Forslag til nytt emne i bachelorprogrammet bygg og energiteknikk

**Rapport i forbindelse med Pilot 2 - Tverrfaglig samarbeid mellom instituttene**

Innholdsfortegnelse

[1. Innledning 1](#_Toc79155245)

[2. Avvik fra opprinnelig plan 2](#_Toc79155246)

[3. Organisering av arbeidet 3](#_Toc79155247)

[4. Status quo i studieplan bachelorprogram bygg og energiteknikk 4](#_Toc79155248)

[4.1. Kort om bachelorprogrammet 4](#_Toc79155249)

[5. Investigering av studieplan og emner 5](#_Toc79155250)

[5.1. Undervisningsform, arbeidskrav og vurderingsform 7](#_Toc79155251)

Figurliste

[Figur 1 Foreslått flytdiagram 4](#_Toc79155308)

[Figur 2 Diagrammet viser antall fag søkebegrepet er nevnt i læringsutbyttet 5](#_Toc79155309)

Tabelliste

[Tabell 1Milestones gjeldende Pilot 2 (hentet fra innsendt søknad til DIKU) 3](#_Toc79155439)

[Tabell 2 Søkebegreper 6](#_Toc79155440)

# Innledning

Fakultetet for teknologi, kunst og design ved OsloMet har fått midler innvilget fra DIKU om å gjennomføre et prosjekt med tittel «Studentaktiv læring med Makerspace». Prosjektet er delt inn i tre piloter;

1. Faglærerutdanningen
2. Tverrfaglig samarbeid mellom instituttene
3. Felles valgemne for fakultetet

Denne rapporten tar for seg Pilot 2 – Tverrfaglig samarbeid mellom instituttene. Under følger utdrag fra søknaden som er førende for prosjektet:

"I pilot 2 skal ingeniørstudenter med ulik spesialisering samarbeide om å designe og utvikle løsninger i skjæringspunktet mellom de tre ingeniørprofesjonene, inspirert av arbeidsformen i arbeidslivet de skal ut i."

"1. Utvikle et undervisningsopplegg på tvers av tre eksisterende emner ved tre ulike ingeniørutdanninger ved teknologiinstituttene. Makerspace skal ha rollen som tverrfaglig læringsarena. 2) Utprøving av læringsdesignet utviklet som delmål 1. Dette vil skje andre året av prosjektperioden. (V21). 3) Evaluering av aktivitetene beskrevet i delmål 1 og 2."

"Hovedmål to i OsloMets strategi (2018) er å være ledende i å ta i bruk ny teknologi"

# Avvik fra opprinnelig plan

Det har vært ulike årsaker til at opprinnelig plan ikke her overholdt.

Tabell Milestones gjeldende Pilot 2 (hentet fra innsendt søknad til DIKU)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aktivitet** | **Startår** | **Startmåned** | **Sluttår** | **Sluttmåned** |
| Avklare hvilken vurderingsform som skal benyttes i de tre emnene. Utvikling av undervisningsopplegg og materiell. Detaljplanlegging, inkludert nødvendige endringer i emnebeskrivelsene. | 2019 | August | 2020 | Juni |
| Emnene gjennomføres for første gang. | 2021 | Januar | 2021 | Juni |
| Evaluere gjennomføringen i vårsemesteret. Avklare hva som bør endres og implementere nødvendige endringer. Vurdere videre samarbeid om undervisning mellom instituttene. | 2021 | August | 2021 | Desember |
| Emnene gjennomføres for andre gang, Eventuelle "barnesykdommer" fra våren 2021 bør være eliminert. | 2022 | Januar | 2022 | August |

Ingen av disse nevnte milepæler er overholdt. Derimot er det jobbet fram nye begrensninger for prosjektet og ny framdriftsplan som følger disse. Endringer er som følger:

