

Komplementære emner i sivilingeniørutdanningen ved NTNU

Sluttrapport

Gjennomgang av dagens ordning og forslag til tiltak

4. desember 2016

Forvaltningsutvalget for sivilingeniørutdanningen (FUS)



1

Sammendrag og konklusjon

Hensikten med komplementære emner i sivilingeniørstudiet er å sette de mer spesifikke teknologifagene i hvert enkelt studieprogram inn i et større samfunnsmessig perspektiv.

Utvalgets vurdering er at dagens ordning i hovedsak fungerer tilfredsstillende og bør videreføres. Vi har foreslått følgende endringer og utvidelser:

- Vi har foreslått et tydeligere formål for K-emnene som gjøres uavhengig av læringsmålene i de enkelte studieprogrammene.
- Vi har foreslått en ny struktur på temaområder som presiserer hvilke typer fag som skal inngå. Fagdidaktikk er tatt inn som et nytt temaområde.
- Vi mener at alle K-emnene i utgangspunktet skal være valgbare for den enkelte student, men at hvert studieprogram kan spesifisere fag som ikke kan velges fordi det ligger for nært programmets spesifikke fagområde.
- Det bør være en sterkere og mer tydelig styring av dagens ordning. Dette gjelder kvalitetssikring av enkeltemner, godkjenning og synliggjøring av nye emner, sanering av emner som over tid har lav deltagelse, samt mer tydelige felles rutiner på tvers av programmer og fakulteter for håndtering av dispensasjoner.

Av større strategiske endringer foreslår vi at det utvikles et tilbud hvor to K-emner, EiT og ett annet emne samles i en "tilleggsspesialisering" tilsvarende en typisk "minor" som finnes ved utenlandske universiteter. Vi anbefaler at det relativt raskt igangsettes pilotprosjekter for uttesting av denne ordningen.

2

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag og konklusjon	2
2	Innholdsfortegnelse	3
1	Utvalgets mandat, organisering og sammensetning	5
1.1	Utvalgets medlemmer og arbeidsform	5
1.2	Sentrale spørsmål	6
2	Historie og situasjonen i dag	7
2.1	K-emneordningen fram til i dag	7
2.2	Dagens læringsmål, retningslinjer, temaområder, valg	8
2.3	Identifiserte utfordringer og problemområder	8
3	Forslag til endringer i læringsmål og innhold	10
3.1	Læringsmål	10
3.2	Temaområder og emneutvalg	11
4	Forvaltning, oppfølging og administrasjon	13
4.1	Hvordan velger studentene i dag?	13
4.2	Forvaltning av emneporteføljen	15
4.3	Administrativ håndtering av dispensasjonssøknader	17
4.3.1	Dagens praksis	17
4.3.2	Forslag til tiltak	17
5	Større strategiske endringer	19

5.1	Tilleggsprofiler – ”minors”	19
5.2	K-emner og utenlandsopphold	21

1

Utvalgets mandat, organisering og sammensetning

I sitt møte 14. januar 2016 nedsatte FUS (Forvaltningsutvalget for sivilingeniørutdanningen) en arbeidsgruppe for å foreta en bred gjennomgang av K-emne-ordningen i siv.ing.-studiet. I møtereferatet står følgende:

«Mandatet er å vurdere og foreslå endringer i retningslinjene for K-emner. Eksempelvis bør det kanskje åpnes for å kunne ta inn didaktiske emner som K-emner. Frist for arbeidet er slutten av april.»

1.1 Utvalgets medlemmer og arbeidsform

Utvalgets medlemmer er:

- Stein Ove Erikstad (IVT, leder)
- Reinold Ellingsen (IME)
- Ola Edvin Vie (SVT/IØT)
- Margrethe Aune (HF)
- Øyvind W. Gregersen (NT)
- Petter Tufte (student)
- Nils Rune Bodsberg (utdanningsstaben)

Utvalget har gjennom 2016 har i alt hatt seks møter. I det siste møtet i oktober 2016 deltok også leder for arbeidsgruppen som utreder ny modell for fellesemner ved NTNU, Prodekan Svein Gladsø (HF).

1.2 Sentrale spørsmål

I lys av mandatet har vi definert følgende fem spørsmål å være de mest sentrale for utvalget å besvare:

1. Er dagens læringsmål for K-emneordningen hensiktsmessige, og har de en riktig tilknytning til de overordnede læringsmålene for de enkelte studieprogrammene?
2. Er dagens utvalg av temaområder og enkeltemner riktige sett i lys av læringsmålene, og er det en rimelig sammenheng mellom det tilbudet som gis og de faktiske valg som gjøres av studieprogrammer og studenter?
3. Er K-emnene hensiktsmessig plassert i studieløpet for sivilingeniørstudentene, også når det tas hensyn til utenlandsopphold og fordypning?
4. Er dagens forvaltning og oppfølging av K-emnene tilstrekkelig og fornuftig organisert, eksempelvis knyttet til temaer som kvalitet, håndtering av dispensasjoner på individnivå, informasjon, vedlikehold av emneporteføljen, m.m.?
5. Hvilket behov ser vi for større strategiske endringer i K-emneordningen, og hvilke konkrete tiltak bør utredes nærmere?

2

Historie og situasjonen i dag

I dette kapittelet oppsummerer vi bakgrunn og historie for K-emneordningen, hvilke rammebetingelser som gjelder, samt at vi ser på hvordan ordningen praktiseres.

2.1 K-emneordningen fram til i dag

Virksomhetskomitéen for sivilingeniørutdanningen ved NTH (VK1)[\[1\]](#) leverte i 1993 sin innstilling med tittelen ”Vilje til forbedring”. Hovedanbefalingen var at studietiden skulle utvides til 5 år. Utover dette fremmet innstillingen en rekke anbefalinger for den videre utviklingen av sivilingeniørstudiet; - i denne sammenhengen vil vi begrense oss til å se på anbefalinger knyttet til innføring av ikke-teknologiske emner for å sette teknologien i et samfunnsmessig perspektiv. Bl.a. ble det uttrykt at: *”Det overordnede mål er at sivilingeniørutdanningen skal gi studentene kunnskaper, ferdigheter og holdninger som gir relevant handlingskompetanse til å møte behov og utfordringer i privat og offentlig virksomhet”*, samt at: *”Utdanningen skal gi studentene etiske verdier og holdninger som styrker forståelsen av ingeniørfagenes rolle i et helhetlig samfunns- og miljøperspektiv”*. I lys av dette ble det anbefalt at omfanget av ikke-teknologiske fagene i utdanningen skulle økes til å utgjøre ett semester (30 studiepoeng), inklusive examen philosophicum-relaterte emner for teknologer.

