

Utdanningsfaglig portefølje

Søknad om status som merittert underviser

Gro Markeset, siv.ing., dr.ing.

Professor i konstruksjonsteknikk

Institutt for Bygg- og energiteknikk

Fakultet for teknologi, kunst og design

OsloMet - storbyuniversitetet

15. januar 2025

Innholdsfortegnelse

Del I: Pedagogisk profileringsdokument

1. Innledning	3
1.1. Ingeniørutdanning og ingeniørrollen	3
1.2. Oppbygging av søknaden	3
2. Pedagogisk CV	4
2.1. Arbeidserfaring	4
2.2. Undervisningserfaring	4
2.3. Utdanningsrelaterte utviklingsoppgaver	5
3. Syn på undervisning og læring	6
3.1. Kunnskaps- og læringssyn	6
3.2. Mitt syn på undervisning	6
3.3. Forskningsbasert undervisning	7
4. Undervisningsrepertoar	8
4.1. Undervisningserfaring	8
4.2. Veiledningserfaring	10
4.3. Erfaring med digital undervisning	11
5. Utvikling av utdannings- og undervisningskvalitet	12
5.1. Implementering av ny rammeplan i ingeniørutdanningen	12
5.2. Utvikling av mastergradsstudium i bygg- og konstruksjonsteknikk	12
5.3. Utviklingen av ph.d.-program ved fakultet TKD	13
6. Andres vurderinger	13
7. Dokumentert pedagogisk utviklingsarbeid, inkludert utvikling av læremidler	14
7.1. Skrivning av akkrediteringssøknad – et pedagogisk utviklingsarbeid	14
7.2. Undervisningsdesign for masteremnet Sustainable Concrete Structures	15
7.3. Forum for Quality in Built Environment Education and Teaching (QualBEET)	16
8. Det reflekterte tilbakeblikk	16
9. Det reflekterte framsyn	17
10. Referanser	17

Del II: Vedlegg

- Vitnemål fra «Program for pedagogisk basiskompetanse», HiO
- Kursbevis fra «Kurs for ph.d.-veiledere», Senter for profesjonsstudier, HiOA
- Uttalelse fra instituttleder, BE, OsloMet
- Uttalelse fra Arild Berg, prodekan for FoU ved TKD, 2018
- Akkrediteringssøknad: Mastergradsstudium i bygg- og konstruksjonsteknikk, 2017
- Uttalelser fra Marius Lysebo som kollega og prodekan for utdanning ved TKD
- Statusrapport fra arbeidet med utforming av en tverrfaglig doktorgradsutdanning ved TKD, 2015
- Periodisk programevaluering av *bachelorstudiet i ingeniørfag - Bygg og miljø* ved HIØ, 2024
- Emneevalueringer med studenters tilbakemeldinger
- Uredigerte e-poster
- Utvikling av undervisningsmateriale for emnet MABY4500 *Sustainable Concrete Structures*
- Eksempler på prosjektoppgaver utviklet for vurdering av studentenes læringsutbytte i MABY4500
- Forum for Quality in Built Environment Education and Teaching (QualBEET)

Del I: Pedagogisk profileringsdokument

1. Innledning

1.1. Ingeniørutdanning og ingeniørrollen

Ingeniører har en viktig rolle i samfunnet, og det er derfor utarbeidet nasjonale retningslinjer (UHR-MNT, 2023) for hvordan ingeniørutdanning (3-årig bachelorutdanning) skal utformes. Forskriften skal sikre at utdanningsinstitusjonene tilbyr en profesjonsrettet, integrert og forskningsbasert ingeniørutdanning med høy faglig kvalitet. I tillegg til å sette visse opptakskrav til matematikk og fysikk, settes det krav til at utdanningene skal tilrettelegges slik at det skaper motivasjon, nysgjerrighet og ikke minst et helhetlig syn på ingeniørfaglige problemstillinger. I tillegg til analytisk tenkning, er systemanalyse og systemsyntese grunnleggende krav fra næringslivet til dagens og fremtidens ingeniører. Sivilingeniørutdanning (masternivå) bygger videre på slik 3-årige ingeniørutdanning, eller de er integrerte 5-årige utdanninger.

Ingeniørutøvelse («engineering») kjennetegnes med innovativ tenkning og helhetsorientert løsning av konkrete tekniske/teknologiske problemstillinger. Dette omfatter alle faser av problemstillingen; fra problemidentifikasjon, idéutvikling og kravspesifikasjon, gjennom design og implementering til drift og vedlikehold. Ingeniørkompetanse er mye mer enn bare faglig kunnskap. Det handler om å få mobilisert kunnskap og ferdigheter, holdninger og verdier for å kunne håndtere og løse komplekse utfordringer.

Jeg er utdannet sivilingeniør Bygg ved NTH (nå NTNU) og har en doktoringeniørgrad (ph.d.) fra samme sted innen fagområdet konstruksjonsteknikk og betongteknologi. Før jeg ble ansatt som professor ved daværende Høgskolen i Oslo i 2009, hadde jeg vel 20 års erfaring som rådgivende ingeniør og forsker innen dette fagområdet. På OsloMet underviser og veileder jeg byggingeniør-studenter innen ingeniørfagene betongteknologi og betongkonstruksjoner, på både bachelor- og masternivå.

Når noen spør meg hva jeg er, så svarer jeg *ingeniør*, men hvis spørsmålet er «hva jobber du med?», så er svaret at jeg underviser og veileder bygg-studenter til å bli dyktige og samfunnsbevisste (sivil)ingeniører som er viktige aktører i utvikling av et mer bærekraftig bygd miljø.

1.2. Oppbygging av søknaden

Jeg har bygd opp søknaden etter kriterier for merittering av undervisere. Profileringsdokumentet er strukturert slik at mitt syn på undervisning og læring fungerer som et bakteppe for både undervisningsrepertoar, utvikling av utdannings- og undervisningskvalitet og dokumentert pedagogisk utviklingsarbeid.

2. Pedagogisk CV.

Jeg ble ansatt som professor i 100% stilling ved Høyskolen i Oslo (HiO) i 2009, nå OsloMet – storbyuniversitetet. Våren 2010 gjennomførte jeg kurs i pedagogisk basiskompetanse (Vedlegg 1). Kurs for ph.d.-veiledere tok jeg våren 2017 (Vedlegg 2). Uttalelse fra instituttleder Yonas Zewdu Ayele, institutt for Bygg- og energiteknikk (BE), er lagt i Vedlegg 3.

2.1. Arbeidserfaring

En kronologisk oversikt over mine arbeidserfaringer er vist i tabell 1.

Tabell 1: Arbeidserfaring

Periode	Stilling; Firma
2009-d.d. 2012-2015 2011-2012	Professor; Institutt Bygg- og energiteknikk (BE); HiO/HiOA/OsloMet - Prodekan FoU; TKD - Instituttleder; Institutt BE
2019-2023	Rådgivende ingeniør/fagspesialist (20% stilling); Sweco Norge AS
2009-2011	Seniorforsker (20% stilling); SINTEF Byggeforsk
2007-2009	Seniorforsker; SINTEF Byggeforsk
2004-2007	Forskningsjef; Byggeforsk
2002-2004	FoU-leder/senioringeniør; Forsvarsbygg
2001-2002	Gjesteprofessor; Danmarks Tekniske Universitet DTU
1995-2001	Senioringeniør; Forsvarets bygningstjeneste (nå Forsvarsbygg)
1988-1995	Forsker; SINTEF Bygg- og miljø, Trondheim
1987-1988	Vit.ass.; Inst. for betongkonstruksjoner, NTH (nå NTNU)
1985-1987	Sivilingeniør; Rådgivende ingeniørfirma Grøner AS (nå Sweco)

2.2. Undervisningserfaring

Tabell 2 gir en kronologisk oversikt over undervisnings- og veiledningsoppgaver jeg har hatt ved OsloMet fra 2009 til dags dato.