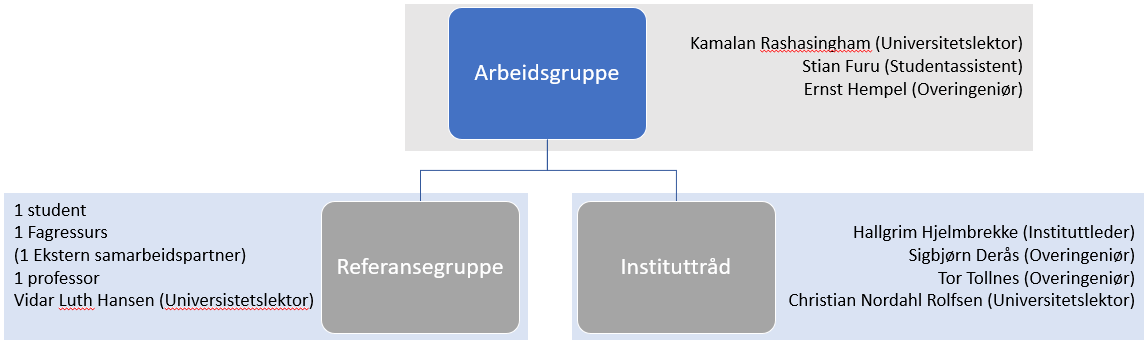
1. Emnet skal være et valgfag på 10stp
2. Emnet skal få innpass i studieplanen for byggingeniør og energi og miljø i bygg-ingeniør
3. Vi har valgt å gå bort i fra å satse på et tverrfaglig emne på tvers av de tre ingeniørutdanningene, men heller valgt å fokusere på å etablere et tverrfaglig emne for studentene i studieretning bygg og energiteknikk.
4. Vi har ansatt en studentassistent i arbeidsgruppen for å jobbe med prosjektet, og spesielt komme med innspill i etableringen og gjennomføringen av emnet.
5. Vi har utarbeidet en ny læringsmodell sammen med studentassistenten.

Ny framdriftsplan:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aktivitet** | **Startår** | **Startmåned** | **Sluttår** | **Sluttmåned** |
| Investigere eksisterende studieplaner for bachelorutdanningene ved Institutt for bygg og miljøteknikk | 2021 | Juni | 2021 | August |
| Avklare hvilke vurderingsformer som skal benyttes i emnet. | 2021 | Juni | 2021 | Juni |
| Utvikling av læringsmodell og emneplan | 2021 | Juni | 2021 | August |
| Utvikling av semesterplan | 2021 | August | 2021 | August |
| Søknad om innpass i studieplan | 2021 | August | 2021 | September |
| Emnene gjennomføres for første gang som valgfag 5.semester | 2022 | August | 2022 | Desember |
| Evaluere gjennomføringen i vårsemesteret. Avklare hva som bør endres og implementere nødvendige endringer. Vurdere videre samarbeid med ulike parter | 2023 | Januar | 2023 | April |
| Emnene gjennomføres for andre gang, Eventuelle "barnesykdommer" fra våren 2021 bør være eliminert. | 2023 | August | 2023 | Desember |