Hvordan lyktes NTH og senere NTNU med å følge opp disse intensjonene fra VK1 innstillingen? En ny Virksomhetskomité (VK2)[\[2\]](#) la fram sin rapport i 2003: *”Teknologiutdanning med perspektiv, - Innhold, omfang og struktur for ikke-teknologiske emner i sivilingeniørstudiet”*. VK2 rapporten konkluderte med at det helhetlige og samfunnsmessige perspektivet for de ikke-teknologiske emnene i liten grad var reflektert gjennom den da gjeldende studieplanen. Det overordnede målet for sivilingeniørutdanningen formulert av VK1 ble fortsatt ansett å være gyldig. På denne bakgrunn definerte VK2 følgende hovedmålsetting for de ikke-teknologiske emnene: *”De ikke-teknologiske emnene har som mål å sette eget fag inn i et videre perspektiv, komplettere den faglige kompetansen, øke forståelsen for andre fagdisipliner, lære mer om konsekvenser av teknologi og gi et grunnlag for å påta seg lederoppgaver”*. VK2 foreslo å videreføre ordningen med fire ikke-teknologiske emner; komitéen fremmet også en rekke forslag til tiltak for å forbedre kvaliteten av utdanningen innen disse emnene. Men de foreslåtte tiltak resulterte ikke i tydelige føringer for studentenes valg av ikke-teknologiske emner. Borg-komitéen[\[3\]](#) ble så nedsatt i 2007 for å utarbeide en tydeligere faglig profil og valgstruktur.

Resultatet av Borg-komitéens arbeid reflekteres i dagens studieplan hvor de fire ikke-teknologiske emnene består av Ex.phil. og Teknologiledelse, som gjennomføres i løpet av de seks første semestrene, samt to komplementære emner (K-emner) som tas i semester 7. og 9. De ulike studieprogrammene har noe ulik plassering av disse emnene. De komplementære emnene skal bidra til å ivareta hovedmålsettingen i VK2 for den ikke-teknologiske delen av sivilingeniørutdannelsen slik den er sitert i avsnittet ovenfor. Godkjente K-emner finnes i ei liste som er studieprogramspesifikk og som revideres årlig.

2.2 Dagens læringsmål, retningslinjer, temaområder, valg

Dagens K-emneordning styres hovedsakelig av dokumentet «Komplementære emner i sivilingeniørutdanningen. Retningslinjer», datert 1. november 2011. I dette dokumentet er formålet med ordningen beskrevet slik:

"Komplementære emner (K-emner) har som overordnet mål å sette de studieprogramspesifikke fagene inn i en videre sammenheng og å øke forståelsen for og innsikten i andre fagdisipliner. K-emner vil normalt gi økt kunnskap om konsekvenser av teknologi og/eller gi grunnlag for utøvelse av lederoppgaver. K-emner skal innenfor denne faglige rammen bidra til at studieprogrammets læringsmål oppfylles."

Retningslinjene stiller ytterligere krav til omfang, plassering i studiet, nivå, samt prosedyrer for valg og fritak. Det velges normalt to K-emner som tas i 7. og 9. semester i utdanningen. De generelle kravene til K-emner er noe vagt formulert, som "oppfylle kravet til faglig omfang, nivå og relevans for emner på dette trinnet i utdanningen". Det står videre at K-emnet i 9. semester fortrinnsvis skal bygge på emnet fra 7. semester, men dette er ikke et krav.

Hvert studieår fastsetter FUS en liste over alle gyldige K-emner. Fra denne listen velger hvert studieprogram K-emner ut fra hva som vurderes som relevant for programmets studenter, samt hva som representerer en progresjon i forhold til de øvrige fagene i programmet. Hvert program kan velge maksimalt tolv emner.

2.3 Identifiserte utfordringer og problemområder

Utvalget har gjennom drøftinger av dagens ordning, og med utgangspunkt i spørsmålene som ble reist i kapittel 1.2, identifisert følgende utfordringer og problemområder som vil bli mer inngående behandlet i neste kapittel:

- Læringsmålene framstår som vage med mange forbehold. Vi mener det skaper uklarhet at det formuleres spesifikke læringsmål for K-emnene, samtidig som det henvises til de enkelte studieprogrammets læringsmål. Det bør vurderes om K-emnene skal ha ett felles læringsmål som er uavhengig av de enkelte studieprogrammene.

- Et sentralt punkt i dagens læringsmål er at K-ennene skal gi studenten innsikt i og forståelse for andre fagdisipliner. Dagens emneutvalg gir i utgangspunktet rom for dette. Allikevel tilsier praksis, både når det gjelder studieprogrammets utvalg av emner og studentenes faktiske emnevalg, at målsettingen om faglig bredde ikke alltid nås. I for stor grad blir emnevalget en forlengelse av studentenes spesialisering.
- Det bør derfor vurderes om dagens ordning med at hvert enkelte studieprogram foretar et utvalg av K-emner er hensiktsmessig. Så lenge de felles utvalgte K-ennene er vurdert å oppfylle de spesifikke læringsmålene for K-ennene vil studieprogramspesifikke emneutvalg være unødvendige. Denne problemstillingen refererer tilbake til prinsipiell vurdering av hvilken rolle K-ennene skal ha i lys av begrepet "komplementær". I VK2 diskuteres dette, hvor programspesifikke fagutvalg er anbefalt.
- Plasseringen i studiet er i og for seg godt tilpasset et normalt studieløp ved NTNU, men tar ikke hensyn til at mange studenter tilbringer ett eller to semester ved et utenlandsk lærested. For mange vil det under et utenlandsopphold være lettere å dekke K-ennene enn å finne emner som tilsvarer de mer spesialiserte fordypningsfagene.
- Omfang og plassering i studieløpet vurderes som hensiktsmessig. For studenter som ønsker ytterligere breddefag er det også en mulighet i de fleste studieprogram for ytterligere et valgbart emne i 8. semester og som også kan være et ikke-teknisk emne.
- Det er ikke åpenbart at rene språkemner bidrar til å oppfylle de overordnede læringsmålene for K-ennene, og det bør vurderes om disse skal være en del av emneutvalget. I praktiseringen av ordningen har det vært en forutsetning at språkemmene skal være på et avansert nivå, men i praksis har også grunnleggende språkopplæring vært valgbart.
- Det bør vurderes om emnene som tilbys i dag har tilstrekkelig kvalitet, faglig nivå og er tilpasset den faglige bakgrunnen som sivilingeniørstudentene har på dette stadiet i studieforløpet
- Det bør vurderes om *antallet* K-emner som tilbys er hensiktsmessig. Mange av emnene som tilbys i dag har over tid hatt svært få sivilingeniørstudenter.
- Det bør vurderes om dagens praksis for godkjenning av K-emner for enkeltstudenter er god. Dette gjelder også godkjenning av dispensasjoner og alternative emner.
- Intensjonen om at det skal være en sammenheng og en faglig progresjon gjennom de to K-ennene er bare i liten grad fulgt opp. Vi mister dermed et mulighetsrom for å tilby en mer helhetlig tilleggskompetanse til den teknologiske spesialiseringen. Avhjelpende tiltak bør derfor vurderes.

