

# Pedagogisk mappe

*Søknad om status som merittert underviser*

MARIUS LYSEBO

Institutt for bygg- og energiteknikk  
Fakultet for teknologi, kunst og design  
OsloMet – storbyuniversitetet



## Del I

# Pedagogisk profileringsdokument

Dokumentet er inndelt i seksjoner etter mal av notatet «Merittering av undervisere ved OsloMet». Jeg har plassert pedagogisk utviklingsarbeid etter pedagogisk CV fordi utviklingsarbeidene er sentrale for de siste ti årene.

## 1 Pedagogisk CV

Høstsemesteret 2003 fikk jeg min første undervisningsjobb i høyere utdanning. Jeg var student på Universitetet i Oslo (UiO) og ble ansatt som gruppelærer ved Matematisk institutt. Siden har jeg undervist.

Sommeren 2010 ble jeg ansatt som førsteamanuensis ved Høgskolen i Oslo, nå OsloMet – storbyuniversitetet (OsloMet). Høsten 2011 gjennomførte jeg kurs i pedagogisk basiskompetanse ([Vedlegg 1.](#))

### 1.1 Undervisningsoppgaver

Tabell 1 er en detaljert oversikt over undervisningsoppgaver fra 2010 og frem til i dag.

Tidsperiode	Undervisningsoppgave	Emne (kurskode)	Antall studenter	Omfang (studiepoeng)	Nivå
2012–d.d.	Emneansvarlig	Fysikk og kjemi (EMPE1100)	60–90	5	1. semester. Bachelor
2013–d.d.	Emneansvarlig	Termodynamikk (EMTS1400)	50–80	10	2. semester. Bachelor
2015–d.d.	Emneansvarlig	Strømningsteknikk (EMTS2200)	50	10	3. semester. Bachelor
2011–d.d.	Veileder	Bacheloroppgave	3–10	20	6. semester. Bachelor
2011–2013	Emneansvarlig	Termodynamikk, varme- og massetransport (MS814G)	6–20	5	1. semester. Master
2011–2013	Emneansvarlig	Strømningsteknikk og numeriske beregningsmetoder (MS803G)	6–20	5	1. semester. Master
2011–2012	Emneansvarlig	Fysikk for energi og miljø (FO154a)	50	10	2. semester. Bachelor

2011	Emneansvarlig	Numerisk varme- og strømnings-teknikk (LV813G)	10	5	5. semester. Bachelor
2010–2011	Veileder	European Project Semester	5	20	Bachelor
2010	Foreleser	Varme- og massestransport (LV501M)	50	10	3. semester. Bachelor

Tabell 1: Systematisk oversikt over større undervisningsoppgaver fra 2010 til dags dato. Emneansvaret for emnene EMPE1100, MS814G og MS803G har vært delt. Omfanget angir det antallet studiepoeng jeg har vært eller er ansvarlig for.

## 1.2 Utdanningsrelaterte utviklingsoppgaver

Tabell 2 er en kronologisk oppsummering av de største utviklingsoppgavene. Noe av dette kommer jeg tilbake til senere i dokumentet.

Tidsperiode	Oppgave	I samarbeid med	Status i dag
2019	Utvikle felles valgemenne for fakultetet.	Studenter	Utviklingsarbeidet er ferdig.
2018–d.d.	Prosjektleder for prosjektet «Studentaktiv læring med Makerspace».	Kollegaer ( $\approx 10$ ) ved fakultetet og DIGIN.	Prosjektet er nylig tildelt snaut fem millioner av DIKU.
2017–2018	Utvikle nettbasert evaluerings-skjema for alle emner ved Institutt for bygg- og energiteknikk.	Catharina Holm fra administrasjonen.	Testet 2017–2018. Mislykket.
2017	Utvikle og søke akkreditering av nytt masterprogram i bygg og konstruksjonsteknikk.	Gro Markeset og studieadministrasjonen.	Studieprogrammet startet høsten 2018.
2014–2015	Modernisere og revitalisere emnet Strømnings-teknikk.		Vellykket
2013–2015	Nytt emnedesign for EM-FE1000, EMPE1100 og EMTS1400	Per Lauvås og John Hauge	Vellykket
2012–2013	Utvikle det nye emnet EM-PE1100.	Bente Hellum	Emnet eksisterer fortsatt.

2010	Utvikling av valgmenet LV813G	Ole Melhus	Nedlagt. Gjenoppstått. Utvidet.
------	-------------------------------	------------	---------------------------------

Tabell 2: Systematisk oversikt over større utviklingsoppgaver fra 2010 til dags dato.

### 1.3 FoU-aktiviteter relatert til utdanning

Utviklingsarbeidet John Haugan, Per Lauvås og jeg startet opp i 2013 er dokumentert og beskrevet i tre artikler [1–3], hvis sammendrag er gjengitt i vedleggene 3, 4 og 5. Disse arbeidene handler i stor grad om formativ vurdering.

Fra 2014–2018 var jeg medlem, og i 2015 også leder av, Forskningsgruppen for ingeniørdiktikk ved fakultetet. Forskningsgruppen arbeidet særlig med vurdering, evaluering og bruk av programvare. Forskningsgruppen ble nedlagt i 2018 på grunn av for få medlemmer.

### 1.4 Annet med relevans for utdanningene

Jeg har vært medlem av fakultetets utdanningsutvalg fra 2015 til dags dato. Jeg er fra oktober 2018 prosjektleder (30 % stilling) for dekanatet ved Fakultet for teknologi, kunst og design (TKD) med ansvar for to strategiske prosjekter knyttet til utdanningene: OsloMet Makerspace og livslang læring.

## 2 Pedagogisk utviklingsarbeid

De to mest omfattende og langvarige utviklingsarbeidene jeg har arbeidet med, og fortsatt arbeider med, handler om å tilrettelegge for *ren formativ vurdering* og *integre programmering og datamaskinberegninger i utdanningene*.

### 2.1 Ren formativ vurdering

Ren formativ vurdering begynte vi å arbeide med fordi det er overveldende støtte i litteraturen for at det er spesielt læringsfremmende, se f.eks. [4–7]. Det viste seg å bli mer omfattende enn antatt. Særlig fordi det å satse på ren formativ vurdering innebærer et brudd med tradisjonelle vurderingsregimer i ingeniørutdanningene. Der er tradisjonen å bruke arbeidskrav systematisk for både å sertifisere og gi tilbakemelding til studentene. Visst er det fristende å slå to fluer i en smekk, men Harlen og James setter fingeren på problemet med det [8]:

The central argument of this paper is that the formative and summative purposes of assessment have become confused in practice and that as a consequence assessment fails to have a truly formative role in learning.

Arbeidet har bestått av å utvikle og teste metoder som kan gi studentene feedback, som grovt sett er det formativ vurdering handler om. Dette beskrives nærmere i seksjon 3.2. I tillegg ble det nødvendig å rydde i vurderingsregimene for å skape et skarpt skille mellom formative og summative vurderingssituasjoner.

