

Pedagogiske utfordringer ved ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Bergen¹

GRY KARIN HAUGEN

Høgskolen i Bergen
Avdeling for ingeniørutdanning
Institutt for Maskin og Marin

¹ Denne artikkelen bygger på en oppgave fra et kurs i høskolepedagogikk (15 studiepoeng) høstsemesteret 2005 og vårsemesteret 2006 ved Høgskolen i Bergen

E-post: gry.karin.haugen@hib.no

1 Innledning

Hva er en god ingeniørutdanning? Dette er et omfattende spørsmål som det kan være vanskelig å svare på. Det er mange ulike faktorer som bidrar til en god ingeniørutdanning. Som et minstekrav må vi rette oss etter de krav som rammeplanen stiller til innhold og faglig sammensetning ved oppbyggingen av studiet. I tillegg må vi sørge for at de kompetansemål som spesifiseres i rammeplanen oppnås på best mulig måte. Kvalitetsreformen har målsetninger til økt studiekvalitet, bruk av studentaktive læringsformer, tettere oppfølging av studenten, og alternative evalueringsformer, for å nevne noe. Vi må strebe etter å være et attraktivt studiested, som studentene er fornøyde med. Vi må utdanne kandidater som er attraktive på arbeidsmarkedet. Vi må utnytte tilgjengelige ressurser på en best mulig måte, og jobbe for en høy studentgjennomstrømning uten at det går på bekostning av kvaliteten.

I denne artikkelen diskuterer jeg sterke og svake sider ved ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Bergen. Videre presenterer jeg ulike pedagogiske tiltak jeg mener vil bidra til en bedre studiekvalitet og en bedre lærings situasjon for studentene. Hovedfokuset i artikkelen er rettet mot studietilbudet ved Institutt for Maskin og Marin, der jeg har jobbet som høgskolelektor siden 1999, men jeg mener artikkelen også vil gjenspeile ingeniørutdanninger generelt.

Artikkelen er skrevet som en del av et kurs i høgskolepedagogikk arrangert av Høgskolen i Bergen høsten 2005 og våren 2006.

2 Positive og negative sider ved ingeniørutdanningen

I dette kapitlet har jeg valgt å trekke frem noen sider jeg mener fungerer godt, og noen områder der jeg mener vi har muligheten til å forbedre oss. Hovedfokus er rettet mot Studieretning for Marinteknikk, men noe av diskusjonen er mer generell og gjelder dermed for Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Bergen generelt.

Ingeniørutdanningen som et attraktivt studiested

Med ca. 1700 studenter og 150 ansatte har Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Bergen en viktig posisjon blant ingeniørutdanningene i Norge. Avdeling for Ingeniørutdanning har et bredt studietilbud, med muligheten for 3-årig bachelorutdanning innen 16 ulike fagområder. Antall søkere til ingeniørutdanningen har gått opp både i fjor og i år. I fjor var et rekordår med den beste rekrutteringen i landet, og i år er det hele 6796 søkere til totalt 595 utlyste studieplasser (Nyhetsbrev 2.mai 2006). Dette vitner om at Ingeniørutdanningen er et attraktivt og populært studiested. Vi har et godt rykte å ivareta!

Attraktive studenter

Som ferdigutdannet ingeniør er det svært lett å få seg jobb i dagens arbeidsmarked. Det har i den senere tid vært en rekke medieoppslag om en mangel på ingeniører som bare fortsetter å vokse. Studentene våre er attraktive på arbeidsmarkedet. Det er en stor interesse blant lokale bedrifter både for bedriftspresentasjoner og annet samarbeid som hovedprosjekt, bedriftsbesøk og gjesteforelesninger. Mitt inntrykk er også at Ingeniørutdanningen jobber bevisst med å tilpasse studietilbudene etter hva næringslivet etterspør. Nyopprettede studietilbud innen Energiteknologi og Landmåling og eiendomsdesign er eksempler på dette. Tilbakemelding fra næringslivet innen offshore/olje- og gassektoren tyder på at forventningene til en nyutdannet ingeniør hovedsakelig er at han har med seg en god teoretisk ballast som danner et solid

grunnlag for videre læring. En grundig praksisopplæring regner bedriften med til en viss grad å måtte stå for selv. Dette er i tråd med slik ingeniørutdanningen er lagt opp.

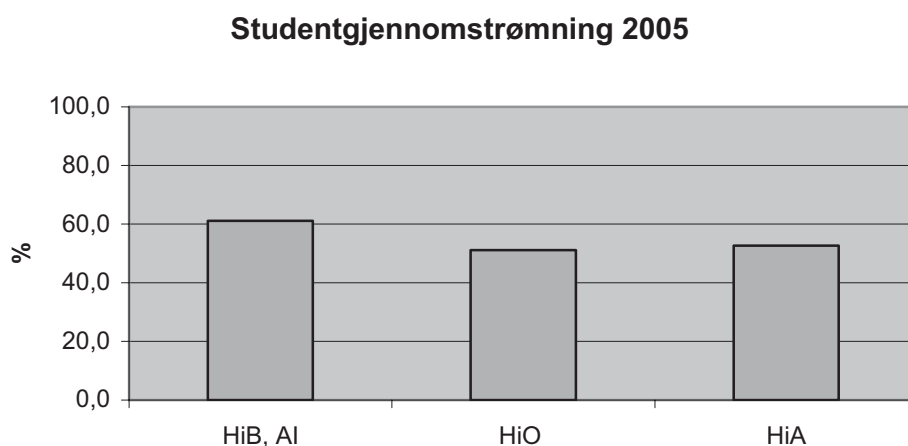
Samarbeid med næringslivet

Ved Institutt for Maskin og Marin er vi relativt flinke til å opprettholde et samarbeid med det lokale næringslivet. En rekke fag benytter seg av gjesteforelesere fra industrien, og studentene tas med på bedriftsbesøk. Dette er populært blant studentene, som oppfatter det både som motiverende, inspirerende og lærerikt. I tillegg har vi et utstrakt samarbeid med bedrifter for gjennomføringen av hovedprosjekt for studentene.