3

Forslag til endringer i læringsmål og innhold

Med utgangspunkt i de utfordringene og problemområdene som ble identifisert i forrige kapittel, vil vi i dette kapitlet diskutere og foreslå konkrete endringer og forbedringstiltak.

3.1 Læringsmål

Utvalget mener at læringsmålene for K-ennene må bygge på følgende prinsipper:

- Læringsmålene må reflektere at K-ennene skal gi komplementære kunnskaper, det vil si kunnskaper som i hovedsak ligger utenfor fagkretsen til alle studieprogrammene innen sivilingeniørutdanningen
- K-ennene skal bidra til å gjøre kandidatene skikket til å fremme og lede utviklingen av innovative og bærekraftige teknologiske løsninger til beste for samfunnsutviklingen, også i et globalt perspektiv.
- K-ennene skal bidra med kunnskap og ferdigheter som er relevant for utøvelsen av yrkesrollen som sivilingeniør, og som bidrar til å sette konsekvensen av dette arbeidet i en større samfunnsmessig sammenheng.
- K-ennene kan være både profesjonsrettede og holdningsskapende ikke-teknologisk emner.

Med utgangspunkt i disse punktene foreslås følgende reviderte læringsmål:

"Komplementære emner skal gi studentene relevant tilleggskompetanse utenfor studieprogrammenes fagfelt, og skal bidra til minst ett av følgende mål:

- *Økt forståelse for samspillet mellom teknologi og samfunn, slik at en bedre kan forutse og ta ansvar for de samfunnsetiske og miljømessige konsekvensene av sitt virke*
- *Økt innsikt i innovasjon, entreprenørskap, produktutvikling og teknologibasert forretningsutvikling for å kunne delta i kommersialisering av teknologi, produkter eller tjenester*

- Å lære å formidle kunnskap og kommunisere med andre profesjoner og aktører i samfunnet, både nasjonalt og internasjonalt
- Å utvikle et bedre grunnlag for utøvelse av ledelsesoppgaver

3.2 Temaområder og emnevalg

Utvalget foreslår at dagens emnestruktur med åtte separate temagrupper endres, da denne vurderes å ha uklare grenser mellom emnene, med et betydelig overlapp i temaområder.

Et mulig utgangspunkt for en ny struktur kunne vært basert på forslaget til såkalte "områdeemner" fra arbeidsgruppen for ny modell for fellesemner ved NTNU [4]. Her foreslås åtte emneområder - innovasjon og entreprenørskap, etikk og verdibasert praksis, fag og teknologi, fagpolitikk og systemforståelse, ledelse og organisasjon, relasjoner og kommunikasjon, tverrfaglig samhandling, og medborgerskap. Disse områdene vil ha et relativt betydelig overlapp med temaområder som vurderes som relevante for K-emnene.

Utvalget vurderer disse områdene å favne for bredt i forhold til formålet med K-emnene. Vi ønsker i stedet en struktur med fire hovedgrupper som hver kan ha to til tre undergrupper. Ny gruppestruktur foreslås derfor som følger:

- **Klima, helse og miljø**
 - Klima og miljø og bærekraft – kan inneholde emner som behandler miljøledelse, miljø- og klimapolitikk, energisystemer, teknologihistorie, livssyklusanalyse
 - Helse, miljø og sikkerhet – kan inneholde emner som behandler HMS-systemer innad i bedrifter, arbeidsmiljølovgivning, risikohåndtering, bedriftsrettet miljøovervåking, psykososiale forhold i organisasjoner, utslippsreducerende tiltak.
- **Innovasjon og entreprenørskap**
 - Forskning, innovasjon og entreprenørskap - kan inneholde emner som behandler innovasjonsledelse, innovasjonsarbeid, bedriftsetablering
 - Innovasjon og samfunnsansvar – kan inneholde emner som ”Ansvarlig forskning og innovasjon”¹, etikk og bedriftenes samfunnsansvar².
- **Kommunikasjon og formidling**

¹ Eng: ”Responsible Research and Innovation – RRI”

² Eng: ”Corporate responsibility”

- Kommunikasjon, etikk og kulturforståelse – kan inneholde emner knyttet til språk og kultur, Europastudier, globalt arbeidsliv, faglig kommunikasjon og tverrfaglighet. Rene språkfag bør unngås, men språkopplæring kan inngå som et element i internasjonalisering og globalt arbeidsliv.
- Fagdidaktikk - inneholder emner som fagdidaktikk for matematikk og fagdidaktikk for naturfag. Disse K-emnene passer for studenter som ønsker å styrke sin kompetanse på faglig formidling og/eller for studenter som vurderer å ta praktisk pedagogisk påbygning av studiet for å få en godkjent lærerutdanning.
- **Teknologiledelse**
 - Økonomi og prosjektledelse – kan inneholde emner innen bedriftsøkonomi, samfunnsøkonomi, finans og prosjektstyring.
 - Organisasjon og ledelse – kan inneholde emner som behandler ledelse i næringsliv, ledelse i offentlig sektor, endringsledelse, konflikthåndtering
 - Jus for sivilingeniører – kan inneholde emner som behandler kontrakter, kontraktsforhandlinger, patentering, miljølovgivning, arbeidslivsrett

4

Forvaltning, oppfølging og administrasjon

Det foregår i dag bare en begrenset aktiv styring av den totale porteføljen av K-emner. FUS mottar forslag til nye emner fra de enkelte fagmiljøene, og foretar en vurdering og godkjenning av disse én gang i året. Det blir da gjort en vurdering av i hvilken grad de foreslåtte emnene tilfredsstillende krav og intensjoner for K-emneordningen, av antall emner innenfor et bestemt temaområde, samt om det er betydelig overlapp med eksisterende emner. FUS kan da enten avvise et forslag til emne, akseptere dette og legge det til emnelisten, eller be om at emnet tilpasses eller endres for at skal kunne aksepteres.