Distinksjonen er viktig for å kunne etablere klare kontrakter med studentene om når det er feedback med læring og forbedring som er hensikten (formativ) og når det er riktig å iføre

seg finstasen og forsøke å fremstå best mulig (summativ). Poenget med formativ vurdering er at studentene skal få hjelp med problemer, misforståelser og det som kan forbedres, som er noe ganske annet enn hva som forventes i en summativ vurderingssituasjon. Kontrakten som gjelder for summative vurderingssituasjoner (eksamen) kjenner studentene godt. Det å etablere en miljø hvor det er trygt å komme med det som ikke ble bra, sitter lenger inne. Fordi kontraktene er så forskjellige, er det risikosport å kombinere de to, f.eks. gjennom arbeidskrav og obliger. Hvilket hensyn veier tyngst, godkjent/ikke-godkjent eller tilbakemeldingene? Slike problemstillinger ligger bak fokuset på *ren* formativ vurdering.

Oppsummert medførte dette utviklingsarbeidet at vurderingsregimene og undervisnings-tilbudene i fem emner ble redesignet. Arbeidet er dokumentert i form av tre artikler. Den første [1] beskriver en strategi for feedback. Artikkelen to [2] fokuserer på det som kanskje etter hvert ble hovedpoenget, nemlig å unngå sammenblanding av formative og summative vurderingssituasjoner og motivere studentenes lærelyst. Den siste artikkelen [3] setter arbeidet i en norsk kontekst og reiser noen potensielt ubehagelige spørsmål om bruken av arbeidskrav innenfor ingeniørfagene

De målbare konsekvensene av endringene er presentert i [2] og kommenteres kun meget kort her. Tallene vi har tilsier at studentenes arbeidsinnsats i emnene har økt etter omleggingen, og eksamensresultatene er bedre enn i årene før – flere får gode karakterer, færre stryker.

Ulike deler av utviklingsarbeidet er formidlet til kollegaer og andre ved mange anledninger internt og eksternt: Internt for hele fakultet TKD høsten 2014, på FPK-frokost i september 2014, på MNT-konferansen i Bergen 2015, på Fysisk institutt ved UiO i 2017 og på OsloMets basisemne i Universitets- og høyskolepedagogikk (UHPED) hver vår og høst fra 2014 til og med våren 2019.

Som merittert underviser ønsker jeg å øke interessen for *ren* formativ vurdering og bidra til at det i større grad brukes i utdanningene.

## 2.2 Beregningsorientert undervisning

*Programmering* eller datamaskinberegninger er en måte å fornye undervisningen av grunnlagsfag som matematikk og fysikk på. Mot slutten av 1990-tallet eksisterte det en besnærende tankegang på deler av det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet ved UiO: Hvis studentene lærte å programmere algoritmer som løste matematiske problem, ville de lære mer matematikk og kunne løse langt mer avanserte problemer fordi de ikke lenger var bundet av de tradisjonelle beregningsmetodene [9]. Det var neppe en dårlig idé og førte i 2016 til status som senter for fremragende utdanning (Center for Computing in Science Education). Som student og senere som doktorgradsstipendiat (2006–2010), havnet jeg midt i utviklingen og testingen av de nye undervisningsoppleggene.

Ved Høgskolen i Oslo var daværende kollega Ole Melhus interessert i tankegangen. Samtidig var kollegaene John Haugan og Hugo Hammer i gang med å prøve ut et undervisningsopplegg med fokus på beregninger og programmering i et matematikkemne.

Jeg implementerte tilsvarende metoder i et valgfag i varme- og strømmingsteknikk, i et fysikkemne på bachelornivå og i et emne på masternivå som fokuserte på numeriske løsninger av differensiallikninger. Det nye var bruken av datamaskiner i løsning av til dels kompliserte problemstillinger og undervisningsformen. (Se også seksjon 3.1.) Melhus gjorde tilsvarende i emnene han underviste. Sammen med Haugan og Hammer ble vi et team som satset målrettet innenfor et studieprogram.

I motsetningen til arbeidet med formativ vurdering, var det ikke overveldende støtte i

litteraturen for at det vi gjorde var spesielt læringsfremmende. Det var nytt og delvis uprøvd. Motivasjonen var å gi kommende ingeniører kraftfulle metoder som kunne brukes i arbeidslivet, noe jeg opplevde det var støtte for i bedriftene.

Det oppstod problemer og utfordringer som ikke var enkle å løse: Studentene var generelt dårlige til å programmere, og vi hadde ikke et eget emne hvor de kunne lære det. Vi samarbeidet om å gi opplæring, skrev kompendier og lagde filmsnutter for å gjøre terskelen lav, men det forble vanskelig for studentene. De potensielt kraftfulle metodene druknet av og til i tekniske utfordringer. Egentlig gjentok vi feilene som UiO hadde begått ti år tidligere og beskrevet i en egen veileder [10].

### 3 Undervisningsrepertoar

Tradisjoner finnes innen alle disipliner, institusjoner og fagmiljø. Mitt eget undervisningsrepertoar er en funksjon av tradisjonene som eksisterer innen ingeniørutdanningen og naturvitenskapelige fag.

#### 3.1 Prosjektarbeid på datalab

Da jeg først møtte denne undervisningsformen, var jeg stipendiat ved UiO. Det fungerte omtrent slik: Studentene fikk et prosjekt med en komplisert problemstilling som det krevde omfattende beregninger på en datamaskin for å besvare. Studentene måtte selv skrive datamaskinkoden. En rapport skulle leveres individuelt innen en eller to uker. En datalab var bemannet noen dager i uken. Dit kunne studentene gå for å få veiledning. På datalabben møtte mange meg.

Problemstillingene var virkelighetsnære eller forskningstema fra noen år tilbake. I enkelte emner måtte studentene studere den nødvendige teorien på egenhånd. I andre emner var det forelesninger parallelt. Antall prosjekter per emne varierte fra ett til en serie hvor det ene avløste det andre gjennom semesteret. Problemstillingen og læringsmålene var definerte av underviseren.

Undervisningsformen har flere kjennetegn karakteristiske for prosjektbasert læring [11]. Nyskapingen ligger i metodene studentene bruker, som gjør dem i stand til å løse virkelighetsnære og avanserte problemstillinger. Det er vanligvis umulig på lavere grad innenfor fysikk og ingeniørfag fordi man raskt møter likninger som ikke lar seg løse med papir og blyant.

Hvordan fungerte opplegget i praksis? Studentene fikk virkelig dyp innsikt i fysikken. Mange lærte metoder de må ha hatt stort utbytte av senere og problemstillingene var langt mer avanserte enn vanlig. Faglig mindre dyktige studenter strevde mer enn noen gang med kombinasjonen av fysikk og koding. Fysikk var vanskelig, koding var vanskelig og satt sammen oppstod uløselige knuter. Det krevdes hardere lut enn hint og oppmuntring av den som veiledet.

Som emneansvarlig innførte jeg lignende opplegg i 2011 og i årene som fulgte. Inspirert av det jeg hadde erfart tidligere, investerte jeg tid i å designe gode oppgaver for blivende ingeniører. Jeg tilbrakte også mange timer på datalabben med studentene for både å få og gi tilbakemeldinger.

Jeg har tenkt at opplegget er fantastisk for faglig dyktige studenter, bra for de middels gode som vil bli bedre, men feilslått for de som foreløpig strever og må bli bedre. Det finnes ikke belegg for å hevde at mine mistanker er riktige, men kanskje nok for skjellig grunn til

mistanke? I en oppsummerende artikkel [12] gir forfatterne seks anbefalinger for prosjektbasert læring basert på en gjennomgang av litteraturen. Tre av anbefalingene er spesielt interessante.