# Organisering av arbeidet

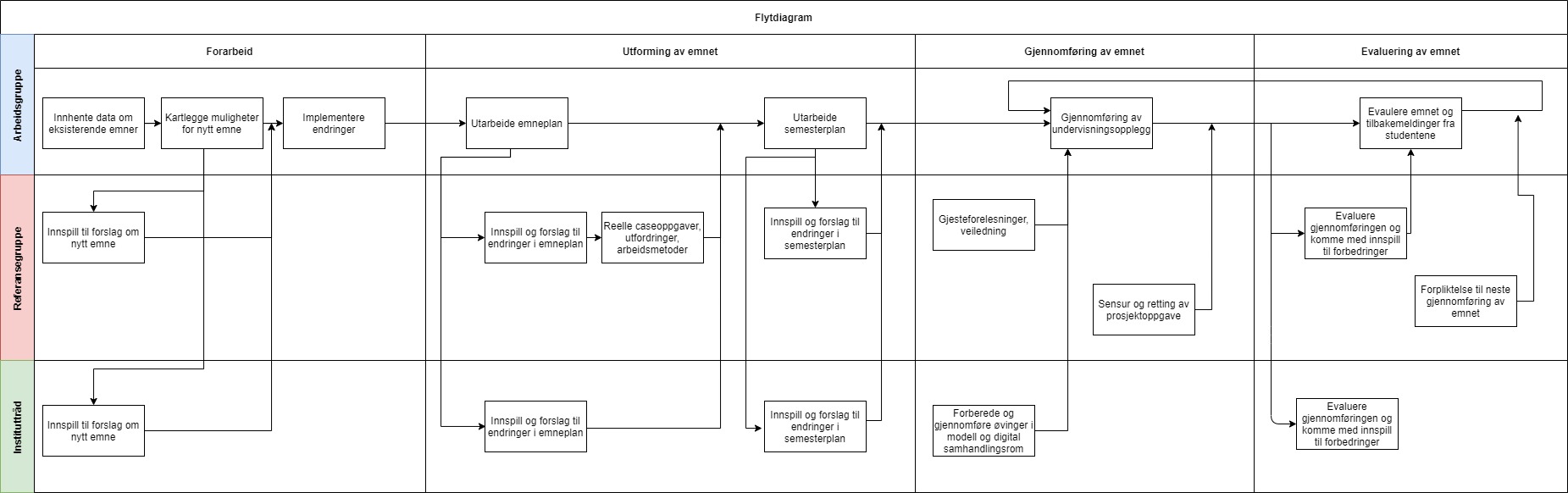
-Organisasjonskart



Arbeidsgruppe: Kamalan Rashasingham (universitetslektor), Stian Furu (Studentassistent), Ernst Hempel (overingeniør)

Instituttråd: Hallgrim Hjelmbrekke (Instituttleder), Sigbjørn Derås (overingeniør), Tor Tollnes (overingeniør), Christian Nordahl Rolfsen (universitetslektor)

Ekstern referansegruppe: Vidar Luth Hansen (universitetslektor)



Figur Foreslått flytdiagram

# Status quo i studieplan bachelorprogram bygg og energiteknikk

I arbeidet med å etablere et nytt tverrfaglig emne i dette prosjektet valgte vi å:

1. Starte arbeidet med å investigere eksisterende studieplaner.
2. Kartlegge emner som fokuserer på samarbeid, tverrfaglig samhandling og digitalisering

### Kort om bachelorprogrammet

Totalt over både Byggingeniør og Energi og miljø i bygg – ingeniør finnes det 42 emner med unik emnekode. Dette inkluderer både obligatoriske og valgfrie emner. Av disse 42 emnene så er 8 av disse valgfrie; 2 eksklusivt til bygg, 2 til energiteknikk og 4 som er felles valgfag. Byggingeniør inneholder 2 retninger som man kan velge: konstruksjonsteknikk og teknisk planlegging. Blant disse retningene så er det ett fag som er obligatorisk for teknisk planlegging og valgfritt for konstruksjonsteknikk. Da 33 obligatoriske fag over disse to studieretningene. 2 av disse er felles for bygg og energiteknikk. 14 fag i energiteknikk og 17 i bygg. Blant disse 17 så er 3 eksklusive til konstruksjonsteknikk og 2 eksklusive for teknisk planlegging

# Investigering av studieplan og emner

Det ble utviklet en programvare for gjennomgangen av eksisterende studieplaner. Programvaren tok utgangspunkt i informasjon ute på OsloMet sine nettsider relatert til emner i bachelorprogrammene innenfor bygg og energiteknikk. Deretter lagde den illustrasjoner basert på treff i emnene. Søkene i emnene er bundet til følgende begreper:

Tabell Søkebegreper

|  |
| --- |
| [virtuell, VR, AR, XR, hololens, big room, revit, programvare, trimble, BIM, digital, modell, kunstig intelligens, ICE, VDC,samtidig prosjektering, IPD, lean, maskinlæring, AI, IFC, maker, samarbeid, tverrfaglig, teknologi, studentaktiv, problembasert, programm, script] |

Førsteinntrykket fra søkeresultatet er nedslående. Figur 2 viser antall emner som inneholder søkebegrepene i læringsutbyttet, enten kunnskap, ferdigheter eller generell kompetanse.