En svakhet med dagens forvaltning er at den mangler en løpende helhetlig vurdering av kvalitet, relevans, antall og sammensetning av den *totale* emneporteføljen. Enkelte temaområder har svært få emner, mens andre har mange. Enkelte emner har svært få sivilingeniørstudenter, mens andre er svært attraktive. Det gjøres heller ingen *samlet* vurdering av kvaliteten på de ulike emnene, verken i forhold til emnenes egne læringsutbyttebeskrivelser, eller i forhold til de overordnede læringsmålene for K-emnene.

4.1 Hvordan velger studentene i dag?

I tabell 1 og tabell 2 vises fordelingen av sivilingeniørstudenter på de ulike K-emnene i henholdsvis 2015 og 2016. Disse tabellene viser en del interessante trekk som er relevante for diskusjonen videre:

- Enkelte emner er svært populære. Eksempelvis har Finans (TIØ4146) en andel på over 40% på flere programmer, og cirka 20% totalt. Den samme situasjonen ser vi for Teknologiledelse II i 2016.
- Det er ulike ”kulturer” på de enkelte studieprogrammene. I enkelte programmer velger studentene mange ulike emner, mens i andre programmer ser valgene ut til å være mer ”styrt” mot et fåtall emner.
- En stor andel av emnene har svært få eller ingen sivilingeniørstudenter. Dette kan skyldes at de enten ikke er valgt inn på listen over valgbare emner i de enkelte studieprogrammene, eller at studentene ikke anser emnet som tilstrekkelig relevant.

- Enkelte emner kan ha en svært høy prosentandel på enkelte programmer selv om det totale antallet ikke er spesielt høyt. Eksempler på dette er Kontraktsrett (TIØ4215) på Bygg og Miljø i 2015, og Prosjektorganisasjoner (TIØ5200) på det samme programmet i 2016. Dette gjør at disse fagene i noen grad framstår som et anbefalt valgbart emne (VA) på linje med andre fordypningsfag innen disse programmene.
- Enkelte emner har vært oppfattet som relativt sett mindre krevende av studentene, og av den grunn hatt en høy popularitet. Ett eksempel er Medisin for realfag- og teknologistudenter (MFEL3010), som i 2015 hadde opp mot 50% andel på programmer hvor faget var valgbart. Dette faget er nå tatt ut av listen hos de fleste studieprogram.

		Antall eksamensmeldinger 2015																	Andel	Antall program
Emnenavn	emnekode	MTBYGG	MTDØG	MTDØT	MTEL	MITERENG	MITPWA	MTING	MTIØT	MTLU	MTKOM	MTMART	MTMT	MTMANO	MTPETR	MTPROD	MTTEGEO	MTK		
Primærproduksjon - akvakultur og fiskeri	BT3115-1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	2
Biotechnologi og etikk	FI3107-1	0	0	0	0	0	1,1	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	2
Corporate Responsibility and Ethics	FIS205-1	0	4,2	0	0	1,1	0	0	0	1,1	0	2,7	0	0	0	0,6	4,8	0	0,5	6
Technology for a Good Society	FIS206-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1
Fransk II	FRA0502-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0,6	0	0	0	0,1	2
Japansk I	JAP0501-1	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0,2	2
STS: Energi, miljø og samfunn II	KULT2211-1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	4,1	0	0	0	0,4	2
Medisin for realfag- og teknologistudenter	MFEL3010-1	0	13	0,6	38	0	22	6,2	0	14	1	0	0	19	0	9,4	0	46	9,0	10
Petroleumsforvaltning, politisk økonomi og etikk	POL2022-1	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	26	0	4,8	0	1,7	3
Kreativitet og innovasjonsprosesser	RAD3600-1	0	4,2	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0,3	3
Kulturforståelse for et internasjonalt arbeidsliv	SANT3600-1	4,5	0	0	0	0	1,5	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	3
Spansk II	SPA0502-1	0	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0,6	4,8	0	0	0,3	4
Vitenskapelig kommunikasjon for ingeniører	SPRÅK3501-1	0	0	0,6	7,5	1,7	1,1	1,5	0	11	2	9	15	6,3	4,3	5,3	4,8	2,9	3,1	14
Makroøkonomi for ledere	SØK1151-1	4,9	0	0	0	0	7,7	20	0	0	4,5	9,8	0	0	0,6	0	0	0	3,9	6
Livssyklusanalyse	TEP4223-1	0,9	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1,5	0,6	0	0,6	4
Operasjonsanalyse, grunnkurs	TIØ4120-1	0,4	0	15	2,5	35	13	6,2	8,8	4,4	11	3,6	0	6,3	6	0	0	7,3	8,8	13
Finans for teknisk-naturvitenskapelige studenter	TIØ4146-1	14	0	44	13	16	45	6,2	22	19	13	34	20	44	34	1,8	4,8	3,4	19,4	16
Arbeidsmiljø	TIØ4186-1	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,3	0	0	0	0	0	0	0,5	2
Risikohåndtering	TIØ4201-1	4,5	0	0	0	0	3,1	0,4	4,4	5	2,7	7,3	0	0,9	0	14	0,5	1,7	10	10
Kontraktsrett og kontraktsforhandlinger	TIØ4215-1	47	0	0	7,5	7,5	0	6,2	16	0	5	5,4	0	0	6	7	9,5	0,5	10,5	11
Entreprenørskap og markedsorientert produktutvikling	TIØ4230-1	0,4	4,2	6,2	0	0,6	1,1	0	2,5	0	0	3,6	0	0	2,6	2,3	4,8	1,5	1,8	11
Teknologiledelse II - konkurransebeskyttelse av teknologi	TIØ4259-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9	0	0	0	0	0	0,5	0,2	3
Bedriftsøkonomi	TIØ4295-1	17	4,2	0	13	9,8	13	9,2	5,4	34	3	11	12	25	20	16	38	14	12,4	16
Miljøkunnskap, økosystemer og bærekraft	TIØ4300-1	0,4	0	0	0	5,7	0	1,7	3,3	0	0	0	0	0	0	9,5	0	1,1	5	5
Prosjektorganisasjoner	TIØ5200-1	0,9	0	1,9	0	1,1	0	0	0	0	1	2,7	4,9	0	1,8	0	0,5	0,9	8	8
Ingeniørrettet samhandling i distribuerte team: L	TMM4225-1	0	0	2,5	0	0	0	4,3	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	1,7	3	3
Bærekraftig utnyttelse av marine ressurser	TMR4137-1	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	14	0	0	0,9	0	0	0	1,0	3	3
Ressurser, energi og miljø	TMT4330-1	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	20	0	0	0	0	0	0,5	2	2
Design Thinking	TPD4142-1	0	29	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	1,0	3	3
Industriell sikkerhet og pålitelighet	TPK4120-1	0	0	0	0	4	0	6,7	2,2	0	0	0	0	35	0	1,5	0	4,6	5	5
Prosjektplanlegging og styring	TPKS100-1	0	33	0	0	14	0	4,6	0,4	3,3	0	2,7	4,9	0	2,3	0	4,9	3,1	9	9
Risikostyring i prosjekter	TPKS115-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0,3	1	1
Risikoanalyse	TPKS160-1	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,1	0	0	0	0,5	2	2
Dynamikk i sosiale systemer	TTK4220-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	1,5	1	1
IKT - Samfunn, strategi og marked	TTM4165-1	0	0	25	18	0	0	1,5	11	0	58	0	0	0	0	0	1,5	7,1	6	6
Tysk II	TYSK0502-1	0	0	0	2,5	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0,2	3	3
Unike emner		13	8	9	8	14	9	14	13	13	10	16	9	5	9	21	10	16		
Unike emner >5%		3	4	4	6	6	4	7	7	4	3	5	7	5	5	5	4	4		