Videre har også Høgskolen (Senter for Nyskapning) gjort en fremragende innsats for å få etablert og tildelt Ekspertsenter Undervannsteknologi (www.eut.no). Dette er et spennende tiltak som vil styrke samarbeidet med den lokale industrien innen undervannsteknologi.

Studentgjennomstrømning

Figuren nedenfor viser et estimat for studentgjennomstrømningen ved ingeniørutdanningen ved HiB, sammenlignet med to tilfeldig valgte ingeniørutdan-



Figur 1 «Studentgjennomstrømning ved tre ulike ingeniørhøgskoler»

ninger: ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Oslo (HiO) og Høgskolen i Agder (HiA). Tallene er basert på informasjon fra «Database for statistikk om høgere utdanning» (<http://dbh.nsd.uib.no/dbhvev/>), og viser antall studenter som fullførte sin utdanning i 2005 i forhold til antall studenter som ble tatt opp i 2002. Tallene tar ikke hensyn til bl.a. studenter som ikke fullfører på tiden og studenter som er overført fra andre skoler, men gir likevel en grei indikasjon.

Som figuren viser, ligger studentgjennomstrømningen for ingeniørutdanningene på rundt 50%. HiB kommer noe bedre ut, med rundt 60%. Dette kan skyldes tilfeldigheter, eller kanskje vi ser en effekt av innføringen av Kvalitetsreformen. Uansett viser figuren at vi har mye å hente på en bedret studentgjennomstrømning. Skolen vil tjene på dette økonomisk, og studenten vil vinne på å fullføre studieløpet på normert tid. Det er grunn til å stille spørsmål ved hvorfor halvparten av alle de som begynner på en ingeniørutdanning ikke fullfører, i hvert fall ikke på normert tid. Noen mulige forklaringer kan være:

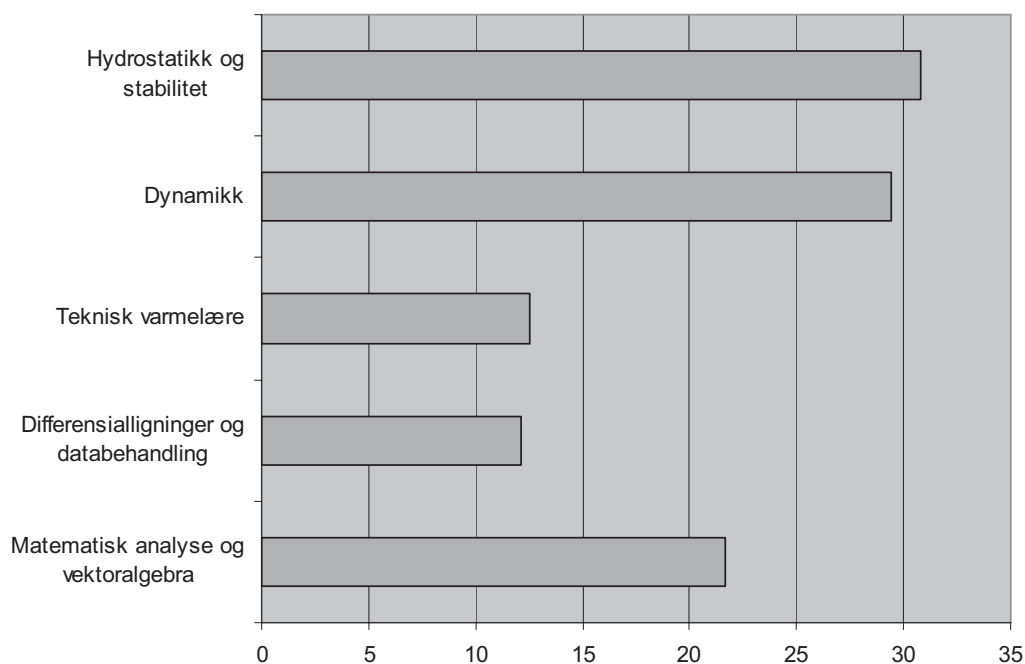
- Manglende motivasjon
- Høy strykpersent i enkelte fag
- Manglende forkunnskaper, studiet blir for vanskelig

Manglende motivasjon

Manglende motivasjon blant studentene kan være en mulig forklaring på at mange gir opp studiene underveis. Jeg møter ingeniørstudentene høsten 2. klasse, og opplever at en del av studentene er frustrerte fordi de ikke ser helheten i studiet. De sliter med å se sammenhenger mellom fag og hvorfor de har enkelte fag (særlig de teoretiske basisfagene). Jeg har opplevd å få spørsmål som «Hva skal vi på marin egentlig med faget Statistikk?? Vil vi noen gang få bruk for det??» Særlig våren 1. klasse og høsten 2. klasse bærer preg av mange tunge, teoretiske grunnlagsfag. Det ligger en utfordring i å motivere studentene til å se sammenhenger mellom fag, og fagenes relevans for utdanningen og det fremtidige yrket. Dette tror jeg vil være viktig for den faglige motivasjonen, som igjen vil kunne ha en positiv påvirkning på strykpersent og studentgjennomstrømning.

Strykprosent

Høye strykprosent i en del fag, særlig teoretiske basisfag, kan være med å bidra til frafall eller forsinkelser blant studentene. En oversikt over strykprosenten i en del fag ved Marinteknisk studieretning i 2005 er vist i figuren under (<http://dbh.nsd.uib.no/dbhvev/>). Gjennomsnittlig strykprosent ved ingeniørutdanningen er ca. 10%.