Tabell 2: Erfaring fra undervisning og veiledning ved HiO/HiOA/OsloMet

Periode	Undervisningsoppgaver	Emne	Studiepoeng	Antall studenter	Nivå
2020-d.d.	Hovedveileder	Masteroppgaver	30	2-5 pr år	4. semester Master
2019-d.d.	Emneansvarlig og underviser	MABY4500 <i>Sustainable Concrete Structures</i> ¹⁾	10 ²⁾	25-40 pr år	3. semester Master
2017-2022	Hovedveileder	Phd-avhandling ³⁾	180	1	Ph.d.
2017-2022	Hovedveileder	Phd-avhandling ³⁾	180	1	Ph.d.
2015-d.d.	Hovedveileder	Bacheloroppgaver	20	3-6 pr år	6. semester Bachelor
2009-2011	Hovedveileder	Bacheloroppgaver	20	6-9 pr år	6. semester Bachelor
2009-2010	Emneansvarlig og underviser	SO229B <i>Betong II</i> ⁴⁾	10	80-90 pr år	5. semester Bachelor

¹⁾ Emnets opprinnelige navn var «Durability and Service life of Structures». Navnet ble endret i 2022

²⁾ 20% av forelesningene gis av kollega

³⁾ Tatt opp på phd-program ved NTNU da OsloMet ikke da hadde eget ingeniørvitenskapelig program

⁴⁾ Emnets innhold inngår nå i emnet BYGG2300 Betongkonstruksjoner (15 stp) som undervises i 4. semester

Jeg har erfaring med formidling av fagkunnskap i regi av bransjeforeninger, vært gjesteforeleser ved NTNU og DTU, holdt presentasjoner på forskningskonferanser, og holdt interne kurs for rådgivende ingeniørbedrifter.

2.3. Utdanningsrelaterte utviklingsoppgaver

Tabell 3 gir en kronologisk oppsummering av de største (mest omfattende) utviklingsoppgavene jeg har hatt ved OsloMet.

Tabell 3: Utviklingsoppgaver på emne- og programnivå

Tidsperiode	Oppgave	Samarbeid med:	kommentarer
2022	Oppdatering av emneinnhold på masteremne MABY4500	Kollega som underviser 20% av emnet	Undervist fra 2023
2018	Utvikling av ph.d.-program i «Engineering Science» ved TKD	Simula (Olav Lysne) og studieadministrasjonen	Programmet startet opp vår 2019. Vedlegg 4
2018	Detaljerings- og undervisnings-opplegg på masteremne MABY4500		Undervist fra 2019.
2016-2017	Utvikle og søke akkreditering av nytt masterstudium (sivilingeniør) i Bygg- og konstruksjonsteknikk, BE/HiOA	Studieadministrasjonen og Marius Lysebo	Masterprogrammet startet høsten 2018. Vedlegg 5 (akkrediteringssøknad) og Vedlegg 6
2016-2017	Utførte programplan og masteremner i nytt masterstudium i Bygg- og konstruksjonsteknikk, BE/HiOA	Kolleger (undervisere) på ulike emner i programmet	Masterprogrammet startet høsten 2018. Programplan er vedlegg til akkrediteringssøknaden, Vedlegg 5
2013-2015	Utvikling av felles ph.d.-program på TKD	Kolleger ved alle Institutt på TKD (10)	Vedlegg 7
2011	Implementere ny rammeplan i ingeniørutdanningene	Alle ansatte på BE	Ansvarlig som instituttleder BE

Andre oppgaver relevant for utdanningsoppdraget:

- Som gjesteprofessor ved DTU (2001-2002) hadde jeg ansvaret for å utvikle en masterutdanning innen rehabilitering av bygg.
- Fra april til august 2024 var jeg leder av et panel som gjennomførte periodisk programevaluering av Bachelorstudium i Ingeniørfag - Bygg og miljø ved Høgskolen i Østfold. Evalueringsrapporten ligger i Vedlegg 8.
- Jeg etablerte «Forum for økt kvalitet i undervisning og utdanninger» ved institutt BE i 2023. Gruppen består av kollegaer fra de ulike utdanningsprogrammene på instituttet.
- I perioden 2018-2021 var jeg eksternt medlem til instituttråd ved institutt for maskin, bygg og materialer ved Universitet i Stavanger, der utdanningskvalitet var et sentralt tema.
- Jeg var prodekan FoU ved TKD i perioden 2012-2015. *Forskningsbasert utdanning* var et sentralt tema da.
- Som leder av institutt for Bygg- og energiteknikk i 2011 hadde jeg ansvar for all utdanning ved instituttet.

3. Syn på undervisning og læring

3.1. Kunnskaps- og læringssyn

Mitt syn på kunnskap og læring er basert på konstruktivistiske ideer og perspektiver. Et sentralt element i konstruktivismen er at mennesket *konstruerer* sin egen kunnskap gjennom aktivitet og subjektive prosesser som igjen resulterer i læring. Erfaringsbasert læringsteori har røtter i konstruktivisme og kognitiv utviklingsteori. Kognitive utviklingsteoretikere forklarer at læring foregår i utviklingsstadier. Erfaringsbasert læring bygger på ideen om at læring er mest effektiv når den er basert på direkte erfaringer, «learning by doing».

“Learning is the process whereby knowledge is created through the transformation of experience”
(Kolb, 1984, p. 38).

Kolb's læringsmodell (1984) understøtter en aktiv deltagelse i læringsprosessen og bygger på ideen om at læring er en prosess hvor kunnskap skapes gjennom transformasjon av erfaring. Effektiv læring oppnås når eleven/studenten går gjennom en syklus (sirkel) på fire stadier; ved (1) å ha en konkret opplevelse etterfulgt av (2) observasjon av og refleksjon over den erfaringen som fører til (3) dannelsen av abstrakte konsepter (analyse) og generaliseringer (konklusjoner) som deretter (4) brukes til å teste en hypotese i fremtidige situasjoner, noe som resulterer i nye erfaringer. Ved at ny kunnskap transformeres til ny læring, som igjen skaper ny kunnskap og dypere læring, vil denne kontinuerlige læringsprosessen resultere i et stadig økende kunnskaps- og læringsnivå – *livslang læring*.

Erfaringsbasert læring kan også sees på som et sett med læringsmetoder som anvendes, for eksempel i ingeniør- eller språkkurs, for å oppnå visse læringsutbytter av kurset (Roberts, 2012, Tembrevilla et al., 2024). Denne utvidede tolkningen av erfaringsbasert læring ligger nærmere opp til hvordan jeg tenker læringsprosessene er i mitt emnedesign av MABY4500 (se kap 7.2).

3.2. Mitt syn på undervisning

Det er utført mange studier som viser at motivasjon er læringsfremmede, og at studenter som er aktivt involvert i egen læring utvikler bedre forståelse om sammenheng mellom tidligere læring og mellom nye konsepter. Ifølge Biggs & Tang (2009), styres studentenes motivasjon for å jobbe med oppgaver av hvilken «verdi» arbeidsinnsatsen, eller læringen, har for dem. Motivasjon klassifiseres ofte i fire kategorier: 1) ytre motivasjon 2) sosial motivasjon 3) prestasjonsmotivasjon og 4) indre motivasjon. Den siste er idealet i *akademia*, nemlig at studentene lærer fordi de er interessert i oppgavene eller aktiviteten i seg selv. I en integrert utdanning som er rammestyrte, som ingeniørutdanningene, er det flere ulike emner som studentene bare må ta. Når de ikke har valgt emnet selv, er indre motivasjon ikke automatisk til stede. Da er det underviser som må motivere for hvorfor emnet er en del av utdanningen og vise relevans.