Tabell 1: Prosentvis fordeling på ulike emner i 2015

Emneavn	Emnekode	Antall eksamensmeldinger 2016																	Andel	Antall program	
		MTWGG	MTDSIG	MTDT	MTEL	MTENRG	MTFMA	MTING	MTIØT	MTJU	MTKOM	MTMABT	MTMT	MTWANO	MTWATR	MTWPROD	MTWEGSD	MTK			
Primerproduksjon - akvakultur og fiskeri	BT3115-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	
Bioteknologi og etikk	F3107-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	
Corporate Responsibility and Ethics	F5205-1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	2	
Technology for a Good Society	F5206-1	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	2	
Fransk II	FR40502-1	0	4,2	0	0	1,1	0	0	0	1,1	0	2,7	0	0	0	0,6	4,8	0	0,5	6	
Japansk I	JAP0501-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0,1	1	
STS: Energi, miljø og samfunn II	KULT2211-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0,6	0	0	0	0,1	2	
Medisin for realfag- og teknologistuderter	MFEL3010-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	
Petroleumsforvaltning, politisk økonomi og etikk	POL2022-1	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0,2	2	
Kreativitet og innovasjonsprosesser	RAD3600-1	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0,5	2	
Kulturforståelse for et internasjonalt arbeidsliv	SANT3600-1	0	13	0,8	4,7	0	22	6,3	0	14	2,4	0	0	19	0	10	0	54	9,9	10	
Spansk II	SPA0502-1	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	26	0	4,8	0	0	1,9	3	
Vitenskapelig kommunikasjon for ingeniører	SPRÅK3501-1	0	4,2	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0,4	3	
Makroøkonomi for ledere	SØK1151-1	4,5	0	0	0	0	1,6	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	3	
Livssyklusanalyse	TEP4223-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	
Operasjonsanalyse, grunnkurs	TiØ4120-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	
Finans for teknisk-naturvitenskapelige studenter	TiØ4146-1	0	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0,6	4,8	0	0	0,3	4	
Arbeidsmiljø	TiØ4186-1	0	0	0,8	9,4	1,7	1,1	1,6	0	11	4,8	9	15	6,3	4,3	5,7	4,8	3,4	3,4	14	
Risikohåndtering	TiØ4201-1	5	0	0	0	0	7,8	22	0	0	4,5	9,8	0	0	0,6	0	0	0	4,3	6	
Kontraktsrett og kontraktsforhandlinger	TiØ4215-1	0,9	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	1,7	0	0,6	4	
Entreprenørskap og markedsorientert produktutvikling	TiØ4230-1	0,5	0	21	3,1	35,1	13	6,3	9,8	4,4	26	3,6	0	6,3	6	0	0	8,6	9,8	13	
Teknologiledelse II - konkurransebeskyttelse av en bedrift	TiØ4259-1	15	0	58	16	15,5	46	6,3	25	19	31	34	20	44	34	1,9	4,8	4	21,4	16	
Bedriftsøkonomi	TiØ4295-1	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,3	0	0	0	0	0	0	0,6	2	
Miljøkunnskap, økosystemer og bærekraft	TiØ4300-1	4,5	0	0	0	0	3,1	0,5	4,4	12	2,7	7,3	0	0,9	0	14	0,6	0	1,9	10	
Prosjektorganisasjoner	TiØ5200-1	48	0	0	9,4	7,5	0	6,3	18	0	12	5,4	0	0	6	7,6	9,5	0,6	11,6	11	
Ingeniørrettet samhandling i distribuerte team	TMM4225-1	0,5	4,2	8,2	0	0,6	1,1	0	2,8	0	0	3,6	0	0	2,6	2,5	4,8	1,7	2,0	11	
Bærekraftig utnyttelse av marine ressurser	TMR4137-1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	0,9	0	0	0	0	0	0,6	0	0,2	3	
Ressurser, energi og miljø	TMT4330-1	17	4,2	0	16	9,8	13	9,4	6,1	34	7,1	11	12	25	20	18	38	16	13,7	16	
Design Thinking	TPD4142-1	0,5	0	0	0	5,7	0	0	1,9	3,3	0	0	0	0	0	9,5	0	0	1,2	5	
Industriell sikkerhet og pålitelighet	TPK4120-1	0,9	0	2,5	0	1,1	0	0	0	2,4	2,7	4,9	0	0	1,9	0	0,6	0	1,0	8	
Prosjektplanlegging og styring	TPK5100-1	0	0	3,3	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	1,9	3	
Risikostyring i prosjekter	TPK5115-1	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	14	0	0	0	0,9	0	0	0	1,1	3	
Risikoanalyse	TPK5160-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	20	0	0	0	0	0	0,5	2	
Dynamikk i sosiale systemer	TTK4220-1	0	29	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	1,1	3	
IKT - Samfunn, strategi og marked	TTM4165-1	0	0	0	0	4	0	0	7,5	2,2	0	0	0	0	0	38	0	1,7	5,1	5	
Tysk II	TYSK0502-1	0	33	0	0	13,8	0	4,7	0,5	3,3	0	2,7	4,9	0	0	2,5	0	5,7	3,4	9	
Unike emner		12	8	8	6	14	8	13	12	13	9	16	9	5	9	18	10	14			
Unike emner >5%		3	4	4	5	6	4	7	6	4	5	5	7	5	5	5	4	4			10