Figur 2 «Strykprosent i utvalgte fag ved Marinteknisk studieretning 2005»

Figuren viser at det er en del fag som har relativt høy strykprosent. Dynamikk, som jeg selv underviser, regnes som et teoretisk vanskelig fag med høy strykprosent (ca. 30%). Det er en utfordring å jobbe enda mer aktivt og bevisst for å få ned denne strykprosenten.

Manglende forkunnskaper

Det har i senere tid pågått en diskusjon i media om svake eller middelmådige studenter som ødelegger kvaliteten i høyere utdanning. I en artikkel i publisert på tu.no hevder rektor ved NTNU Torbjørn Digernes (23.12.2005) at matematikknivået i den videregående skole har sunket en til to karakterer etter Reform '94. «En firer i matematikk fra videregående i dag er dårligere enn karakteren tre for 15 år siden» hevder han. I tillegg hevder han at det er utført undersøkelser som viser dramatisk sammenfall mellom karakteren i 3MX og strykprosenten ved NTNU. Digernese har følgelig søkt Undervisnings- og Forskningsdepartementet om å innføre strengere opptakskrav eller opptaksprøver for å begynne på sivilingeniørstudiet ved NTNU. Dette avvises imidlertid av Kunnskapsminister Øystein Djupedal (22.03.2006), i hvert fall for årets opptak av studenter.

Professor i informatikk ved Universitetet i Bergen, Kai A. Olsen, har nylig skrevet rapporten «Skal alle få forsøke seg?» der han diskuterer kvaliteten i høyere utdanning. Dette er ikke en vitenskapelig rapport, men er ment å være utfordrende og bidra til å skape debatt. Et av hovedspørsmålene han stiller i rapporten er om vi klarer å beholde kvaliteten i et utdanningssystem der alle får delta, uansett faglig bakgrunn, evner, arbeidsinnsats og motivasjon. En av påstandene han legger frem er at norske elever har et foruroligende lavt kunnskapsnivå innen matematikk og naturfag. Når så høyere utdanning ikke stiller krav i form av karakterer, resulterer dette i høye strykprosenten og en generell kvalitetssenkning av utdanningen. Et av forslagene han kommer med er derfor å innføre karakterkrav til høyere utdanning. Mange vil nok dele hans syn, men jeg mener likevel at andre tiltak bør prøves før man går til det skritt å ekskludere studenter fra å ta høyere utdanning – så lenge der er kapasitet i systemet. Så lenge det ikke innføres karakterkrav til høyere utdanning, ligger det likevel en utfordring i å ta hensyn til en studentmasse med et ganske forskjellig kunnskapsnivå.

Dette er en problemstilling Høgskolen i Bergen har fokusert på, og innføringen av ekstraundervisning i matematikk (Mattelab) er et eksempel på et flott tiltak som er gjennomført for 1. klassinger ved ingeniøruddanningen. Det ble satt opp

ekstra timer for oppgaveregning, der studentene kunne komme og få veiledning etter behov. Responsen fra studentene var enorm, og ett av problemene ble til slutt å ha kapasitet nok til å håndtere alle studentene som ønsket hjelp. En spørreundersøkelse som ble gjennomført viste blant annet at det var de svakestestudentene som benyttet tilbudet mest og som hadde størst utbytte av det. Mange mente at dette tilbudet var en av hovedårsakene til at de klarte å få ståkarakter i matematikk.

Tilpasning til kvalitetsreformen

Arbeidet med implementeringen av Kvalitetsreformen ved Høgskolen i Bergen startet 1. januar 2002, og reformen ble fullt implementert ved Høgskolen i Bergen ved studiestart 2003-04. Arbeidet med Kvalitetsreformen har vært delt inn i 4 delprosjekter (HiB Nyheter 23.06.2005):

- Studentkvalitet og læringsmiljø
- Organisering, styring og ledelse
- Kvalitetssikringssystem
- Finansieringssystem

Det første punktet er det mest relevante for diskusjonen i denne rapporten, og er derfor det eneste punktet som kommenteres noe nærmere.

Studentkvalitet og læringsmiljø

Høgskolen i Bergen har brukt mye ressurser på innføringen av nytt karaktersystem, bruk av studiepoeng og ny gradsstruktur. Det har vært lagt vekt på tettere veiledning og oppfølging av hver enkelt student, og internasjonalisering i form av at hver student skal få tilbud om et studieopphold i utlandet på minimum tre måneder. Selve prosjektet har vært delt inn i tre områder:

- Læringsmiljø, undervisning og evaluering
- Ny gradsstruktur
- Internasjonalisering

Det mest interessante sett i lys av pedagogiske forbedringer ligger under første delprosjekt, og de tiltakene som er iverksatt av Høgskolen i Bergen er nærmere beskrevet i Prosjektplan, Delprosjekt 1: Studiekvalitet og Læringsmiljø. Noen viktige pedagogiske tiltak som er beskrevet i denne prosjektplanen er:

- Tettere oppfølging av studenten i hele studieløpet, blant annet i form av en spørreundersøkelse for førstesemesterstudentene
- Kontinuerlig vurdering av studentene og mindre avsluttende vurderinger, blant annet mappeevaluering på minst 30 studiepoeng i studiet.
- Bruke et bredere spekter av læringsformer -Sikre godt studiemiljø og bedre studentvelferden på lærestedet i form av tiltak som god tilgang på byggene, lesesaler og bibliotek, kantineservice og godt fysisk læringsmiljø.

Jeg mener disse tiltakene er positive, og et skritt i riktig retning for å oppnå målsetningen i Kvalitetsreformen om bedret studiekvalitet. Det er likevel et stykke vei igjen å gå når det gjelder å implementere Kvalitetsreformen helt ned på fagnivå. Noen av de utfordringene jeg mener bør vektlegges er:

- En tettere oppfølging av studenten i *faglig* sammenheng, ikke bare i form av spørreundersøkelser.
- Alternative undervisnings- og evalueringsformer bør vurderes implementert i enda større grad.

