



A1

BACHELOR I

INGENIØRFAG

Legge grunnlag for videre utvikling av NTNUs portefølje av studieprogrammer innen hovedprogramtypen «bachelor i ingeniørfag» i henhold til FTS-prinsippene, fra 2023 og fremover

Marit Svendsen

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	2
1 Innledning	4
2 Den nye 3-årige bachelor ingeniørporteføljen ved NTNU	5
3 Ståstedsanalyse.....	6
3.1 Posisjon, attraktivitet og omdømme	6
3.1.1 Nasjonal posisjon og betydning for rekruttering av studenter.....	6
3.1.2 NTNUs omdømme Internasjonalt	9
3.1.3 Attraktivitet som arbeidsgiver for teknologer – rekruttere og beholde ansatte.....	9
3.2 Studentrekruttering	10
3.2.1 Stedvise opptak - forskjell i nivå	11
3.2.2 Kjønnsbalanse	11
3.3 Studentenes gjennomføring og tilfredshet.....	11
3.3.1 Fullføring og frafall.....	11
3.3.2 Tilfredshet	12
3.4 Fagmiljøene.....	13
3.4.1 Vitenskapelig kompetanse	13
3.4.2 Utdanningsfaglig kompetanse	14
3.4.3 Profesjonsrelatert kompetanse	14
3.5 Læringsmiljø.....	16
3.6 Læringsutbytte.....	17
3.6.1 Innhold	17
3.6.2 Vurdering og analyse av dagens læringsutbytte fra ulike perspektiver	18
3.7 Arbeidsrelevans, praksis og samspill med arbeidslivet.....	19
3.7.1 Relevans	19
3.7.2 Praksis	19
3.7.3 Samspill med arbeidslivet	20
3.8 Internasjonalisering	21
3.8.1 Internasjonal mobilitet - Utveksling - utreise	21
3.9 Hovedprioriteringer fra SWOT-analysen	22
4 Gapanalysen.....	22
4.1 Studieprogrammenes status i forhold til FTS-prinsippene	22
4.2 Status i forhold til FTS-kompetansemålene	23

4.3	Gapanalysens hovedmomenter for videre veivalg	25
5	Veivalg.....	26
5.1	Styrke anerkjennelse av utdanning - Pedagogisk utvikling for ansatte	26
5.2	Videreutvikle verktøykasse for Studieprogramleder (SPL)	26
5.3	Bærekraft	28
5.4	Systematisk utvikling av kvalitetskultur	29
5.5	Tydeligere på arbeidslivsrelevans	30
5.6	Motivasjon og bedre praktisk tilrettelegging av studiene	30
5.6.1	Motivasjon	30
5.6.2	Bedre praktisk tilrettelegging av studiene	31
5.7	Andre øvrige anbefalte tiltak fra arbeidsgruppen	32
5.7.1	Økt kvinneandel	32
5.7.2	Økt deltakelse i internasjonalisering.....	32
6	Oppsummering	33
	Vedlegg 1.....	34
	Vedlegg 2.....	35
	Vedlegg 3.....	36
	Vedlegg 4.....	37

1 Innledning

Denne rapporten beskriver resultater fra arbeidet i utredningsgruppen for bachelor i ingeniørfag. Formålet med denne rapporten er å legge grunnlag for videre utvikling av NTNUs portefølje av studieprogrammer innen hovedprogramtypen «bachelor i ingeniørfag» i henhold til FTS-prinsippene, fra 2023 og fremover.

Gruppens arbeid ble ferdigstilt 15.11.2021, og rapporten ble levert 15.11.21, samt presentert på fellesmøte 19.11.2021. Rapporten vil inngå som del av FTS-prosjektets sluttrapport som ferdigstilles ultimo desember 2021.

Gruppens mandat er å utarbeide:

- En ståstedsanalyse med kort beskrivelse av styrker, svakheter, muligheter og utfordringer
- En gapanalyse for programtypen, som identifiserer de viktigste utviklingsområdene med utgangspunkt i delrapport 3, og foreslått kompetanseprofil for «Bachelor ingeniørfag».
- Utkast til veikart for programtypens videre utvikling

Arbeidsgruppens medlemmer:

- Halgeir Leiknes (leder), Faggruppeleder Elektro Gjøvik, Inst. for elektroniske systemer
- Ottar Osen, Dosent, Automatiseringsteknikk, Inst. for IKT og realfag, Ålesund
- Kiran Raja, Førsteamanuensis, Inst. for datateknologi og informatikk, Gjøvik
- Alemayehu Gebremedhin, Professor, Inst. for vareproduksjon og byggingsteknikk, Gjøvik
- Ina Merete Stuen, Universitetslektor, Inst. for materialteknologi, Trondheim
- Tim Kristian Andreas Torvatn, Førsteamanuensis, Inst. Industriell økonomi og tekn.ledelse, Trondheim
- Simen Killi, Student, Fakultet informasjonsteknologi og elektronikk, Trondheim
- Marit Svendsen, Seniorrådgiver, Avdeling utdanningskvalitet (adm.støtte), Trondheim

Arbeidsgruppen har god representasjon fra alle campus. Gruppen har i hele perioden jobbet digitalt, og avholdt møter ca. hver 3-4 uke. I tillegg er det avholdt et fellesmøte med arbeidsgruppene A1 og A4, samt gjennomført en spørreundersøkelse ut mot studieprogramlederne.

Arbeidsgruppen har i tillegg til FTS-prosjektets ulike delrapporter, støttet seg til følgende datakilder:

- Studiebarometeret
- DBH
- FS
- LUB
- Samordna opptak
- Kandidatundersøkelsen//FTS spørreundersøkelse
- NHOs kompetansebarometer 2020

Rapporten er strukturert rundt hovedkapitlene:

- Innledning med NTNUs nye 3-årige bachelor ingeniørportefølje
- Ståstedsanalyse
- Gapanalyse
- Veivalg

2 Den nye 3-årige bachelor ingeniørporteføljen ved NTNU

Det har siden fusjonen pågått et større arbeid om faglig integrasjon og sammenslåing av bachelor ingeniørprogram. Antall studieprogram har de siste årene gått fra 24 og til 14 pr 2021. I dette delprosjektet har vi gått ut fra FTS-portefølje pr 2020, Bachelor i ingeniørfag.

Ingeniørstudiet følger Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning. Fra høsten 2019 startet NTNU med de "nye-ingeniør utdanningene og innfasingen av nye emner, strenger, ny rammeplan og nye emnekombinasjoner jf figur 1. Innfasingen foregår over en tre-års periode, og først våren 2022 uteksaminerer NTNU ingeniører etter ny nasjonal rammeplan og ny emnevegg fra FUI.

Arbeidsgruppen oppfatter felles ramme- og grunnstamme som en fordel. Bla bidrar det til at potensielle arbeidsgivere får et inntrykk av «nivået», og at det er oppfylt. Likevel kan det stilles spørsmål om rammeplaner kan bli for rigid. FUI har de senere årene jobbet mye med grunn-emne-matematikk, blant annet fått inn bruk av programmering tidlig inn i grunnemnene for å skape en grunnleggende forståelse. Statistikk emnet er med som pilot i FTS prosjektet hvor en større oppgave er koblet til de forskjellige fagmiljøene for å bruke statistikk kompetanse inn mot faglige problemstillinger.

Krav i nye rammeplan (2018)				
30 stp ingeniørfaglig basis		20-30 stp valgfrie emner		
50-70 stp programfaglig basis		50-70 stp teknisk spesialiseringsemne (inkl bacheloroppgave)		
6	Systememne	Bacheloroppgave		
5	Valgemne (Matematikk 3)	Valgemne	Valgemne	Valgemne
4	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering
3	Statistikk	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering	Programemne 3
2	Matematikk 2	Fysikk (7,5) + Kjemi (2,5)	Programemne 2	
1	Matematikk 1	Innføringsemne	Programemne 1	

Emneveggen gir en god felles plattform for alle ingeniørstudentene gjennom fire fellesemner første året: Matematikk 1, Matematikk 2, Innføringsemnet og Fysikk/Kjemi-emnet. Gjennom Programmene 1 og 2 får studentene et godt grunnlag innen sitt studieprogram. Studieprogrammene får en god tyngde gjennom 65 stp med tekniske spesialiseringsemner, samt 30 stp med valgfrie emner (som kan gå ytterligere i dybde eller bredde).

Figur 1: Generisk emnevegg for ingeniørstudiene ved NTNU. Kilde: FUI

Ingeniørutdanningene benytter *Innføringsemnet* til å gi grunnleggende kunnskaper i programmering (Python), etikk og prosjektjobbing. Dette benyttes inn i Matematikk 1 og Programmene 1. Videre har ingeniørutdanningene innført tre *strenger* i emneveggen:

- Etikk (oppstart i Innføringsemnet) dekker NTNUs krav om exPhil
- Digitalisering (forventes at de fleste emner har elementer av dette)
- Innovasjon (skape kreative og nyskapende ingeniører)

Krav om *Område-emne* dekkes gjennom *Systememnet* med blant annet tema om innovasjon og nyskaping. Det er videre gjort et stort utviklingsarbeid med *fellesemnene* innen ingeniørfagene etter fusjonen. For øvrig er ingeniørfaglig innføringsemne i samsvar med *CDIOs Standard 4: Introduction to Engineering*.

Organisering i Blackboard gjør det vanskelig å finne struktur som passer til mangfoldet, noe som både er svakhet og styrke.

Vi vil trekke frem at det underveis i NTNUs utviklingsarbeidet av *Ingeniørfaglig innføringsemne*, er løftet frem følgende styrker og svakheter, som på mange områder tar opp i seg den ønskede FTS-kompetanse-profilen:

- Et grunnleggende emne som bidrar til etikkopplæring og at studentene modnes som ingeniør
- De tre strengene, hvorav etikk starter allerede i innføringsemne, bidrar til at studentene via BA-oppgaven får tidlig innføring i hvordan ta stilling til eventuelle etiske problemstillinger
- Tilbakemeldinger fra studentene er at intensjonen med faget er bra, men det er mange studenter i emnet, og mange ulike faglærere som underviser i emnet.
- Kommunikasjon mellom de mange faglærere er utfordrende når det gjelder å sikre god flyt ut mot studentene

3 Ståstedsanalyse

I henhold til mandatet har arbeidsgruppen laget en ståstedsanalyse for programtypen som kort beskriver styrker, svakheter, muligheter og utfordringer. Analysen er basert på det gruppen anser å være de viktigste og mest relevante temaer, datakilder og metodikk for bacheloringeniør i ståstedsanalysen i FTS' delrapport 2. I analysen har arbeidsgruppen tatt utgangspunkt i FTS-rapportene og ønsket utvikling for BA-ingeniørutdanningene (under omtalt som BA-ingeniør). Hvert kapittel i ståstedsanalysen oppsummerer styrker og svakheter på hvert hovedmoment i en SWOT-tabell.

Innledningsvis ønsker vi på generelt grunnlag å kommentere handlingsrommet for ingeniørutdanningene i noen momenter:

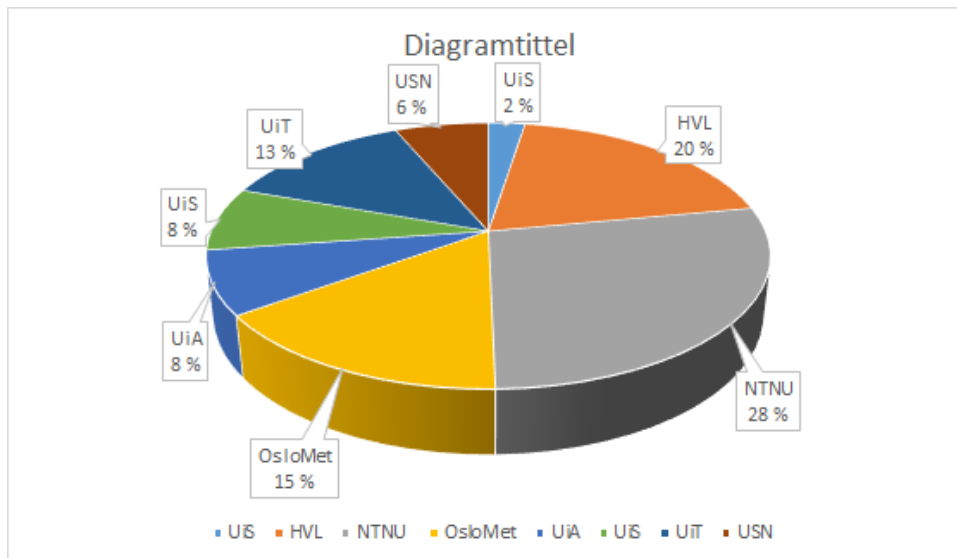
- Ferdigheter, holdninger og verdier må læres samtidig med at kunnskapen erverves (jfr *CDIOs Standard 7: Integrated Learning Experiences*)
- Emnene i studieprogrammet må gjensidig støtte hverandre slik at kunnskapsmålene i kompetanseprofilen nås samlet sett (jfr *CDIOs Standard 3: Integrated Curriculum*)
- At NTNU p.t. ikke kan ha emner av mindre omfang enn 7,5 studiepoeng kan vise seg å bli en flaskehals når det gjelder å realisere de anbefalingene i delrapport 1 som er knyttet til at studentene skal få helhetlig og integrert kompetanse, samt i et livslanglæring-perspektiv.

Litt av disse tankene i emnene i dag også, de bygger på hverandre jf CDIO. Mindre emner enn 7,5 sp – kan ha mindre emner for eksempel 5 sp, da kan det samtidig bli for mange emner.

3.1 Posisjon, attraktivitet og omdømme

3.1.1 Nasjonal posisjon og betydning for rekruttering av studenter

NTNU er den største ingeniørutdanningen i Norge med vel 950 studenter (uten TRES/Y-VEI) av 3585 studieplasser (tall fra Samordna Opptak 2021) står NTNU for nesten 1/3 av ingeniørutdanningen i Norge, og med den sterke posisjon innen teknologiutdanninger av mastergrader og doktorgrader, er vi helt klart det dominerende fagmiljøet. Vi bør i større grad trekke veksler på hele fagmiljøet rundt teknologi og naturvitenskap internt, til fordel også for NTNUs tre-årige ingeniørutdanninger.



