

FUI- emnevegg - revisjon fra studieåret 2023/24

Dette notatet er basert på revisjonsforslag som ble drøftet og godkjent i FUI-møte 3. desember 2021, og sendt ut til fakultetene med høringsfrist 15. februar 2022. Forslaget har vært ute til høring og drøfting ved fakultetene, med involvering fra alle FUI studieprogrammene og de fagmiljøene som leverer fellesemnene. Basert på høringsinnspillene ble endringsforslaget drøftet og godkjent av et samlet FUI i møte 15.mars 2022. Revisjonsforslaget er en videreføring av det gode arbeidet som er gjort fra oppstarten av de «nye ingeniørprogrammene» i 2019 (fig.1). Dette er først og fremst justeringer som er helt nødvendige for å imøtekomme kravene i den nasjonale rammeplanen for ingeniørutdanningene, samt for å videreutvikle gode studieprogram på tvers av de 3 campusbyene. Justeringene er utarbeidet basert på innspill og tilbakemeldinger fra ansatte, fagmiljø og studenttillitsvalgte, og må også sees i sammenheng med prosjektet «fremtidens teknologistudier» - FTS. Denne revisjonen er starten på implementeringen av FTS-prinsippene i FUI-programmene.

Fak	Navn 2018	By	Felles SP navn oppstart 2019	Studieretninger 2019	
IE	Data	G	Data	G: Informasjonssikkerhet og programmering	} Fler-campus studieprogrammer
IE	Data	T		T: Systemutvikling	
IE	Data	Å		Å: Applikasjonsutvikling	
IE	Elektro	G	Elektro	G: Elkraft, Elektronikk	
IE	Elektro	T		T: Elkraft, Elektronikk, Automatisering, Industriell Instrumentering	
IE	Elkraftsystemer	Å		Å: Elkraftsystemer, Automatiseringsteknikk	
IE	Automatiseringsteknikk	Å		Å: automatisering og intelligente systemer	
IE	Elkraft Fleksibel	G			
IV	Bygg	G	Bygg	G: Konstruksjonsteknikk, Anleggsteknikk	
IV	Bygg	T		T: Konstruksjonsteknikk, Anleggsteknikk, Husbyggingsteknikk/byggteknikk, Teknisk planlegging / Infrastruktur / VVA	
IV	Bygg	Å		Å: Konstruksjonsteknikk, Vann og miljøteknikk, Vegbygging-planlegging og drift	
IV	Vann og Miljøteknologi	Å			
IV	Bygg Fleksibel	G			
IV	Maskin	G	Maskin	G: Industriell design, Kvalitetsteknologi og -ledelse	
IV	Maskin	T		T: Konstruksjonsteknikk, VVS teknologi, Drifts- og vedlikeholdsteknikk	
IV	Maskin	Å		Å: Produktutvikling og entreprenørskap, Robotisering, Energi og bærekraft	
IV	Maskin Fleksibel	G		N: Industriell design, Kvalitetsteknologi og -ledelse	
IV	Fornybar Energi	G	Fornybar Energi	G: Bioenergi og solenergi, Bærekraftig bygging og livssyklusanalyse (LCA)	
IV	Fornybar Energi	T		T: Vann- og vindenergi, Energilagring, Effektiv energibruk	
IV	Fornybar energi	Å		Å: Maritimenergiteknikk	
ØK	Logistikk	T	Logistikk		} En-campus studieprogrammer
IV	Geomatikk	G	Geomatikk	Geografisk Informasjonsbehandling, Landmåling	
IV	Skipsdesign	Å	Skipsdesign		
NV	Kjemi	T	Kjemi		
NV	Materialteknologi	T	Materialteknologi		
NV	Havbruksteknologi	T		Oppstart 2020	

Figur 1 – FUI studieprogrammer fra 2019

Postadresse

7491 TRONDHEIM

Org.nr. 974 767 880

 E-post:
postmottak@ntnu.no
http://www.ntnu.no

Besøksadresse

 Høgskoleringen 1,
Hovedbygningen

Telefon

+47 73 59 50 00

Telefaks

+47

Saksbehandler

Vilmar Æsøy

Tlf: +47 91847089

FUI er først og fremst opptatt av at NTNU skal utvikle gode og robuste ingeniørutdanninger som skal møte fremtidens utfordringer i arbeidsliv og samfunn. For å oppnå dette må det utvikles gode grunnleggende fellesemner samtidig med at programmene skal ha nødvendig frihet til å utvikle sin særegenhet i tråd med arbeidslivets og samfunnets kompetansebehov.