Tabell 2: Fordeling på ulike emner i 2016

4.2 Forvaltning av emneporteføljen

Den forvaltningen vi har i dag mangler gode mekanismer for å synliggjøre nye emner som blir tatt inn i emnelisten. Vi kan se på et eksempel, SØK1152 "Økonomiske utfordringer for en ressursbasert økonomi", som ble akseptert av FUS høsten 2015, og som i utgangspunktet var et valgbart emne for høsten 2016. Dette er et emne som av Institutt for Samfunnsøkonomi ble utviklet for å gi sivilingeniørstudentene en grunnleggende forståelse for et annet fagområde, og også tilpasset det faglige nivået, blant annet i matematikk, som en sivilingeniørstudent kunne forventes å ha. Problemet høsten 2016 er at det er svært få sivilingeniørstudenter som har valgt emnet. Mest sannsynlig skyldes dette at svært få programmer har ført dette opp blant de emnene studentene kan velge fra, muligens fordi programmene ikke har fått tilstrekkelig informasjon om nye emner, og/eller at det ikke foretas en tilstrekkelig grundig revurdering av de eksisterende emnelistene. Dette er uheldig, både fordi ikke-tekniske fagmiljøer kan miste motivasjonen til å utvikle gode K-emner, og fordi det er vanskelig for FUS å gjøre en kvalifisert vurdering av emnets kvalitet, relevans og attraktivitet når det ikke framstår som et reelt valg for studentene.

I tillegg til å bedre inntaket av nye emner er det også viktig at emner som over tid er lite attraktive tas ut. Det vil være ryddig om det settes noen eksplisitte kriterier for dette, eksempelvis hvor mange (sivilingeniør)studenter et emne må ha over et gitt antall år før det blir tatt ut av listen. Dette vil gjelde mange emner på den nåværende listen.

I et mer aktivt forvaltningsregime er det prinsipielle problemstillinger som vi må ta hensyn til. En slik problemstilling er studentenes valgfrihet vs. programmenes styringsrett. I dag er det lagt relativt stramme rammer for denne valgfriheten, ved at programmene gjør et utvalg av fag som studentene velger fra. Dette kan maksimalt være 12 fag, men flere programmer har vesentlig færre. Det er rimelig å spørre om dette er hensiktsmessig i forhold til K-emnernes læringsmål. Vi mener at det motsatte prinsipp vil være bedre - at alle emner på den felles emnelisten i utgangspunktet er valgbare for alle studenter. Dog bør hvert program, alternativt hovedprofil/studieretning, kunne spesifisere emner som *ikke* kan velges, men da kun med en rimelig begrunnelse om at emnet ligger for nært, eller overlapper med, programmets fordypningsområder. Vi mener at slike lister bør kunne være svært korte, gitt utgangspunktet i læringsmålene som tilsier at K-emnene skal ligge utenfor de typiske fordypningsfagene i de aktuelle programmene.

Med utgangspunkt i diskusjonen ovenfor foreslår utvalget følgende tiltak knyttet til FUS sin forvaltning av emneporteføljen:

- Studentene kan i utgangspunktet velge fra alle emner på emnelisten. Dette følger av forslaget til reviderte læringsmål for K-emnene – at emnene i hovedsak skal ligge utenfor studieprogrammets fordypningsområder, som vil ha en hovedvekt på teknologiske dybdefag.
- Det vil allikevel være K-emner som er ønsket på emnelisten, og som er overlappende eller nærliggende et eller flere av sivilingeniørutdanningens fordypningsområder. De enkelte studieprogrammene kan da spesifisere emner som ikke er valgbare for egne studenter, men kun med begrunnelse i at emnet har en for stor faglig nærhet til eget fagområde.
- Det kan vurderes om en slik liste over ikke valgbare emner også kan forvaltes på nivået studieretning/hovedprofil.
- Utvalget av valgbare emner bør aktivt forvaltes av FUS. Dette innebærer å løpende vurdere om de enkelte temaområdene er tilstrekkelig godt dekket, om de emnene som tilbys er relevante og har tilstrekkelig høyt nivå og god kvalitet, samt aktivt ta ut emner som over tid ikke er attraktive. FUS bør ha et normtall på hvor mange emner som skal tilbys innenfor hvert hovedtema/undertema. Det bør utarbeides et kortfattet skriv med retningslinjer som dekker disse punktene, og som vedtas av FUS.
- Nye emner må aktivt følges opp slik at informasjon om disse når ut til både studenter og studieprogrammer.
- Informasjon om det samlede emnetilbudet ut til studentene bør bli bedre.

4.3 Administrativ håndtering av dispensasjonssøknader

4.3.1 Dagens praksis

Studentene kan plukke fra studweb ved oppmelding i emner. Dersom emnet ikke foreslås på studweb må studenten søke om dispensasjon for å få godkjent emnet. Denne søknaden håndteres av hvert enkelt fakultet uten noen felles koordinering. Søknaden kan omfatte emner listet på den samlede listen godkjent av FUS, men også emner som studenten mener kan erstatte de gitte emnene. Sistnevnte skjer i hovedsak ved utenlandsopphold.

Etter de student-tillitsvalgtes oppfatning får studenter på forskjellige fakultet, men også på forskjellige studieprogram på samme fakultet, godkjent eller avslått sine dispensasjonssøknader etter en lite koordinert praksis. Resultatene er sprikende og det som kvalifiserer til godkjent for én student, vurderes som ikke tilstrekkelig for en annen. Dagens praksis oppleves av studentene som uklar, inkonsekvent og til en viss grad urettferdig.

Det er i hovedsak i forbindelse med søknader om godkjenning av emner som skal erstatte de FUS-godkjente emnene hvor studentene opplever at det er ulik praksis i saksbehandlingen.