Figur 2: Antall Studieplasser innen ingeniørutdanninger ved U&H i Norge for 2021. Se vedlegg 1.

Et større fagmiljø gir bacheloringeniør tilgang til fagpersoner med mer dybdekompetanse, så vel som med breddekompetanse. Studentene får tilgang til flere forskningsprosjekter og et større nettverk av bedriftskontakter. Det er av betydning at programmene også bidrar inn til NTNU, særlig med et nettverk av bedriftskontakter. Et større fagmiljø gir studentene mange muligheter til å gå videre til masterutdanning innenfor institusjonen (også til PhD).

Det er en vei å gå før NTNU kan sies å ha lyktes med å gi bacheloringeniør-utdanningen, full tilgang til bredden i NTNUs fagmiljøer:

- Ingeniør-utdanninger skal være mer anvendt orientert og profesjonsrettet, enn tilsvarende de første tre år av fem-årige sivilingeniørutdanninger, jf fagmiljøene selv og FUS/FUI. En fare er att av effektivitetshensyn kan i noen grad bety at emner for de to typene programmer slås sammen, men det må gjøres varsomt og kritisk med tanke på de viktige ulikhetene og særegenhetene til programtypene.
- Organisasjonen preges fortsatt noe av fusjonen, ved at systemer, fagstab og tenkemåte ikke er integrert.
- Kulturelle forskjeller eksisterer mellom ingeniørutdanningene og masterutdanningene.
- Eksterne og interne skiller i økonomi knyttet til utdanningene, kan hindre integrasjon. For eksempel er det slik at produksjonen av studiepoeng gir ulik uttelling for hhv bachelor – og masterprogram.

Utfordringen er å komme dit at fagstaben er fullt integrert og at de totale ressursene med tanke på tilgang til kompetanse, forskning og bedrifter, er tilgjengelige for alle teknologiutdanningene - samtidig som NTNU klarer å opprettholde forskjellen på utdanningene jf første kulepunkt over. Når det skjer, klarer vi å bruke fordelene ved å være i et større fagmiljø.

Ut fra NTNU sin kandidatundersøkelse i 2020 har nesten 80% med bachelor-utdanning (hvor ingeniørutdanning er en stor andel) ved IE og IV jobb innen 6 måneder etter endt utdanning. Dette indikerer at de fleste av studentene på en av NTNUs ingeniørutdanninger faktisk går rett ut i arbeidslivet, selv om antallet vil variere innen de forskjellige ingeniør programmene. Det er viktig at vi fokuserer på de aspektene som gjør kandidatene relevante og gode for arbeidslivet, uten å se alt for mye på de som ønsker å gå direkte videre til en masterutdanning (som gjennomsnittlig vil være under 20% pr studieprogram).

NHOs kompetansebarometer 2020 ([4/2021](#)) viser NHO-bedriftenes kompetansebehov i dag etter dimensjonene fagområder og utdanningsområder, samt deres behov for bla ulike ingeniørtyper. Tema i årets undersøkelse var *IKT-kompetanse, grønn omstilling og dimensjonering av kompetansebehov*. 58% oppgir et udekket kompetansebehov, og mellom 75 og 80% oppgir at den foretrukne metoden er å tette kompetansegapet for egne ansatte, deretter å ansette nye.

Håndverks- og ingeniør- og tekniske fag har tradisjonelt vært de mest etterspurte kompetansene i alle NHOs år med kompetansebarometer. I 2020-undersøkelsen etterspør ca 30-40% av bedriftene bachelor- og mastergradskompetanse, behovet er størst etter ingeniørtypene *elektro-, maskin-, og byggingeniører*. Etterspørselen etter høyere utdanning synes å øke i takt med bedriftsstørrelsen.

Ca 25% oppgir at de har utilstrekkelig *IKT-kompetanse* i bedriften, og da særlig knyttet til behovet for å kommunisere og samarbeide på digitale plattformer, nye digitale løsninger, og endrede arbeidsoppgaver og -former pga nye digitale løsninger. NIFU tolker det som en følge av utstrakt bruk av hjemmekontor og bruk av nye digitale plattformer som følge av pandemien. Når det gjelder det *grønne skiftet*, oppgir over 50% at de vil ha mer behov for kunnskap for å tilpasse seg til og imøtekomme klima- og miljøkrav.

Hver tredje bedrift oppgir problemer med å få rekruttert personer med ønsket kompetanse siste året, blant annet i landsforeningene innen byggenæringen, sjøfart og bilbransjen. Bedriftene har selv estimert dette til i overkant 22 000, hvor flesteparten er innen håndverks-, ingeniør- og tekniske fag, og i hovedsak ønsket av bransjene bygg og industri, samt handel og service.

Samordna opptak viser at NTNU for tiden har studentene med best opptakspoeng på ingeniørprogram - **se vedlegg 2**, noe som gir gode muligheter til å skape en kvalitetsutdanning. Vi ønsker imidlertid å peke på to forhold her:

- Det er stor variasjon i opptakspoeng mellom ingeniør-studieprogrammene ved NTNU. Viktig at fagmiljøene lærer av hvordan de "beste" programmene arbeider for å tiltrekke seg gode studenter.
- Vi er inne i en syklus med synkende antall elever til videregående skole. Denne demografiske trenden er også koblet til at vi fortsatt må arbeide for å holde oppe andelen av studenter som tar realfag på videregående skole. NTNU som den største aktøren på teknologiutdanning må fortsette å ta en viktig rolle i dette arbeidet.

SWOT-analysen oppsummert for posisjon, attraktivitet og omdømme fremgår av figur 3.

Posisjon, attraktivitet og omdømme			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Ålesund og Gjøvik bør lære av Trheim for å skape bedre studieby - tilbud. Skape mindre forskjeller.	Konkurranse mellom studiesteder om studenter.	Største ingeniørutdanningen i Norge.	Attraktiv ved å være den største.
Emner har blitt slått sammen - effektivitet går foran emne kvalitet.	Tydeligere skille mellom BA- og MA-nivå (emnene skal være ulike).	Trondheim tiltrekke flere studenter (inntil 5-10 SP forskjell opptak).	
Kulturelle forskjeller BA og MA.		Høyt nivå	
Økonomi - SP-produksjon ikke samme uttelling! Finansiering av ing.utd lavere enn hva studentene trenger av f.eks. lab, kjemikalier, instrumenter ol			Fullt integrert fagstab og tilgang på totale ressurser og kompetanse
Gjøvik og Ålesund lavere omdømme enn Trondheim	Å få omverden til å se hele NTNU som likt uansett studiested.	Trondheim sin sterke posisjon	Fremme NTNU som helhet
Synkende andel søkere til vg studiespesialisering, kan påvirke Baing - holde oss andelen hvordan?	Tilpasse opptak gjennom fra alternative opptaksveier		Styrke og utvikle Y-vei tilbudet.
B.Sc lever i skyggen av siv.ing.	Fremme B.Sc. som studium	Gode profesjonsutdanninger. Mange muligheter.	3 + 2 er god løsning!

Figur 3 – SWOT-analyse posisjon, rekruttering og omdømme

3.1.2 NTNUs omdømme Internasjonalt

Som det fremgår av FTS-delrapport 2 – Ståstedsanalysen, har NTNU en relativt svak internasjonal ranking sammenlignet med tilsvarende nordiske, europeiske og internasjonale universiteter. En mulig forklaring er at vi kan ha relativt flere personer med lav forskningsandel i sin stilling enn sammenlignbare institusjoner. Det kan være interessant å undersøke om dette er tilfellet, eller om det er noe vi tror. Dette er noe NTNU burde følge opp.

Vi kunne også ha hatt nytte av å se etter rangeringer som kun rangerer teknologiutdanningsdelen av universitetene, for å se om den samme tendensen er til stede her. Det er også verdt å nevne at dersom man har lite kunnskap tyr man gjerne til rangeringene, men hvis man har gode kunnskaper og en god relasjon, betyr rangeringen svært lite. NTNU har liten tradisjon for å delta i internasjonalt samarbeid om utvikling av utdanningssiden. Dette gjelder også BA-ingeniørene. Sagt med andre ord, kan det å gi bachelor-utdanningsdelen bedre tilgang til de øvrige teknologiprogrammenes internasjonale nettverk, vil til dels motvirke effekten av rangeringene.

På de mest kjente rankingene har NTNU tapt noe terreng de siste årene, både i skandinavisk og i europeisk sammenheng. NTNU har vært lite aktiv og lite synlig på internasjonale arenaer for utvikling av teknologiutdanninger. For ingeniørutdanningene er det flere studenter som reiser ut enn vi får på innveksling. Noen uttrykker at vi “lekker studenter til utlandet”.

3.1.3 Attraktivitet som arbeidsgiver for teknologer – rekruttere og beholde ansatte

Et viktig spørsmål å stille er, hva påvirker NTNU sin attraktivitet som arbeidsgiver for personer som skal jobbe med bacheloringeniør? Her vil vi peke på tre viktige årsaker til at attraktiviteten er lavere enn man skulle ønske:

- Personer med høy utdanning bør ha mulighet til å kunne gå mellom forsknings-stillinger i det private næringsliv, offentlige etater, forskningsstiftelser, og akademier. Hovedkravet for alle er avlagt doktorgrad, med noe varierende grad av ytterligere krav til publisering. Det praktiske og profesjonsmessige tilsnittet ved bacheloringeniør, gjør dette vanskelig. De som

har den typen arbeidserfaring, har i mye mindre grad doktorgrad enn de som jobber i forskningsstillinger i næringsliv og offentlig forvaltning.

- Det er til dels store lønnsforskjeller på akademiske posisjoner og posisjoner i næringslivet. For den typen posisjoner man kunne bruke som rekrutteringsgrunnlag for stillinger i ingeniør-utdanninger, viser lønnsinformasjon fra Teknas lønnsstatistikk til en lønnsforskjell på fra ca. 60.000 for stipendiater til over 200.000 for professorer, med lektorer og førstelektorer et sted imellom.
- Betingelser relatert til forskningstid er ulik mellom ulike kategorier (lektorer, førstelektorer og dosenter vs førsteamanuensiser og professorer). Tallene fra Teknas lønnsstatistikk viser at fagpersoner i ingeniør-utdanningene har en lavere andel av førstestillinger og professorer enn sivilingeniørutdanningene.

Alle hovedmomentene kan ha innvirkning på attraktiviteten for stillinger som er rettet mot bachelor i ingeniørfag. NTNU kan gjøre lite med eksterne forskjeller som for eksempel lønnsforskjeller i sektorer. Det vi må passe på, er at det ikke er særskilte forhold ved bacheloringeniør som forverrer situasjonen, med mindre disse forholdene nettopp tar utgangspunkt i utdanningens faglige egenart. Viktige spørsmål å stille:

- Hvordan skal NTNU håndtere rekrutteringsutfordringer fremover?
- Hvilken kompetanse er viktig for å videreutvikle bachelor i ingeniørfag?
- Må alle som underviser på en bachelor-utdanning, ha doktorgrad?

SWOT-analysen attraktivitet som arbeidsgiver – rekruttere og beholde ansatte - kort oppsummert:

Attraktivitet som arb.giver for teknologer - Rekr/beholde ansatte			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Ingeniør-utdannede kan ikke like lett hoppe mellom arb.liv og akademisk, slik de med høyere grad kan.	Få ansatte med profesjonserfaring inn i studiene.		Økt tilrettelegging for rotasjon mellom industri og akademisk vil styrke begge parter.
Store lønnsforskjeller mellom akademisk og næringsliv for øvrig	Få ansatte med næringslivskompetanse. Delt arbeidsliv (akademisk blir lavtlønnsområde som rekrutterer skjevt i.f.t. bakgrunn.		Aktiv bruk av lønnspolitikken.
Ulik forskningstid for de ulike kategorier vit.ansatte. Bør målet være at alle skal ha førstekompetanse? Ikke alle vit.ansatte fra tidligere høyskoler har fått forskningstid, selv med førstekompetanse.	Heve statusen til undervisning.		Dyktige ansatte gir muligheter til å bli veldig gode på undervisning.

Figur 4- SWOT-analysen attraktivitet som arbeidsgiver – rekruttere og beholde ansatte

3.2 Studentrekruttering

Gode tall på samordna opptak er viktig, og systematisk oppfølging er mulig pga tilgjengelige data. Både studieprogramnivået og FUI bør jevnlig analysere opptakstallene for å få ideer om mulige tiltak. Inntrykket er at det, tross store variasjoner mellom studieprogram, i hovedsak er god rekruttering til NTNU sine BA-ingeniører, og at poengsnittet for de som tas opp er rimelig høyt.

Bacheloringeniør har også ulike opptaksveier. Man har generelt et godt inntrykk av kandidater som kommer via disse "alternative" opptaksveiene, og det er et ønske om å beholde slike muligheter. Eldre studenter med rik praksis, bidrar ofte til et godt læringsmiljø i klassen.

Det kan være vanskelig å forklare elever fra videregående skole hva en bachelor i ingeniørfag gjør, og kanskje spesielt hva som skiller en bachelor i ingeniørfag fra en sivilingeniørutdanning (bortsett fra at

den ene er lengre). En god ide kan være å ha videoer med studenter og ferdigutdannede som snakker om disse tingene. Slike kilder har normalt høy kredibilitet blant studentene og studiesøkerne.

3.2.1 Stedvise opptak - forskjell i nivå

Det er kjent at det er nivåforskjeller i opptak for samme ingeniør-program på ulike studiesteder. En kartlegging internt viser at det er forskjeller i hvor stor grad studiestedene bruker ulike opptaksveier inn til BA-ingeniørene, og i variasjonen på programnivået. Noen har svært stor variasjon, andre har mindre. En viktig diskusjon å ta er hvorvidt det beste er å ha ett opptak, for deretter å velge studiested, eller kun et opptak pr. studiested. Det er flere gode argumenter og flere tydelige ulemper for begge løsningene. Diskusjon kan fort ende opp i en diskusjon av hvilke ulemper kan vi best leve med, heller enn å tro at en av løsningene er bedre enn den andre. Dersom NTNU opprettholder stedvise opptak, bør ikke NTNU tillate fri overgang mellom studiestedene.