Forelesere (undervisere) som viser entusiasme og interesse for faget, og som klarer å skape et godt forhold til klassen, påvirker studentenes engasjement og motivasjon for emnet i stor grad (Revell & Wainwright, 2009). En forutsetning for læring er at studentene føler seg trygge og trives i læringssituasjonen. Her har underviser en avgjørende rolle. I både undervisnings- og veilederrollen legger jeg stor vekt på å være positiv, engasjert og imøtekommende for nettopp å skape motivasjon, trivsel og trygghet. Å formidle emnets relevans til ingeniøryrket virker alltid motiverende.

Mitt mål er at studentene skal oppleve undervisningen som en sammenhengende kunnskaps- og læringsprosess. Da må jeg få alle delene i læringssystemet (læringsutbytter, læringsaktiviteter og

vurderingsformer) til å danne en *meningsskapende helhet* (Raaheim, 2016), i henhold til modellen for *Constructive Alignment* (Biggs, 1996, Biggs & Tang, 2009). Eksempelvis er undervisningen på masteremnet MABY4500 lagt opp slik at undervisningsaktivitetene (veksling mellom lærersentrert og studentaktiv undervisning med fokus på problemløsning) skal gi trening i å omsette teoretisk kunnskap til praktiske ingeniørferdigheter relatert til læringsutbyttene for emnet. Vurderingsordningen – prosjektarbeid i gruppe, og med muntlig presentasjon – er valgt for å fremme faglig læring, sosial læring gjennom teamarbeid og muntlig formidlingsevne. Vurderingen blir da en viktig del av læringsprosessen, og ikke bare en kontroll av kunnskaper. (se kap. 4.1.2 og 7.2).

Den rådende oppfatningen blant forskere innen pedagogikk er at studentene ikke lytter aktivt i tradisjonelle forelesninger, med mindre forelesningene brytes opp med flere pauser og aktiviteter som bidrar til å løfte oppmerksomhetsnivået opp igjen (Biggs & Tang, 2009), Crawly et al., 2014). Å gjøre forelesninger så interaktive som mulig er avgjørende for at studentene skal kunne opprettholde fokus og oppnå et høyere nivå i læringsprosessen (Jenkins & Pepper, 1988).

Å undervise mange studenter i et auditorium er en utfordring når det gjelder å få til studentaktiv undervisning og interaksjon. I auditorieforelesningene av bacheloremnet «Betong II» (et emne med mange studenter) passet jeg på å skape variasjon i undervisningsform. Jeg vekslet mellom å bruke ppt-presentasjon og skrive på «lystavle» (light board), og la inn pauser slik at fagstoffet kunne få tid til i «synke inn». I dette *metodeemnet* var studentene aktive gjennom at de skrev ned det jeg skrev på «lystavla» og lyttet til det jeg sa. Å få til diskusjoner ved å stille refleksjonsspørsmål i plenum kan fungere. Jeg lyktes med det noen ganger, men da var det forståelig nok ikke alle som deltok i selve diskusjonen. Håpet var at de lyttet til det som ble diskutert. I mindre studentgrupper med undervisning i klasserom er det lettere å få til mer interaksjon og studentaktiv undervisning. Underviseren kan se den enkelte students reaksjoner, og det er lettere å få til dialog og diskusjoner når det er færre studenter i rommet.

Kvalifisering til ingeniøryrker (profesjonskvalifisering) forutsetter en sammensatt kompetanse. Ingeniører må ha teoretisk og teknisk kunnskap, men for å kunne behandle og løse ulike ingeniørproblem, er anvendte kunnskap og *ingeniørferdigheter* helt avgjørende. Ingeniørferdigheter kan ikke læres ved å lese teori, eller sitte passiv på forelesninger. Slik ferdighetslæring krever at studentene får trening i å anvende opparbeidet kunnskap gjennom problemløsninger. Å innføre prosjektoppgaver med gruppearbeid, er en studentaktiv undervisnings- og arbeidsform som fungerer godt i flere ulike emner i ingeniørutdanninger. Disse kan være små, som en øvingsoppgave, eller som et avslutningsprosjekt som skal vurderes. Det viktigste er at oppgaven er designet for formålet og bygger opp under læringsutbyttet.

«Prosjektlæring handlar om å utvikle eigen kunnskap gjennom indre opplevingar og erfaringer. Dette kan stå i motsetnad til eit utvendig forhold til kunnskap, der ein lærer *om noko*.» (G. Bjørke, 2006, s.120)

Begrepene *Prosjektbasert læring* og *Problembasert læring* brukes litt om hverandre. Den største forskjellen er at ved problembasert læring er det ikke lagt inn krav til produkt i form av rapport og at det er læreprosessen som er viktigst, ikke selve problemløsningen som i prosjektbasert læring (Bjørke, 2006).

3.3. Forskningsbasert undervisning

Som fagspesialist og forsker, kan jeg undervise både teoridel og vise hvor forskningsfronten ligger. Ifølge rammeplan for ingeniørutdanning skal utdanningen være forskningsbasert. NOKUT setter krav til at

masterstudier skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.

Hva som ligger i begrepene forskningsbasert utdanning, er imidlertid uklart. Slik jeg har praktisert forskningsbasert undervisning på bachelornivå, er mer i retning av å introdusere studentene for relevant forskning innen byggfaget i undervisningen, samt at de skriver en vitenskapelig rapport basert på et litteraturstudium. På masternivå er kravene høyere. Masterstudentene må lære å omsette tekniske forskningsresultater og naturvitenskapelig og teknisk kunnskap til praktisk anvendelse i utviklingsoppgaver og i løsning av tekniske problemer. På masteremnet MABY4500 er lesing av vitenskapelige artikler en del av undervisningen. Videre er aktivt litteratursøk for innhenting av oppdatert kunnskap innen fagområdet en viktig del i besvarelsen av prosjektoppgaven.

4. Undervisningsrepertoar

4.1. Undervisningserfaring

I dette kapitlet beskriver jeg de ulike undervisningsformer og læringsaktiviteter jeg har benyttet og hvordan jeg har implementert dem i undervisningen av bacheloremnet «Betong II» og masteremnet «Sustainable Concrete Structures». Det er noe sprang i tid mellom når emnene ble undervist, og det er ulike rammebetingelser. Bacheloremnet ble undervist i auditorium for ca 100 studenter, mens masteremnet undervises i klasserom med maks 40 studenter.

4.1.1. Undervisningen i bacheloremnet *Betong II*

Emnet er et sentralt byggingeniør-emne, som blir undervist ved nesten alle Bygg-ingeniørutdanninger i Norge. Tilbake i 2009 var tradisjonen å ha lærersentrerte forelesninger i auditorium, obligatoriske regneøvinger og skriftlig skoleeksamen. Dette var også utgangspunktet for min undervisning.

I forelesningene gikk jeg gjennom beregningseksempler, vist gjennom dokumentkamera (light board), fra en lærebok utarbeidet for emnet. Studentene var aktive i forelesningen i den forstand at de skrev ned det jeg skrev på «lystavla». Nytt stoff med eksempler fra egen ingeniørpraksis og forskning ble vist via PowerPoint (ppt)-presentasjoner. Obligatoriske øvingene var utarbeidet for å gi trening i å anvende underviste metoder og regelverk på enkle konstruksjonsoppgaver knyttet til undervisningstemaet. Studentene fikk hjelp av studentassistenter eller meg til oppgaveløsningene i egne øvingstimer i klasserom.