4.3.2 Forslag til tiltak

Vi har hatt en situasjon hvor mange søker enkle studiepoeng og får godkjent K-emner som bidrar til dette. Tydeligere krav til begrunnelse og dokumentasjon av alternative emner som en del av søknadsprosessen om dispensasjon, men uten å gjøre saksbehandlingen strengere, vil bidra til at studenten ikke velger emner av lav vanskelighetsgrad, men heller søker kvalitet og sammenheng. "Frihet til å velge" bør bestå, men omformuleres til "Frihet til å velge kvalitet".

Generelt gjelder det for dette området at det ikke er behov for å lage nye regler, da søknader om dispensasjon følger vanlige regler for godkjenning/fritak for emner - også når det gjelder klagemulighet. Dog bør FUS vurdere dagens praktisering av disse reglene, og vurdere følgende tiltak:

- Alle søknader om dispensasjon skal bygge på en dialog med nærmeste studieveileder på programnivå som kjenner studentenes behov.
- Det bør vurderes om søknader om dispensasjon kan håndteres av én koordinator på tvers av fakultet.
- Det bør være noe rom for å godkjenne søknader om dispensasjon som er godt begrunnet i personlige behov og ønsker.
- Ved behandling av emner som IKKE er godkjent av FUS skal faglig begrunnelse vektet tyngst, men personlige behov for et bedre samlet utbytte skal også vektet.

- Beslutninger i enkeltsaker må skape presedens for etterfølgende saker som er tilstrekkelig like, også på tvers av fakulteter. Hvis et annet utfall ønskes bør dette tas opp til endelig beslutning i FUS.

5

Større strategiske endringer

5.1 Tilleggsprofiler – ”minors”

Som tidligere beskrevet er et sentralt læringsmål med K-emneordningen at studentene skal få en komplementær kompetanse knyttet til ikke-teknologiske fag i studiet. En ulempe er at et emne på 7,5 studiepoeng har for lite omfang til å bidra til en tilstrekkelig troverdig komplementær kompetanse innenfor et alternativt fagområde. Dette kan til en viss grad avhjelpes ved at det er en tydelig sammenheng og progresjon mellom de to K-emnene. Allikevel er omfanget begrenset, og for mange av studentene er en slik sammenheng og progresjon ikke gjenspeilet i de faktiske emnevalg som gjøres.

Ved IME-fakultetet prøves det ut en ordning med såkalte ”tilleggsprofiler” som vil samle emner til en mer komplett kompetansenhet. En tilleggsprofil er her en emnepakke som går på tvers av de programspesifikke spesialiseringene, og som har tilknytning til hvordan teknologi anvendes i et bredere samfunnsperspektiv. Denne emnepakken består av to komplementære emner og ett ingeniøremne fra et annet studieprogram, altså til sammen 22,5 studiepoeng. Hver tilleggsprofil vil følges opp av en koordinator, og ha felles samlinger i tillegg til de fagene. Deltagelse vil synliggjøres på vitnemålet fra NTNU, noe som er ventet å øke attraktiviteten til en slik ordning. Fra høsten 2015 har prøveordningen omfattet tre emner: Digital Innovasjon, Grønn IKT og IKT i Helse.

Et tiltak som bygger videre på dette prøveprosjektet vil være å tilby studentene et sett med såkalte ”minors”. En ”minor” vil være en kombinasjon av to K-emner, et utvalg av tilpassede landsbyer i EiT, samt et (valgbart) ingeniøremne. Alle disse emnene er en del av studieløpet for sivilingeniørutdanningen i dag. En slik ”minor” vil ikke måtte medføre nye fag eller noen grunnleggende endring av dagens struktur på sivilingeniørstudiet, men innebære en kobling og tilpasning av eksisterende fag som potensielt vil bidra til mer tydelig og helhetlig tilleggskompetanse.

Hva er en minor?

En minor er et begrenset, selvstendig studieprogram som typisk tas som et tillegg til hovedstudiet (”major”). Det vanligste er at dette er en del av en bachelor-grad, men kan også være en del av en mastergrad. Minor-ordningen er vanlig ved de fleste universiteter internasjonalt.

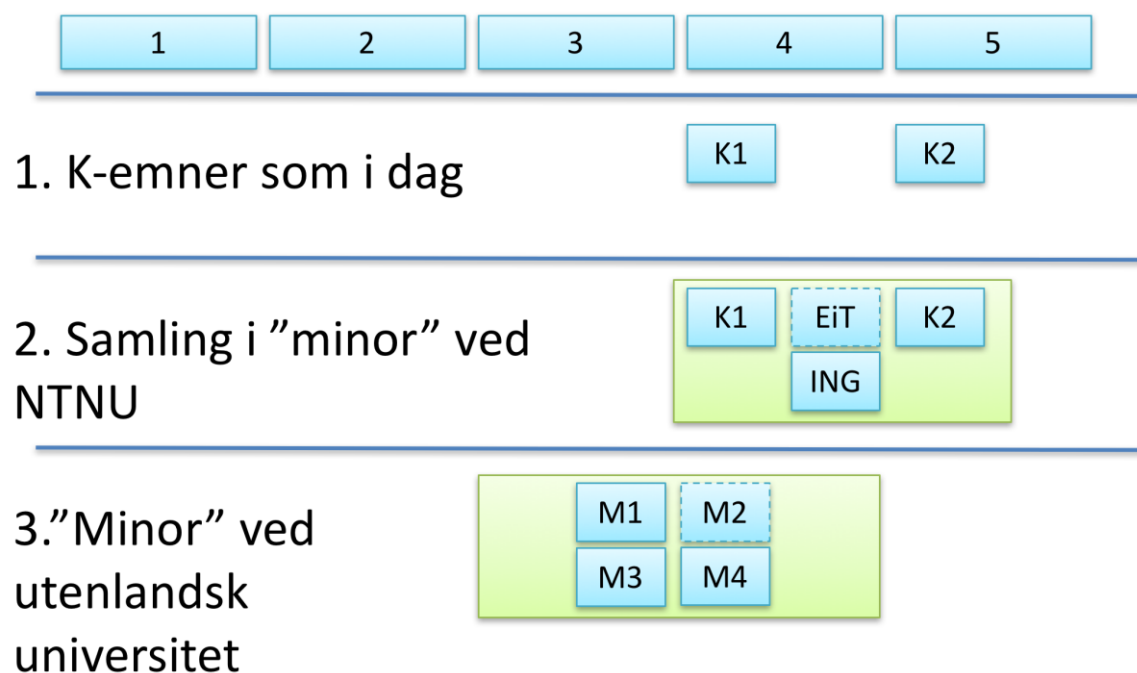
Det er ikke noe opplagt norsk ord som er synonymt med ”minor”, og vi har derfor valgt å bruke det internasjonale begrepet, tilsvarende bruken av bachelor og master.