3.2.2 Kjønnnsbalanse

NTNU har over lang tid jobbet med å øke andelen kvinner blant teknologistudentene. Ved ingeniør-utdanningene er jenteandelen relativt lav, ca 25%. Dette skjuler relativt store variasjoner mellom ulike bachelor-utdanninger. Fortsatt er det slik at færre kvinner enn ønskelig, velger bachelor i ingeniørfag. NTNU bør ikke være fornøyd så lenge kvinneandelen er under 40%.

Når det gjelder virkemidler er kjønnspoeng viktige. Dessverre er departementet for øyeblikket relativt lite villig til å gi kjønnspoeng til ulike studier, og listen for å få tillatelse er høy. Et annet virkemiddel NTNU har lyktes bra med på sivilingeniørutdanningene, er rekrutteringsprosjektet ADA. Derfra kan det hentes relevant erfaring for å øke andelen kvinner i ingeniør utdanningene.

SWOT-analysens hovedmomenter knyttet til studentrekruttering:

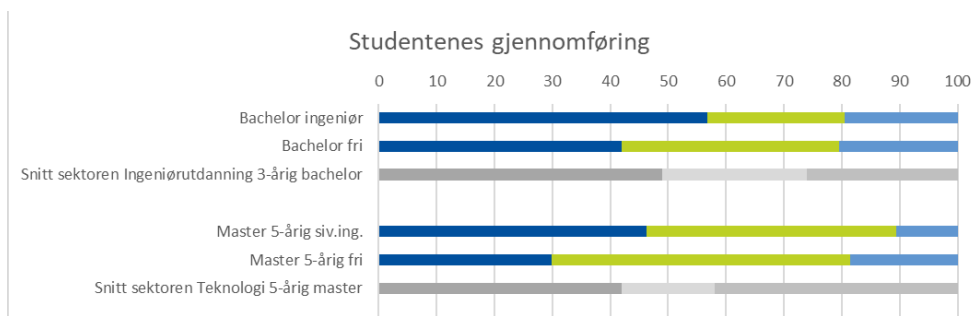
Studentrekruttering			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Opptak: Elever vg skole uten nok innsikt i faglig forskjell på ingeniør og siv.ing.utd.	Rekrutteringsmateriale til vg.skole må bli tydeligere på forskjeller BA og MA. For dårlig markedsføring.	Ulike opptaksveier med mangfoldig studentpopulasjon, beriker læringsmiljø.	3+2 er likeverdig og for mange studenter et 3 årig løp attraktivt.
Tre studiebyer: Konkurransen om studenter.	Få alle Campus til å bli attraktive.	Mange studenter kan finne et studie som er nær hjemstedet.	Utnytte lokale fordeler (industri, lokaliteter, natur, kulturtilbud ol.).
Rammeplan-design: Mange fellesemner svekker faglig profil. Ulikheter i studentenes nivå, etter fusjonen burde vært samme nivå ved alle campus.	Rammeplan- og mange fellesemner. Kan det bli for rigid? Introemnet og ingeniørstreng er både styrke og svakhet. Ulike nivå kan gjøre det vanskelig å få nok studenter til gitt studieplass.	Mye utviklet allerede av SP og emnevegger pga fusjonen. Arb.giverne ved nivå og hva de får. Eks Teknostart et emne tilpasset CDIO-std.	Gjøre fellesemner modulbaserte slik at de passer med faglig profil. Rammeplan og emnevegg kan gjøre det enklere med å utvikle livslang læringstilbud (modulert og digitalisert).
Kjønnnsbalanse: Få kvinner søker ing.studier.	Hvordan få opp flere kvinner til å søke ing./siv.ing?	Lære av ADA-prosjektet m.fl. og fornybarenergi studiet.	Finne rollemodeller, mentorordninger, bedre markedsføring av ing.studier rettet mot unge kvinner.

Figur 5 - SWOT-analysen studentrekruttering hovedmomenter

3.3 Studentenes gjennomføring og tilfredshet

3.3.1 Fullføring og frafall

Når det gjelder studentenes gjennomføring av teknologistudiene ved NTNU gir figur 6 et bilde av hvordan FTS-porteføljen skårer på følgende sentrale nasjonale styringsparametere. For BA-ingeniør er andel fullført på normert tid 56 (%), studerer fortsatt 25 (%) og frafall 19 (%). Snittet i sektoren for 3-årig BA ingeniør på fullført etter normert tid er 48(%).



Figur 6: Andel fullført på *normert tid*, *andel frafalt pr programtype* og *andel som studerer* (2019). Sektorsnittene er basert på DBHs «studium»-kategorisering. Kilde: DBH-statistikken «Gjennomføring på samme institusjon»

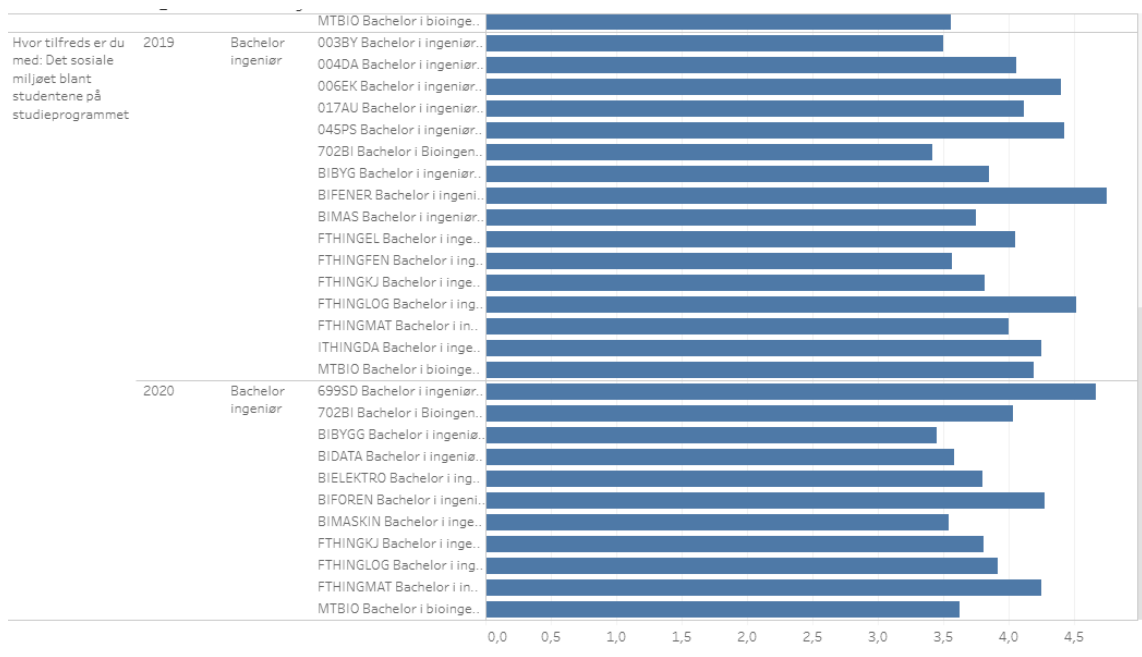
NTNUs ingeniør-utdanninger har en gjennomsnittlig fullføringsprosent på ca 56%, som er noe høyere enn 5 årig siv.ing (46%). Arbeidsgruppen mener en gjennomføringsprosent under 60 % er for lav. Frafallet for bachelor ingeniør (20%), er 10 % høyere enn for de fem-årige siv.ing studiene. Vi vet at en viss andel bachelor ingeniørstudenter skifter studier underveis. Hvor mange som tar overgang til andre studier varierer fra studieprogram til studieprogram i perioden (2017-2019). For noen miljø kan det være en svakhet at det er forholdsvis “enkelt” å skifte studie underveis ved å søke intern overgang. Studenter starter på studier med lavere opptakskrav og skifter til studier med høyere opptakskrav etter første året. Dette medføre en stor ulempe for det studiet hvor de opprinnelig startet, da de opptar en studieplass uten planer om å fullføre. Dette fører til økt frafall og dårlig gjennomføringsprosent ved de respektive studieprogrammene/studiestedene de startet. Samtidig er denne «metoden» med på å beholde studentene ved NTNU, i stedet for at de går til andre universitet/høgskoler.

Det gjennomføres ulike prosjekter i NTNU for å kartlegge frafall, for eksempel planlegger NV ny rutine for oppfølging av studenter som har lite studiepoengsproduksjon (dvs studenter som faller utenom de vanlige tiltak). Ulempen her er at tallene kommer i etterkant dvs etter at studenter evt har falt ut. En slik type undersøkelse kan være med på å vise trender. NV/SU holder på å utarbeide et system/rutiner for å fange opp studenter som risikerer å falle fra/kan bli fratatt studierett.

3.3.2 Tilfredshet

Bachelor ingeniørstudentene er gjennomgående fornøyd med studiene de går på, og resultatene er på samme nivå som de fleste andre studier. Hvis vi ser bakover i tid så har “alt i alt tilfredshet” med eget studieprogram ligget stabilt på ca. samme nivå (score rundt 4) i flere år (StarTableau). Det er veldig mange spørsmål i studiebarometeret som går på tilfredshet /fornøydhet. Avhengig av hva man trekker ut av tabellene, vil resultatene ofte varierer mellom de ulike studieprogrammene.

Vi har valgt å belyse det sosiale studiemiljøet jf figur 7, som viser at studentene på ingeniørstudiene jevnt over er fornøyd. Det sosiale miljøet vet vi har stor innvirkning på hvor godt studentene trives totalt på studiet, og Linjeforeningene til de respektive studiene spiller en stor rolle her.



Figur 7 Studentenes tilfredshet med studieprogrammet man går på i forhold til sosialt miljø (Kilde: Studiebarometeret, StarTableu)

SWOT-analysen gjennomføring og tilfredshet oppsummert:

Gjennomføring og tilfredshet			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Fullføring - frafall: For få som gjennomfører på normert tid (56%)	Hvordan få flere til å gjennomføre på normert tid? Systematisk oppfølging av tilgjengelig data - se på forskjeller på programnivå.		Bruke mentorordningen bedre. Kommunisere tydelig forskjellene mellom de ulike SP og emner slik at studentene vet bedre hva de søker på.
Tilfredshet:	Størrelse av by/campusliv påvirker studenters tilfredshet med studier. For lett å søke overgang.	Studentene trives med sos.miljø.	

Figur 8 SWOT-analysen –gjennomføring og tilfredshet

3.4 Fagmiljøene

Ifølge NOKUTs rapport *Fagmiljø og utdanningskvalitet* (2019) kan fagmiljøene i høyere utdanning forstås som «studietilbudenes kunnskapsanker, og disse skal både tilby utdanning av høy kvalitet samtidig som de bidrar til faglig utvikling gjennom FoU-arbeid». Arbeidsgruppen har valgt ut vitenskapelig, utdanningsfaglig, profesjonsfaglig kompetanse som viktige parametere for å vurdere kvaliteten i fagmiljøene.

3.4.1 Vitenskapelig kompetanse

NTNU ønsker en så stor andel førstestillinger som mulig. Etter fusjon med høgskolene ble andelen av universitetslektorer økt i forhold til tidligere. NTNU tilbyr muligheter for kompetanseheving for de som ønsker via “Kompetanseprogram for universitetslektorer ved NTNU” som tilbys av HR- og HMS avdelingen (sist gjennomført våren 2021). Det er en utfordring at NTNU ikke har et godt verktøy som gjør det mulig å ta ut f.eks. årsverkstall og utdanningsfaglig kompetanse på studie-programnivå. Etter hva arbeidsgruppen kjenner til, følges dette opp av HR-avdelingen via BOTT-samarbeidet.

Fakultet for naturvitenskap (NV) har for eksempel en politikk for *kompetanseløft* for vitenskapelige ansatte innen forskning og utdanning fra de tidligere høgskolene. Dette er i første omgang en pilotsatsning. Satsningen inkluderer i første omgang fem institutter ved NV-fakultetet: Institutt for

biologiske fag Ålesund (IBA), Institutt for bioingeniørfag (IBF), Institutt for bioteknologi og matvitenskap (IBT) og Institutt for materialteknologi (IMA), Institutt for fysikk (IFY). Dette gjelder for fast vitenskapelig ansatte i 100 % stilling ved NV og for følgende stillingskategorier: fra universitetslektor til førstelektor, fra førstelektor til dosent, fra førsteamanuensis til professor.

3.4.2 Utdanningsfaglig kompetanse

NTNU ved Uniped tilbyr utdanningsfaglig basiskompetansekurs på 200 timer (erstatte PEDUP). Programmet møter regjeringens krav til pedagogisk kompetanse for ansettelse og opprykk i undervisnings- og forskerstillinger i universitets- og høyskolesektoren. Endringene i forskriften trådte i kraft fra 1. september 2019. Som FTS-rapporten Ståstedsanalysen påpeker, er det fortsatt slik at mange underviser ikke har gjennomført basiskompetanse. NTNU mangler verktøy for å kunne ta ut statistikk/tall på programnivå.

NTNU har som mål å styrke den pedagogiske kompetansen og har utviklet et system for pedagogisk merittering. Det pågår nå et arbeid med å lage en plan for helhetlig utvikling av utdanningsfaglig kompetanse i NTNU. Arbeidsgruppen er gjort kjent med at i deler av NTNUs fagmiljøer er en viss frustrasjon over at tidligere høgskoleansatte ikke har fått godkjent helt/delvis tidligere PPU, og dette er spilt inn overfor utvalget som en aktuell problemstilling.

3.4.3 Profesjonsrelatert kompetanse

Det er ulike tradisjoner i NTNU når det gjelder å rekruttere profesjonsrelatert kompetanse. Det tidligere "Høgskolemiljøet" i NTNU har tradisjonelt lagt vekt på bla undervisningsferdigheter og relevant praksis fra næringslivet ved ansettelser. Profesjonsrelatert kompetanse ble nok tillagt relativt større vekt ved rekruttering til høyskolemiljøene, mens NTNU hadde – og fortsatt har – ordningen med II'er-stillinger (bistillinger for folk fra næringslivet) for å sikre kompetanse fra, og kobling til, næringslivet. Arbeidsgruppen vil også peke på at rekruttering av ansatte fra næringslivet kan være vanskelig bl.a pga til dels store lønnsforskjeller mellom privat og offentlig sektor.