3 Forslag til Pedagogiske Tiltak

Basert på diskusjonen i Kapittel 3 har jeg trukket frem noen konkrete utfordringer jeg mener det er viktig å ta tak i:

- Vi bør jobbe for en høyere studentgjennomstrømning en dagens 60%
- Vi må bli enda flinkere til å motivere studentene, og bidra til at de lettere ser sammenhenger mellom fag og helheten i studiet.
- Vi må jobbe for en lavere strykprosent i teoretisk vanskelige fag uten at det går på bekostning av kvaliteten
- Vi bør sørge for en bedre studentoppfølging på faglig nivå, i tråd med Kvalitetsreformen
- Vi må legge til rette for økt tilstedeværelse og deltakelse blant studenten.

En rekke av disse punktene påvirker hverandre gjensidig. Bli for eksempel strykprosenten i noen fag lavere, vil det sannsynligvis også kunne ha en positiv effekt på studentgjennomstrømningen. Jeg har i dette kapitlet skissert noen forslag til pedagogiske tiltak jeg mener kan ha en positiv effekt på en eller flere av de ovennevnte utfordringene, og forsøkt å forankre dem i alternative læringsteorier der dette er relevant.

3.1 Forelesninger / klasseromsundervisning / veiledning

Tiltak:

«Evaluer bruken av forelesninger i store klasser. Dersom det ut fra en pedagogisk vurdering er hensiktsmessig med storklasse-forelesninger, må den innsparte ressurs tilbakeføres til studentene i form av flere veiledningstimer»

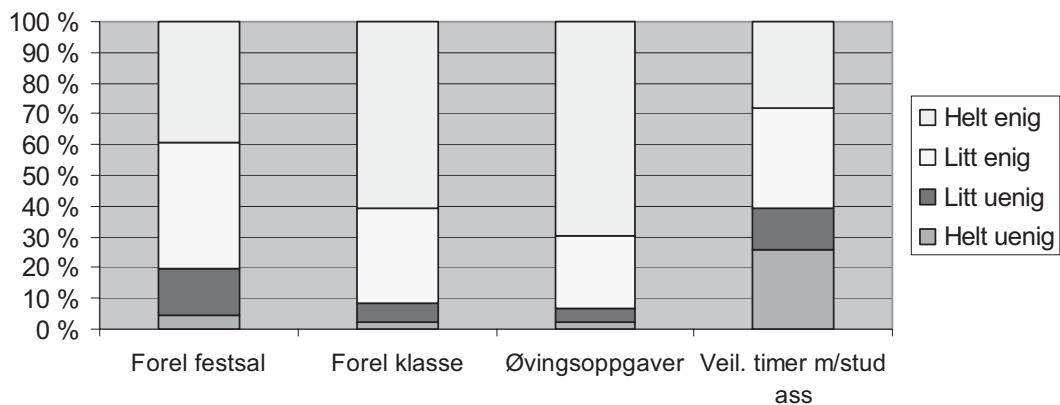
Klasseromsundervisning er den mest tradisjonelle og mest brukte undervisningsformen i ingeniørutdanningen, og vil nok fortsatt være det i lang tid framover. Dette er en relativt effektiv måte å presentere et teorigrunnlag for

en gruppe studenter. Tidligere har mesteparten av undervisningen foregått i klasserom, med undervisning for mindre studentgrupper på ca. 30 studenter. Trenden er imidlertid nå at klasser slås sammen, og undervisningen foregår for relativt store studentgrupper, gjerne over 100 studenter. Ved institutt for maskin og marin er gjennomsnittlig klassestørrelse nå hele 60 studenter (Arne Lundberg, Institutt for Maskin og Marin). Hovedmotivasjonen for dette er at en sammenslåing av flere klasser er ressursparende.

Undervisning i storklasse er krevende fordi toveis kommunikasjon mellom student og foreleser er i praksis begrenset. I tillegg er det lett for at undervisningen blir lagt opp etter den tradisjonelle behavioristiske tenkemåten, der studenten «mates» med teori. Denne type forelesninger mener jeg derfor bare bør brukes som et supplement til undervisning i mindre grupper. Den innsparte ressurs bør brukes på å tilby studentene flere timer i mindre grupper, slik at de får en tettere faglig oppfølging. Dette er i tråd med Kvalitetsreformen, og det vil også gjøre det enklere å legge opp undervisningen etter en mer sosiokulturell tenkemåte.

Et eksempel er undervisningen i faget Dynamikk. Det er totalt 4 klasser som har faget høsten 2. året. Undervisningen er derfor lagt opp med to timer fellesforelesning i uken i samlet klasse, da med ca. 140 studenter. Videre får studen-

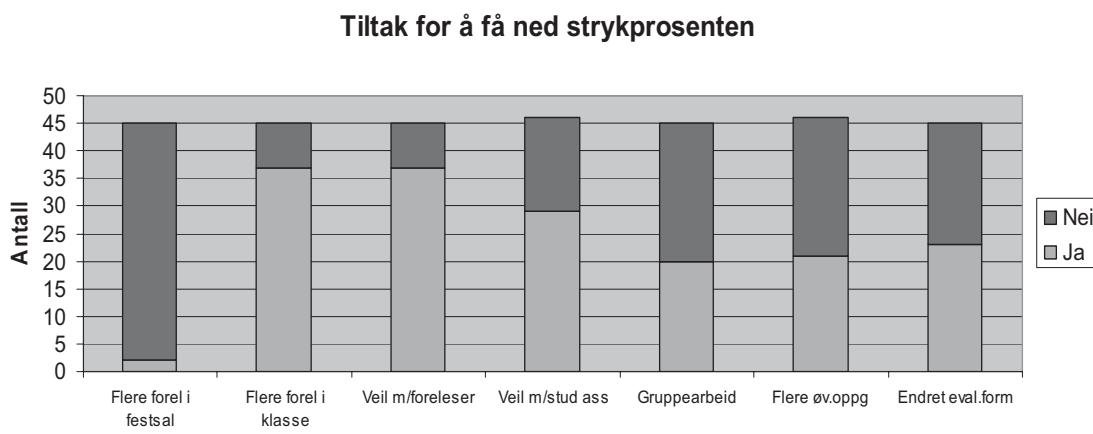
Jeg har hatt høyt læringsutbytte av..