*Effektivt gruppearbeid* fremheves. I undervisningsoppleggene jeg har organisert og fått ta del av, har eventuelt gruppearbeid vært studentinitiert. Sluttproduktet har vært en individuell leveranse. Potensialet for læring mellom studenter med ulik kompetanse har ikke blitt utnyttet systematisk.

*Balanse mellom instruksjon og utforskning på egenhånd.* Noen hevder det er mye god læring i plundring. Det slår meg som for enkelt. Studenter må gjerne bruke mye tid på å undersøke, spørre, google og lese om det som er sentralt for problemstillingen, men det er også mye det ikke er lærerikt å plundre med. Instruksjon er verdifullt fordi den retter studentenes arbeid mot det det er meningsfullt å arbeide med.

*Riktig vurdering.* Undervisningsoppleggene har hatt en akilleshæl, nemlig vurderingen. Hva slags status skal prosjektbesvarelsene ha? Skal de utgjøre sluttkarakteren eller telle med i form av en prosentandel? Den skriftlige skoleeksamen står sterkt i ingeniørfagene. Enkelte kollegaer og ansatte i bedrifter mener det er den eneste vurderingsformen med legitimitet. Det er problematisk, egentlig «misaligned», å bruke mye tid på å lære metoder som koding og modellering hvis eksamen forblir slik den alltid har vært, med blyant og papir.

Hva har jeg så lært? En nødvendig betingelse for gjennomføringen er at studentene allerede har fått mulighet til å lære koding. De første to punktene nevnt ovenfor arbeider jeg aktivt med for å finne gode løsninger på ved øke egen kompetanse. Arbeidet med Makerspace, seksjonene 5.3 og 5.4, bidrar til det. Det siste punktet har utviklingsarbeidet om vurdering bidratt til å klargjøre.

## 3.2 Forelesninger

I artikkelen «Farewell, Lecture?» beskriver Eric Mazur, en anerkjent fysiker ved Harvard, hvordan forelesninger feiler [13]:

I once heard somebody describe the lecture method as a process whereby the lecture notes of the instructor get transferred to the notebooks of the students without passing through the brains of either (3).

Chickering og Gamsons arbeid [14] fra midten av 80-årene oppsummerer, eksemplifiserer og konkluderer med det samme. Barr og Taggs artikkel [15] fra midten av 90-årene beskriver paradigmeskiftet «from teaching to learning».

Samtidig bruker studenter og lærere mye tid i auditorier. Hvis denne tidsbruken skal kunne forsvares, må det foregå læring der inne. Og kanskje til og med effektiv læring?

Forelesninger har vært ukentlige og timeplanlagte i nesten alle emner jeg har hatt ansvar for eller undervist i. Det er ofte de eneste tidspunktene hvor alle studentene er invitert til å være i samme rom til samme tid.

Mitt mål er at en forelesning skal være ei arbeidsøkt for læring. Økten er lærerstyrt. Det er jeg som organiserer, introduserer tema og setter retningen på det som foregår. Den store jobben med forelesninger er å tilrettelegge for læringsfremmende aktiviteter som det er gode grunner til å tro vil fungere. Dette er en prøve-feile prosess, hvor noe prøves og skrinlegges og andre aktiviteter beholdes og forbedres. Jeg har forsøkt å ikke binde meg opp til én aktivitet som benyttes til alt, men heller spesialdesigne aktiviteter avhengig av læringsutbytte, vurderingsform, tema, studenter og ressurser.



La meg kort antyde hva disse aktivitetene kan være, selv om det tar oss ned i mikrodetaljene. En aktivitet introduseres ved at studentene får en arbeidsoppgave. Hvis temaet er Newtons lover, kan arbeidsoppgaven være å tegne kreftene som virker på en ting i auditoriet. Studentene får et ark og noen minutter til å løse oppgaven individuelt. Deretter noen minutter til å sammenlikne med «naboen». Gode løsninger og typiske feil kommenteres ved å samle inn tegningene til de som sitter på et par tilfeldig valgte rader i auditoriet. Prosessen gjentas flere ganger for å gi studentene trening og mulighet til å nyttiggjøre seg tilbakemeldingene. Aktiviteten er valgt fordi den fokuserer på noe som oppleves vanskelig, som er nøkkelkompetanse og som krever en spesiell tenkemåte som kan øves der og da i et auditorium.

Ferdigheter i rutineberegninger, og dem er det mange av i emnene jeg underviser, kan også med fordel øves i auditorier. Det krever liten grad av organisering og få repetisjoner.

Kahoot, Pingo og Padlet kan være gode verktøy for å starte en diskusjon om konseptuelle problemstillinger. Jeg bruker ikke systemene systematisk på alle forelesninger, men forsøker å utnytte dem der hvor jeg mener de er bedre enn andre aktiviteter.

Mer kuriøse aktiviteter har jeg også forsøkt, som å la studentene eksperimentere med treghetsmoment ved hjelp av marshmallows og trespyd. Det var ikke dumt. Eller hva med terningspill og entropi-yatzy? Om noen vurderer å prøve: Det er et svare strev å skaffe nok terninger, og det ble studentaktivitet med lite læring.

Demonstrasjoner brukes ofte i den typen emner jeg underviser, også av meg. Samtidig er det ikke særlig studentaktivt. Det har to gode ting ved seg: Studentene liker demonstrasjoner og ønsker alltid flere. Demonstrasjoner bryter opp forelesningene, noe som i seg selv er gunstig [16].

Viktige inspirasjonskilder for å finne meningsfulle aktiviteter som egner seg i forelesningene har vært Graham Gibbs, f.eks. [17, 18], Silbermans bok [19] og en nylig artikkel av Edström og Hellström [20].

### 3.2.1 Feedback og medstudentvurdering

Feedback til studentenes har stått sentralt i mitt arbeid de senere årene. Det virker kanskje pussig å ha det med under overskriften «Forelesninger», men det arrangeres som en del av forelesningene. Vi valgte å kalle aktiviteten for medstudentvurdering, internasjonalt bedre kjent som «peer-assessment».

Det er i litteraturen beskrevet fordeler ved medstudentvurdering som gjør det til en aktivitet det kan være verdt å satse på: øvelse i kritisk tenkning, større ansvar for egen faglig fremgang, høyere motivasjon, mulighet for å se og lære hvordan medstudenter løser samme problem samt rask tilbakemelding [21–23]. I tillegg er det å vurdere eget og andres arbeid viktig i profesjonen.

Detaljene ved opplegget er beskrevet i [1] og gjentas kun i kortform her. Studentene får hver uke et oppgavesett. Det er frivillig å løse oppgavene, og det er frivillig å delta i medstudentvurdering, hvor studentene retter og kommenterer hverandres besvarelser. Det er greit å ikke ha klart å løse oppgavene, men det skal begrunnes, så konkret som mulig, hva som er problemet.

La meg kort oppsummere erfaringene vi gjorde første gang vi prøvde det. 1) Studentene finner det interessant å se hvordan andre har løst oppgavene. 2) Studentene fikk tilbakemeldinger av varierende kvalitet. En student sa det slik: «Noen ganger står det bra ting der, andre ganger er det ikke noe særlig.» Dette er i overensstemmelse med hva andre har funnet før oss [24]. Tilbakemelding som er feil kan innebære at studenten går tilbake og tenker gjennom

argumentene sine igjen. Det er i alle fall ikke åpenbart «skadelig». Uansett er det en pris en må være villig til å betale.