3.4.4 Systematisk kompetanseutvikling av ansatte

Som funnene fra Teaching Cultures Survey (TCS2019) viser, kan det se ut til at NTNUs ansatte som har besvart undersøkelsen, opplever markant mindre institusjonell støtte til, og anerkjennelse av, utvikling av egen undervisning, enn det ansatte gjør i snitt over de 21 universitetene.

Arbeidsgruppen mener det er viktig å følge opp disse funnene ved å stille spørsmålene:

- *Hvordan skape større anerkjennelse av undervisning og utdanningsfaglig kompetanse?*
- *Hvordan oppfatter studentene relevansen av forskningen ved NTNU? Studentene ønsker en grad for så å komme seg ut i arbeidslivet.*
- *Forskning er todelt: forskningsbasert undervisning og det å forske på undervisningen (pedagogisk forskning). Hvordan få forskningen inn i undervisningen og balansen mellom å tilegne seg ny kunnskap (også innen forskning) og kunne anvende det i arbeidslivet?*
- *Svakhet ved all form for kompetanse heving: Hvordan legge bedre til rette for frigjøring av tid og oppgaver slik at ansatte får deltatt i kompetansetiltak?*

3.4.5 NTNUs fagmiljøer sett i et tverrcampus-perspektiv

Sterke fagmiljøer er blant de viktigste faktorene for å være et attraktivt og godt studiested – og for å tiltrekke seg de mest kompetente fagpersonene.

Gjennom godt samarbeid på tvers av campuser kan man også øke *robustheten* i fagmiljøene. Vi vil peke på når det gjelder samarbeid mellom fagmiljøer på tvers av campuser, er de økte muligheter for *tverrfaglig samhandling* som kan ligge i dette, både på utdannings- og forskningssiden.

Til tross for gode intensjoner om godt samarbeid mellom fagmiljøer og campuser, er det nødvendigvis ikke like klart hvordan dette samarbeidet skal oppnås. Fagmiljøer kan ikke “tvinges sammen”, det må være et naturlig samarbeid hvis dette skal fungere.

Det har vært en prosess for faglig integrasjon (*Fra NTNUs årsrapport*):

Siden fusjonen har det vært arbeidet systematisk med kvalitetsutvikling i studieporteføljen, og vi har hatt spesiell oppmerksomhet på samordning og effektivisering av studieprogram. Antall studieprogram er redusert, og arbeidet har bidratt til faglig integrasjon. Videreutvikling av sterke fagmiljø er fundamentet for vår virksomhet og helt avgjørende for å realisere strategien. Det er både behov for å løfte den faglige kvaliteten i bredden og utvikle flere spissmiljøer. Dette gjelder innenfor utdanning, forskning, nyskaping og formidling. 13 av de 36 utviklingsmålene i NTNUs strategi handler om ulike sider ved utvikling av sterke fagmiljøer. I 2019 har innsatsen vært rettet mot to hovedområder:

- *Styrking av pedagogisk kompetanse (mål 2 i utviklingsavtalen med KD)*
- *Kvalitet i forskningen (mål 5 i utviklingsavtalen med KD).*

SWOT-analysen i fagmiljøene oppsummert:

Fagmiljøene			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Vitenskapelig kompetanse: NOKUT krever dokumentert riktig kompetanse	Hvordan dokum. fagmiljøets kompetanse? Oppfyller forskriftens krav?	Stor andel førstestillinger. Gode muligheter for komp.heving enn tidl.	
Utd.faglig kompetanse: For lite informasjon om tilbud. Ingen systematikk i vurdr (og dokm av) utenom ved ansettelse og opprykk.	Hvordan kan ansatte få vurdert og dokumentert utd.faglig kompetanse?	Sterke fagmiljøer med mye utdanningsfaglig kompetanse også innen ingeniørutdanningene.	Stort fagmiljø ved NTNU som kan bidra til å heve kompetanse på mange måter. UHR-høring kan bidra til ny fortolkning av forskrift.
Profesjonsrelatert kompetanse: Ikke lyktes med å tilsette II-stillinger - bistillinger.	Hvordan få mer kompetanse fra næringslivet inn i ing.utdanningen?		
Syst. kompetanseutvikling: Tidkrevende, lite tid og ressurser tilgjengelig. Lite støtte til, og anerkjennelse av utvikling av egen undervisning.	Hvordan legge bedre til rette for at ansatte kan delta i kompetanseutvikling?	NTNU har mange tilbud tilgjengelig innen kompetanseutvikling.	NTNU har flere utredninger på gang vedr helhetlig plan for kompetanseutvikling i NTNU, helhetlig plan for utd.faglig kompetanse, merittering, utlysninger mm. Tematikken er løftet og tiltak vil
Fagmiljø i tverrcampus-perspektiv: Ikke helt klart å tilrettelegge for økt samarbeid på tvers av campus.	Hvordan legge bedre til rette for godt samarbeid på tvers.	Ingeniørutdanningene har jobbet mye fellesemner på tvers, høste av erfaringene i fremtidig tverrcampus-samarbeid.	Utnytte kompetansemiljøene, inviterer gjesteforelesere fra beslektede områder. Utnytte digitale hjelpemidler bredre, benytte bedriftsnettverk til BA-oppgavemuligheter for flere studenter.

Figur 9– SWOT-analyse i fagmiljøene - oppsummert.

3.5 Læringsmiljø

3.5.1 Pedagogisk læringsmiljø

Tradisjonelt har undervisningen innen ingeniør- og sivilingeniørstudiene i stor grad bestått av forelesninger, øvinger, lab- og prosjektemner. Vurderingene har som regel vært avsluttende skriftlige eksamener.

Før vi går nærmere inn på analyse av tallmateriale som er tilgjengelig, ønsker vi å løfte frem definisjonen av studentaktiv læring slik den fremgår av CDIO Standard 8:

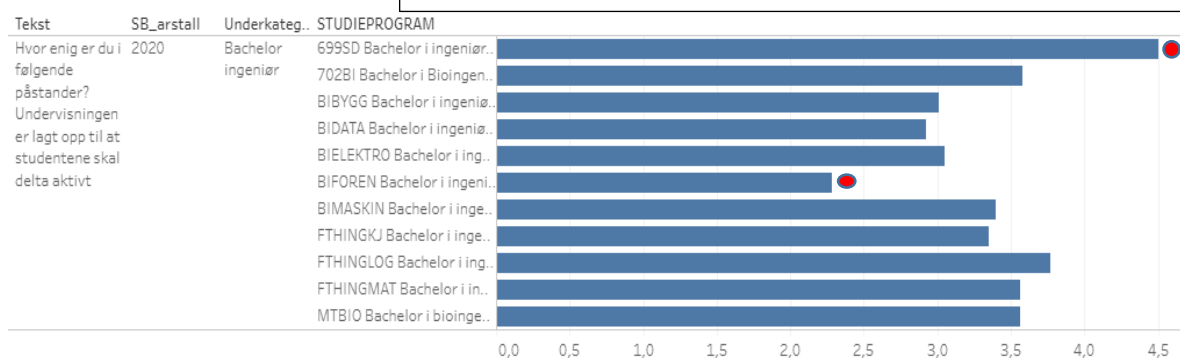
Active learning methods engage students directly in thinking and problem-solving activities. There is less emphasis on passive transmission of information, and more on engaging students manipulating, analyzing, evaluating and applying ideas. Active learning in lecture-based courses can include such methods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

NTNU har som forventning at kontekstuell læring skal legges til grunn som gjennomgående pedagogisk prinsipp i teknologistudiene. NTNU har også som mål å styrke den pedagogiske kompetansen og utvikle et system for pedagogisk merittering.

Studentaktiv læring skal bidra til at studentene opplever bedre læringsutbytte. Det bidrar til å styrke motivasjonen, setter studentene bedre i stand til å generalisere innlærte konsepter, gjøre koblinger mellom ulike konsepter, og lære hele livet. Samtidig vet vi fra tidligere undersøkelser at et godt studiemiljø, anerkjent studieprogram og unikt studietilbud, er de viktigste årsakene til at studentene kommer til Trondheim for å studere.

Fra FTS delrapport 2 (figur 17 side 31) ser man på studentaktive læring . Figuren viser at de frie studiene både 2-årig og 5-årig får en høyere score (3.9) enn alle ingeniørstudiene med score (3.2). Resultatene kan tyde på at ingeniørstudiene fortsatt holder mer på tradisjonelle undervisningsformer enn en del andre studier. De 5-årige siv.ing. studiene har en score på (2.8).

En sammenligning av Studiebarometerets tall fra 2019 og 2020 vedrørende bruk av studentaktiv læring, viser at det brukes i noe større grad ved bachelorutdanningene, enn ved 2-årig og 5-årig siv.ing. Ved å ytterligere bryte ned tallene, så avdekkes at det er en del variasjoner mellom de ulike ingeniørprogrammene (resultat fra 2020) jf figur 10.



Figur 10: Sammenligning mellom studieprogram: Studiebarometeret 2020 «Undervisningen er lagt opp til at studentene skal delta aktivt» (Kilde: StarTableu). Figur inneholder to ikke ingeniør studier 7028 og MTBIO.

Bruk av digitale læremidler har økt, og Covid-19-situasjonen har gitt utviklingen et sårt tiltrengt løft, selv om det har hatt både sine positive og negative sider. Hvordan dette kan benyttes på en god måte i fremtiden er viktig å jobbe videre med.

SWOT-analyse læringsmiljø oppsummert:

Læringsmiljø			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Pedagogisk - studentaktiv læring: For lite bruk av studentaktiv læring, noe variasjoner. Ligger under landsgj.sn.	Hvordan øke bruk av studentaktiv læring.		

Figur 11 Oppsummert SWOT-analyse av læringsmiljø

3.6 Læringsutbytte

3.6.1 Innhold

Arbeidsgruppen mener det er viktig å stille spørsmål om hvor mye av den ønskede kompetansen får NTNU-kandidatene med seg i dagens studier, og hvilke kompetanser er det de mangler? NTNU har tre hovedmål i læringsutbytter som omhandler kunnskap, ferdigheter og generelle kompetanse. NTNUs Kandidatundersøkelse 2019 viser generelt sett at kandidatene er fornøyd med opplegget i fagområdet og oppnådd kompetanse når det gjelder *å jobbe i grupper, planlegging av prosjekter og kunnskap til å lære nye ting innenfor fagfeltet*. I underkant av 50% av kandidatene oppgir at de får tilstrekkelig kompetanse fra NTNU når det gjelder:

- tverrfaglig samarbeid
- knytte kontakter og bygge relasjoner
- muntlig fremstilling
- kompetansen for å starte egen bedrift

Studentene synes også å være mindre fornøyd med opplegget som går på språk- og kulturforståelse og etiske vurderinger knyttet til noen daglige problemstillinger. Resultatene fra kandidatundersøkelsen og Studiebarometeret kan tyde på at NTNU i ingeniørutdanningene, har behov for å gjøre noen endringer i dagens praksis.

3.6.2 Vurdering og analyse av dagens læringsutbytte fra ulike perspektiver

Kandidatundersøkelsen NTNU 2019 gir uttrykk for hva kandidatene mener om læringsutbyttet de fikk innen 20 ulike kompetanseområder i løpet av studiet sitt:

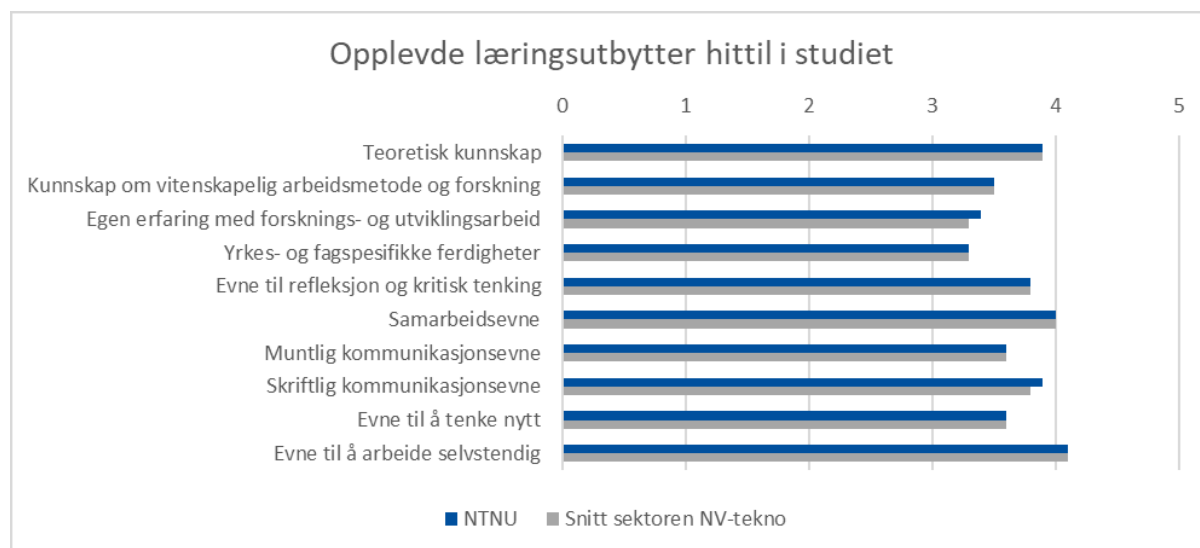
De kompetanseområdene der over 75% av alle teknologi-kandidatene er helt eller enige i at de fikk god kompetanse gjennom studiet, er:

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

De områdene der mindre enn 59% er helt eller ganske enige i at de fikk god kompetanse gjennom studiet, er:

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

Ser vi på programtypene, så ser vi at «Bachelor i ingeniørfag» stort sett følger FTS-snittet, ligger litt over på prosjektplanlegging, og noe under på relasjonsbygging, samt språk/kultur.



Figur 12 Studentenes opplevde læringsutbytter på ulike kompetanseområder (skala 0 – 5 hvor 5 er best). Fagfelt: Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag. Kilde: Studiebarometeret 2019

Andre momenter som kan trekkes frem er:

- Arbeidsgiverne uttrykker generelt at de er fornøyd med NTNU-kandidatenes kompetanse
- Arbeidsgivernes behov kan ha endret seg siden kandidatundersøkelsen i 2019 - på at "En del av dette handler om ferdigheter; ferdigheter i for eksempel. språk, i digitalisering, i

kommunikasjon, i samhandlingsprosesser, i statistikk, analyse og metode. Dette er ferdigheter en arbeidsgiver ofte er ute etter hos en arbeidssøker uavhengig av fagkunnskapen i bunn, og som ikke blir mindre aktuelt på et fremtidig arbeidsmarked.”

