

RAPPORT

Ingeniør forkurs tresemester 10 år med intensivkurs i matematikk



Oddny Indrehus og Svein Arne Jensen

R-NR 4/2007 AVDELING FOR INGENIØR- OG NATURFAG

TITTEL		RAPPORTNR.	DATO
Ingeniør tresemester 10 år med intensivkurs i matematikk		4/07	03.05.07
PROSJEKTTITTEL		TILGJENGE	TAL SIDER
Evaluering av tresemesterordninga		Åpen	43 sider + vedlegg 23 sider
FORFATTAR		PROSJEKTLEIAR/-ANSVARLEG	
Oddny Indrehus og Svein Arne Jensen		Studieleiar Joar Sande	
OPPDRA GSGJEVAR		EMNEORD	
Studienemnd for ingeniørutdanning, Avdeling for ingeniør- og naturfag		Matematikk, intensivkurs, tresemesterordning	
SAMANDRAG / SUMMARY			
<p>Tresemesterordninga gir opptak på ingeniørutdanninga basert på generell studiekompetanse. Ved HSF omfattar ordninga eit seks vekers sommarkurs i matematikk (2MX/ 3MX) og eit fysikkurs (2FY) med obligatorisk frammøte og mappevurdering. Undervisninga har vore basert på konstruktivistisk læringsteori, med oppgåverekning og gruppearbeid i tillegg til førelesingar. Det har vore lagt vekt på undervegs- og sluttevaluering. I åra 1997 – 2006 fullførte 92 % av 128 studentar sommarkurset. 95 av desse starta på ingeniørutdanninga, dette var 41 % av alle nye studentar. Tresemesterordninga har fungert godt både for studentar som kom rett frå vidaregåande og for personar med nokre års røynsle frå arbeidslivet.</p>			
PRIS	ISSN	ANSVARLEG SIGNATUR	
Kr 120,-	0806-1688	Tarald Seldal Dekan Avdeling for ingeniør- og naturfag	
	ISBN		
	978-82-466-0092-3		

Føreord

Tresemesterordninga har vore ein rekrutteringsveg til ingeniørutdanninga ved Avdeling for ingeniør- og naturfag (AIN) ved Høgskulen i Sogn og Fjordane (HSF) sidan 1997. Studentar med generell studiekompetanse, eller med tilsvarende realkompetanse, kan takast opp. Opptak til ingeniørutdanninga krev elles spesiell studiekompetanse. Tresemesterordninga finns også ved mange andre norske ingeniørutdanningar. Tresemesterordninga ved HSF omfattar eit sommarkurs i matematikk og eit fysikkurs som blir undervist i første studieåret av ingeniørutdanninga, parallelt med andre fag.

I denne rapporten har vi som har undervist på tresemesterordninga ved HSF dokumentert korleis undervisninga har vore planlagt og gjennomført i åra 1997 – 2006. Sommarkurset i matematikk blir handsama grundig, fysikkurset får ein knappare gjennomgang. Vi har også reflektert over dei erfaringane vi har fått med undervisning på eit intensivkurs i matematikk.

Rapporten vart opphavleg skriven i samband med ei intern evaluering av tresemesterordninga ved HSF. Målgruppa var studienemnda ved ingeniørutdanninga. Studienemnda hadde møte 5. mars 2007 og konkluderte med at tresemesterordninga skal vidareførast. Rapporten vart deretter omarbeidd for andre målgrupper: Lærarar som underviser på tilsvarende tresemesterordningar, lærarar ved andre intensivkurs i matematikk, samarbeidspartnarar for ingeniørutdanninga og framtidige studentar.

Førde 3. mai 2007

Oddny Indrehus
- høgskulelektor -

Svein Arne Jensen
- høgskulelektor -

Innhold

SAMANDRAG	4
INNLEIING	5
REKRUTTERINGSVEGAR TIL INGENIØRUTDANNINGA	5
TRESEMESTERORDNINGA	5
INGENIØRUTDANNINGA VED HSF	6
LÆRINGSTEORiar, MATEMATIKKDidaktikk OG EVALUERING	7
TRESEMESTERORDNINGA VED HSF	13
STUDIEPLANAR	13
UNDERVISNINGSPLANAR	14
VURDERINGSORDNING	16
RETTLEIINGSORDNING	16
EVALUERING AV UNDERVISNINGA	16
INGENIØRUTDANNINGA VIDARE	17
REKRUTTERINGSARBEID	18
FAGPERSONALET	19
RESULTAT	20
REKRUTTERING	20
STUDENTANE SIN BAKGRUNN	21
GJENNOMFØRING AV UNDERVISNINGA	23
RESULTAT AV EVALUERINGA	29
FAGLEGE RESULTAT	30
GJENNOMFØRING AV INGENIØRSTUDIET	33
SPØRJEUNDERSØKING OM MARKNADSFØRING	34
DISKUSJON	35
TRESEMESTERORDNINGA SOM REKRUTTERINGSTILTAK	35
FAGLEGE RESULTAT, VURDERING OG RETTLEIING	35
UNDERVISNING, LÆRING OG EVALUERING	37
KVEN PASSAR TRESEMESTERORDNINGA FOR?	38
REFLEKSJON OVER EIGA UNDERVISNING	39
VEGEN VIDARE	40
REFERANSELISTE	41
FIGURLISTE	43
TABELLISTE	43
VEDLEGG	44

Samandrag

Inntakskravet til ingeniørutdanninga er spesiell studiekompetanse. HSF og mange andre høgskular har fått løyve frå Kunnskapsdepartementet til å ta opp studentar med generell studiekompetanse, eller tilsvarende realkompetanse, på tresemesterordning. HSF har hatt tresemesterordning frå 1997.