Vi er nå inne i siste semester av den «første runden» med de nye studieplanene, som er basert på den generiske emneveggen i figur 2. Denne nye emneveggen for ingeniørutdanningene ble utviklet til studiestart 2019. For FUI er det fellesemnene i de «gule boksene» som er har vært i hovedfokus. I tillegg har etikk, digitalisering og innovasjon, samt bærekraft, kommet inn underveis som tematiske «strenger». Disse strengene skal implementeres både gjennom fellesemnene og de programspesifikke emnene gjennom hele studieløpet.

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

Figur 2 – Generisk emnevegg for Ingeniørprogrammene i NTNU fra 2019

Samarbeidet mellom fellesemner og program-emner har vist seg å være krevende, spesielt når disse emnene skal organiseres på tvers av tre campusbyer. Årsakene til dette er flere, men den største utfordringen er at det ofte er svært ulike behov på tvers av ulike studieprogrammer og på tvers av de tre campusbyene. Eksempelvis når det gjelder strengene digitalisering og innovasjon, så er det vanskelig å finne en «felles nevner» som passer for alle programmene både i innhold og omfang. Fellesnevneren blir derfor begrenset, og det blir da gjerne uheldige «overlapp» og «hull» som må «repareres» i program-emnene senere. Dette gjelder spesielt innholdet i de to emnene «Innføringsemnet» og «Systememnet». Dette har ført til frustrasjon over «overfylte» felles-emner med for mange ulike små tema som ikke henger sammen, og som ikke har klare definerte læringsutbyttebeskrivelser (LUB-er). Spesielt gjelder dette emnene i de første semestrene der studentene skal tilpasses seg en ny studiesituasjon og en ny faglig «identitet».

For fellesemnene Matematikk1-2 og Statistikk er det gjort et godt arbeid med å utvikle gode fellesemner, der fagspesifikke tilpasninger er tatt inn i emnene. Fysikk/Kjemi er et emne som kanskje har for liten «felles nevner» for alle programmene, og som det derfor er flere studieprogrammer som har søkt fritak fra. En annen kritisk mangel i flere av studieprogrammene er at «grunnleggende IKT og IKT-sikkerhet» ikke har fått en «fast synlig plass» i emneveggen. Dette er uheldig og fører til at vi ikke møter de formelle kravene fra KD.

I tillegg har vi en del tekniske spesialiseringsemner som også i stor grad er fellesemner på tvers av studieprogrammer. Noen eksempler på dette er Mekanikk og Termodynamikk som tilbys på tvers av 3-4 studieprogrammer. Fordi dette er emner som tilbys både første og andre året avhengig av studieprogram, så har dette ført til at disse emnene finnes i både 10stp, 5+5stp og 7,5stp format. Dette er uheldig i forhold til samkjøring av undervisning på tvers av studieprogrammer og på tvers av de tre campusbyene.

Så hvorfor er det nødvendig med denne justering av emneveggen og fellesemnene?

1. For å imøtekomme pålegget om å implementere IKT og IKT-sikkerhet og bærekraft i norske ingeniørutdanninger, jfr. forskrift om rammeplan fra 2018.
2. For å styrke arbeidet med implementering av arbeidslivsrelevans og kontekstuell læring i programmene og emnene – ref. FTS-prosjektet. (identitetsbygging og motivasjon)
3. For å forenkle samkjøring mellom studieprogram på tvers, og samkjøring av undervisning på tvers av de tre campus (Trondheim + Ålesund + Gjøvik).

Tilbakemeldingene og innspill fra høringsrunden

Kort oppsummert så kan høringsinnspillene sammenfattes i følgende hovedpunkter:

- Studieprogrammene er positive til endringsforslaget, som de mener åpner for større grad av programtilpasning, og mer fleksibilitet for samordning på tvers mellom studieprogrammene og på tvers mellom studiebyene. Studieprogrammene mener at det haster med å få gjort dette som en del av en samordnet justering av hele studieprogrammet.
- Flere fagmiljøer og studentorganisasjoner ytrer bekymring for realfagene. De frykter at endringene svekker realfagene, og spesielt i forhold til å kvalifisere seg videre til masterutdanning.
- Fagmiljøene er kritiske til fremdriftsplanen med målsettingen om å være klar til studiestart 2023. De mener at dette arbeidet er omfattende og at det trengs mer tid.

De studieadministrative miljøene har i tillegg vektlagt at det må fremkomme tydelig at våre studenter imøtekommer kravet om 25 stp. matematikk for opptak til 2-årige masterprogram ved NTNU, og også med hensyn til opptak til andre høgskoler og universitet i Norge. Dette må innarbeides tydelig i de nye emnebeskrivelsene.

Høringsnotatene er i helhet vedlagt FUI-sak 19/2022. Dette inkluderer skriftlige tilbakemeldinger fra fakultetene og studieprogrammene og oppsummeringer av dialogmøtene som er gjennomført i løpet av februar.