- “Innen tverrfaglig samarbeid er bare halvparten (51%) tilfreds med læringsutbyttet, men samtidig er det relativt mange som mener å ha fått god kompetanse i gruppearbeid (74%).”
- Alumni peker på svakt læringsutbytte innenfor flere sentrale kompetanseområder i FTS-profilene
- Dagens teknologistudenter opplever lavt læringsutbytte på flere kompetanser/ferdigheter som av arbeidsgivere og samfunnsaktører trekkes frem som sentrale.

SWOT-analysen læringsutbytte – oppsummering av hovedmomenter:

Læringsutbytte			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Innhold: Svakheter at stud ikke opplever at de får tilstrekkelig bredde- og tverrfagligkompetanse jfr kandidatundersøkelse.	Hvordan legge til rette for mer tverrfaglig kompetanse?		Lære av Ekspert i Team (EiT). Flinkere til å tydeliggjøre den kompetansen studentene får. Integrere de ulike fagområdene i et og samme prosjekt i løpet av studieprogrammet.

Figur 13: SWOT-analyse – oppsummert læringsutbytte

3.7 Arbeidsrelevans, praksis og samspill med arbeidslivet

3.7.1 Relevans

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

- 65% svarte at de opplever utdanningen sin som etterspurt, mens (veiet) gjennomsnitt for teknologifakultetene er 73% (AD, IE, IV, NV og ØK).
- 87% av NTNUs kandidater hadde fått jobb innen 6 måneder etter fullført grad – her er teknologifakultetene sitt gjennomsnitt 86%.
- 85 % svarer at de opplever utdanningen sin for nåværende stilling som svært relevant eller relevant, mot 82% av teknologifakultetene.

Når det gjelder Bachelor i ingeniørfag fremgår det av undersøkelsen at:

- 71% (429/602) opplevde at utdanningen var etterspurt.
- 81% (383/473) fikk jobb før 6 måneder etter utdanning ble fullført eller tidligere.
- 78% (347 av 446) kandidater har fått jobb som enten er relevant/svært relevant.

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

3.7.2 Praksis

NTNUs ingeniørutdanninger har ikke obligatorisk praksis i dag, men 80—100% av studentene tar bacheloroppgaven for eller i en bedrift og får praksis-lignende erfaring på den måten. Noen bachelorstudier tilbyr også fag/valgfag som “Studiepoenggivende praksis” eller lignende.

Rammeplanen sier bla:

“Kandidaten kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis.” (§2 Læringsutbytte)

“Utdanningene skal ha tett kontakt med relevant nærings- og arbeidsliv. Utdanningen skal gjennom laboratoriearbeid og praksis vise teknologiens anvendelser og utfylle den teoretiske delen av utdanningen. Studiepoenggivende praksis som er relevant i forhold til studentens tekniske spesialisering, kan inngå i valgfrie emner, eller med inntil 10 studiepoeng i tekniske spesialisering.” (§3 Struktur og innhold”)

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

Kandidatundersøkelsen ved NTNU (2019) stilte spørsmålet «Hvordan skulle utdanningen vært lagt opp for å gjøre deg bedre rustet til arbeidslivet?»:

- «Bedre mulighet for praksis i utdanningen» (40%)
- «Flere praktiske caser eller simuleringer i undervisningen» (39%)
- «Flere gjesteundervisere fra arbeidslivet» (35%)

Uten obligatorisk praksis, og praksis kun som valgfag i noen studier, så er antageligvis ikke intensjonen i rammeplanen oppfylt med mindre en har praksiselement innbygd i andre fag. Et tydelig ønske om mer praksis kommer klart til uttrykk i [Regjeringens pressemelding 12/3/2021](#) hvor [Meld. St. 16 \(2020–2021\) Utdanning for omstilling — Økt arbeidslivsrelevans i høyere utdanning](#) blir presentert. Det er også interessant at [RSA ved UiO i sin](#) innstilling foreslår bla krav om obligatorisk studiepoenggivende praksis. NTNU bør høste erfaringer om praksis fra Bachelor i bioingeniørfag (BBIOING), Bachelor i matteknologi (MTMAT), Bachelor i interaksjonsdesign (BIXD), som har slik ordning hvor studentene har vært fornøyd.

3.7.3 Samspill med arbeidslivet

Som påpekt bl.a. i CDIO-litteraturen er det en viss motsetning eller i det minste spenning, mellom praktisk utøvelse av ingeniørrollen og en mer teoretisk-vitenskapelig orientering. Begge perspektiver er nyttige og viktige, og kan og bør berike hverandre. Se forøvrig punktet over i.f.t. klare signaler fra Regjeringen. Det er viktig å understreke at de tidligere høgskolemiljøenes lokale samarbeidspartnere av mange grunner, er viktige å fortsette å ta vare på – også for at intensjonene med fusjonen skal realiseres. Samarbeidet med lokalt næringsliv går både i.f.t. undervisning, praksis og utviklingsarbeid i form av bachelor og masteroppgaver. Videre så spiller ingeniørmiljøene en viktig rolle i.f.t. å tilgjengeliggjøre ny teknologi. I så måte antageligvis mer anvendt forskning enn det en finner i sivilingeniørmiljøet. Det er viktig i.f.t. samfunnsoppdraget at begge disse tradisjonene videreføres. Andre momenter som er viktige:

- Høgskolemiljøene har historisk vært mer orientert mot en praktisk utøvelse av ingeniøryrket
- En balanse med å kombinere en mer teoretisk-vitenskapelig orientering med tung forskningsforankring og yrkesorientert praksis.
- De tidligere høgskolemiljøenes lokale samarbeidspartnere er viktige å ta vare på.

SWOT-analysen arbeidsrelevans - oppsummering hovedpunkter:

Arbeidsrelevans			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Relevans		Undersøkelser viser at studentene er tilfreds med SP relevans for arb.livet.	
Praksis: Studenten opplever for lite mulighet for praksis, praktiske caser el simuleringer, evnt gjesteundervisere inviteres inn.	Hvordan få stud til å oppleve at de har praksis når de gjennomfører f.eks lab.oppgaver, simuleringer ol.		Tydeliggjøre labøvinger, simuleringer og lignende som praksisnære arbeidsoppgaver. Bedre påkobling bedrifter mht bacheloroppgaver og prosjekter.
Samspill arbeidslivet:	Hvordan ta vare på og videreutvikle det gode samspillet	Høgskolemiljøene har hatt tettere samarbeid enn NTNU	

Figur 14: SWOT-analyse – oppsummering av arbeidsrelevans.

3.8 Internasjonalisering

3.8.1 Internasjonal mobilitet - Utveksling - utreise

Målene formulert i gjeldende NTNUs internasjonale handlingsplan er at *minst 40% av NTNUs masterstudenter og 20% av NTNUs bachelorstudenter, bør ha et opphold ved et lærested i utlandet av minst ett semesters varighet*. NTNU er langt fra å nå målsettingen for ingeniørstudiene pr idag.

Det er tilrettelagt for utvekslingssemester i emneveggen fra FUI i 5. semester ved at det da bare er valgemenner og praksis. Studentene får veldig kort tid på å bestemme seg for utveksling da de fleste må reise på andreåret sitt. Det medfører at de ofte må bestemme seg for utveksling i løpet av første halvåret av bachelorgraden, noe som kan komme litt for brått på for mange og medføre at de dropper det helt.

Et utvekslingssemester innebærer en relativt krevende prosess, og faktorer som språkkrav, opptakskrav ved universiteter, godkjenning av fag osv. er alle faktorer som spiller inn for de som velger evt. dropper utveksling. Mulige årsaksforklaringer til at de dropper utveksling:

- Studentene finner ikke utenlandsopphold som særlig attraktivt - Hva får jeg ut av det?
- Manglende tilrettelegging og kostnader
- Språkutfordringer, kultur utfordringer - forståelse for praksis
- Ønske om å holde kontakten med eget miljø.
- Frykt for at fag ikke passer, bli godkjent, ligge på annet nivå, kreve andre forutsetninger osv.
- Tap i inntekter pga manglende øremerket budsjett for å realisere internasjonalisering
- Hvordan organisere å få beholdt hybel for å unngå å begynne på nytt når de kommer tilbake fra utveksling? Et semester er for lenge å ha to hybler og for kort til å leie ut.
- Kan vi kombinere praksis i andre land for å telle mot studiepoeng? For eksempel, Danmark og Frankrike gjør det i dag (ulempen – Danmark 3,5 år og Frankrike 4 år bachelor utdanning i motsatt til oss i Norge)
- Tidsforskjell må tas hensyn til, for eksempel, Australia versus Norge

SWOT-analysen internasjonalisering oppsummert:

Internasjonalisering			
Svakheter	Utfordringer	Styrker	Muligheter
Få stud som reiser ut. Færre som kommer inn. Økt internasjonalisering hjemme.	Hvordan øke mobiliteten både blant ansatte og studentene?	NTNU er et internasjonalt universitet som kan bidra til økt internasjonalisering også av BA-ingstudiene.	Korte video forelesninger fra mange steder.God info om prosessen. Wiki-sider som viser hvilke emner andre har fått godkjent ved ulike institusjoner.

Figur 15: SWOT-analysen – oppsummering internasjonalisering

3.9 Hovedprioriteringer fra SWOT-analysen

Arbeidsgruppen har på bakgrunn av ståstedsanalysen foretatt følgende oppsummering og prioritering av de viktigste funnene:

Hva har vi prioritert som de viktigste «funn» (fra SWOT):

Styrker og Muligheter	Svakheter og utfordringer
• Relevans • Studentene er tilfreds med studieprogram relevans for arb.livet. • Attraktivitet som arb.giver for teknologer - Rekruttere/beholde ansatte • Ing.utdannede kan ikke hoppe mellom arb.liv og akademia, slik de med høyere grad kan. • Posisjon, attraktivitet og omdømme • Største ing.utd i Norge! Attraktiv, den største i Norge. Ålesund og Gjøvik bør lære av Trondheim for å skape bedre studieby - tilbud. Skape mindre forskjeller. • Rammeplaner • Styrke - arbeidsgivere vet nivå - hva de får. Rammeplan og emnevegg gjør det enkelt med livslang læring. Modulert og digitalt. Slik at det er mulig	• Vitenskapelig kompetanse • Utdanning er ikke like mye prioritert som forskning. Hvordan dokumentere fagmiljøets kompetanse ved tilsyn? Vet vi sikkert at vi oppfyller forskriftens krav? • Pedagogisk - studentaktiv læring • Lite bruk av studentaktiv læring, noe variasjoner. Ligger under landsgj.sn. Hvordan øke bruk av studentaktiv læring? • Tidsbruk • Ing.stud bruker for lite tid på studier. Lands gj.sn ligger høyere. Hvordan få studentene til å bruke mer egenstudietid? • Systematisk kompetanse utvikling av ansatte • Tidkrevende, lite mulighet for frigjøring av tid, kommer i tillegg til andre oppgaver. Teaching culture survey viser mindre inst. Støtte til, og anerkjennelse av utvikling av egen undervisning.

Internasjonalisering

Figur 16 Hovedprioriteringer fra SWOT-analyse Ba ingeniørfag

4 Gapanalysen

I gapanalysen har vi tatt utgangspunkt i dagens BA-ingeniørprogrammer, og sammenlignet status med hvor vi står i forhold til de vedtatte FTS-prinsippene og de anbefalte kompetanse-profilene.

4.1 Studieprogrammenes status i forhold til FTS-prinsippene

Arbeidsgruppen har gjennomført en spørreundersøkelse hvor alle SPL/LPA innen ingeniørutdanningene ble bedt om å gjøre en vurdering av hvor vi/de er i forhold til FTS-prinsippene innen sitt studieprogram. 12 av 30 SPL/LPA besvarte undersøkelsen.

Spørreundersøkelsen indikerer svakheter i forhold til en del av FTS prinsippene. Ut fra FTS sine 10 vedtatte prinsipper (notert med P1-P10) ser vi at i dagens emnevegg for ingeniørutdanningene (utviklet i 2018) har implementert og inneholder mange elementer/prinsipper som FTS trekker frem som viktige i sin Delrapport 3. Arbeidsgruppen har gjort følgende vurderinger:

Prinsipp 1 Bærekraft kompetanse. Vurdering: Bærekraftskompetanse er viktig både for å opprettholde studienes relevans og NTNUs posisjon. Arbeidsgruppen ser at det er et forbedringspotensial, og mener at *Bærekraft*-kompetanse ikke er implementert tilstrekkelig utfra dagens klimautfordringer og NTNU sine ambisjoner. Det er likevel mange miljøer som nå jobber med å styrke bærekraft i studieprogrammene.

Prinsipp 2 Tverrfaglig samhandlings kompetanse. Mangfold – Kjønnbalansen. Vurdering: De fleste ingeniør studieprogram har svært lav kvinneandel, både blant studenter og ansatte.

Prinsipp 5 Stiller tydelige forventninger overfor ansatte. Solid støtte til ansatte. Vurdering: Tydelige forventninger er viktig for NTNUs attraktivitet som arbeidsgiver bla for å sikre vitenskapelig kompetanse og systematisk kompetanseutvikling. Det er viktig at NTNU gir solid støtte til ansatte

gjennom støtte til og anerkjennelse av systematisk kompetanseutvikling, både individ/kollektivt. Vi mener også at NTNU bør stille tydeligere forventninger til de ansatte i forhold til undervisningskompetanse, samt at NTNU i mye større grad også bør legge til rette for og støtte systematisk heving av “undervisnings-kompetansen” hos de ansatte.

Prinsipp 6 Strategisk portefølje-utvikling og –forvaltning. Vurdering: Det er viktig at utvikling og forvaltning også skjer på tvers av programmer og programtyper. Arbeidsgruppen mener det er et stort forbedringspotensial i forhold til strategiske utvikling av NTNUs studieprogramportefølje.