Medstudentvurdering har blitt en del av repertoaret og et verktøy jeg bruker, men ikke nødvendigvis akkurat slik vi beskrev det i 2015. Variasjonen går på hva som vurderes og hvor ofte. Ikke nødvendigvis er det hjemmearbeidet hver eneste uke. Min erfaring tilsier at det er bedre å vurdere én oppgave fremfor alt som er gjort i løpet av uka. Det er også studier som hevder kvalitet er viktigere enn kvantitet, men disse handler om lærerfeedback. Det er heller ikke noe i veien for å gjøre medstudentvurdering på noe som produseres underveis i forelesningen.

Medstudentvurdering kan også brukes på tidligere studenters eksamensbesvarelser (anonyme). Den innledende vurderingen av 3–4 besvarelser gjør studentene før forelesningen. Forelesningstiden brukes til å diskutere vurderingene. Det er flere hensikter med det: Studentene får se hva som kjennetegner en besvarelse av høy kvalitet, det er en utmerket anledning til å eksemplifisere hva læringsutbyttebeskrivelsene egentlig handler om og jeg får kommunisert hva jeg vektlegger og hvilke vurderinger jeg har gjort. Kan hende bidrar det til at studentene i større grad klarer å vurdere sitt eget arbeid og dermed i mindre grad opplever sensur som bingo?

Ulempen med medstudentvurdering, sammenliknet med f.eks. mindre og enklere aktiviteter, er at den forutsetter opplæring. Studentene må, gjerne gjennom eksempler, få øvelse i å gi tilbakemelding. Og det må etableres en kultur for å hjelpe hverandre og alle må være sikker på at det er det som foregår. Hvis det utvikler seg til «showoff» for faglige dyktige studenter eller degenererer til et forum for sarkastiske kommentarer, er det en særskilt ugrei form. Poenget er å gjøre en dugnadsinnsats med faglig fremgang som hensikt.

Arbeidet er på ingen måter ferdig. Jeg forsøker å utvikle egen kompetanse ved å eksperimentere med andre måter å gjøre gjensidig studentvurdering på, og jeg leter etter andre som eksperimenterer med det samme, gjerne innenfor andre disipliner.

Det er forøvrig ikke slik at all feedback kommer fra medstudentvurdering. Da studentene på et tidspunkt ble spurt hvordan de skaffet seg tilbakemeldinger, var det en skare av ulike kilder som jeg har forsøkt å systematisere i tabell 3. Løsningsforslag nevnes av flertallet som

	Individuell feedback	Feedback til hele klassen
Timeplanlagte aktiviteter	øvingstimer og løsningsforslag	forelesninger inkludert medstudentvurdering
Ikke-timeplanlagte aktiviteter	besøk på kontoret, mail, diskusjonsforum og Youtube	Canvas og Facebook

Tabell 3: Hvordan skaffer du deg tilbakemelding? Studentene har flere strategier.

viktig. Antagelig sier også svarene noe om studentenes preferanser.

Farewell lecture? Jeg mener ikke at forelesning som undervisningsform per definisjon er et uvesen som må bort. Det kommer an på hva alternativene er og hvilket innhold forelesningene fylles med.

### 3.3 Veiledning

Veiledning av bacheloroppgaver er den mest omfattende veiledningsaktiviteten jeg jevnlig arbeider med. Bacheloroppgavene har et omfang på 20 studiepoeng. Problemstillingen studentene arbeider med er ofte gitt av en bedrift.

Tradisjonelt er det produktveiledning og ad-hoc veiledning som benyttes i mitt fagmiljø. Kategoriene er fra Lauvås og Handal [25] og beskrives bare løst her. Produktveiledning av bacheloroppgaver foregår ved at studentene kommer med et utkast til rapport, som veileder gir tilbakemeldinger på. Denne formen har utvilsomt verdi og er hjemlet i lange tradisjoner i ingeniørfagene. Studentenes tilbakemeldinger tilsier at formen nyter stor legitimitet, spesielt dersom veileder fokuserer på det faglige innholdet og ikke utelukkende på «teknikaliteter».

Ad-hoc veiledning foregår når det oppstår et problem. Studentene oppsøker veileder og ber om hjelp med noe som er konkret, detaljert og oppleves som vanskelig. I tillegg haster det. I mange tilfeller opplever jeg det som en effektiv form for veiledning. Misforståelser oppklares umiddelbart og arbeidet fortsetter uten forsinkelser. Andre ganger er spørsmålene så mangfoldige og uklare at det ville være å overinvestere å forsøke å rydde i alt der og da. Hva da?

For noen år tilbake kom jeg over en artikkel i Uniped med tittelen *Prosessveiledning - er det noe?* [26]. Artikkelen er skrevet med utgangspunkt i veiledning av doktorander og fokuserer ikke spesielt på bacheloroppgaver. Problemstillingene som nevnes er imidlertid gjenkjennbare og overførbare. Det beskrives manglende progresjon, hvordan noen vil ha tenkt gjennom alt før arbeidet starter og tendensen til å gape over for mange og for vanskelige problemstillinger samtidig.

Artikkelen inneholder forslag til konkrete skriveøvelser som veiledere kan oppfordre sine doktorander til å gjennomføre. Skriverienes kvalitet vektlegges ikke. Teksten som produseres vil uansett ikke komme med i det endelige produktet. Hensikten er å skjerpe tankene og argumentene til den som skriver. Et nyttig verktøy når produktveiledning eller ad-hoc veiledning i øyeblikket ikke er fruktbart.

Kompliserte og uklare problemstillinger studentene kommer med til ad-hoc veiledning kan fokuseres med prosessveiledning. Kanskje har studentene gjort beregninger som gir besynderlige resultater, i noen tilfeller åpenbart gale. Metoden er uklar og fremgangsmåten lite oversiktlig. Bestillingen min til studentene kan være å forfatte et notat om hvordan metoden deres er ment å fungere, hvilke antagelser de er mest usikre på og, hvis det er tvil om det, hvorfor de mener resultatene er feil. Av og til kommer bestillingen med en kort unnskyldning om at jeg ikke har tid til å titte på problemet nå, men med et løfte om å lese notatet med interesse.

Grupeer som strever med å komme i gang kan også ha nytte av å skrive. Noen blir f.eks. sittende fast i en runddans på Google og blir både forvirrede og frustrerte. Spørsmålene de stiller er logiske hver for seg, men sett i sammenheng spriker de i mange retninger. Noe er bra, noe er tvilsomt. Oppdraget og innsalget blir noe a'la: «Skriv ned det dere er mest usikre på akkurat nå i prioritert rekkefølge og så konkret som mulig, så prates vi.»

Gevinsten med prosessveiledning er ikke notatene som produseres, men prosessen med å lage dem. Notatene leser jeg og kaster, hvis jeg i hele tatt ser noe til dem. Ikke sjelden har problemet forduftet underveis i skrivingen, mens andre mer verdifulle problemstillinger har dukket opp.

Jeg oppfatter veiledning av bacheloroppgaver som givende, interessant og ukomplisert: Givende fordi oppgavene trekker profesjonen inn i utdanningen. Interessant er det å bli bedre

kjent med studentene og tenke sammen med dem. Ukomplisert fordi det alltid blir en trivelig atmosfære hvor det arbeides målrettet.

### 3.4 Øvingstimer

Det er mitt inntrykk at øvingstimer betraktes som sekunda vare i hierarkiet over undervisningsformer. Noen lærere har kuttet dem mens andre har satt dem bort til innleide lærekrefter. Jeg har flere øvingstimer på timeplanen i dag enn tidligere.