Jeg var ikke helt tilfreds med undervisningsopplegget, men visste ikke helt hvordan jeg skulle få til mer studentaktiv undervisning med de rammebetingelsene jeg hadde i emnet. Jeg likte heller ikke å bruke så mye av undervisningstiden på å regne gjennom de samme oppgavene som sto i lærebok, men studentene likte det. Å innføre et lite prosjektarbeid og få lagt inn litt FoU i undervisningen, var noe jeg tenkte på.

Året etter startet jeg på «Program for pedagogisk basiskompetanse» og tenkte at jeg nå kunne jeg lære om hvordan jeg kunne få til en mer pedagogisk undervisning med mer studentaktive undervisnings- og læringsformer. Den generelle oppfatningen var at undervisningsformen med lærersentrert auditorieundervisning ikke var slik man skulle gjøre det – man burde undervise i mindre grupper og ha mer studentaktive læringsformer.

Gjennom programmet fikk jeg anbefalt å lese boka til Biggs & Tang (2009). Der ble det satt ord på mye av det jeg hadde reflektert over. Jeg hadde gjort mye riktig, men også noe mindre pedagogisk bra, rent forelesningsteknisk. Spesielt burde jeg ta litt lengre pauser for å gi studentene tid til å reflektere over hva som

var forelest, og videre bryte opp undervisningen mer, og variere mellom teori og eksempelløsninger på en mer bevisst og systematisk måte. I tillegg til å gjøre forelesningene mer pedagogiske, gjorde jeg noen endringer i undervisningsopplegget for å få inn noe mer studentaktive arbeids- og undervisningsformer, samt noe forskningsbasert undervisning. Den største endringer jeg gjorde var å innføre en obligatorisk prosjektoppgave – et gruppearbeid - som utgjorde 30% av emnet.

Kort oppsummert gjennomførte jeg følgende endringer:

- 1) Reduserte omfang av lærersentrerte forelesninger med eksempelregning tatt direkte fra «læreboka». Studentene fikk beskjed om å gjennomgå og regne noen av oppgavene fra læreboka før forelesningen. De kunne da stille mer forberedt til forelesningen og stille spørsmål om eventuelle utfordringer. (*Selvstudier*).
- 2) Oppdaterte faginnhold og «ryddet plass» til nye og viktige temaer og oppgaver.
- 3) Innførte et lite prosjektarbeid i gruppe med oppgave å skrive en kort vitenskapelig rapport på aktuelt tema fra forelesningene med etterfølgende presentasjon i plenum. (*Teamarbeid, studentaktiv læring, forskningsbasert undervisning*).
- 4) Inviterte ekspert fra byggenæring om temaer knyttet til design og bygging av betongbru som fjordkrysning. (*Profesjonsrelevans*).
- 5) Redusere skriftlig skoleeksamen fra 4 til 3 timer.

Noen refleksjoner:

Pkt 1: Å redusere noe av de lærersentrerte forelesningene gikk for så vidt greit, men noen studenter likte ikke at de måtte studere/lese selv i forkant av forelesningene. Få turte å stille meg spørsmål. Pkt 3: Innføringen av et lite gruppeprosjekt falt ikke i god jord hos alle studentene. De fikk altfor mye å gjøre ble det hevdet. For å gjøre en evaluering av tidsbruk, ba jeg studentene i en forelesning skrive ned på en lapp hvor mange timer de jobbet med emnet per uke gjennom semesteret. Resultatet av min lille undersøkelse var at nesten ingen av studentene la ned flere timer i emnet enn det timeantallet som er forventet at de skulle bruke på et 10 studiepoengs-emne. De resterende endringene var alle studentene fornøyd med.

4.1.2. Undervisning og utvikling av masteremnet *Sustainable Concrete Structures*

Dette emnet ble utviklet i 2017 og utformet i detalj i 2018 med et spesielt fokus på studentaktive undervisnings- og læringsformer, læringsutbyttebeskrivelser og vurderingsformer, og sammenhenger mellom disse. Undervisningen/forelesningen består av både lærersentrert undervisning og økter der studentene arbeider med oppgaveløsning. Det er lagt vekt på en *meningsskapende helhet*, «Constructive alignment» (Raaheim, 2016, Biggs, 1996) i læringssystemet (læringsutbytter, læringsaktiviteter og vurderingsformer).

Emnet er bygget rundt fire større temaområder (moduler) som omhandler fasene av en betongkonstruksjons liv fra «vugget til grav»: Tema 1: Konseptfase med klimagassutslipp og materialvalg, Tema 2: Designfase med konstruksjons- og levetidsdesign, Tema 3: Driftsfase med inspeksjon og målemetoder og Tema 4: Levetidsforlengelse med reparasjon og forsterkningsmetoder. Det er en faglig progresjon innen hvert temaområde, der det mot slutten av hvert undervisningstema gis en litt større øvingsoppgave som skal leveres inn etter 2 ukers arbeid.

Undervisningsdesignet for et typisk temaområde kan beskrevet slik:

- Ved oppstart av hvert temaområde gis det en bakgrunn og motivasjon for hvorfor kunnskap og kompetanse innen dette temaet er relevant og viktig. Typisk brukes eksempler fra virkelige byggeprosjekt. I den lærersentrerte delen av undervisningen er fokuset på å forklare komplekst fagstoff og å gjennomgå sentrale krav og anbefalinger gitt i regelverk og standarder. Fagstoffet belyses ofte med erfaringer fra egen forskning og ingeniørvirksomhet. (*Ingeniør-relevans, forskningsbasert undervisning*).

- Den lærersentrerte undervisningen brytes opp i ulike arbeidsøker der studentene får presentert små case-oppgaver der det skal jobbes med temaet som er undervist. Studentene skal jobbe sammen med sidemann med å finne svar/løsninger på problemene. Etter 20 - 30 minutters tid, litt avhengig av omfanget på problemet, blir løsningene diskutert i plenum. Dersom noe er uklart og vanskelig, vil underviser forklare og repeterer relevant fagstoff. (*Case-basert undervisning og -læring*).
- Etter ca 2-3 uker med både lærersentrert undervisning, selvstudier (lesing av pensumslitteratur som inkluderer noen vitenskapelige og tekniske rapporter og artikler) og aktiv problemløsning, er kunnskapsnivået tilstrekkelig til å gi studentene reelle problemer å løse. Oppgaven er derfor utformet som en realistisk case knyttet til temaområdet som undervises.
- Øvingsoppgaven er den viktig del av undervisningen og det settes av tid til både veiledning og diskusjon av oppgaveløsning. Studentene kan selv velge om de vil jobbe i grupper eller alene, men jeg anbefaler at de jobber sammen for å få til diskusjon rundt problemstillingen og løsninger. (*Prosjektbasert læring og teamarbeid*).

Undervisningen knyttet til de fire temaområdene avsluttes etter ca. 10 uker. Studentene får så utlevert en større prosjektoppgave som de skal arbeide med i 4-5 uker. Prosjektoppgaven, som er utformet av underviserne, inngår som en del av vurderingen i emnet. Studentene skal jobbe sammen med 2-3 andre medstudenter. Det er i denne perioden ingen annen undervisning i emnet.