Et slikt minoreksempel kan illustreres med et eksempel:

Marianne studerer hydrodynamikk på studieprogrammet for marin teknikk. Hun ønsker å ta en minor innenfor innovasjon og entreprenørskap. Hun velger K-emnene "Kreativitet og innovasjonsprosesser (RAD3600) og "Entreprenørskap og markedsrettet produktutvikling" (TIØ4230). I tillegg velger hun en landsby i EiT hvor hun utvikler et innovativt offshore biproduksjonsanlegg sammen med andre teknologer, biologer, økonomer og økofilosofier. Som et fjerde emne vurderer hun enten prosjektering av havbruksanlegg ved marin, eller å ta et fag om produksjonsprosesser som er relevant for fiskeforedling i kategorien "valgbart ingeniøremne annet studieprogram".

Eksemplet over viser en sammensetning av fag som gir en tilleggskompetanse som er relevant for studentens studieretning, samtidig som det gir en bredde i forhold til hennes spesialisering. Omfanget er 30 studiepoeng, som er et normalt omfang på en minor ved internasjonale universiteter.

En tilleggsgevinst med en minor-ordning er at denne kan tas som en del av et utenlandsopphold, eksempelvis i 3. årskurs. Dette vil spesielt være en fordel for studieprogrammer hvor det er få tilsvarende utdanninger i utlandet.



Figur 1: Skisse av innplassering av en minor-ordning

En mulig struktur for en minor-ordning kan være:

- Ett felles obligatorisk introduksjonsemne knyttet til hovedtema, og som også skal bidra til å bygge tilhørighet og fellesskap innen en minor

- Ett eller et lite antall fag som bygger videre på introduksjonsfaget, og som representerer progresjon
- Ett utvalg av metodefag som er relevante for EiT-oppgaven(e). Dette kan tilsvare ”Ingeniøremne annet studieprogram” eller ”Valgbart emne” i dagens studieløp.
- Prosjekt gjennom EiT-landsby som er tilpasset hovedtema i minor (men som også ivaretar dagens læringsmål for EiT)

For å konkretisere dette kan vi tenke oss en minor innen havbruk kunne se ut som følger:

- K1: BT3115 – Primærproduksjon akvakultur og fiskeri
- K2: Marine næringsmiddelressurser, prosessering og teknologi
- IAS (metode): Optimering/OR, DAK, risikoanalyse, ...
- Prosjekt EiT: Offshore havbruk, flytende selvforsynt by, ...

Andre eksempler på slike ”minors” kan være:

- Innovasjon og entreprenørskap (”Entreprenørskolen”)
- Samfunnsøkonomi
- Bedriftsøkonomi og finans
- Prosjektledelse
- Internasjonalisering og kulturforståelse
- Miljø og bærekraft
- Produktdesign og kreativitet
- Havbruk (med fokus biologi)

Det kan også vurderes om NTNUs tematiske satsingsområder (Helse, Energi, Havrom og Bærekraft) skal utfordres til å tilby minors som vil bidra til å bedre synliggjøre satsingsområdet også på utdanningsiden.

Utvalget vurderer det slik at en minor-ordning vil kreve en ytterligere utredning fra FUS sin side, og vi har derfor valgt å ikke gå i mer detaljer i dette dokumentet. Vi vil oppfordre FUS til relativt raskt å sette i gang et lite antall pilotprosjekter for uttesting av minors.

5.2 K-emner og utenlandsopphold

En stor del av sivilingeniørstudentene har et opphold ved et utenlandsk universitet som en integrert del av studiet. Plasseringen av utenlandsoppholdet i studieløpet gjør at mange studenter ønsker å få emner tatt under utenlandsoppholdet godkjent som K-emner. Dette bidrar til at studentene fortsatt kan klare studiene på normert tid, men kan samtidig bidra til å svekke kvaliteten på uteksaminerte kandidater. Dette er ikke ønskelig.

Intensjonene om K-emner skal være lik for studenter lokalisert på NTNU som for studenter i utlandet. ”Frihet til å velge kvalitet” og andre intensjoner fra 2.3.3 vil derfor være svært viktig for å sørge for lik behandling også ved utenlandsopphold. Det er i hovedsak emner som svaret til temaområde 7: *Kommunikasjon, etikk og kulturforståelse*, som har vist seg for enkelt å

begrunne uten verken faglig utbytte eller sammenheng. Spesielt bør studentene bevisstgjøres rundt "tapet" ved å velge "lette" emner under samtalen med studieveileder.

Forslag til tiltak og endringer:

- Emner som godkjennes som erstatning for emner fra temaområde 7 bør ha sammenheng med minst ett annet emne i studentens studieportefølje.
- Søknadsprosessen gjøres lik som foreslått for 2.3.3 på bakgrunn av de samme intensjonene.
- Emner tilbudt av utenlandsinstitusjonen kan erstatte emner som del av "Minor"-grad. Dette gjelder også dersom studenten velger en hel "Minor"-grad fra samme institusjon dersom dette er Referanser

[1] “Virksomhetskomitéen for sivilingeniørstudiet ved NTH (1993). Vilje til forbedring. NTH-utredning 1993-8”, Norges Tekniske Høgskole.

[2] “Teknologiutdanning med perspektiv, - Innhold, omfang og struktur for ikke-teknologiske emner i sivilingeniørstudiet”, Øverli, J.M., Hygen, G.K., Loktu, M., Myklebust, G., Paulsen, E., Utengen, V., Aas, E. og Søsveen, Å., (2003), NTNU.

[3] “Non-Technological Courses in the MSc in Engineering Degree (Sivilingeniørstudiet) at NTNU”, Borg, A., Brattebø, H., Gajic, B., Mjøltnes, S. F., Prestvik, T., Rismoen, J., Torvatn, T., Wiik, K., og Aas, Ø., (2007), NTNU.

[4] “Fellesemner ved NTNU – en ny modell”, Rapport fra arbeidsgruppen “ex.phil., ex.fac. og perspektivemnet”, 15. september 2016, NTNU