Figur Diagrammet viser antall fag søkebegrepet er nevnt i læringsutbyttet

Det betyr da at det kun er 4 emner i hele bachelorprogrammet som gir læringsutbytte innen BIM, og ingen emner gir noe som helst læringsutbytte innen IFC eller VDC.

**Koden forklart:**

Koden er skrevet i Python og bruker flere forskjellige moduler for å lese inn informasjon fra et Excel-ark, gjennomføre søket, telle antall treff og skrive resultatet til nye Excel-ark. Siden læringsutbyttet er splittet i 3 deler så blir det dannet 3 forskjellige lister som gjennomgås på hvert søkeord. Det ble også dannet en teller for unike emner. Dette gjør at samme fag ikke blir telt flere ganger, noe som skjer siden den går igjennom 3 lister. Ta søkeordet "samarbeid" som eksempel. Dette søkeordet gir totalt 4 treff: BYPE2700 på kunnskap, BYFE1201 på ferdighet og både BYFE1201 og BYPE2700 på generell kompetanse. Unike emner viser da 2 treff siden det kun er 2 forskjellige emner på de 4 treffene.

Koden som ble utviklet gir også mer detaljert informasjon om hvilke emner som tar for seg de ulike søkebegrepene i læringsutbyttet. Dette gjør at man enkelt kan frem til de spesifikke søkeordene i læringsutbytte og finne ut hvilken kontekst ordene befinner seg i.

**En kort oppsummering fra resultat:**

Programvare:

Her er det kun treff på læringsutbytte – ferdigheter. Studentene kan bruke ulike programvarer til å løse utfordringer.

BIM:

Utdanningen gir læringsutbytte innen kunnskap og ferdigheter ved bruk av BIM. Det er fokus på modellering/tegning og håndtere informasjonen i BIM-modellen.

Digital:

Studentene utarbeider seg generell kompetanse innen ulike digitale verktøy. Studenten vet også hvilke digitale verktøy som skal benyttes til å løse de ulike utfordringene. Når det gjelder kunnskapsutbytte, vil studentene kunne kjenne samfunnsøkonomiske konsekvenser av teknologisk utvikling. Fagspesifikt vil de kjenne til ulike digitale prosjektstyringsverktøy.

Modell:

Modell er et vidt begrep, som omfatter mye og som kan benyttes i flere sammenhenger. Resultatet viser både naturvitenskapelige fag, slik som kjemi og matte, samt spesifikke fag for ingeniørutdanningen. Studentene har kunnskap om hvordan modellgrunnlag kan bli benyttet i videre arbeid, f.eks. i veiplanlegging og i beregningsmodeller for trekonstruksjoner. I BYFE1201 Byggfaglig innføring skal studenten kunne ha generell kompetanse om ulike profesjoners rolle og tolke 2/3D-modeller.

Samarbeid:

Det er fagene BYFE1201 Byggfaglig innføring og BYPE2700 Prosjektstyring som i det hele tatt nevner samarbeid i læringsutbyttet. Studentene skal ha ferdighetene til å jobbe i gruppe. De skal ha generell kompetanse for å kunne lykkes med samarbeid og tverrfaglighet i prosjektkontekst. Studentene skal ha kunnskap om samarbeidsmodeller i ulike kontrakts – og prosjektleveringsformer

Tverrfaglig:

Treffene på tverrfaglig[[1]](#footnote-1) ligner veldig på resultatet for samarbeid[[2]](#footnote-2). Derimot fordres det mer på generell kompetanse, og spesielt det å jobbe tverrfaglig og forstå ulike interessenter i forskjellige prosesser.

Teknologi:

Teknologi er også et vidt begrep som kan benyttes i flere sammenhenger. I løpet av utdanningen skal studentene ha generell kompetanse til å bidra i å utvikle ny teknologi. Samtidig skal de kunne beherske bruken av teknologi. Studentene skal også kunne beskrive teknologisk utvikling, både historisk og i nåtiden.