For en observatør i klasserommet kan det se ut som det skjer lite. Det er ingen aktivitet i plenum. Det er «bare» et rom hvor studentene kan møtes og få hjelp med oppgaveløsning. Et lavterskeltilbud hvor det banale og det avanserte diskuteres side om side.

Øvingstimene er en god arena for kommunikasjon med studentene. De har gjerne konkrete problemstillinger de ønsker hjelp med, og det får de. Samtidig er det tid til en prat. Og ikke sjelden kommer det frem mer interessante ting av typen «Det er vanskelig å se sammenhengen mellom dette og det vi gjorde der.» Eller mer kuriøse saker som «Har dette noe med det som skjedde i Star Wars å gjøre?». Det er nyttig å vite hvor skoen trykker og hvilke tanker studentene har. Kanskje kan det brukes i neste ukes oppgavesett eller neste forelesning?

Poenget med øvingstimene er dialog, mellom studentene og mellom studentene og meg. Kvaliteten på dialogen økte da arbeidskravene ble fjernet fra emnene jeg underviser (se seksjon 4.1). En øvingstime to dager før et arbeidskrav skal leveres handler om hva som er tilstrekkelig for å få arbeidskravet godkjent. Mer interessant er det å diskutere problemstillinger hvor målet er forståelse og ikke hva som er godt nok for å få godkjent.

## 4 Syn på undervisning og læring

Mitt syn på læring er basert på konstruktivistisk tankegods. Læring overføres ikke fra en avsender til en mottager gjennom en tapsfri prosess. Teoriene og metodene som skal læres må bearbeides, settes sammen og gi mening for den som skal lære. Ernst von Glasersfeld oppsummerte det slik [27, s. 131]

...«teling» is not enough, because understanding is not a matter of passively receiving but of actively building up.

Utfallet av «byggeprosjektet» er umulig å forutsi med presisjon fordi det avhenger av forhistorien til den som skal lære, den sosiale situasjonen hvor læring foregår og det fellesskapet den som lærer deltar i [28].

Dette setter begrensninger på hva en lærer kan utrette. Det beste en kan håpe på er å bidra. Jeg kan ikke lære for studentene og heller ikke gjøre noe med studentenes erfaringer og forhistorie. Dermed blir undervisning og veiledning tilretteleggende aktiviteter. Det er studentene som må gjøre den virkelige jobben.

### 4.1 Motivasjon

Hvis studentene opplever at det er gøy å lære, er suksess nærmest garantert. Over tid har jeg kommet til å se min jobb som en tilrettelegger for nettopp det. Satsningen på formativ vurdering er et forsøk på å motivere til innsats ved å gi studentene autonomi over egen studiesituasjon, skape dialog og tilby tilbakemeldinger.

Høsten 2014 fjernet jeg alle arbeidskrav fra emnene jeg underviser. Det skulle satses på ren formativ vurdering og medstudentvurdering. Det var nødvendig å fjerne arbeidskravene for å få summative og formative vurderingssituasjoner adskilt i tid og rom. Reaksjonene utover i semesteret var pussige. Studentene var, i motsetning til hva vi forventet, ikke opptatt av tilbakemeldingene de fikk. Samtidig dukket det opp flere og flere historier om at det «er gøy å arbeide med fysikk», eller «Uten tvang er det mer moro å jobbe». Andre spekulerte i at det var lurert på gang og mente at «dere lurer oss til å jobbe med noe psykologi».

Det ble tydelig at opplegget hadde utløst en form for indre motivasjon hos mange. Selvfølgelig viste det seg å være i tråd med hva andre hadde beskrevet før, for eksempel Richard M. Ryan og Edward L. Deci som i 2000 oppsummerte tidligere studier om motivasjon slik [29]

For example, several studies have shown that autonomysupportive (in contrast to controlling) teachers catalyze in their students greater intrinsic motivation, curiosity, and the desire for challenge (e.g., Deci, Nezlek, & Sheinman, 1981; Ryan & Grolnick, 1986). Students who are overly controlled not only lose initiative but also learn less well, especially when learning is complex or requires conceptual, creative processing (Benware & Deci, 1984; Grolnick & Ryan, 1987).

Ryan og Decis «self-determination theory» har blitt en del av mitt syn på læring. Jeg ser det ikke som min jobb å «drive» studenter gjennom, men å tilrettelegge for at de selv utvikler motivasjon som generer den nødvendige innsatsen.

## 4.2 Undervisningstilbud

Undervisning og veiledning er for studentene og ikke forutbestemte og statiske. I emner hvor all aktivitet er frivillig, ligger undervisningstilbudenes eksistensberettigelse i at de oppfattes som nyttige. Da hjelper det om det som skal læres settes i sammenheng med kunnskapen studentene har fra før [30, s. 11]:

There is a good deal of evidence that learning is enhanced when teachers pay attention to the knowledge and beliefs that learners bring to a learning task, use this knowledge as a starting point for new instruction, and monitor students changing conceptions as instruction proceeds.

Denne informasjonen kommer ikke rekende på ei fjøl. Spesielt i undervisningssituasjoner med mange studenter er det utfordrende å få presis og utfyllende informasjon om studentenes konseptuelle forståelse. Det finnes verktøy og muligheter:

1. Øvingstimer, beskrevet i seksjon 3.4.
2. «Concept inventories» er multiple-choice oppgaver som er enkle å besvare, uten beregninger, når konseptene er forstått. I flere år har jeg f.eks. brukt «Force Concept Inventory» [31].
3. Systematiske lunchmøter. Hver uke gjennom et semester spiste jeg lunch med forskjellige studenter i grupper på tre-fire. Studentene fikk mat, og jeg fikk vite hva de grubler på.

Fellesnevneren er kommunikasjon mellom personene som utgjør emnet. I noen grad får studentene det tilbudet de selv bidrar til.

### 4.3 Constructive alignment

Biggs tanker om «constructive alignment» [32, 33] er en grunnplanke for design av undervisningsopplegg. Lakmustesten på «alignment» er for meg studentenes oppfatning av det de er med på. Undervisere mener alltid at mål, aktiviteter og vurderingsform passer sammen. Om sammenhengene forblir delvis skjult for studentene, kanskje til og med etter at emnet er gjennomført, kan det neppe være snakk om ekte «alignment».

Selv har jeg valgt å fokusere på utforming av oppgaver knyttet til læringsutbyttebeskrivelsene i emnet. Oppgavene er viktige fordi de eksemplifiserer for studentene hva læringsutbyttet i emnet faktisk er. Dessuten orienterer de studentenes innsats underveis i emnet og avgjør hva studentene bruker tiden til («Time on task»). Undervisningsaktivitetene skal støtte og bidra til at studentene kan arbeide med oppgavene på en hensiktsmessig måte. Vurderingsformene og innholdet i disse blir, for studentene, en forlengelse av oppgaver og aktiviteter underveis.

Formativ vurdering krever også gjennomtenkte arbeidsoppgaver. Det er ikke vilkårlig hva som vurderes. Enkle rutineoppgaver krever det lite innsats både å skaffe seg og å gi tilbakemelding på. Sammensatte oppgaver med flere fremgangsmåter og valg som må gjøres underveis, kan være velegnet for medstudentvurdering eller andre aktiviteter som involverer diskusjoner og «forhandlinger» mellom deltagerne.