Figur 3 «Resultat fra spørreundersøkelse i Dynamikk vår 2006»

tene to timer klasseromsundervisning i mindre grupper, ca. 30 studenter. Dette opplegget har fungert bra. Fellesforelesningene brukes til teorigjennomgang, som likevel bærer preg av enveis kommunikasjon, mens klasseromsundervisningen brukes til regning og utstrakt toveis kommunikasjon mellom studenter og foreleser. En spørreundersøkelse gjennomført i faget (Appendix A) viser at studentene har vært fornøyd med dette undervisningsopplegget, og hele 80% svarer at de er litt enig eller helt enig i at de har hatt et høyt læringsutbytte av forelesningene i festsalen (storklasse). Enda flere føler at de har hatt stort læringsutbytte av klasseromsundervisning, og aller størst læringsutbytte har de hatt av regneøvinger i grupper.

Et annet spørsmål i spørreundersøkelsen var hvilke tiltak studentene mente ville være effektive for å få ned strykprosenten i faget. Resultatet viste at hele 82% av studentene mente at det ville være effektivt med mer klasseromsundervisning og veiledning, se figur 4.



Figur 4 «Resultat fra spørreundersøkelse i Dynamikk vår 2006»

Dynamikk er et teoretisk vanskelig fag med høy strykprosent, og ut fra spørreundersøkelsen er det tydelig at studentene ønsker enda bedre og tettere oppfølging. For at dette skal gjennomføres i praksis, er det viktig å beholde, og aller helst øke undervisning i mindre grupper.

3.2 Problembasert læring

Tiltak:

«Øk bruken av Problembasert Læring (PBL). Bruk PBL som bærebjelke i hvert semester, der problemet studentene jobber med involverer alle fagene som undervises i semesteret.»

Problembasert Læring (PBL) er betegnelsen på en undervisningsmodell som først ble utviklet og tatt i bruk for nesten 40 år siden for legestudiet ved et mindre universitet i Ontario, Canada (Pettersen 2005). Denne undervisningsformen legger opp til at studentene skal tilegne seg nødvendig fagkunnskap ut fra at de jobber med en yrkesrelatert problemstilling. Det er problemet som skal stå i fokus og være utgangspunktet for læringen. Teorikunnskapen skal komme som et resultat av problemløsningen. Pettersen fremhever seks grunnleggende trekk ved problembaserte studiemodeller:

1. Problemet:

«Undervisning og studiearbeid tar utgangspunkt i praksisnære, autentiske situasjonsbeskrivelser og caser.» Det er altså viktig at problemstillingen er reell, hentet fra en situasjon man godt kan møte i arbeidslivet. Problemet er det sentrale, det er selve problemet som skal være utgangspunktet for læring.

2. Veiledning:

«Studentene får tett oppdølgning, støtte og bistand – både individuelt og i grupper – fra en veileder (tutor)» Veileders rolle er viktigst i starten, men så er målet at gruppen selv skal overta veileders rolle og være selvdreven.

3. Problemløsning:

«Læringsaktiviteter og læreprosesser i gruppene følger en progresjon og struktur som er i tråd med arbeidsmåter, lærings- og studiestrategier som anvendes i praktisk resonnering og problemløsning.» Studentene skal

altså lære seg å løse problemet på samme måte som en yrkesutøver vil gjøre det.

4. Ansvar for egen læring:

«Studentene har ansvar for å styre egen læring og studieaktivitet ut fra lærebehov som avdekkes i møte med oppgaver og caser.» Dette er et grunnprinsipp som er viktig innen PBL, men krever tett oppfølging og evaluering underveis.

5. Tverrfaglighet:

«Undervisning, læreplaner og studieforløp organiseres i tverrfaglige og/eller tverrdisiplinære undervisningsblokker» I stedet for å organisere undervisningen i tradisjonelle fag, kan den legges opp i tverrfaglige blokker etter ulike tema.

6. Kontakt med yrkeslivet:

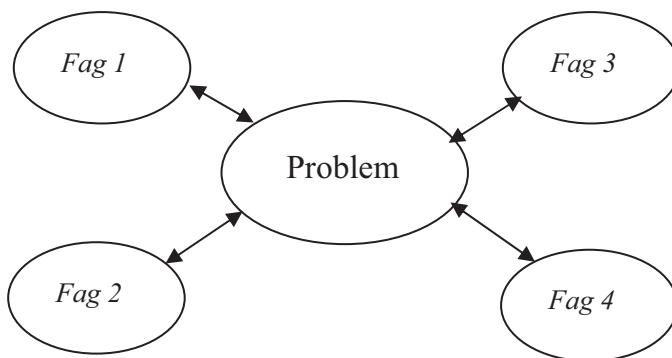
En målsetning med PBL er at studentene skal få kontakt med yrkeslivet allerede tidlig i studiet, gjennom å jobbe med yrkesrelevante problemstillinger.