Porgramm:

Søkeordet ‘programm’ fungerer mer som et samlebegrep eksempelvis for ‘programmering’ og ‘programmere’. Studentene skal ha kunnskap om programmering i MATLAB og andre programvarer. Studentene skal ha grunnleggende ferdigheter innen programmering, samt bruk av modelleringsprogrammer.

## Undervisningsform, arbeidskrav og vurderingsform

Undervisningsform, arbeidskrav og vurderingsform virker å være veldig standardisert og følger gamle tankesett og retningslinjer. Undervisningsformene preges veldig av forelesninger og øvinger (enten med eller uten stud.ass veiledning). Typiske arbeidskrav er å fullføre x-antall øvinger for å kunne gå opp til eksamen. Det er også krav til laboratoriedeltakelse og prosjektoppgaver. Vurderingsformen er ensidig med individuell skriftlig eksamen. Derimot gjennomfører nye fag nye vurderingsformer i bachelorutdanning, slik som BYPE2700 Prosjektstyring som fokuserer på en presentasjon (teller 70%) og skriftlige innleveringer (teller 30%). Ellers ser vi også at et par emner har mappevurdering, også med eller uten muntlig presentasjon. Det er veldig mye som skal vurderes på individnivå og nesten ingen tegn til vurdering av gruppe hvis man ser bort ifra bacheloroppgave.

# Muligheter for nytt fag med ny læringsmodell

Så langt har vi kartlagt at dagens bachelorutdanning i bygg og energiteknikk bærer preg av å være gammeldags, både i undervisningsformen og i vurderingsformen. Arbeidsgruppen vil derfor se etter muligheter for å:

1. Legge fram forslag til nye arbeids- og vurderingsformer, samt en ny læringsmodell for det nye emnet
2. Utarbeide forslag til valgfag i studieplanen. Denne er foreløpig døpt som:
   1. «Tverrfaglig prosjektering i modell»

"Kandidatundersøkelsen 2017 (Støren & Nesje, 2018) viser at tradisjonelle forelesninger er den dominerende undervisningsmetoden. Behovet for endring og fornying er godt dokumentert"

Det faglige kontaktpunktet mellom studieretningene innen bygg og energiteknikk er emnene;

**Obligatoriske emner:**

BEPE1700 Grunnleggende programmering <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/BEPE1700/2021/H%C3%98ST>

BYFE1201 Byggfaglig innføring <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/BYFE1201/2021/H%C3%98ST>

BYPE2700 Prosjektstyring <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/BYPE2700/2021/H%C3%98ST>

EMPE3200 Prosjektledelse og økonomi <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/EMPE3200/2021/H%C3%98ST>

**Valgfag:**

STKD6610 Technology and Society 2 <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/STKD6610/2021/H%C3%98ST>

BYFE3100 Byggeprosess – Ingeniørfaglig systememne <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/BYFE3100/2021/H%C3%98ST>

Undervisningsformen, arbeids- og vurderingsformene i disse fagene er kjent og mye brukt også i andre utdanninger. Undervisningsformen er tynget med forelesninger, prosjektarbeid og øvinger (også laboratorieøvelser). STKD6610 Technology and Society 2 benytter «blended learning» i kombinasjon med oppmøte på seminarer. Arbeidskravet i disse fagene er gjennomføre øvinger (også laboratoriekurs), prosjektrapport (individuell og gruppe) og muntlig presentasjon. Store deler av eksamen- og vurderingsformen er individuell skriftlig eksamen og/eller individuell prosjektrapport. Mappevurdering og muntlig presentasjon er lite benyttet, ei heller er vurdering av gruppearbeid noe særlig benyttet i disse fagene.