Grunnprinsipper for revisjon av emnevegg

Med utgangspunkt i høringsforslaget og tilbakemeldingene, har FUI vedtatt følgende justering av emnevegg, der grunnmodulen er 7,5 studiepoeng for alle emner.

Alle eksisterende og nye emner skal utvikles i tråd med FTS prinsipper. Det skal tilbys gode læringsmiljø i alle de tre campusbyene, der nærhet til fagmiljøene, arbeidsliv og relevans i forhold til samfunnets behov skal stå i fokus. Likhet på tvers av program skal ivaretas gjennom faglig nærhet og lokal faglig oppfølging på alle 3 campus. Dette innebærer at det skal tas spesielt hensyn til emner som går på tvers av flere campus, der undervisning skal organiseres og gjennomføres på en måte som gir alle studentene det samme faglige og pedagogiske tilbudet, men der man også best mulig utnytter og dyrker særegenheter ved hvert campus. Det betyr at emner som undervises på flere campus i stor grad skal ha en inndeling i noen generiske felles faglige elementer og en del som har en lokal forankring tilpasset lokale faglige faktorer og tilgjengelig infrastruktur.

6	Systememne (Område-emne)	Bacheloroppgave		
5	Valgemne 1 (Matematikk 3)	Valgemne 2	Valgemne 3	Valgemne 4
4	Programfaglig spesialisering	Programfaglig spesialisering	Programfaglig spesialisering	Programfaglig spesialisering
3	Statistikk 7,5 stp	Etikk - bærekraft (Exphil for ingeniører) 7,5 stp	Programfaglig basis 7,5 stp	Program-emne 3 (Identitetsemne)
2	Matematiske metoder 2 7,5 stp	Fysikk (7,5)	Programfaglig basis 7,5 stp	Program-emne 2 (Identitetsemne)
1	Matematiske metoder 1 7,5 stp.	Programmering, IKT- sikkerhet og Numerisk matematikk 7,5 stp.	Programfaglig basis 7,5 stp	Program-emne 1 (Introduksjon til XX identitetsemne)

Figur 3 - Endret FUI emnevegg fra studieåret 2023/24

I praksis innebærer dette følgende konkrete justeringer:

Innføringsemnet deles opp og tilhørende læringsutbytte-deler overføres til andre emner i emneveggen:

- Etikk og bærekraft inngår i nytt tilpasset Exphil-emne som legges til 3.semester.
- Programmering/databehandling overføres til nytt felles «IKT-emne»
- Prosjektarbeid overføres i helhet til program-emnet – «Introduksjon til XX-ingeniør»

«**Programmering, IKT-sikkerhet og Numerisk Matematikk**» - Det skal utvikles et nytt felles grunnleggende IKT emne. Dette emnet skal inneholde grunnleggende databehandling, numeriske metoder og IKT-sikkerhet. Grunnleggende programmering og anvendelse av numeriske metoder skal samordnes med Matematiske metoder 1 og 2, der det brukes en felles programmeringsplattform slik at studentene kan forholde seg til verktøy som brukes på tvers av emnene matematikk, fysikk og programemner. Det skal opprettes en prosjektgruppe som utarbeider en emnebeskrivelse med tilhørende læringsutbyttebeskrivelser (LUB-er).

Matematiske metoder 1 - rendyrkes som et felles matematikk-emne for alle ingeniørprogrammene, og videreutvikles i retning av mer beregningsorientering og bruk av numeriske metoder i samarbeid med emnet «Programmering, IKT-sikkerhet og Numerisk Matematikk». Det opprettes en prosjektgruppe bestående av fagpersoner fra realfagsmiljø og ingeniørmiljø, som går igjennom dagens emneinnhold og utarbeider læringsutbyttebeskrivelser (LUB-er).

Matematiske metoder 2 - videreutvikles med en felles kjerne og en del som er programtilpasset og som samkjøres med program-emner. Emnet skal utvikles i tett samarbeid med fysikk-emnet, der anvendelse av matematiske og numeriske metoder til modellering og analyse av praktiske ingeniørproblemer. Det opprettes en prosjektgruppe bestående av fagpersoner fra realfagsmiljø og ingeniørmiljø, som går igjennom dagens emneinnhold og utarbeider læringsutbyttebeskrivelser (LUB-er).

Fysikk/(kjemi) – Kjemi-delen tas ut og overføres etter behov til program-emnene. Fysikk-delen videreutvikles med kobling til Matematiske metoder 2 og anvendelse av numeriske metoder i fysikken. Det opprettes en prosjektgruppe bestående av fagpersoner fra realfag-, fysikk- og ingeniørmiljø, som går igjennom dagens emneinnhold og utarbeider læringsutbyttebeskrivelser (LUB-er).