PBL i ingeniørutdanningen

PBL er generelt lite brukt ved ingeniørstudiet i grunnlags- og tekniske fag. Noen benytter seg nok av denne læringsformen innenfor rammen av sitt fag, men jeg mener det vil være en stor fordel å innføre PBL på et mer overordnet nivå.

Noen av utfordringene jeg har nevnt tidligere er studentenes manglende evne til å se nytten av ulike fag, og helheten i studiet sitt. Dette påvirker igjen motivasjonen og høyst sannsynlig strykprosenten og studentgjennomstrømning. Veldig mange klarer heller ikke å anvende den kunnskapen de har tilegnet seg i et fag i en senere sammenheng. Å bruke PBL mer aktivt kan være et effektivt virkemiddel for å møte disse utfordringene.

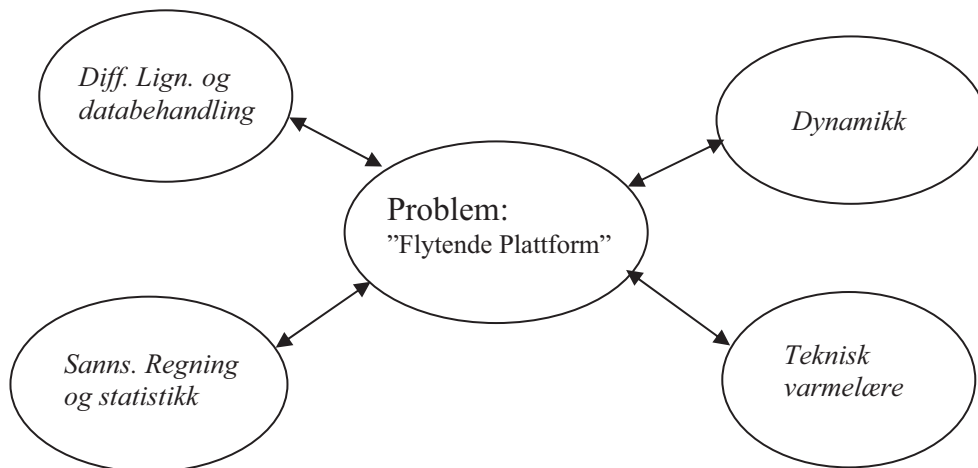
Ett forslag kan være å innføre PBL som et «fag» hvert semester. De ulike studentgruppene skal jobbe med en problemstilling hvert semester i tillegg til at det kjøres basisfag parallelt som før. Hovedpoenget med PBL-oppgaven er imidlertid å virke som et bindeledd mellom de teoretiske fagene som undervises det semesteret, se figur 5:



Figur 5 «Modell for innføring av PBL»

Prosjektet er i senter, og er bærebjelken for studentenes læring det semesteret. Prosjektet må være hentet fra en reell problemstilling, og skal favne om de teoretiske emner som foreleses i de respektive fag det semesteret. Prosjektet må dermed sees i nær sammenheng med de ulike fagene. Formålet med prosjektet er blant annet å skape nysgjerrighet og motivasjon for å lære den teorien som foreleses i fagene. Det må virke en nær kommunikasjon mellom fag og prosjekt, og en vekselvirkning som går i begge retninger. Prosjektet reiser spørsmål, fagene er med på å gi svar. Fagene virker dermed som teoretiske støttepilarer for prosjektet. For å få tilgjengelige studiepoeng til Problemet, kan hvert fag overføre en andel til «Problem – faget».

Som et eksempel vil jeg vise hvordan denne modellen kan innføres høsten 2. klasse for studenter ved Marinteknisk studieretning, se figur 6. Slik som studiet er lagt opp, har disse studentene fire fag dette semesteret:



Figur 6 «Modell for bruk av PBL høsten 2. klasse ved Marinteknisk studieretning»

Problemet må defineres slik at det innehar elementer av alle disse fagene. Det kan for eksempel være å prosjektere en flytende plattform eller skip som skal brukes til gassproduksjon på et felt i Nordsjøen. Dette er selvsagt en svært omfattende problemstilling, men oppgaven må da løses med fokus på hvilke emner som foreleses. «Sannsynlighetsregning og statistikk» er viktig for å kunne se på bølgebevegelser. Ved hjelp av «Dynamikk» vil studentene være i stand til å sette opp ligninger for bevegelsen av skipet/plattformen, og ved å bruke elementer fra «Differensialligninger og databehandling» kan de løse disse ligningene numerisk. For å kunne se på forhold rundt selve gassproduksjonen, er elementer fra «Teknisk varmelære» viktig. Tradisjonelt sett er det tilnærmet «vanntette skott» mellom de fag som foreleses. Denne undervisningsmodellen vil bidra til å skap en sammenheng mellom alle fagene som forleses.

Modellen kan eventuelt utvides til å omfatte flere studieretninger. Man kan da tenke seg tverrfaglige studentgrupper sammensatt av studenter fra f. eks. marin, maskin og elektronikk. Dette vil gi et spennende tverrfaglig gruppesamarbeid, men kan kanskje være relativt utfordrende å veilede.

Å introdusere PBL på denne måten har en rekke fordeler:

- Det vil hjelpe studentene til å se nytten av den teorien de lærer, og studenten lærer seg å anvende teorien fra et fag i en større setting. Det vil bidra til at studentene ser de ulike fagene i en større sammenheng
- Denne type problemløsning gir trening i å analysere og løse problemer, og dermed bli en bedre ingeniør
- Studentene lærer seg å jobbe i grupper, kommunisere, ledelse og å samarbeide tverrfaglig.
- Å jobbe med autentiske problemstillinger, fortrinnsvis opp mot næringslivet oppfattes av de fleste studenter som svært motiverende. Det øker studentens engasjement, motiverer for økt læring og forhåpentligvis økt arbeidsinnsats og tilstedeværelse.
- Det vil bidra til å heve studentenes yrkesetiske kompetanse
- Det lærer studentene til å ta ansvar for egen læring -Denne læringsformen er i tråd med et mer sosiokulturelt læringssyn. Studenten er i sentrum for problemløsningen, han må ta større ansvar for sin egen læring, og sosial samhandling med språklig aktivitet blir et viktig grunnlag for læring. Dette fremheves som viktig i Vygotskys Sosiokulturelle læringsteori.