Summativ vurdering har jeg foreløpig skrevet lite om, bortsett fra mer enn å antyde at skoleeksamen er mye brukt i grunnemner innenfor ingeniørfagene (seksjon 3.1). Det har vært et mål for meg å ha så lite summativ vurdering som mulig, innenfor rammen av hva som er faglig forsvarlig. Gibbs og Dunbar-Goddet undersøkte studieprogram i Storbritannia og fant [34]:

... there is a trade-off between the volume of summative assessment and the volume of formative-only assessment with no examples of a programme that has a high volume of both.

Dette har antagelig med både praktiske og økonomiske forhold å gjøre samt pedagogisk tanke sett. I emnene jeg nå er ansvarlig for er det en skriftlig skoleeksamen, hvor alle trykte og skrevne hjelpemidler er tillatt. I tillegg er matematisk programvare på datamaskin i ferd med å bli det. Poenget med å tillate alle trykte og skrevne hjelpemidler er at det ikke skal kunne oppfattes som en «puggeeksamen». Det har også vært et mål at studentene virkelig skal oppleve at forståelsen oppgavene underveis i semesteret forhåpentligvis har gitt, bærer dem gjennom eksamensoppgavene.

## 5 Utvikling av utdannings- og undervisningskvalitet

Alle fast ansatte arbeider med emne- og studieplanarbeid. Her har jeg forsøkt å trekke frem det som har vært *i tillegg til* det ordinære.

### 5.1 Et nytt masterprogram

I 2017 arbeidet kollega Gro Markeset og jeg med å realisere et nytt studieprogram: «Master i bygg- og konstruksjonsteknikk». Arbeidet ble igangsatt fordi den største bachelorutdanningen på fakultetet ikke hadde et masterprogram. Samtidig var det gjort spørreundersøkelser som viste stor interesse blant studentene. Dessuten var det et ledd i en strategisk satsning mot TKDs første doktorgradsprogram.

Dette var mens OsloMet var HiOA og ikke selv kunne akkreditere nye studietilbud på masternivå. Programmet og emnene måtte beskrives i henhold til NOKUTs veiledning om akkreditering av nye studietilbud [35].

Emnenes faglige innhold ble fastlagt i tidlige diskusjoner. NOKUT var imidlertid, med rette, opptatt av mer enn det faglige innholdet. For eksempel: «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». Det ble min jobb å beskrive hvordan programmet som helhet oppfylte en skare slike krav.

Problemet var at kravene ikke nødvendigvis var oppfylt. Løsningen ble å redesigne noen undervisningsopplegg og presentere andre på nye måter. Det var også viktig å finne arbeids- og vurderingsformer som passet for et profesjonsnært og forskningsbasert studium. Prosessen medførte at studieprogrammet ble bedre. Noen emner fikk et innovativt design, blant annet to store spesialiseringsemner hvor det virkelig ble lagt til rette for gode læringsprosesser.

Masterprogrammet ble sendt til NOKUT for akkreditering høsten 2017, akkreditert rundt nyttår 2018 og startet opp høsten 2018.

## 5.2 Digital emneevaluering?

I 2016–2017 var det et ønske på fakultetet om å utarbeide et felles emneevalueringsskjema. Catharina Holm arbeidet i administrasjonen og fikk oppgaven. Hun trakk meg med i arbeidet.

Utgangspunktet mitt var at vi måtte bruke validerte spørreskjema fra litteraturen og ikke starte fra null. Roar C. Pettersen ved Høgskolen i Østfold har oversatt og testet tre varianter av «Course Experience Questionnaire (CEQ)» [36]. Kanskje kunne det være noe? Vi vurderte også å ta utgangspunkt i «National Survey of Student Engagement (NSSE)» [37], men der måtte det gjøres en større jobb med tilpasning til norske forhold. (Sistnevnte oppfatter jeg som spennende siden den fokuserer på hva studentene gjør.)

Ganske snart kom det føringer på arbeidet: To spørsmål om studentenes kjennskap til læringsutbyttebeskrivelsene ble det «politisk» bestemt at måtte være med, evalueringen skulle gjennomføres digitalt og det skulle være så få spørsmål som mulig. Dermed var CEQ og NSSE ikke brukelige, men vi stjal noen påstander fra CEQ som det var en viss støtte for å hevde var sentrale. Videre gjennomførte jeg tester hvor studenter fikk prøve evalueringen og ble intervjuet om hvordan de hadde tolket spørsmålene.

De første to semestrene fungerte evalueringen, men så ble den overført til Canvas og det ble også dens død. Det viste seg at systemet for import mellom rom var såpass krøkkete at lærerne ikke riktig fant ut av det. En snurrig avgjørelse ble så tatt over våre hoder: Hvis det ikke gikk å bruke Canvas, skulle evalueringen ikke benyttes. Som dokumentasjonen på noe aldeles mislykket, ligger evalueringen i [vedlegg 15](#).

## 5.3 Studentaktiv læring med Makerspace

Høsten 2018 hadde jeg ansvaret for å initiere, planlegge og beskrive et utdanningsprosjekt med deltagere fra alle instituttene på fakultetet. Prosjektet er en konkretisering av fakultets strategiske satsning på tverrfaglighet og Makerspace<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Makerspace er en møteplass hvor designere, ingeniører og kunstnere møtes for å idemyldre, dele kunnskap og samarbeide. Brukerne av et Makerspace kan eksperimentere med utstyr som 3D printere, laserkuttere, loddebolter, symaskiner, utstyr for tre- og metallbearbeiding og programmeringsverktøy.

Prosjektets viktigste målsetning er å undersøke hvordan fakultetets Makerspace kan fungere som læringsarena for de ulike utdanningene ved fakultetet. Bak ligger et ønske om å bruke Makerspace systematisk i alle studieprogram, men også en erkjennelse av at mer erfaring er nødvendig før noe slikt skaleres opp.

Vårt forslag ble tre piloter, som alle benytter problembasert læring som arbeids- og undervisningsform. Det ga meg også en mulighet til å lære mer om en undervisningsform jeg fra før har mindre erfaring med. Pilotene involverer eksisterende emner ved ulike studieprogram. Alle pilotene benytter Makerspace som læringsarena, men på forskjellig vis. En pilot fokuserer f.eks. på faglærerutdanningen i design, kunst og håndverk, mens en annen fokuserer på deler av ingeniørutdanningene. For ingeniørene er Makerspace tenkt å være et rom for tverrfaglig problemløsning, inspirert av arbeidsformen i ingeniørprofesjonen. For faglærerutdanningen er fokuset på nye digitale arbeidsmetoder.

Prosjektgruppen beskrev pilotene i noe detalj, designet et opplegg for evaluering av dem og søkte DIKUs program for studentaktiv læring om finansiell støtte. Sammendraget fra søknaden finnes i [vedlegg 13](#). I april 2019 fikk prosjektet tildelt kr. 4 973 115 [[38](#)].

## 5.4 Valgemne i Makerspace

Vinteren 2019 ble jeg spurt om å utvikle et valgemne som skulle være for studenter ved alle fakultetets studieprogram og benyttet fakultetets Makerspace. Initiativet kom fra fakultetsledelsen som mente at studentene burde få erfaring med å arbeide tverrfaglig. Fakultetet spenner fra estetiske fag, via produktdesign til ingeniørfag, og sjelden har det vært organisert samarbeid mellom studenter ved de ulike utdanningene. Snart ble det klart at også deler av studentmassen virkelige ønsket et slikt valgemne.