Det spesielle med prosjektoppgaven er at den beskriver reelle ingeniørteknisk problemstillinger med utgangspunkt i virkelige byggeprosjekt. Her er målet at oppgaven skal gi studentene læring gjennom prosjektarbeid i team (*erfaringsbasert og prosjektbasert læring*). Ved at oppgaven bygger videre på forelesninger og øvinger i emnet, bidrar dette til at studentene kjenner det meningsfullt å gå gjennom undervisningsmaterialet og øvinger på nytt. Arbeidet med prosjektoppgaven og muntlig presentasjon blir dermed en naturlig del av læringsprosessen i emnet. Som det fremgår, så er emnet designet for å bygge opp studentenes kunnskapsbase for å løse prosjektoppgaven, som er vurderingen i emnet, (se kap. 7.2.1).

4.2. Veiledningserfaring

Veiledning av bacheloroppgaver har vært en fast oppgave siden jeg ble ansatt på daværende HiO i 2009. Veiledning på masternivå kom først i 2020, etter at vi fikk etablert og akkreditert vår først mastergradutdanning i 2018. Erfaring med veiledning på ph.d.-nivå fikk jeg da jeg ble hovedveileder for to doktorgradsstudenter i 2017. På den tiden hadde ikke OsloMet fått eget doktorgradsprogram innen «Engineering». Ph.d.-studentene mine ble derfor tatt opp på et doktorgradsprogram ved NTNU.

Problemstillingen i bacheloroppgaven er som hovedregel utformet i samarbeid med en partner fra næringslivet. Dette gir oppgaven en typisk profesjonsrettet og teknisk vinkling. Oppgaven skal være et samarbeidsprosjekt med 3-4 studenter. Masteroppgaven kan skrives alene, men det oppfordres til å skrive oppgaven sammen med 1-2 medstudenter. Oppgaven er et selvstendig forsknings- eller utviklingsarbeid. Veileder må ha forskningskompetanse innen temaet for oppgaven. Min oppgave som veileder på bachelor- og masteroppgaver er å være motivator og gi faglig veiledning og innspill til vitenskapelig skriving. I oppstarten av oppgaven har vi flere fysiske møter. Jeg forteller hva som er min rolle som veileder og vi får avklart hvilke ambisjoner studentene har for oppgaven. I denne fasen pusher jeg på for at de skal komme i gang med skrivingen, få definert mål og forskningsspørsmål og få laget en disposisjon over kapitler de skal skrive. Senere kan det bli mer ad- hoc veiledning ved at studentene sender utkast til besvarelsen på e-post som jeg kommenterer på, eller de har konkrete spørsmål de ønsker svar på.

Ph.d.-avhandlingen er et selvstendig arbeid, der avhandlingen skal ha en tydelig vitenskapelig og forskningsrettet profil. Innenfor mitt fagområde er det vanlig å skrive artikkel-basert avhandling, som innebærer at de vitenskapelige publikasjonene skrives sammen med veilederne med ph.d-kandidaten som førsteforfatter. Dette medfører at veiledningen også får et sterkt element av faglig og forskningsmessige samarbeid, mer enn veiledning. Hvor selvstendig avhandlingen da egentlig blir når de vitenskapelige artiklene skrives sammen med veilederne, kan kanskje diskuteres. Doktorgradsarbeidet foregår over mange år. Mine personlige egenskaper som motivator og støttespiller er nok like viktig som min faglig kunnskap og forskningskompetanse.

Å veilede studenter er noe jeg virkelig trives med. Jeg opplever mange fine og viktige samtaler om mye mer enn akkurat det rent faglige. Når kandidatene presenterer sine oppgaver overfor sensorene, og de gjør det bra, da føler jeg virkelig at jobben min er meningsfull.

4.3. Erfaring med digital undervisning

Ingeniører må ha høy digital kompetanse, f.eks setter rammeplanen (UHR-MNT, 2023) krav til at alle ingeniører skal ha grunnleggende programmeringskompetanse, samt kunnskap om IKT-sikkerhet. Avanserte FEM (Finite Element Method) programmer benyttes i analyse av kompliserte konstruksjoner. I forbindelse med utvikling av emnet Finite Element Methods i 1. semester i den nye masterutdanningen «Bygg- og konstruksjonsteknikk», var jeg involvert i planlegging av emnets innhold. Vi ønsket blant annet å lære studentene om hvor viktig det var å ha tilstrekkelig kunnskaper ved bruk av slike avanserte programmer. Emneansvarlig og jeg skrev en artikkel med tittel «Educational Challenges in Computer-based Finite Element analysis and Design of Structures», (Plevris & Markeset, 2018). Artikkelen inngår nå som pensum i emnet.

Emnet jeg underviser inngår i et campusbasert studieprogram, og er dermed designet for at studentene skal være fysisk til stede på campus. Da pandemien brøt ut (mars 2020) måtte undervisningen av masteremnet MABY4500 flyttes over til den digitale undervisningsplattformen Zoom. Det var da bare 3 planlagte undervisningsøkter igjen før studenten skulle begynne å jobbe med prosjektoppgaven som avsluttende vurdering av emnet. Undervisningsformatet med ppt-presentasjoner og diskusjoner på Zoom fungerte OK. Studentene var fornøyde med at undervingen på Zoom ble tatt opp, og lagt ut på Canvas

Året etter var det pandemi helt fra starten av semesteret. Undervisningen måtte igjen flyttes over på Zoom. Selv om studentene opplevde den digitale undervisning som helt grei, var det flere som nevner i studentevalueringen at de hadde problemer med motivasjon og konsentrasjon relatert til at undervisningen var digital, men at de likevel jobbet hardt for å lære og levere oppgavene (Vedlegg 9, nr 1). Selv om det ikke var så mange studenter, var det vanskelig å få til god kommunikasjon og dialog. Jeg følte at studentene ble passive, hvis de i det hele tatt var til stede bak den svarte skjermen. I dette semesteret bestemte jeg at alle studentgruppene skulle holde prosjekt-presentasjonen på Zoom – og at de da *måtte* ha kamera på slik at jeg kunne se hvem som presenterte oppgavene. Dette fungerte meget bra, studentene var flinke og de holdt gode presentasjoner. De to dagene med presentasjoner var for meg de beste dagene i hele semesteret. Det var en god opplevelse å kunne se og snakke med studentene.

Jeg er nøye med at all informasjon om og rundt masteremnet legges ut på Canvas. Det er nemlig mange av studentene på emnet som er i jobb og ikke deltar i undervisningen på campus. De følger emnet kun gjennom Canvas. Forelesningsnotater (ppt-presentasjoner) legges ut på Canvas før hver forelesning, sammen med artikler og rapporter. Øvingsoppgaver legges ut på Canvas, studentene leverer inn på Canvas, og mine kommentarer kommer på Canvas. På denne måten fungerer Canvas som en digital undervisningsform. At dette fungerer, viser e-post fra student på emnet (vedlegg 10-1).

5. Utvikling av utdannings- og undervisningskvalitet

Alle fagansatte på instituttet er involvert i emne- og /eller studieplanarbeid. I dette kapitlet vil jeg fremheve de prosjektene/oppgavene jeg har hatt en aktiv rolle i.

5.1. Implementering av ny rammeplan i ingeniørutdanningen

Som instituttleder på institutt BE i 2011, var jeg ansvarlig for implementering av ny rammeplan for ingeniørutdanningene ved instituttet. Dette krevde omfattende omlegginger. Flere møter og seminarer ble avholdt i den perioden, med idemyldring og gruppearbeid knyttet til forståelsen av de nye kravene, og ikke minst hvordan utdanningene kunne bli bedre. Blant kravene var at studenten skulle få *innføring i ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder*. Vi løste dette kravet med å utvikle et nytt innovativt emne kalt *byggfaglig innføring*.