Mange av disse punktene er viktige kompetansemål gitt i rammeplanen. I tillegg er det i tråd med Kvalitetsreformens intensjoner om alternative undervisningsformer, tettere studentoppfølging og evaluering underveis.

Det vil nok ligge noen praktiske utfordringer i gjennomføringen av denne studiemodellen, som tilgjengelige ressurser, særlig for studentoppfølging og veiledning, og grupperom for studentene. Jeg mener likevel at den pedagogiske gevinsten for studentene er så stor og at vi vil se resultater i form av mer motiverte og engasjerte studenter. Dette vil igjen ha en positiv effekt på strykprouer og studentgjennomstrømning.

3.3 Evalueringsformer

Tiltak:

«Legg til rette for innføring av alternative evalueringsformer i flere fag, spesielt teoretisk tunge og vanskelige fag. Foreleser må da tildeles ekstra ressurs for store studentgrupper.»

Avsluttende eksamen er den mest brukte evalueringsformen i grunnlags- og tekniske fag. Det er imidlertid ofte disse fagene studentene har størst problemer med å fullføre. Kvalitetsreformen oppfordrer til tettere oppfølging av studentene i form av evaluering og tilbakemeldinger. Mappedevaluering og deksamener trekkes spesielt frem som alternative arbeids- og evalueringsmetoder, som er godt egnet for å oppnå denne målsetningen. Både mapper og deksamener bidrar til å stimulere til jevn arbeidsinnsats, læring og forståelse. Innføring av mapper i Mekanikk (klassisk ingeniørfag) viste at strykprosenten i faget gikk ned. Ulempen er at bruken av mapper i et slikt fag med mange studenter (140) resulterte i meget stor arbeidsmengde for læreren (Lundberg, 2005)

Mapper og Mappedvurdering

Mapper er vanligvis betegnelsen på en samling arbeider som studenten har produsert innen et fagområde eller en utdanning. Når studentene vurderes på grunnlag av arbeidet i mappen, kalles dette mappedvurdering. Et av målene med bruk av mappe er at den ikke bare skal vise studentens prestasjoner, men innsats og fremskritt er også viktige elementer.

Dysthe og Engelsen (2003) fremhever fire kjennetegn ved mapper brukt som lærings- og vurderingsform:

1. Mapper skal være en samling av arbeider som er gjort over en lengre tidsperiode
2. Alle typer produkt eller arbeid som det kan være aktuelt å vurdere i en utdanning kan være en del av mappen. Mappedinnholdet kan dermed

være av svært ulik karakter. Videre kan arbeidet være utført alene eller i samarbeid med andre.

3. Refleksjon over faget og selv vurdering av mappearbeidet er viktige elementer.
4. Både prosess og produkt skal/bør vektlegges.

Bruken av mapper i et fag flytter fokus fra tradisjonell undervisning til studentens arbeid og innsats i faget. Dette stiller større krav til studentenes deltagelse og ansvar for egen læring, mens lærerens tradisjonelle rolle tones ned. Lærerens rolle som tilrettelegger for læring og gode læringsmiljøer blir viktigere enn som kunnskapsformidler.

3.4 Rammefaktorer

Ulike forhold vil kunne begrense eller muliggjøre undervisning og læring, og er derfor viktig å vurdere hvordan man best mulig kan tilrettelegge for et godt læringsmiljø på høgskolen.

Tiltak:

«Innfør flere timer på timeplanen. Dette gir et viktig signal til studentene om forventet arbeidsinnsats og deltagelse»

«Legg til rette for flere studentarbeidsplasser og grupperom»

«Tildel ekstra ressurs for bruk av studentaktive læringsformer som PBL og mapper»

Timeplan

En av utfordringene ved ingeniørutdanningen er å få studentene til å jobbe nok, være fysisk tilstede og engasjere seg faglig. Timeplanen kan være et viktig redskap for å øke den faglige innsatsen til studentene fordi utformingen av timeplanen er med på å sende viktige signaler på hvilken arbeidsinnsats som forventes. Figur 7 viser timeplanen til 2. klasse automatisering som et eksempel på hvordan mange timeplaner ser ut:

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
1 8.15 - 9.00			TOE052 D521 KWE 05HEAU		
2 9.00 - 9.45					
3 10.00 - 10.45	TOE055 D521 JMJ 05HEAU	TOE055 D521 JMJ 05HEAU	FOA162. D521. AKV. 05HEAU. FOA162. HBD. D521.	TOE052 D521 KWE 05HEAU	
4 10.45 - 11.30					
5 12.00 - 12.45					FOA162. A615. AKV. 05HELK. 05HEAU. FOA162. HBD.
6 12.55 - 13.40	TOE050 D521 IVI 05HEAU	TOE050 D521 IVI 05HEAU			
7 13.50 - 14.35				FOA162. A615. AKV. 05HELK. 05HEAU. FOA162. HBD. D202.	
8 14.45 - 15.30					

Figur 7 «Timeplan 2. klasse automatisering»

Totalt er det satt opp 20 timer på timeplanen, mens det i realiteten forventes at studentene skal jobbe det dobbelte. Ved å sette opp og tilby studentene relativt få timer i uken, kan studentene lett oppfatte at det faktisk ikke kreves mer av dem heller. Det kan være uheldig å overlate så store deler av den forventede arbeidsinnsatsen til studenten selv. Jeg mener det er viktig å tydeliggjøre og sende sterke signaler på at ingeniørutdanningen er et fulltidsstudium der det kreves at studentene jobber fulle dager. Dette kan gjøres ved å tilby studentene flere timer i form av veiledning, og timer avsatt til gruppearbeid – som føres på timeplanen slik at timeplanen «fylles opp». Dette gir viktige signaler om forventet tilstedeværelse og arbeidsinnsats, samtidig som studentene selv har uttrykt ønsker om flere timer og økt oppfølging og veiledning (Spørreundersøkelse, Dynamikk, Appendix A). Veiledning og gruppearbeid kan gjerne foregå ved økt bruk av studentassistenter for at dette ikke skal bli for ressurskrevende.