Utviklingen ønsket jeg å gjøre i samarbeid med studentene, og seks studenter med mye erfaring fra arbeid i Makerspace ble rekruttert. I et innledende møte fikk de noen rammer i form av en liste med krav, i tillegg noen «bør» og en oppfordring om å være kreative.

Prosessen var interessant fordi den viste hva studentene vektla ved et emne. På overordnet nivå noterte jeg: «ansvar for egen læring», «samarbeid i gruppe», «tilbud om kurs/workshops underveis», «mulighet til å velge egen problemstilling» og «avsluttende presentasjon i gruppe». Etter noe tid hadde studentene et konkret forslag som de ville diskutere videre.

Resultatet av arbeidet er emnebeskrivelsen i [vedlegg 14](#). Helt sikkert endres den på sin ferd gjennom systemet, men dette er vårt opprinnelige forslag etter en prosess jeg mener var god.

## 6 Andres vurderinger

Stadig blir jeg spurt om å bidra på utdanningssiden for institutt og fakultet. I det å bli spurt ligger det kanskje at andre har gjort vurderinger som er til min fordel?

Per Lauvås og John Haugan har vært gode samarbeidspartnere i satsningen på ren formativ vurdering. På den bakgrunnen uttaler Lauvås seg i [vedlegg 6](#). John og jeg har arbeidet så tett sammen at han er inhabil. Vurderingen ligger implisitt i det langvarige samarbeidet.

Gro Markeset uttaler seg som kollega og dokumenterer i [vedlegg 7](#) mitt bidrag til arbeidet med et nytt masterprogram.

Vitalis Pavlovas er min instituttleder. Hans uttalelse er [vedlegg 8](#).

I 2016 ble jeg nominert til «Årets underviser». Begrunnelsene, i form av en uredigert e-mail jeg mottok, er [vedlegg 9](#). Studenters tilbakemelding forøvrig er kommentert i kontekst



ellers i dokumentet.

## 7 Utvikling av læremidler

Det siste tiåret har jeg utviklet og videreutviklet læremidler systematisk. Motivasjonen for å skrive har vært studentenes tilbakemeldinger. Korte notater laget for å supplere ei lærebok ble populære, og studentene ønsket mer. Etter noen år hadde det blitt mye. Siden har jeg arbeidet med å oppdatere og forbedre skriviene, som jeg kaller kompendier, men som studentene refererer til som «bok» eller «forelesningsnotater». Kompendiene er tilgjengelige digitalt for studentene og inneholder lenker til bøker, videoer og kodesnutter.

Studentene har vært nyttige for å videreutvikle kompendiene. Grupper på fem–seks studenter var villige til å ha jevnlig møter med forbedring av kompendiene som siktemål. De leste ett og ett kapittel samtidig som de gjennomførte emnet og påpekte uklarheter i figurer og tekst som jeg neppe hadde klart å fange opp selv.

For ikke å belemre leseren med vedlegg på flere hundre sider har jeg valgt å legge ved innholdsfortegnelsen til de tre mest gjennomarbeidede kompendiene i vedleggene [10](#), [11](#) og [12](#).

## 8 Det reflekterte tilbakeblikk

Carl R. Rogers var klinisk psykolog og beskriver i sin bok «On Becoming a Person» [\[39\]](#) hvordan han møter klientene med holdningen: møtt, sett, hørt, respektert, likt. Rogers må ha vært opptatt av undervisning og dedikerer mange sider til temaet. Slik jeg tolker det, er det nødvendige betingelser for læring han beskriver. Følgende passus oppsummerer en lengre diskusjon om lærerens (omtalt som «he») grunnleggende holdning, som jeg i dag støtter fullt ut [\[39, s. 289\]](#):

The hypothesis upon which he would build is that students who are in real contact with life problems wish to learn, want to grow, seek to find out, hope to master, desire to create. He would see his function as that of developing such a personal relationship with his students, and such a climate in the classroom, that these natural tendencies could come to their fruition.

Dette er essensen av mitt arbeid og det jeg forsøker å legge til rette for. Noen vil sikkert innvende at «møtt, sett, hørt, respektert, likt» er en stiv ordre for én lærer med 150 studenter. Det må være klart at det er snakk om en laginnsats, hvor studenter og lærere har lagets beste i tankene.

Min reise frem til denne konklusjonen har først og fremst vært gjennom utallige møter med studenter. Noen møter et fysikkemne med glede og positive forventninger, andre med frykt og motløshet. Ikke minst den sistnevnte gruppen krever aksept og forståelse. Etter hvert kan det likevel lykkes å skape en atmosfære hvor det å lære fysikk er en meningsfull aktivitet. Det gjør seg ikke selv, og det fikses ikke med en «pep-talk». Selvfølgelig har fokuset på «ren» formativ vurdering gitt disse tankene næring. Å se undervisning som *tilbud* har også vært en gradvis prosess, drevet frem av det enorme mangfoldet i studentgruppen.

## 9 Det reflekterte framsyn

Et problem ved ingeniørutdanning generelt, og også for mitt fagmiljø, er de mange små emner. Det fokuseres på kvalitetssikring og kvalitetsutvikling av emner, men summen av «gode» emner er ikke nødvendigvis et studieprogram med høy kvalitet. Utfordringen er «constructive alignment» på tvers av emner og år. I studentevalueringer er det dokumentert at studentene strever med å se sammenhengen mellom emnene. I undersøkelsen «Sisteårsstudenten 2018» var kun 28 % av respondentene enig i påstanden «alle emnene var nyttige».

Som merittert underviser er det i denne sammenhengen ikke utelukkende emnenes innhold jeg vil være opptatt av. Får jeg muligheten til å arbeide med det, er målet at vurderingsformer, undervisningsformer, laboratorieundervisning og krav og forventninger til studentene organiseres på en måte som gir riktig progresjon, sammenheng og kontinuitet fra første til siste dag i studieprogrammet. Arbeidet kan initieres ved å lage en oversikt over det som pågår i samtlige emner. Det vil avdekke mange praksiser, hver for seg kanskje utmerket, men uten en uttalt eller klar plan for studieprogrammet som helhet. Arbeidet må følges opp ved at lærere og studenter jevnlig møtes, diskuterer og koordinerer på tvers av semester og år. Både kollegaer og jeg har tatt slike initiativ, men det har blitt med enkeltstående møter og ikke medført systematisk arbeid.

Som merittert underviser ønsker jeg å videreutvikle studieprogrammets opplegg for studiestart. Det er også et ønske fra min studieleder og mitt fagmiljø. (Se [vedlegg 2.](#)) Studiestart er i dag fokusert omkring de to første dagene og i noen grad de to første ukene. Studentene blir i denne perioden kjent med hverandre. Som det argumenteres for i [vedlegg 2](#), er det gode grunner til å se studiestart i et lengre tidsperspektiv. Målet er å skape enda bedre betingelser for læring. Studentenes arbeidshverdag kan bli rikere om det tidlig etableres en kultur for deling og læring. Dessuten er det neppe dumt å forsøke å skape en bevissthet hos den enkelte om hvordan en selv liker å lære. Det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet ved UiO har gjennomført en slik satsning og har gode erfaringer [40]. Skal det lykkes, må det være en teaminnsats. Strategisk er det godt forankret og har stor støtte på både OsloMet og fakultetet. Ikke på noen måte er det spesielt for ingeniørutdanning. Samarbeid med andre fagmiljø og ansatte, merittede eller ei, er en forutsetning.