Prinsipp 7 Å fokusere på kontinuerlig forbedring. Systematisk utvikling av kvalitetskultur.

Vurdering: Disse punktene er viktig for pedagogisk og studentaktiv læring, kompetanseutvikling individuell/kollektivt mm. NTNU bør i større grad se på hvordan en kan få til en systematisk utvikling av kvalitetskulturen i alle ledd.

Prinsipp 8 NTNU skal gi høy prioritet til strategisk og operativt internasjonalt samarbeid om utvikling av teknologistudier, med mål om å bli et internasjonalt synlig og anerkjent universitet også på dette området. Vurdering: Når det gjelder internasjonalt samarbeid og synlighet, har NTNU også der et stort forbedringspotensial innen ingeniørutdanningene.

Prinsipp 9 Tilrettelegge for livslang læring. Vurdering: Det er mye å forbedre når det gjelder livslang læring. Arbeidsgruppen er kjent med at det pågår en egen utredning vedrørende dette i NTNU, og velger å ikke kommentere punktet ytterligere.

4.2 Status i forhold til FTS-kompetansemålene

Arbeidsgruppen har videre gjort en vurdering av FTS-kompetansemålene holdt opp mot det arbeidet som er gjort gjennom faglig integrasjon, sammenslåing og i regi av FUI mm. I FTS-prosjektets delrapport 1 fremstilles kompetanseprofilen for bachelor i ingeniørfag slik (utdypet i vedlegg 4):



Figur 17: T-format fremstilling av kompetanseprofilen til bachelor i ingeniørfag

Arbeidsgruppen selv har foretatt en vurdering av hvilke mangler som må dekkes når det gjelder de foreslåtte *FTS kompetansemålene*:

K1 – Vise fagkunnskaper og faglig funderte perspektiv

Vurdering: Det meste er dekket som følge av det arbeidet som er gjort i NTNU de senere årene når det gjelder faglig integrasjon og sammenslåingen innen ingeniørutdanningene ved NTNU. Arbeidsgruppen ser en viss fare for at studieprogrammene mister sine særegenheter når alle studier skal ha mye «felles», noe som kan gå på bekostning av spesialiseringsemne.

K2 – Analysere ingeniørfaglige problemstillinger

Vurdering: Det meste er dekket, men det er store forskjeller og sprik mellom de ulike SP så her bør de enkelte studieprogrammene jobbe videre med analysen.

K3 – Designe og implementere bærekraftige løsninger

Vurdering: Dekket i ulik grad i dag. Begrepet bærekraft er vagt innen ingeniørutdanningene. Arbeidsgruppen mener NTNU må kunne forutsette at studentene ved oppstart kan noe om dette fra før jf – diskuteres å ta det inn i videregående skole. Det er utfordrende at det stadig kommer nye krav som skal implementeres, uten at noe skal fjernes. Alt kan ikke få egne emner. FUI diskuterer hvorvidt noe kan løses gjennom å tas inn i innføringsemnet, via egne stiger/tråder, via prosjektoppgaver. Se vurdering av K9.

K4 – Benytte relevante metoder og verktøy

Vurdering: Det meste er dekket i dag. Det må være opp til de enkelte SP å holde seg oppdaterte på relevante verktøy og metoder aktuelle for eget studium. NTNU som institusjon, må samtidig sikre at faglærere har hensiktsmessige og fremtidsrettede verktøy, metoder osv og at de er lett tilgjengelig. Like viktig er det å sikre at ansatte får opplæring i bruken/læringsstøtte.

K5 – Drøfte konsekvenser og fremtidsscenarier

Vurdering: Konsekvensanalyse og risikovurdering dekkes av ingeniørfaglig systemene, noe som er veldig viktig i lys av samfunnsutvikling. Arbeidsgruppene mener konsekvensvurdering av ulike løsninger bør inngå som tema. Det er viktig med systemtilnærming hvor en løsning kan gi svar på flere utfordringer.

K6 – Kjenne til forskning og bidra til teknologisk utvikling

Vurdering: Dekkes av ingeniørfaglig innføringsemne og BA-oppgaven. Bør likevel løftes fram enda mer enn i dag. F.eks. i form av gruppearbeid innen et gitt fag der studentene får lese utvalg av vitenskapelige artikler innen eget programområde, og deretter presentere. Alternativt via bachelor-oppgave med systemanalyse i et gitt tema.

K7 – Innhente og kritisk vurdere informasjon.

Vurdering. Kildekritikk dekkes i dag av ingeniørfaglig innføringsemne. Arbeidsgruppen mener det bør gjøres gjennomgående og kontinuerlig, og ikke bare i et bestemt fag.

K8 – Evne og vilje til livslang læring

Vurdering: Det meste mangler i dag. Evne og vilje til livslang læring bør læres i ulike fag uansett studieprogram og vise frem endringer tydelig som et eksempel på forekommende endringer. Studentene må reflektere over egen kompetanse i hvert fag og må være klar over at fagfeltet/verktøyet kan gjennomgå endringer i en viss periode. På denne måten motiverer vi studentene til å ta opp livslang læring.

K9 – Anvende og reflektere rundt normer for etikk og bærekraft.

Vurdering: Etikk og bærekraft-refleksjon dekkes av ingeniørfaglig innføringsemne. Arbeidsgruppen mener det er viktig å skille mellom program- og emnenivå:

Bærekraft på programnivå: Studieprogramrådene må se til at: Bærekraft/etikk er en overordnet prioritering, minst ett emne som integrerer bærekraft inn i et større prosjekt, og at flere emner har med mindre oppgaver der bærekraftsperspektiver er en deloppgave i evalueringer.

Bærekraft på emnenivå: Emnekoordinatorer bør kjenne til studieprogrammets overordnede ide og prioritering, og følge dette. I tillegg bør emnekoordinatorer trekke inn ytterligere koblinger til bærekraft/etikk der dette er naturlig, særlig i eksempler og oppgaver. Kan ikke presses inn i alle emner.

K10 – Arbeide målrettet og samhandle godt i team

Vurdering. Dekkes godt i dag gjennom målrettet arbeid - dekkes av prosjekt oppgaver og BA-oppgaven. Arbeidsgruppen trekker frem at team-ferdigheter må være et læringsmål i minst ett av emnene i studieprogrammet, og det er viktig også å gi studentene noe teori om team og teamutvikling. Kan testes i en devaluering der studentene får karakter som gruppe.

K11 – formidle, føre dialog, og diskutere faglig.

Vurdering: Formidle fra eget fag og diskuterer faglig dekkes i dag gjennom bacheloroppgaven og er svært viktig. Arbeidsgruppen mener det i dag er mangler når det gjelder visuell formidling, aktiv lytting, samt det å kommunisere med ulike målgrupper. Se for øvrig forrige punkt.

Kommunikasjonsferdigheter må også være et læringsmål i minst ett av emnene, som må gi noe teori. Dette kan for eksempel testes ved obligatoriske aktiviteter som muntlige presentasjoner, innlevering av faglig refleksjonsnotat eller podcast eller lignende aktiviteter som studenten blir evaluert i for å bestå.

K12 – Bidra til nyskaping.

Vurdering: Kjennskap til teknologisk innovasjon dekkes i dag godt gjennom ingeniørfaglig system-emne, mens deltakelse i innovasjonsprosjekt mangler. Arbeidsgruppen antar at den nye versjonen av ingeniørfaglig systemtenking vil gi teoretiske innspill, som deretter skal gjennomføres i et praktisk prosjekt. Muligheter i innovasjon må synliggjøres allerede i andre semester for å løfte opp studentenes kjennskap til dette. Dette kan for eksempel styrkes gjennom tett samarbeid med for eksempel TTO, Start-up, Spark, inviterte foredrag og innovasjons opplæring.

4.3 Gapanalysens hovedmomenter for videre veivalg

Oppsummert fremstår de viktigste utviklingsområdene med utgangspunkt i FTS-delrapport 3 (10 prinsipper), vår ståstedsanalyse og foreslått kompetanseprofil for «Bachelor i ingeniørfag», som følgende:

Viktigste veivalgene for BA-ingeniørutdanningen

- Større anerkjennelse av utdanning jf forskning og pedagogisk utvikling
- Videreutvikle verktøykasse for SPL.
- Bærekraft bør tas inn i alle relevante emner både 1, 2 og 3.året.
- Systematisk utvikling av kvalitetskultur.
- Tydeligere på arbeidslivsrelevans.
- Motivasjon av studentene og bedre praktisk tilrettelegging av studiene.
- Øke kvinneandel – samt tilrettelegging for deltakelse i internasjonalisering

5 Veivalg

Ut fra gapanalysens hovedpunkter for videre veivalg, anbefaler arbeidsgruppen følgende hensiktsmessige tiltak og tilrettelegginger. Vil vi kunne trekke ut gode retninger for veivalg for ingeniørutdanningene. FTS rapport 3 vil også kunne brukes for å trekke frem gode innspill til våre punkter.

5.1 Styrke anerkjennelse av utdanning - Pedagogisk utvikling for ansatte

Når det gjelder de to første kulepunktene fra gapanalysens hovedpunkter, er arbeidsgruppen kjent med at det er et utvalg som jobber med utkast til helhetlig plan for utdanningsfaglig kompetanse i NTNU. Planens overordnede ambisjon er å heve anerkjennelsen av utdanning og sikre ansatte kompetanseutvikling i et livslangt læringsperspektiv. Arbeidsgruppen vil derfor ikke prioritere å ta med disse to punktene i videre veivalg, fordi det anses godt ivaretatt av utvalgsarbeidet, utover å trekke frem noen viktige tiltak som arbeidsgruppen har diskutert underveis:

Tiltak anerkjennelse – pedagogisk utvikling ansatte

- Undervisere bør få sin UH-pedagogiske kompetanse vurdert uavhengig av ansettelse eller opprykk, opp mot forskriftskravene til utdanningsfaglig basiskompetanse. Bla. som følge av fusjonen mellom NTNU og høgskolene, hvor ansatte har ulike kurs og kompetanser med seg inn i NTNU. Det samme gjelder også II-stillinger, utenlandske ansatte, midlertidige m.fl.
- Innføre ordning med *arbeidslivstermin* på samme måte som forskningstermin
- Økt anerkjennelse av undervisning. Det er viktig at ledelsen anerkjenner at ansatte bruker nødvendig tid på utdanning. Ofte er det slik at de som henter forskningsmidler får tydelig anerkjennelse, mens de som jobber med utdanning får lite anerkjennelse, hverken hos instituttet eller utenfor. I dagens løsning er det lite tid og rom for utvikling av egen kompetanse. Et emne gis ofte 20% tid, det er ikke nok til utvikling av emnet. Kan bidra til å fremme større helse og trivsel blant vitenskapelige ansatte.
- Kompetanseutvikling for ansatte er viktig, både når det gjelder undervisningskompetanse og undervisningsopplegg for studentaktiv læring. For å drive undervisning fremover er det viktig for undervisere å beherske ulike typer undervisningsformer digitalt, på campus, hybrid mm.
- Økt tilgang på prosjektmidler til utvikling av studentaktiv undervisning, som fagmiljøene oppfordres til å søke for eksempel DIKU midler til utvikling av studentaktiv undervisning (tiltak).

5.2 Videreutvikle verktøykasse for Studieprogramleder (SPL)

Mange SPL føler seg hjelpeløse og trenger verktøy for hvordan en kan få jobbet med utvikling av studieprogrammene – fortsatt uten økonomi og personalansvar. Det er derfor viktig at NTNU videreutvikler verktøykasse for SPL. NTNUs kvalitetssystem skriver at SPL skal lede studieprogramrådet og rapportere til ansvarlig linjeleder:

- SPL skal bidra til å utvikle læringsmiljø og faglig og pedagogisk kvalitet i studieprogrammet.
- Studieprogramleder er rådgivende og oppgavene utøves i tett dialog og samarbeid med dekan, instituttleder, emneansvarlige, faglærere og studenter.
- Studieprogramleder skal skrive studieprogramrapporten som inngår i kvalitetsmeldingsprosessen.

SPL har en nøkkelrolle i å drive frem utvikling av studieprogrammene. Som vi har sett og hørt i mange fora, mener SPLere selv at de har en vanskelig rolle, særlig i brytningen mellom å ha ansvar for noe, men samtidig relativt få midler til å fylle ansvaret. Noen har pekt på at de kanskje bør få budsjettansvar og/eller personalansvar for å være i bedre posisjon til å følge opp ansvaret. Vi tror ikke det er veien å gå, fordi det skaper et ekstra ledersjikt og kanskje også uten å løse utfordringene. Samtidig er det viktig å ta deres utfordringer på alvor. Vi tror derfor at det trengs gode verktøy slik at de kan klare jobben på en bedre måte.

Vi deler verktøyene inn i tre deler:

Klarere forståelse av studieprogramlederens plass i hierarkiet

Mange av utfordringene SPL møter er knyttet til at posisjonen ikke er klart nok definert i forhold til den øvrige lederlinjen. Det faktum at studieprogramledere i noen tilfeller rapporterer til dekan, i andre tilfeller til instituttleder og i noen tilfeller kanskje til og med til studieprogramgruppeleder hjelper ikke. Vi foreslår at:

- Ansvarlig linjeleder avklarer ansvarsforholdet mellom linjeleder og SPL ved tilsetting, tydelig på hva skal oppfylles og hvilke virkemiddel SPL har (tilpasset studieprogrammet)
- Ansvarlig linjeleder har årlige utviklingssamtaler med SPL om programmets utvikling.
- SPL inkludertes tidlig i lederbeslutninger som gjelder utdanningsområdet
- SPL sikres tilgang til de fora og kommunikasjonskanaler hvor utdanning diskuteres

God administrativ støtte for å håndtere prosedyrer og sikre at man følger rutiner og regler

En viktig del av SPLs jobb er å passe på at riktige leveranser som studieplan, kvalitetsstyring og evalueringer blir sendt til riktig instans til rett tid. Mye tid går med til å tilrettelegge for studieprogramrådsmøter, møter, utenlandsopphold, valgemenner og prosjekt- og bacheloroppgaver. Det er viktig med kompetent administrativ støtte for å sikre at:

- Kapasitet og kompetent administrativ støtte i det administrative arbeidet
- Arbeid og leveranser fra SPL beskrives i et årshjul som samsvar med enhetens øvrige arbeid på utdanningssiden.
- Etablere dokumentarkiv digitalt/ teams-rom ol for relevante dokumenter tilgjengelige for SPL, administrativ støtte og SPs faglærere.
- Tids- og kostnadsrammer foreligger som gjør det mulig for SPL å utvikle egen kompetanse rundt ulike studieadministrative støttesystemer.