Bygningsmasse

Det er viktig å prioritere grupperom og arbeidsplasser til studentene. Det er viktig at studentene har steder de kan sitte og jobbe på skolen for at det skal være attraktivt å være tilstede. Dette er også viktig for å kunne gjennomføre tiltak som PBL og andre studentaktive læringsformer.

Lærerressurser

Det bør brukes mer ressurser på veiledning, gjerne i form av studentassistenter, slik at det er praktisk mulig å få til en tettere oppfølging av studentene på fagnivå. Det bør også tildeles ekstra ressurser for de som benytter mappeevaluering fordi dette er en mer arbeidskrevende evalueringsform enn tradisjonell eksamen.

4 Sammendrag og Konklusjon

I denne rapporten har jeg sett på ulike pedagogiske aspekter ved ingeniørutdanningen i Bergen. I kapittel 2 diskuterer jeg positive og negative sider ved ingeniørutdanningen. Noen av de positive sidene jeg trekker frem er:

- Avdeling for Ingeniørutdanning har et bredt studietilbud og er et attraktivt studiested med rekordstor rekruttering
- Vi utdanner ingeniører som er ettertraktet i arbeidsmarkedet.
- Vi har et godt og etablert samarbeid med næringslivet
- Studenter med manglende forkunnskaper gis tilbud om ekstraundervisning i matematikk (mattelab)

Noen av de utfordringene jeg trekker frem er:

- Vi bør jobbe for en høyere studentgjennomstrømning en dagens 60%
- Vi må bli enda flinkere til å motivere studentene, og bidra til at de lettere ser sammenhenger mellom fag og helheten i studiet.
- Vi må jobbe for en lavere strykprosent i teoretisk vanskelige fag uten at det går på bekostning av kvaliteten -Vi bør sørge for en bedre studentoppfølging på faglig nivå, i tråd med Kvalitetsreformen
- Vi må legge til rette for økt tilstedeværelse og deltakelse blant studenten.

I kapittel 3 presenterer jeg noen pedagogiske tiltak jeg mener kan ha en positiv effekt på de utfordringer som er nevnt ovenfor. Disse tiltakene kan oppsummeres som:

- Evaluer bruken av forelesninger i store klasser. Dersom det ut fra en pedagogisk vurdering er hensiktsmessig med storklasse-forelesninger, må den innsparte ressurs tilbakeføres til studentene i form av flere veiledningstimer.
- Øk bruken av Problembasert Læring (PBL). Bruk PBL som bærebjelke i

hvert semester, der problemet studentene jobber med involverer alle fagene som undervises i semesteret.

- Legg til rette for innføring av alternative evalueringsformer i flere fag, spesielt teoretisk tunge og vanskelige fag. Foreleser må da tildeles ekstra ressurs for store studentgrupper.
- Innfør flere timer på timeplanen. Dette gir et viktig signal til studentene om forventet arbeidsinnsats og deltakelse.
- Legg til rette for flere studentarbeidsplasser og grupperom.
- Tildel ekstra ressurs for bruk av studentaktive læringsformer som PBL og mapper.

En del av disse tiltakene vil nok kreve ekstra ressurser for å gjennomføre. Jeg mener likevel at økt ressursbruk må sees i sammenheng med den gevinsten man vil få i form av flere produserte studiepoeng, høyere studentgjennomstrømning, bedre studiekvalitet og mer engasjerte og fornøyde studenter.

5 Litteratur

- Digernes, T. (23.12.2005) *Matte-firer er egentlig toer*. Tilgjengelig på www.tu.no/nyheter/arbeidsliv/article44732.ece
- Djupedal, Ø. (22.03.2006) *NTNU får ikke stille matte-krav*. Tilgjengelig på www.tu.no/nyheter/arbeidsliv/article49957.ece
- Dysthe, O. og Engelsen, K.S (red.) 2003 *Mapper som pedagogisk redskap. Perspektiver og Erfaringer*. Oslo: Abstrakt Forlag
- Hammer, Anne S. og Hole, Grete O. (2005) *Innledning*. HiB Skriftserien, Rapport nr 1/2005 Mappemangfold.
- HiB Nyheter (23.06.2005) *Kvalitetsreformen*. Tilgjengelig på www.hib.no/om/kvalitetsreformen
- Lundberg, Arne (2005) *Mappevurdering i storklasse – IKT-basert*, HiB Skriftserien, Rapport nr 1/2005 Mappemangfold.
- Lyngsnes, K. og Rismark, M. (2003) *Didaktisk Arbeid*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS
- Olsen, K. A. (2006) *Skal alle få forsøke seg?* Tilgjengelig på www.civita.no/civ.php?mod=pub&id=22
- Pettersen, Roar C. (2005) *PBL Problembasert læring for studenten*. Oslo: Universitetsforlaget
- Rammeplan for Ingeniørutdanning* (2003), Oslo: Utdannings og Forskningsdepartementet
- Stortingsmelding nr. 27 (2001) *Gjør din plikt – krev din rett, Kvalitetsreform av høyere utdanning*. Oslo: Kirke-, utdannings-, og forskningsdepartementet.