Det ergrer meg at vi ikke fikk det til å svinge av beregningsorienteringen vi arbeidet med for fem–seks år siden, beskrevet i [seksjon 2.2](#). Den nye rammeplan for ingeniørutdanning krever at programmering skal inn i studieprogrammene. Flere nye kollegaer ser potensialet for å styrke utdanningen gjennom en slik satsning. Som merittert underviser er det noe jeg ønsker å bidra aktivt til.

Samtidig er jeg involvert i pågående prosjekter (beskrevet i [seksjonene 2.1](#), [5.3](#) og [5.4](#)). Disse prosjektene ønsker jeg å fortsette med.

## Referanser

- [1] John Haugan og Marius Lysebo. “Medstudentvurdering i matematikk og fysikk”. I: *Uni-ped* 38 (4 2015), s. 327–335.
- [2] John Haugan, Marius Lysebo og Per Lauvas. “Mandatory coursework assignments can be, and should be, eliminated!” I: *European Journal of Engineering Education* 42.6 (2017), s. 1408–1421.
- [3] John Haugan og Marius Lysebo. “Hvorfor antall arbeidskrav bør reduseres”. I: *Uniped* 41 (2018), s. 347–360.
- [4] Michael Scriven. “The methodology of evaluation”. I: *Perspectives of curriculum evaluation*. Red. av R. W. Taylor, R. M. Gagné og M. Scriven. AERA Monograph Series - curriculum evaluation. Chicago: Rand McNally, 1967, s. 39–83.
- [5] Ruth Butler. “Enhancing and undermining intrinsic motivation: The effects of task-involving and ego-involving evaluation on interest and performance”. I: *British Journal of Educational Psychology* 58.1 (1988), s. 1–14.
- [6] Paul Black og Dylan Wiliam. *Inside the Black Box Raising standards through classroom assessment*. London: School of Education, King’s college, 1998.
- [7] John Hattie og Helen Timperley. “The Power of Feedback”. I: *Review of Educational Research* 77.1 (2007), s. 81–112.
- [8] Wynne Harlen og Mary James. “Assessment and Learning: differences and relationships between formative and summative assessment”. I: *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 4.3 (1997), s. 365–379.
- [9] Anders Malthe-Sørensen mfl. “Integrasjon av beregninger i fysikkundervisningen”. I: *Uniped* 38 (4 2015), s. 303–310.
- [10] Knut Mørken mfl. *Beregningsorientert veileder*. 2011.
- [11] Phyllis C. Blumenfeld mfl. “Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning”. I: *Educational Psychologist* 26.3-4 (1991), s. 369–398.
- [12] Dimitra Kokotsaki, Victoria Menzies og Andy Wiggins. “Project-based learning: A review of the literature”. I: *Improving Schools* 19.3 (2016), s. 267–277.
- [13] Eric Mazur. “Farewell, Lecture?” I: *Science* 323.5910 (2009), s. 50–51.
- [14] Arthur W. Chickering og Zelda F. Gamson. “Seven principles for good practice in undergraduate education.” I: *AAHE bulletin* 3 (1987), s. 7.

- [15] Robert B. Barr og John Tagg. "From Teaching to Learning A New Paradigm For Undergraduate Education". I: *Change: The Magazine of Higher Learning* 27.6 (1995), s. 12–26.
- [16] Mark S. Young, Stephanie Robinson og Phil Alberts. "Students pay attention!: Combating the vigilance decrement to improve learning during lectures". I: *Active Learning in Higher Education* 10.1 (2009), s. 41–55.
- [17] Graham Gibbs. "Using assessment strategically to change the way students learn". I: *Assessment matters in higher education: choosing and using diverse approaches*. Red. av Sally Brown og Angela Glasner. Buckingham: The Society for Research into Higher Education & Open University Press, 1999. Kap. 4.
- [18] Graham Gibbs. *Dimensions of quality*. York, UK: Higher Education Academy, 2010.
- [19] Melvin L. Silberman. *Active learning: 101 strategies to teach any subject*. Boston, Mass Allyn og Bacon, 2009.
- [20] Kristina Edström og Per-Erik Hellström. *Improving student learning in STEM education: Promoting a deep approach to problem-solving*. Unpublished. 2017.
- [21] Keith Topping. "Peer Assessment Between Students in Colleges and Universities". I: *Review of Educational Research* 68.3 (1998), s. 249–276.
- [22] Nancy Falchikov og David Boud. "Student Self-Assessment in Higher Education: A Meta-Analysis". I: *Review of Educational Research* 59.4 (1989), s. 395–430.
- [23] Hubert Ertl og Susannah Wright. "Reviewing the literature on the student learning experience in higher education". I: *London Review of Education* 6.3 (2008), s. 195–210.
- [24] Jen D. Snowball og Markus Mostert. "Dancing with the devil: formative peer assessment and academic performance". I: *Higher Education Research & Development* 32.4 (2013), s. 646–659.
- [25] Gunnar Handal og Per Lauvås. *Forskningsveilederen*. Oslo: Cappelen Akademisk, 2006.
- [26] Per Lauvås. "Prosessveiledning er det noe?" I: *Uniped* 36.02 (2013), s. 81–92.
- [27] Ernst von Glasersfeld. "Cognition, Construction of Knowledge and Teaching". I: *Syntese* 80 (1 1989), s. 121–140.
- [28] Richard S. Prawat og Robert E. Floden. *Philosophical perspectives on constructivist views of learning*. 1994.

- [29] Richard M. Ryan og Edward L. Deci. “Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions”. I: *Contemporary Educational Psychology* 25.1 (2000), s. 54–67.
- [30] National Research Council. *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. Washington, DC: The National Academies Press, 2000.
- [31] David Hestenes, Malcolm Wells og Gregg Swackhamer. “Force concept inventory”. I: *The Physics Teacher* 30.3 (1992), s. 141–158.
- [32] John Biggs. “Enhancing teaching through constructive alignment”. I: *Higher education* 32.3 (1996), s. 347–364.
- [33] John Biggs og Catherine Tang. *Teaching for Quality Learning at University (Society for Research Into Higher Education)*. 3. utg. Berkshire: Open University Press, nov. 2007.
- [34] Graham Gibbs og Harriet Dunbar-Goddet. “Characterising programmelevel assessment environments that support learning”. I: *Assessment & Evaluation in Higher Education* 34.4 (2009), s. 481–489.
- [35] NOKUT. *Veiledning om akkreditering av studietilbud*. Mai 2017. URL:
- [36] Roar C. Pettersen. *Studenters opplevelse og evaluering av undervisning og læringsmiljø: presentasjon av course experience questionnaire (CEQ) - og validering av tre norske versjoner, erfaringer med studiet (EMS)*. 2007.
- [37] George D. Kuh. “The National Survey of Student Engagement: Conceptual framework and overview of psychometric properties”. I: *Bloomington, IN: Indiana University Center for Postsecondary Research* 126 (2001).
- [38] *Nyskapende undervisning skal aktivisere studentene*.
- [39] Carl R. Rogers. *On Becoming a Person*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1961.
- [40] Knut Mørken, Hanne Sølna og Ilan Dehli Villanger. “Hvordan skaper vi gode betingelser for læring?” I: *Uniped* 38 (4 2015).