Støtte rundt studieprogramlederens rolle som motivator og coach

SPLs har også en oppgave å se til at hele fagmiljøet som står for kjernen i SP, drar i samme retning. SPL må være coach og motivator for de forslag og tiltak som fagstaben selv initierer, og fra tid til annen også gå foran og vise evne til å lede utviklingsprosesser, hvor det er viktig at:

- I. SPL har fora for å ha jevnlig møter med fagstaben som utgjør kjernen i SPs emneportefølje
- II. SPL har eller kan få utviklet sin kompetanse rundt det med å involvere og motivere fagstaben i programmet
- III. Linjeleder har fora for å diskutere utfordringer og prosesser med andre SPL for å kunne utvikle egen praksis
- IV. Det er budsjett for aktiviteter på studieprogramnivå som SPL kan bruke til å utvikle studieprogrammet
- V. SPL har jevnlig utviklingssamtaler med faglærerne i sentrale kjerneemner innenfor SP.

5.3 Bærekraft

NTNU skal være en premissleverandør for omstilling til et mer bærekraftig samfunn. Dette skal gjøres «gjennom tydelig å prioritere innsats og ressurser i tråd med FNs bærekraftsmål. Det må derfor jobbes med å introdusere bærekraftperspektiver i læringsutbytter og -aktiviteter for studieprogram og relevante emner. Rektor satte våren 2021 i gang en utredning av NTNU bidrag til kompetanseutvikling inne batteriteknologi, og har i den forbindelse kommet med en anbefaling om at relevante studieprogram bør dreie sin aktivitet inn mot batteriteknologi. Dette vil da føre til konkrete tiltak for implementering av bærekraft i disse studieprogrammene.

FTS kompetansemål 3 (K) er: Designe og implementere bærekraftige løsninger. Det er viktig å ta tak i selve begrepet bærekraft så tidlig som mulig. Bærekraftsbegrepet oppfattes av mange (både studenter og ansatte) som vagt. Det varierer nok fra studieprogram til studieprogram hvordan det tolkes, og hvor mye fokus det er på dette. Kunnskap og erfaring blant ansatte vil nok også variere.

Til tross for at vi kan forvente at studentene har lært noe om bærekraft i videregående skole er det viktig at begrepet tydeliggjøres helt fra start (1. semester) med konkrete beskrivelser og relevante eksempler slik at studentene får en klar forståelse for hva bærekraft innebærer, spesielt innenfor sitt eget fagområde. Som nevnt under K9 lenger opp bør bærekraft i tillegg sees i sammenheng med relevante etiske problemstillinger og det bør være en naturlig progresjon gjennom hele studiet innenfor disse temaene. Ingeniørfaglig innføringsemne (1. Semester) er et emne hvor bærekrafttemaet passer godt inn. Det er allerede noe fokus på dette her, men kan med fordel tydeliggjøres enda bedre. Emnet er en naturlig start på en “bærekraftstreng” (jfr NV fakultetet). Etikk og metode utgjør også en større del av emnet.

Tiltak:

- Etablere felles forståelse (på fakultetsnivå?) for hva “bærekraft” skal bety for ingeniørutdanningene som gir føringer til institutt/studieprogramråd.
 - Studieprogrammenes dokumentering av arbeidet som planlegges og utføres i forbindelse med implementering av bærekraft kan f.eks gjøres via den årlige kvalitetsmeldingen og handlingsplanen som studieprogramråd levere (jfr tema i NV fakultets kvalitetsmelding som ble levert av SP nå).
- Bærekraft bør innlemmes i alle emner hvor det naturlig passer inn, i alle tre års trinnene.
 - Tydeliggjøres i emnebeskrivelsene og læringsutbyttebeskrivelsene (LUB), og fremgå i program LUBer.
 - Behov for etablering av nye emner.
 - Innføres via ulike små og store prosjekter som kan være enkeltstående prosjekter, prosjekter på tvers av emner og/eller evt større prosjekt som videreføres over flere semester med en naturlig progresjon.
 - Avslutning av “strengen” i siste semester gjennom emnet Ingeniørfaglig systemtenkning og ikke minst gjennom bacheloroppgaven. Pr i dag blir noen studentgrupper introdusert til viktige tema relatert til bærekraft for første gang i Ingeniørfaglig systemtenkning. Dette er uheldig, og gjør det vanskelig å få til en naturlig progresjon i studiet. I dette emnet bør det være slik at studentene skal vise hva de har lært i de foregående semestrene og benytte dette i f.eks et prosjekt, slik at det blir en fullføring av strengen.
 - Bruk av både interne og eksterne (næringsliv) gjesteforelesere (bærekraft, etikk, innovasjon) vil kunne bidra positivt i arbeidet og som motivasjon for studentene. Bruk av gjesteforelesere vil også være med å styrke arbeidslivsrelevansen.

5.4 Systematisk utvikling av kvalitetskultur

For å utvikle kvalitetskulturen så må emne både være relevante, dvs. ha riktig innhold, komme i en fornuftig sekvens og bli undervist basert på gode pedagogiske prinsipper av kompetente undervisere. Faglærere må i større grad snakke sammen og planlegge emner og program for å skape større helhet på tvers av campus. Skape større involvering av både faglærere og studenter i utvikling av kvalitet i programmene/emner (på tvers av program og programtyper, kontinuerlig forbedring underveis i studiene for å skape større engasjement). Det er videre viktig å ta inn over seg at mye av dette endrer seg over tid. Derfor er NTNUs evne til å hurtig tilpasse fagenes innhold og pedagogikk viktig. For eksempel er EPN revisjon i november ikke tilstrekkelig da det fort tar 2 år å få inn en nødvendig endring. Et tiltak er å åpne for justeringer i EPN før sommeren. Viktige innspill i denne prosessen vil være utviklingen innen forskning på fagområdet, tilbakemeldinger fra studenter og fra næringslivet.

Pr. i dag har vi Kasper og her tas tilbakemeldinger fra studenter inn, men vi trenger bedre verktøy for å få inn tilbakemeldinger fra bla. Industrien. Å styre kvalitet kun basert på tilbakemeldinger fra studenter gjennom fagevaluering og studenttilfredshetsundersøkelser (studiebarometer) vil ikke dekke hele kvalitetsaspektet. Et annet aspekt er det se på kvaliteten i hele studiet under ett. Det er lett for at en fokuserer på enkeltfag, men sammenhengen mellom fag og det totale innholdet i studiet er vel så viktig og til dette behøves gode verktøy og virkemidler.

Bachelorstudier danner ofte grunnlaget både for videre studier og yrkesliv. En god start på studiene ved et universitet er svært viktig i.f.t. gjennomføring. Derfor er det viktig å satse også på god pedagogikk og læringsmiljø spesielt i de laveste årskurs. Mao. de laveste årskurs bør prioriteres.

God kvalitet vil være avhengig av engasjement fra både studenter og ansatte. Når fag undervises på flere campus så er det viktig med lokalt eierskap til faget for å sikre tilstrekkelig tilpasning til lokale forhold (studentgrupper, fasiliteter osv.) Det er derfor nødvendig å bygge in fleksibilitet for eksempel ved at en fokuserer på likeverdige og ikke lik undervisning. Mao. vi må kunne akseptere ulikheter mellom campusene, forutsatt at kvaliteten er sikret. Lokale tilpasninger vil kunne gi bedre kvalitet.

FTS sine prinsipper har gitt et godt grunnlag for å starte konstruktive dialoger om kvalitet i studiene. For å lykkes fremover må dette arbeidet videreføres både blant studenter og ansatte. Til dette vil det være behov for å etablere area som legger til rette for en slik konstruktiv dialog. Dette må komme i tillegg til kvalitetssystemene. Sagt på en annen måte vi trenger både innovasjon og utvikling i tillegg til kontroll og verifikasjon.

Tiltak – systematisk utvikling av kvalitetskultur:

- Utvikle “systemer” hvor en kan se på kvaliteten i hele studiet under ett, hvor enkeltemner bygger opp under studiet
- Verktøy må støtte kvalitetsendringer:
 - Emner i EPN må kunne justeres to ganger i året (desember og juni), slik at en ikke får et årshjul på to år for våremner.
 - Kasper må også kunne implementere evaluering/tilbakemeldinger fra industri/næringsliv/offentlig sektor og ikke bare student evalueringer.
- “Flercampus emner” krever at det gjøres god forankring mellom/på alle campus med eierskap i emner.
- Utvikle arenaer for dialog og utvikling av kvalitet (tverrfaglig). Se f.eks på Kvalitetsseminarene ved campus NTNU Gjøvik.

5.5 Tydeligere på arbeidslivsrelevans

Vi må bli tydeligere overfor studentene at vi allerede har mye arbeidslivsrelevans i mange studier. Det er viktig å bli tydeligere på hva som ligger i begrepet arbeidslivsrelevans, og synliggjøre det i alle emner som f.eks. laboratoriearbeid og læringsmetoder. Studentene knytter ofte bedriftsbesøk og eksterne foredragsholdere til begrepet, men mye arbeidslivsrelevans skjer allerede i dag i de fleste emner uten at de ser koblingen. Det er imidlertid en god del flere tiltak som bør gjøres for å få økt arbeidslivsrelevansen mer. Forbedring av kontakt med bedrifter, samt holde god kontakt med tidligere studenter (Alumni).

Tiltak – tydeligere på arbeidslivsrelevans:

- Inviterte foredrag (gjesteforelesninger) fra næringsliv for å tydeliggjøre studieprogram relevans (en gang i måned).
- Gode kontakter med Alumni og bruke nettverkene aktivt
- Opprette egne emner med praksis/hospitering (i og med bedrifter)
- Få til ordninger med mulighet for hospitering/internship i bedrifter for studentene
- Bruke konkrete oppgaver/case/prosjekt fra bedrifter inn i aktuelle emner
- Få case/prosjekter fra næringslivet, med veiledning fra næringslivet
- Få Bachelor oppgaver fra bedrifter
- Formidle sommerjobber/deltidsjobber fra bedriftene til studentene
- Forklare studentene koblingen mellom lab utførelse og arbeidslivsrelevans
- Tenke på ordninger for arbeidslivstermin (på lik linje med forskningstermin) for ansatte

5.6 Motivasjon og bedre praktisk tilrettelegging av studiene

5.6.1 Motivasjon

Digitale verktøy i studier bør i stor grad samsvare med de verktøy og plattformer studentene ellers bruker. Bachelor studentene føler ofte at studieprogrammene ikke er næringslivsrelevante. Det kan tolkes som at det trengs en endring av formidlingspraksis fra undervisere, hvor vi er nødt til å bruke dagsaktuelle temaer i undervisningen for å øke motivasjon i studieprogrammer. Dette medfører at undervisere bør tydeliggjøre hvorfor ulike øvinger, lab'er osv er relevante i arbeidslivet. Dette så studentene kan innse det før de kommer ut i en jobb, slik at motivasjonen for å delta aktivt i undervisningstimene øker.

I den sammenheng kan vi også benytte verktøy som er relevante i arbeidslivet. For eksempel i programmerings fagene hvor en benytter mange verktøy som IntelliJ, VisualParadigm, som faktisk brukes mye i næringslivet. Dette variere igjen veldig i de forskjellige fagene, men en samkjøring av enkelte fag bør føre til godt helhetlig bilde. Da kan studentene letter se at et verktøys som de har lært i et fag kan også benyttes i andre fag også. Dette vil motiverer studentene mer.

Samtidig er det viktig at undervisere snakker sammen og så de ikke belaster studentene mer enn nødvendig. For eksempel, når det blir flere fag som bruker mappe vurdering for å gi formative vurderinger, summative vurderinger eller formative summative vurderinger blir det fort litt for mange oppgaver å gjøre for studentene. Det er ønskelig at antall oppgaver kan reduseres og samkjøres når det er mulig, for å oppnå studentaktiv læring og at studentene føler seg motiverte for å være med på timene og lære. Med tanke på motivasjon er det også viktig at alternative vurderingsformer benyttes, sammen med ulike former av undervisning (f.eks, flippet klasserom).

Tiltak – øke motivasjonen ved å benytte:

- Dagsaktuelle tema i undervisningen, relevante praktiske oppgaver/målinger, og tydeliggjøre arbeidslivsrelevansen av disse
- Arbeidslivsrelevante digitale verktøy
- Varierte og relevante vurderingsformer i emnene

5.6.2 Bedre praktisk tilrettelegging av studiene

NTNU bør ha som mål å sikre god tilrettelegging av læringsaktiviteter, slik at studentene kan være mer på campus. Et eksempel på tilpassede læringsaktiviteter er gruppearbeidet i Ingeniørinnføringsemnet på BIDATA, hvor studentene er oppfordret til å delta i gruppearbeid.

Studentene opplever ofte at ulike faglærere benytter ulike kommunikasjonskanaler (Teams, BB, Zoom, osv.). Per i dag er det ingen bestemt måte hvordan et fag skal organiseres på i BB slik at det er samme navigering for hele studieprogrammet. Studentene må ofte finne frem ting pga ulik organisering av fag på BB, dette forvirrer studentene. Det må standardiseres ved å bruke samme mal på tvers av fag, i det minste innen samme fakultet.

Et annet aspekt ved dette er en mangel på bedre og standardiserte utstyr, software og verktøy som fungerer på tvers av campus med god støtte fra teknisk drift. Noen av undervisningsrommene benytter Zoom, mens andre er godt integrert for BB, dette er ikke holdbart. Her er det viktig at NTNU tar en dialog med undervisere for å identifisere riktig verktøy og får standardisert.

Bedre timeplanlegging og koordinering vil kunne føre til en minimalisering av flytting fra rom til rom mellom hver ny forelesningsbolke, som ofte er sett som et problem fra både undervisere og studenter i dag. Eksamensordningen bør ta hensyn til bedre tilrettelegging av praktiske ting. For eksempel ved at studentene kan bruke egen pc til eksamen, slik de til vanlig gjør i undervisningstimene. Mest mulig likt når de skal løse eksamensoppgaver og få testet sin kunnskap.