5.2. Utvikling av mastergradsstudium i bygg- og konstruksjonsteknikk

I 2016 fikk hovedansvaret for å utvikle og realisere et nytt 2-åring masterprogram som skulle bygge videre på bachelorprogrammet – Byggingeniør. Denne ingeniørutdanningen var da den største bachelorutdanningen på fakultetet, men hadde ingen masterprogram. Spørreundersøkelser blant bachelorstudentene viste at det var stor interesse for et slikt masterstudium. Næringslivet i Osloregionen var også positive til at en slik utdanning ble etablert.

Det var et var omfattende arbeidet med å utforme programplan med tilhørende emner, og å skrive akkrediteringssøknaden for det nye masterstudiet, kalt Bygg- og konstruksjonsteknikk («Structural engineering and building technology»), se Vedlegg 5.

Utviklingen og etableringen av dette masterprogrammet var en viktig satsning for instituttet, men også for fakultet. Den var nemlig et ledd i en strategisk satsning mot TKDs første doktorgradsprogram. Dette utviklingsarbeidet foregikk da OsloMet var Høgskolen i Oslo og Akershus, og derfor ikke selv kunne akkreditere nye studietilbud på masternivå. Programmet og emnene måtte beskrives i henhold til NOKUTs veiledning om akkreditering av nye studietilbud (NOKUT, 2017).

Jeg skrev programplanen og utformet de overordnede læringsutbyttene i samsvar med Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring. Emnenes faglige innhold ble utviklet i samarbeid med kolleger som skulle ha emneansvar. NOKUT satt tydelige krav om at studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skulle være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet som helhet. Mye arbeid lå nettopp i dette punktet. Jeg hadde mange møter og diskusjoner med emneansvarlige for å få dette avstemt.

NOKUT satte en rekke andre krav, blant annet «Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen». Her hadde vi noen utfordringer. Jeg var så heldig å få inn kollega Marius Lysebo som sparringpartner i denne fasen (se Vedlegg 6).

Masterprogrammet ble sendt til NOKUT for akkreditering høsten 2017 og startet opp høsten 2018, som den første sivilingeniørutdanningen på OsloMet.

Skrivingen av selve akkrediteringssøknaden var et omfattende arbeid, men også en utrolig lærerik prosess. Det gode samarbeidet med kolleger på instituttet og studieadministrasjonen på fakultet var helt avgjørende for et vellykkede resultat.

5.3. Utviklingen av ph.d.-program ved fakultet TKD

5.3.1. Ett felles ph.d.-program på fakultet TKD?

I perioden 2013-2015 arbeidet fakultet TKD strategisk for å utvikle en robust ph.d.-utdanning som skulle bygge på alle utdanningene på fakultetet. Jeg var prosjektleder og arbeidet sammen med en arbeidsgruppe bestående av 2 vitenskapelige ansatte fra hvert av de 5 instituttene. For et fakultet som har så mange forskjellige utdanninger og profesjoner, fra ingeniør og IKT til kunst og design, var det en utfordring å koble alle disse utdanningsområde sammen til en felles ph.d.-utdanning. Den enkleste og mest åpenbare løsningen ville ha vært å utvikle to ph.d.-studier, ett innen «Teknologi og ingeniørvitenskap» og ett innen «Kunst og design». Et slikt alternativ ble imidlertid ikke sett på som realistisk av økonomiske grunner. Arbeidsgruppen utarbeidet et forslag til profil og innhold på et ph.d.-program i *Bærekraftig teknologi og innovasjon* (Vedlegg 7).

5.3.2. Ph.d.-program i «Engineering Science»

Som nevnt over, jobbet fakultet på den tiden strategisk for å etablere sitt første doktorgradsprogram. I en fase av utviklings prosessen var ph.d-programmets profil og struktur under endring og under diskusjon, blant annet i Khrono. Følgende utdrag kan leses i Khrono 03.04.2018:

«I et møte mellom rektoratet og dekanatet på TKD tirsdag i denne uka ble det besluttet at prodekan Arild Berg skal lede den hurtigarbeidende arbeidsgruppa som skal levere utredningssøknad for OsloMets første selvakkrediterte doktorgradsprogram. Arbeidsgruppa består av professor Gro Markeset og professor Olav Lysne - i tillegg til Arild....»

Olav og jeg arbeidet intens med å få på plass en slik utredningssøknad. Jeg hadde en avgjørende rolle i hvordan den vitenskapelige helheten ble til. Jeg beskrev hvordan ingeniørvitenskap dannes i krysningspunktet mellom teknologi, ingeniørfag, anvendt matematikk og anvendt fysikk, et konsept som gjorde det mulig å begrunne akkrediteringssøknaden med de ulike perspektiver og krav som var nødvendige for godkjenning i henhold til NOKUT's retningslinjer. Videre utformet jeg de overordnede læringsutbyttene og beskrev sammenhengen mellom enkeltemner, læringsaktiviteter og læringsutbyttene etter *Constructive alignment* modellen. Viktigheten av mitt arbeid kan leses i Vedlegg 4 og Vedlegg 10-2.

Ph.d-programmet i ingeniørvitenskap ble vedtatt av styret på OsloMet 14.12.2018 og er det første doktorgradsprogrammet OsloMet har etablert på egen kjøp.

6. Andres vurderinger

Jeg er blitt spurt om å bidra i utvikling av studieprogram, både på master- og phd-nivå. Marius Lysebo, kollega og nåværende prodekan studier på TKD, har uttalt seg om meg i Vedlegg 6. Arild Berg, daværende prodekan FoU, har uttalt seg om arbeid med phd-programmet «Engineering Science» ved TKD i vedlegg 4. Andre uttalelser ligger i vedlegg 10 i form av uformelle e-poster, der jeg blir takket for ulike forhold knyttet til undervisning og veiledningsoppdraget, og jobben jeg gjorde med utvikling av masterprogrammet og ph.d-søknaden.

Evaluerings av undervisningen gjennom studentenes tilbakemeldinger er helt essensielt for å opprettholde og forbedre undervisningskvaliteten. De viktigste vurderingene jeg får som underviser kommer gjennom den årlige emneevalueringen. Jeg har valgt å legge ved emneevalueringssrapporter fra pandemiåret 2021 og det siste undervisningsåret 2024 (Vedlegg 9). Jeg tar alle tilbakemeldinger seriøst. Selv om de aller fleste tilbakemeldingene er positive, forsøker jeg å forbedre det som ikke er helt på topp. Det betyr mye for meg at studentene trives og er motiverte, og ikke minst at de har lært mye. For 2021-evalueringen var jeg spesielt

fornøyd med de gode tilbakemeldinger, til tross for pandemien og nettundervisning. 91,3 % var totalt sett fornøyd med emnet. På spørsmålet «I learned a lot during the project work» svarte 83,3 % at de var fullstendig enig, og 16,7% at var delvis enig. Dette viser at vurderingsformen virkelig fungerer som en læringsaktivitet. Fra 2024-evaluering var jeg spesielt fornøyd med de direkte tilbakemeldingen som viser at jeg har lyktes i å skape en positiv stemning og motivasjon for emnet:

- Positive and skilled teachers.
- Teacher is very motivating and make the lectures more fun.
- I haven't missed a single lecture because it was interesting! Thank you for the good and relevant teaching!
- A very good course but the oral exam should have been evaluated individually.
- I am overall satisfied with the course. It covers important topics, with a focus on how are done in the industry. The teachers are very motivating during the lectures. I like that Gro has very clear, straight forward and organized lectures.