## Læringsmodellen, arbeids- og vurderingsformer

Læringsmodellen er inspirert av Flipped Classroom, uten å være så ekstrem å si at undervisningsformen skal være bundet til Flipped Classroom. Derimot så får undervisers rolle omdøpt til veileder i denne læringsmodellen. Det vil kun bli utført forelesninger før gruppearbeid. Pensum og annen kursmateriell blir publisert i relevante kanaler, samtidig kan innhold utviklet av andre benyttes, eksempelvis en YouTube-video. Studentene vil bli utfordret på å samhandle og bli godt kjent med hverandre, og denne prosessen er to-delt, hvorav den ene delen er å jobbe i gruppe og den andre delen er å vurdere hverandres arbeid.

"Studentene skal selv medvirke i alle faser av arbeidet"

Figur Læringsmodellen

Emnet skal gjennomføres som prosjekt- og problembasert læring. Studentene vil måtte forvente å være aktiv deltaker i samskaping av kunnskap. Arbeids- og undervisningsformene omfatter forelesninger før gruppearbeid med veiledning, en-til-en samtale med veileder, seminarer og øvinger i digitale samhandlingsrom. Digitale læringsressurser vil bli gjort tilgjengelig for studenter på forhånd og tiden på universitetet vil hovedsakelig bli brukt til en-til-en-samtale, oppgaveløsning og gruppearbeid.

"Studentaktivitet er fellesnevneren. Studentene er problemløsere in spe som designer, lager prototyper, tester og forbedrer."

Vurderingsformen som fordrer denne tankegangen er flerdelt, og bygger på arbeidskravene. Arbeidskravene skal fungere som et fundament, og kan bli brukt i sluttleveransene som skal vurderes. Dette faget skal ha en muntlig eksamen i gruppe på 2-4studenter på inntil 30minutter og en mappevurdering som består av 2 individuelle oppgaver og 4 gruppeoppgaver. Alle hjelpemidler tillates da det er slik også næringslivet fungerer.

Se mer i vedlegg 1 – Emneplan fir «Tverrfaglig prosjektering i modell». Dette sammensveiset, skal respondere på følgende utdrag:

"Den nye forskriften om rammeplan for ingeniørutdanning (Kunnskapsdepartementet, 2018), …, krever at «Kandidaten kan arbeide i relevante fysiske og digitale laboratorier og behersker metoder og verktøy som grunnlag for målrettet og innovativt arbeid.»"

## Semesterplan

Det er derfor viktig å få digitaliseringsrelaterte elementer med i læreplanen på diverse studier. En digitalisert hverdag er fremtiden og det er derfor viktig at fremtidens arbeidskraft er rustet for dette. En læreplan med søkelys på digitalisering ville hjulpet studenter bli klar for morgendagens arbeidsliv med oppdaterte ferdigheter i nye verktøy.

**Problem:**

Problemet blir i essensen at det er for lite digitalisering i læringsutbytte til bachelor i byggingeniør og bachelor i ingeniørfag i energi og miljø. Det er flere måter å klassifisere og analysere dette problemet på. Problemet er organisatorisk og økonomisk hvis man skulle temaklassifisert problemet. Hvis man ser på kjente og ukjente aspekter ved problemet så vil starten være kjent, vi vet hva problemet er, og mål er også relativt kjent. Vi vet at mer digitalisering i læringsplanen er målet, men ikke eksakte mengder og virkemiddel som skal gi oss en løsning. Derfor kan man si at veien er ukjent. Det er løsningen og gjennomførbarheten som må jobbes med. Dette fører videre til spørsmålet: «Hvordan kan man innføre mer digitalisering?».

Dette spørsmålet kan brytes ned i flere mindre spørsmålet. Hvor ligger digitaliseringnivået i dag? Trengs det et nytt fag dedikert til digitalisering eller må det bli vevd inn i eksisterende fag? Hvor mye kommer en slik digitaliseringsreform til å koste? Har forelesere og veiledere god nok kompetanse til å kunne gjennomføre dette? Har OsloMet en god nok digital infrastruktur til støtte et eventuelt digitaliseringsprosjekt?

1. Søkebegrep [↑](#footnote-ref-1)
2. Søkebegrep [↑](#footnote-ref-2)