NTNU bør skape et mer studentvennlige campus ved å ha identitetsarealer for hvert studieprogram hvor studentene kunne sitte og jobbe sammen, med tilpasset utstyr (skjermer og lignende). Ved å strukturere undervisningen på ulike måter og benytte forskjellige undervisningsformer, kan studentene aktiveres og engasjeres i større grad. Da får studentene en mulighet til å jobbe med det de har lært i undervisning over lengre tid, mot små bolker spredt over hele uka. Men det er et problem med begrenset areal, NTNU bør tenke kreativt for å løse dette.

Tiltak - bedre praktisk tilrettelegging av studiene:

- Bedre programvare (SW) løsninger:
 - Bedre integrering av tjenester for eksempel, BB med timeplan og Inspira frister
 - Standardisere og redusere antall kommunikasjonskanaler
 - Felles mal for hvordan emner skal organiseres BB på tvers av fag, slik at det er samme navigering for hele studieprogrammet.
 - Bedre timeplanlegging og koordinasjon. Minimalisere flytting fra rom til rom mellom forelesningsbolke.
 - Mulighet for å bruke egen pc til eksamen

Tiltak - bedre praktisk tilrettelegging av studiene:

- Bedre utstys (HW) løsninger:
 - Bedre og standardisert utstyr, software og verktøy som fungerer på tvers av campus – teknisk drift.
 - Bruk av videoopptak/fjernundervisning for å tilgjengeliggjøre undervisning fra andre campus (felles ressurser). Viktig med lokale «eiere» av faget på hvert campus, som kan bistå studentene ved behov.
- Bedre tilrettelegging av studiemiljø
- Et eget fysisk baserom for hvert studieprogram, hvor de kunne sitte og jobbe sammen, f.eks, et rom med skjermer og annet teknisk utstyr. Dette skaper tilhørighet, men begrenses pga arealtilgang.
- Mer bruk av heledagsbolker, studentaktive lærings- og undervisningsformer.
- Digitalt materiale tilgjengeliggjøres bla pga fravær ved sykdom, deltidsstudier ol.

5.7 Andre øvrige anbefalte tiltak fra arbeidsgruppen

5.7.1 Økt kvinneandel

Ingeniørutdanningene har utfordringer når det gjelder kvinneandelen på studieprogrammene. Arbeidsgruppen har sett at bla navn på studieprogrammer kan betydning for studenters valg. Det er nevnt som eksempel at jenteandelen økte da navn på studieprogrammene for bygg ble endret til *“bygg- og miljøteknikk”*. Navneendringer må imidlertid følges opp med reelle endringer i innholdet i studieprogrammet som svarer til endringene i navnet, ellers vil studentene raskt føle seg “lurt” og gi programmet dårlig tilbakemeldinger.

Tiltak økt kvinneandel

- Kompetanseutvikling gjennom bransjeprogram spesielt rettet mot kvinner.
- Diku midler og interne midler til utvikling av undervisningsaktiviteter.
- Benytte kvinnelige rollemodeller i “reklame” videoer.
- IEEE-Women in Science-aktig nettverk for kvinnelige studentene kan rekrutteres som ambassadører.
- Bruke erfaringer fra ADA-prosjektene inn i andre studieprogram.

5.7.2 Økt deltagelse i internasjonalisering

Ingeniørutdanningene bør tenke nytt når det gjelder studenters deltagelse i internasjonalisering. Det er flere veier som kan gi studentene internasjonal kompetanse (økt kulturforståelse, språk med mer) og erfaring.

Tiltak internasjonalisering

- Generelt bedre tilrettelegging - for eksempel gjennom å tilby emnepakker/opplegg for studentene hvor alt mer forberedt for utreise til forskjellige steder). Slike emnepakker er for eksempel utviklet ved IE-Elektro (Trondheim).
- Mini-utvekslinger for eksempel på 1 mnd, i stedet for krav om lengre utvekslingsperioder. Mini-utveksling møter ikke målet om ett semesters varighet, men kan kanskje øke prosentdelen som velger utveksling.
- Tilrettelagt for utveksling i.f.t. valgfag i 5 semester.
- Utnytte forskjeller i studieårets start-slutt mellom Norge og utenlandsk universitet.

Tiltak internasjonalisering

- Utvikle belønningsordninger (ekstra studiepoeng, større stipendandel, vitnemål fra utveksling, osv.).
- Flere nasjonale tiltak som kan bidra til å løfte frem utveksling.
- NTNU bør ha ambisjon om å være blant de beste på “on-campus tilbud”. Det er mange universiteter verden rundt som har veldig gode online tilbudene, og NTNU kan ikke konkurrere der. Vi bør fokusere på å fremstå som et attraktivt On-campusuniversitet.
- Nasjonale støtteordninger ved familieopphold for utveksling i forskningsopphold
- Stipendordninger som gjør det mulig for studenter å delta i internasjonale konkurranser, studieopphold, sommerskoler osv.

6 Oppsummering

Arbeidsgruppe A1 har jobbet siden oppnevning i april 2021 til 15. november 2021 med mye dokumentasjon og innhenting av ytterligere data, samt undersøkelse til Studieprogram ledere (SPL) og lokale PL. Alle deltagerne i arbeidsgruppen har vært nært knyttet til ingeniørutdanningen og brukt mye av sin kompetanse inn i rapporten.

De viktigste funn og valg for å få til de største og beste kvalitetsendringene for dagenes ingeniørutdanninger oppsummerer vi til:

- Større anerkjennelse av utdanning jf forskning og pedagogisk utvikling
- Videreutvikle verktøykasse for SPL.
- Bærekraft bør tas inn i alle relevante emner både 1, 2 og 3.året.
- Systematisk utvikling av kvalitetskultur.
- Tydeligere på arbeidslivsrelevans.
- Motivasjon av studentene og bedre praktisk tilrettelegging av studiene.
- Øke kvinneandel – samt tilrettelegging for deltakelse i internasjonaliseringen

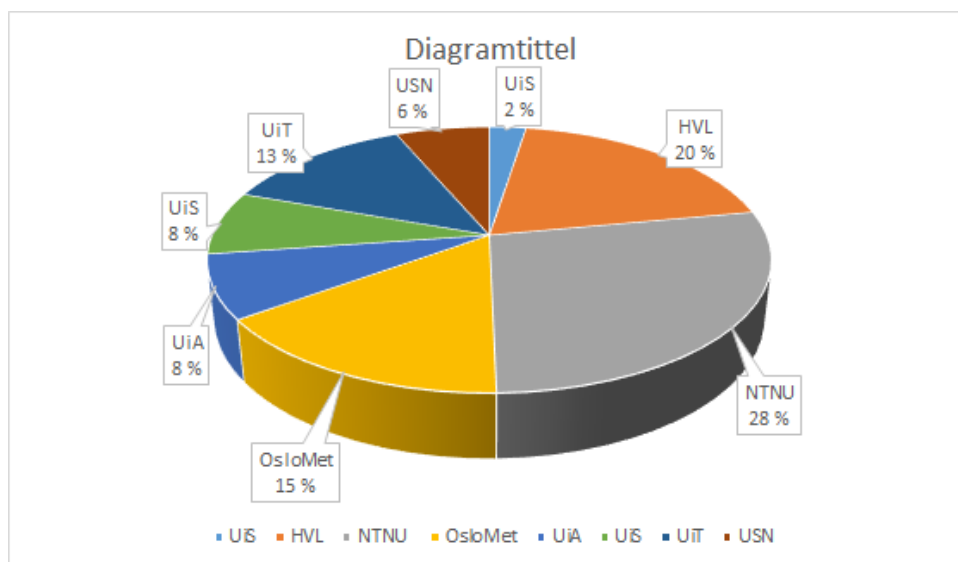
Punktene er detaljert beskrevet og utdypet med mange underpunkter i rapporten. Kvalitetshevinger krever stor innsats, men gir også stor avkastning i det lange løp.

Takker samtlige deltagere i gruppen for mange møter og svært gode bidrag.

Halgeir Leiknes
Gjøvik/Ålesund/Trondheim
15/11-2021

Vedlegg 1

NTNU sin nasjonale posisjon innen ingeniørutdanning



Tall hentet fra Sammordna opptak 2021: [Søker- og opptakstall 2021 - Samordna opptak](#)

Institusjon	Antall Studieplasser
UiS	86
HVL	670
NTNU	948
OsloMet	526
UiA	265
UiS	266
UiT	450
USN	220

Tall for NTNU er med 10% tilbakeholdte studieplasser og uten TRES/Y-VEI (lokale opptak).

Vedlegg 2

Fra Samordna Opptak finner en link til opptaksgrenser for 2019 og 2020:

[Workbook: Poenggrenser hoved og supplering 2020 filtrerbar \(uhad.no\)](#)

Der kan en filtrer ut for bare ingeniørutdanningene.

For de 8 U&H som har opptak til ingeniørutdanning er det omtrent bare studieprogram Data som har opptaksgrenser ved alle U&H. NTNU har i tillegg grenser på de fleste av sine ingeniørprogram. For de andre U&H er det også noen enkeltprogram som har grenser. Dette viser at det er god søkning til NTNU sine ingeniørprogram.

Går inn på:
[Universitet og høyskole - Tidligere poenggrenser - Samordna opptak](#) velger der oversikt på alle studieprogram 2015-2020, og avgrenser med kun Tekno-Ing.

Vedlegg 3

NTNUs Rektor vedtok i 2021 en anbefaling til ti prinsipper for videre utvikling av NTNUs teknologistudier

Om 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.

Om pedagogisk læringsmiljø:

- III. Kontekstuell læring skal legges til grunn som gjennomgående pedagogisk prinsipp i NTNUs teknologistudier.
- IV. NTNUs teknologistudier skal benytte kunnskapsbaserte, studentaktive og engasjerende undervisnings- og vurderingsformer som er samstemt med utdanningenes overordnede kompetansemål, fremmer god læringskultur, og gir effektiv dybdelæring.
- V. NTNU skal stille tydelige forventninger til, og gi solid støtte for, kompetanseutvikling for undervisningspersonell

Om programdesign og kvalitetsutvikling:

- VI. Kvaliteten i NTNUs teknologistudier skal utvikles gjennom en programdrevet tilnærming, i kombinasjon med strategisk porteføljeutvikling og -forvaltning på tvers av programmer og programtyper.
- VII. NTNUs kvalitetsarbeid i teknologistudiene skal stimulere studieprogrammenes utvikling mot utdanningskvalitet i verdensklasse, ved å fokusere på kontinuerlig forbedring og systematisk utvikling av kvalitetskultur.

Om samarbeid og samhandling – nasjonalt og internasjonalt:

- VIII. NTNU skal gi høy prioritet til strategisk og operativt internasjonalt samarbeid om utvikling av teknologistudier, med mål om å bli et internasjonalt synlig og anerkjent universitet også på dette området.
- IX. NTNUs teknologistudier skal vektlegge systematisk samhandling med arbeidsliv og samfunn, med mål om å fremme arbeidsrelevans, legge til rette for livslang læring, og sikre at studenter kan opparbeide relevant arbeidslivserfaring gjennom studiene Om læringsmiljø – fysisk, digitalt og psykososialt:
- X. NTNU skal utvikle sitt læringsmiljø, og spesielt sin campus og infrastruktur – både fysisk og digital - i en retning som understøtter de øvrige FTS-prinsippene I-IX og fremmer læring, helse og trivsel blant studenter og ansatte

Vedlegg 4

Kompetanseprofil for Bachelor i ingeniørfag - Fra FTS delrapport 1

Etter fullført studium skal kandidaten kunne...

K1	Vise fagkunnskaper og faglig fundert perspektiv:	... vise brede kunnskaper innen ingeniørfaget, fordypning i eget programområde, relevante kunnskaper i understøttende matematiske fag, realfag, økonomi- og samfunnsfag, samt tilstrekkelige kunnskaper i komplementære fag til å gi nødvendig perspektiv på ingeniørfaget
K2	Analysere ingeniørfaglige problemstillinger:	... formulere og analysere ingeniørfaglige problemstillinger i et systemperspektiv
K3	Designere og implementere bærekraftige løsninger:	... vise kreativitet og skaperkraft gjennom å designe og implementere bærekraftige tekniske løsninger som oppfyller aktuelle behov og gitte krav
K4	Benytte relevante metoder og verktøy:	... velge og anvende relevante metoder, arbeidsformer, verktøy, laboratorier og muliggjørende teknologier
K5	Drøfte konsekvenser og fremtidsscenarier:	... drøfte konsekvenser av å innføre ingeniørfaglige løsninger gitt ulike fremtidsscenarier
K6	Kjenne til forskning og bidra til teknologiutvikling:	... vise kjennskap til forsknings- og utviklingsarbeid i fronten av eget programområde, og bidra til FoU-prosjekter i henhold til fag- og forskningsetiske normer
K7	Innhente og kritisk vurdere informasjon:	... finne, bruke og referere ny kunnskap, data og informasjon, og kritisk vurdere kvalitet, relevans og troverdighet i informasjon
K8	Vise evne og vilje til livslang læring:	... reflektere over egen kompetanse, egne prestasjoner og egne læringsbehov, og vise evne og vilje til å utvikle seg gjennom livslang læring

K9	Anvende og reflektere rundt normer for etikk og bærekraft:	... drøfte etiske dilemmaer og vurdere konsekvenser for individer, organisasjoner, samfunn og miljø
K10	Arbeide målrettet og samhandle godt i team:	... arbeide målrettet under gitte rammebetingelser, evne å etablere gode samarbeidsrelasjoner, og samhandle og arbeide effektivt i team og miljø med ulike former for mangfold
K11	Formidle, føre dialog, og diskutere faglig:	... formidle fra sitt fag og virke, kommunisere med ulike målgrupper, aktivt lytte til andres synspunkter, og gjennom diskusjon bidra til forbedret praksis
K12	Bidra til nyskaping:	... delta i innovasjonsprosjekter, og kjenne prinsippene for teknologibasert forretningsutvikling

Ytterligere utdyping på hver Kompetanse finnes i FTS delrapport 1