Program-emne 1 og 2 – Dette blir det nye «innføringsemnet» som skal skape identitet og tilknytning til ingeniørprogrammet, og gi innføring i grunnleggende ingeniørfaglige metoder samt knytte nærhet til arbeidslivet. Hvert studieprogram utvikler sitt innføringsemne i tråd med gode FTS-prinsipper. For studieprogrammer som tilbys på flere campus skal disse emnene ha et lokalt faglig eierskap.

System-emnet. Det opprettes en prosjektgruppe som går igjennom og evaluerer dagens emneinnhold og struktur, og utarbeider et forslag til innhold og organisering. Et forslag er å gjøre det om til en ingeniør-variant av «Teknologiledelse». Det forventes også her at dette emnet skal ha lokalt faglig eierskap og forankring i alle de tre campusbyene.

Valgemner i 5. semester – FUI tar initiativ til å utarbeide en felles oversikt og føringer for felles valgemner som skal tilbys på tvers av fakultetene.

Hvordan møter denne endringene kravene i rammeplanen for ingeniørutdanningene?

Ingeniørfaglig basis: 30 studiepoeng med grunnleggende matematikk, ingeniørfaglig systemtenkning og innføring i ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder. Dette skal i hovedsak relateres til ingeniørutdanningen og legge grunnlaget for ingeniørfaget:

Matematikk 1 + «Programmering, IKT-sikkerhet og Numerisk Matematikk» + Etikk/bærekraft (Exphil) + System-emne = **30 stp.**

Programfaglig basis: 50–70 studiepoeng med tekniske fag, realfag og samfunnsfag. Dette skal i hovedsak relateres til studieprogrammet og legge grunnlaget for fagfeltet:

Program-emne 1, 2 og 3 + hele 2. og 3. semester = **60 stp**

Teknisk spesialisering: 50–70 studiepoeng som gir en tydelig retning innen eget fagfelt, og som bygger på ingeniørfaglig basis og programfaglig basis. Dette skal i hovedsak relateres til studieretningen og legge grunnlaget for fagområdet:

Hele 4. semester + Bacheloroppgave = **52,5 stp**

Valgemner: 20–30 studiepoeng som bidrar til videre faglig spesialisering, enten i bredden eller dybden:

Dekkes av 5 semester = **30 stp**

Kravet i retningslinjene om 20 studiepoeng matematikk og 5 studiepoeng statistikk inngår i summen av emnene: Matematiske metoder 1 (7,5), matematiske metoder 2 (7,5), 2,5 stp. numeriske metoder i emnet «Programmering, IKT-sikkerhet og Numerisk Matematikk» og 2,5 stp. som inngår i statistikk-emnet.

Hva med NTNU's interne retningslinjer for ingeniøruddanningen?

NTNU har vedtatt at alle BSc studieprogrammene ved NTNU skal ha Examen philosophicum. FUI fikk i 2019 et midlertidig fritak fra dette kravet, ved at deler av dette dekkes i Innføringsemnet. Dette fritaket gjelder i 5 år, som da er til og med studieåret 2023/24. Fra høsten 2022 startes et nytt Exphil emne for teknologistudiene som blant annet har tatt inn tema «bærekraft». FUI vurderer om dette emnet skal tas inn i emneveggen.

Det er krav om 25 stp. matematikk for opptak til masterprogram. Dette er dekket i emneveggen med Matematikk i *Matematiske metoder 1 og 2*, anvendte numeriske metoder inngår i emnet «Programmering, IKT-sikkerhet og Numerisk Matematikk», pluss valg-emnet *Matematiske metoder 3*. Totalt gir dette 25 stp. matematikk i tillegg til kravet om 7,5 stp. statistikk.

Tiltaksplan:

Det opprettes prosjektgrupper som skal utarbeide emnebeskrivelser og LUB-er til følgende nye og justerte emner:

- Det nye emnet «Programmering, IKT-sikkerhet og Numerisk Matematikk»
- Videreutvikle «matematiske metoder 1» - numeriske metoder – i samarbeid med emnet «Programmering, IKT-sikkerhet og Numerisk Matematikk»
- Videreutvikle «matematiske metoder 2» og «fysikk» - anvendelse av numeriske metoder
- Evaluere og videreutvikle «Systememnet»
- Evaluere det nye emnet «Exphil for teknologi og ingeniørfag»

Prosjektgruppene skal bestå av 2 fagpersoner fra fagmiljøene som skal «levere» disse emnene, 2 fagpersoner fra ingeniørmiljøene, 1-2 studenter og 1 representant fra FUI. **Mandatet til disse prosjektgruppene blir å utarbeide emnebeskrivelser som skal presenteres for FUI i junimøtet.**

Hvert studieprogram utvikler emnebeskrivelser til sine respektive «Program-emne 1 – Innføring til X», som skal inneholde de delene som inngår i prosjekt-delen, og som nå skal overføres fra dagens system-emne.