7. Dokumentert pedagogisk utviklingsarbeid, inkludert utvikling av læremidler

7.1. Skrivning av akkrediteringssøknad – et pedagogisk utviklingsarbeid

Utviklingen av masterstudiet i Bygg- og konstruksjonsteknikk og skriveingen av var i realiteten et stort pedagogiske utviklingsarbeid. Ved å utforme et helhetlig studieprogram med tilhørende emner som bygger opp under de overordnede læringsutbyttene, hadde dette utviklingsarbeidet både et makroperspektiv og et mikroperspektiv. Akkrediteringssøknaden måtte vise at studieprogrammet tilfredsstilte NOKUTs krav til fagmiljø, ressurser og læringsmiljø, og ikke minst kravene om at 1) studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skulle være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet som helhet, 2) undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet og 3) det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen. Vi kjenner igjen et konstruktivistiske kunnskaps- og læringssyn med studentaktiv læringsprosess, og modellen om «Constructive alignment». Videre settes det krav til at «Studiet skal være faglig oppdatert, og ha tydelig relevans for videre studier og/eller arbeidsliv». Her måtte vi vise at vi hadde profesjonsrelevante læringsutbytter og at det var samsvar mellom dem og valgte undervisnings-, arbeids- og vurderingsformer.

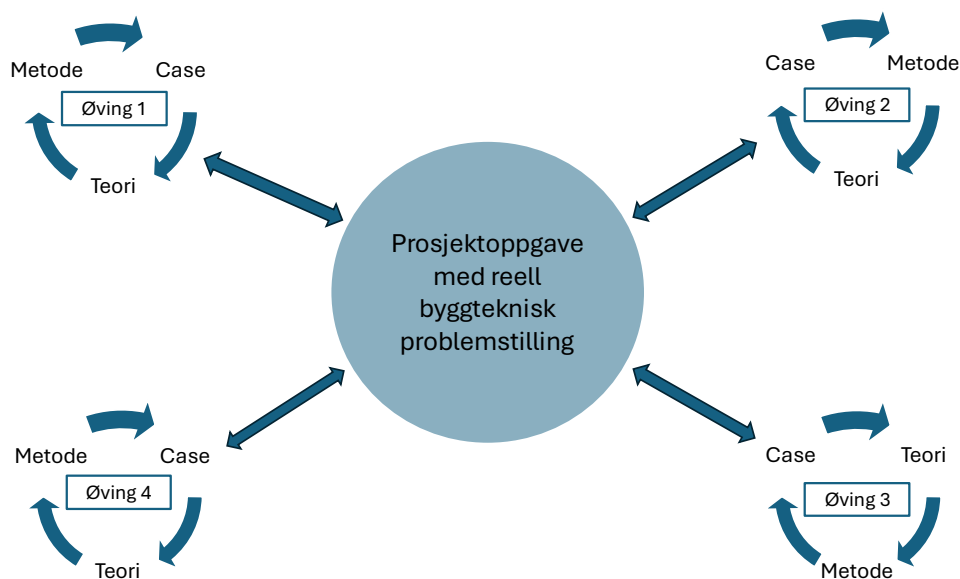
Jeg var en sterk pådriverne for at instituttet måtte få på plass en påbygging på bachelorprogrammet i ingeniørfag Bygg. Mange av våre uteksaminerte kandidater ønsket nemlig å studere videre for å bli sivilingeniør (master), men en slik masterprogram fantes ikke i Oslo-regionen. Flere av våre kandidater søkte seg derfor til andre studiesteder, som NTNU og NMBU. Næringslivet i Osloregionen var også veldig positive til et slik utdanning i regionen.

Gjennom dette akkrediteringsarbeidet fikk jeg en mer bevist holdning til pedagogiske virkemidler som legger til rette for gode læringsprosesser. Jeg lærte mye om å designe studieprogram og emner der studentenes motivasjon og læring er i fokus, og der autentiske læringsutbytter og tydelig sammenheng mellom enkeltemner, læringsaktiviteter og læringsutbytter er vesentlige elementer. Denne kunnskapen og erfaringen har jeg hatt god nytte av i utvikling av emnet jeg underviser selv (MABY4500), og ikke minst i utviklingen av ph.d-programmet på fakultetet.

7.2. Undervisningsdesign for masteremnet Sustainable Concrete Structures

7.2.1. Undervisnings- og læringsmodell

Det henvises til beskrivelsen av undervisningen i emnet i kap.4.1.2. Som beskrevet er emnet utformet med prosjektoppgaven – vurderingen - som det viktigste læringsutbyttet. Undervisnings- og læringsdesignet kan beskrives med den viste modellen i figur 1. Hvert tema bygges opp som en kontinuerlig kunnskaps- læringsprosess med teori, case og metoder som gir grunnlag for arbeidet med øvingsoppgaven. Øvingsoppgavene danner kunnskapsgrunnlag for prosjektoppgaven. I arbeidet med prosjektoppgaven trenger studentene å repetere de enkelte øvingene med tilhørende teori, case og metoder. Derfor går pilen begge veier. Disse 4 modulene danner grunnlag for prosjektoppgaven og videre læring gjennom prosjektarbeidet, som også er vurderingsformen.



Figur 1: Undervisnings- og læringsmodell. De fire modulen/temaene 1-4 er kunnskaps- og læringsfundamentet gjennom en (erfaringsbasert) kontinuerlig læringsprosess (via teori, metode og case-aktiviteter).

7.2.2. Utvikling av læremidler

Masteremnet MABY4500 har et faglige innhold som gir en kompetanse som er etterspurt i byggenæringen, men temaene som undervises dekkes i liten grad i tilsvarende utdanninger andre steder, og det finnes ikke typiske lærebøker som dekker hele emnet. De mer generelle og klassiske teorideler av emnet kan studentene tilegne seg gjennom å lese fra to lærebøker tilgjengelig på nettet. Innhold og undervisningen reflekterer den kontinuerlige utviklingen i fagområdet der undervisningsmaterialet dekkes gjennom nyere tekniske og vitenskapelige rapporter og publikasjoner (ofte med foreleserne som forfattere/medforfattere).

På en måte lager jeg en dynamisk og levende lærebok, den er dynamisk ved at den oppdateres jevnlig, og blir levende ved at jeg underviser fagstoffet og kommuniserer med studentene. «Læreboka» er skrevet i form av forelesningsnotater som presenteres i ppt-format. Essensen i fagtemaene er beskrevet og illustrert med bilder og figurer. Det gis eksempler og case som tar opp virkelige konstruksjonstekniske problemer, forklarer teori og metoder, og viser anvendelser av disse på reelle problemstillinger. En viktig del av «læreboka» er oppgaver med løsninger relatert til de enkelte moduler/kapitler. Undervisningsmateriale og øvingsoppgaver legges ut på

Canvas fortløpende. Når undervisningsperioden er over, ligger «hele læreboka» ute på Canvas. Dette viser seg å fungere fint, og studentene kan bruke dette i repetisjon av fagstoff og grunnlag for arbeidet med prosjektoppgaven som skal leveres som avsluttende vurdering av studentenes læringsutbytte.

Det henvises til Vedlegg 11 for beskrivelse av kapitler, forelesningsnotater og øvingsoppgaver.

7.2.3. Vurderingsformene - Prosjektoppgave med report og muntlig presentasjon

Prosjektoppgaven, utført i gruppe på 2-3 studenter, skal beskrive en reell byggteknisk problemstilling fra et virkelig ingeniørprosjekt. Leveransen er en vitenskapelig rapport og presentasjon av prosjekter. Prosjektarbeid er en studentaktiv læringsform basert på prosjektbasert læringsmetode og har en profesjonsnær arbeidsform. Muntlig presentasjon gir viktig læring i formidling av opparbeidet kunnskap. Det er ingen veiledning på prosjektet, men studenten kan bruke alle hjelpemidler de vil. Dersom de har benyttet ChatGPT må det opplyses om hvordan verktøyer er brukt.

Prosjektoppgaven skal ha følgende design:

- Studentene skal gå inn i rollen som rådgivende ingeniør (*prosjektbasert og erfaringsbasert læring*)
- Prosjektoppgaven skal definere byggteknisk problemstilling, gi grunnlagsdata og spesifisere krav gitt fra «oppdragsgiver» til leveranse (*profesjonsrelevans*)
- Den skal dekke vesentlig del av læringsutbyttene, bygge på undervist fagstoff og øvingsoppgaver (*«constructive alignment»*)
- Rapporten skal skrives som en vitenskapelig rapport med litteratursøk, metoder, analyse, diskusjoner (refleksjoner) og konklusjoner/anbefalinger (*forskningsbasert*)

Dette konseptet forutsetter at underviser som skal utforme prosjektoppgaven har relevant kunnskap og erfaring som byggingeniør, og relevant vitenskapelig fagkompetanse innen temaet. I tillegg må det finnes aktuelle byggeprosjekt med relevant problemstilling.

Se vedlegg 12 for eksempler på 2 prosjektoppgaver.

7.3. Forum for Quality in Built Environment Education and Teaching (QualBEET)

Forskning og vitenskapelig publisering innen teknologifagene på instituttet får mye oppmerksomhet. Temaet *Kvalitet i utdanning- og undervisning* er sjelden på agendaen hos oss. For å endre på denne skjevheten etablerte jeg sammen med noen kolleger et forum med fokus på økt studiekvalitet. Forumet skal være en møteplass for både diskusjon og forskning innen relevante temaer.

Et tema som vi alle er opptatt av, og som vi hadde lite kunnskap om, var hvordan våre studenter benytter ChatGPT (og andre KI-verktøy) i studiene og hvilke meninger og holdninger de har til f.eks juks. Vi utførte en nettbasert undersøkelse blant studentene våren 2024, der de ble bedt om å svare på visse påstander. Foreløpige resultatene ble presentert på instituttmøtet 16. januar (vedlegg 13). Videre planer er å utføre en ny spørreundersøkelse i løpet av våren 2025 med mer utdypende spørsmål, for så å skrive en vitenskapelig publikasjon fra det pedagogiske utviklingsarbeidet. Videre er målet å arrangere møter og seminarer med fokus på aktuelle tema innen studiekvalitetsområdet.

8. Det reflekterte tilbakeblikk

Å skrive denne pedagogiske mappen har vært en interessant prosess i den forstand at jeg ikke har reflektert noe over min «pedagogiske reise» før nå. Når jeg tenker tilbake til 2009, da jeg begynte å undervise byggstudenter første gang, ser jeg at min «undervisningsfilosofi» da var basert på den tro at studentene lærte gjennom at jeg overførte mine kunnskaper til dem. Jo flinkere jeg var, jo flinkere ble de. Dette synet har jeg

ikke i dag. Studentene må være aktive for å lære, og at læring er mest effektiv når den er basert på direkte erfaringer, «learning by doing». Med det som utgangspunkt, er spørsmålet hvilke aktive læringsformer som er mest hensiktsmessig, og hvilke læringsutbytter og vurderingsformer som gir best sammenheng og mening (relevans).

Dette synet på undervisning og læring har utviklet seg over tid, men jeg ser nå at det var arbeidet med å utforme og utvikle programplan og emneplaner, og skriving av akkrediteringssøknaden til nytt mastergradsstudium, som nærmest ble et tidsskille - før og etter 2016. Sentralt i min nye forståelse om undervisning og læring var teori om konstruktivisme, arbeider rundt erfaringsbasert læring med Kolbs' kontinuerlige læringssyklus (Kolb, 1984) og Biggs' teori om *Constructive Alignment* (Biggs & Tang, 2009).

I ingeniørfag er prosjektbasert læring eller prosjektarbeid en studentaktiv læringsform som gir dybdelæring og erfaring med ingeniørrelevante arbeidsformer. Å bruke prosjektoppgaver med en reell byggt teknisk problemstilling i vurdering av studentenes læringsutbytter har jeg god erfaring med. Studentene synes det er interessant å jobbe med dette og de lærer mye. Vurderingen er en del av læringsprosessen.

9. Det reflekterte framsyn

Som meritterende underviser ønsker jeg å ta en aktiv rolle i utviklingen av instituttets studieplaner, især masterprogrammer og pedagogiske strategier. Instituttleder på BE (se Vedlegg 3) har skissert planer for hvordan han ønsker å utnytte den meritterende undervisers kompetanse. Spesielt er følgende punkt noe jeg ser fram til å jobbe med: «Den meritterte underviseren vil bli inkludert i instituttets og fakultetets strategiske prosjekter for å styrke koblingen mellom utdanning og forskning, med spesiell vekt på OsloMets, TKDs, og BEs mål om å tilby fremragende utdanning i profesjonsorienterte fag».

Med henvisning til kap. 7.3, er jeg leder for et forum for studiekvalitet på instituttet BE (QualBEET). Denne aktiviteten vil jeg utvikle videre med mål om å arrangere seminarer og møter innen temaet, samt å øke antall medlemmer.

Et annet område som interesserer meg, og som jeg mener er viktig å ta på alvor, er inntoget av ChatGPT and andre KI-verktøy, og mulige konsekvenser for undervisnings- og vurderingsformer.

10. Referanser

Biggs, J. (1996). *Enhancing Teaching Through Constructive Alignment*. Higher Education 32 (3): 347–364.

Biggs, J. & Tang, C. (2009). *Teaching for quality learning at university* (3. utg.). McGraw-Hill Education (UK).

Bjørke, G. (2006). *Aktive læringsformer, Håndbok for studenter og lærarar i høgre utdanning*. Universitetsforlaget.

Crawley F.E., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R. & Edström, K. (2014). *Rethinking Engineering Education, The CDIO Approach*. Second Edition, Springer International Publishing, Switzerland.

Jenkins, A. & Pepper, D. (1988). *Enhancing students' employability and self-expression: how to teach oral and groupwork skills in geography*. Journal of Geography in Higher Education, 12(1), pp. 67–83.

Khrono, (2018). [Utvider Ph.D-program etter protester](#)

Kolb D.A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, s.1-38.

NOKUT (2017). *Veiledning om akkreditering av studietilbud*, mai 2017.

Plevris, V., Markeset, G. (2018). *Educational Challenges in Computer-based Finite Element analysis and Design of Structures*. Journal of Computer Science, Vol 14, ISSN 1549-3636, e-ISSN 1552-6607, pp. 1351-1362.

Raaheim, A. (2016). *Eksamensrevolusjonen, Råd og tips om eksamen og alternative vurderingsformer*. Gyldendal akademisk.

Revell, A. & Wainwright, E. (2009). *What Makes Lectures "Unmissable"? Insights into Teaching Excellence and Active Learning*, Journal of Geography in Higher Education, 33(2), 209-223.

Roberts, J. (2012). *Beyond learning by doing: Theoretical currents in experiential education*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/>

Tembrevilla, G., Phillion, A., & Zeadin, M. (2024). *Experiential learning in engineering education: A systematic literature review*. Journal of Engineering Education, 113(1), 195–218. <https://doi.org/10.1002/jee.20575>

UHR-MNT (2023). *Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning - For «Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanninger» fastsatt 18. mai 2018*. link: [Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning](#)