Tresemesterordninga ved HSF omfattar eit matematikkurs (FK208) og eit fysikkurs (FK207). Matematikkurset blir undervist som eit seks vekers intensivkurs sommaren før første studieåret, og skal svare til matematikkfaga 2MX og 3MX i den vidaregåande skulen. Fysikkurset blir undervist parallelt med andre emne i første studieåret, og skal svare til 2FY. Begge kursa har hatt krav om obligatorisk frammøte (90 %), og har hatt mappevurdering frå 2005.

Dei fleste studentane på tresemesterordninga har hatt generell studiekompetanse, nokre få tilsvarende realkompetanse. Nokre studentar har tatt yrkesfag på vidaregåande, med allmennfagleg påbygging. Ein del studentar har oppfylt inntakskravet før kurset (teknisk fagskule, spesiell studiekompetanse), og har tatt kurset for å repetere matematikk. Alderen til studentane har vore frå 18 år til over 40 år, men dei fleste har vore i 20-åra. Nokre studentar kom rett frå vidaregåande, ein del starta etter førstegangstenesta i forsvaret, men eit fleirtal av studentane har hatt arbeidslivserfaring. Dei fleste studentane kom frå Sogn og Fjordane.

92 % av studentane som starta på sommarkurset i matematikk i åra 1997 – 2006 fullførte kurset. 81 % av dei som fullførte begynte på ingeniørutdanninga i Førde. 41 % av dei 230 studentane som starta på ingeniørutdanninga i desse åra kom frå sommarkurset. Sommarkurset har hatt gode faglege resultat og gode studentevalueringar. Ei intern evaluering av tresemesterordninga våren 2007 konkluderte med at ordninga skal vidareførast, med krav om obligatorisk frammøte og mappevurdering.

Ved planlegging og gjennomføring av kursa i tresemesterordninga har vi laga eit opplegg der undervisningsmetodar og arbeidsmåtar er basert på eit konstruktivistisk læringssyn. Vi har valt studentaktive læringsformer, med førelesingar med både teori og døme, oppgåverekning og gruppeøvingar. Vi har lagt vekt på at det å lære seg faga både skal vere ei individuell og ei felles oppgåve for studentane, og har oppmoda studentane om å samarbeide for å tileigne seg lærestoffet. Vi har også lagt vekt på dialog med studentane og evaluering av undervisninga undervegs.

Tresemesterordninga passar både for godt motiverte studentar som kjem rett frå vidaregåande skule og for personar som har vore i arbeidslivet i nokre år. Sommarkurset i matematikk passar både for studentar med generell studiekompetanse og for studentar med spesiell studiekompetanse som treng repetisjon av matematikk før studiestart på ingeniørutdanninga.

Innleiing

Rekrutteringsvegar til ingeniørutdanninga

Ingeniørutdanninga har i utgangspunktet følgjande opptakskrav:

- Enten generell studiekompetanse og 2FY og 3MX
- eller forkurs for ingeniør- og maritim høgskuleutdanning
- eller teknisk fagskule
- eller realkompetanse

Frå 1996 har søkjarar med generell studiekompetanse eller tilsvarende realkompetanse fått høve til å kvalifisere seg til opptak til ingeniørutdanning ved enkelte høgskular ved å gjennomføre kurs i matematikk (tilsvarende 2MX og 3MX) og fysikk (tilsvarende 2FY) etter spesielt opplegg i løpet av første studieåret. Sidan ein stor del av undervisninga i matematikk og fysikk vart lagt om sommaren utanfor ordinært studieår, vart ordninga kalla tresemesterordning. Det har vore lokale opptak for studentar på tresemesterordninga. Dei første åra måtte høgskulane søkje til Kunnskapsdepartementet (KD) kvart år om å ta opp studentar til ingeniørutdanninga på tresemesterordning.

Dei seinare åra har det vore gjennomført forsøksordningar med opptak til ingeniørutdanning basert på fagbrev [1]. Forsøksordningane har vist så gode resultat at KD nyleg har opna for at høgskulane skal få høve til å tilby 3-årig bachelorutdanning i ingeniørfag basert på relevant fagbrev, med eit spesielt tilrettelagt opplegg [2].

Tresemesterordninga

Tresemesterordninga vart etter kvart etablert som eit tiltak ved mange høgskular, spesielt i distrikta, då rekrutteringa til ingeniørutdanninga gjekk nedover på landsbasis utover på 1990-talet. Trongen for tilbodet må sjåast i samanheng med at det i denne perioden var få elevar i vidaregåande skule som valde matematikk og fysikk. Tresemesterordninga ved HSF kom i gang i 1997, året etter at dei første høgskulane starta med denne ordninga. Samordna opptak presenterte tresemesterordninga slik i 2006 [3]:

Tresemesterordning 2MX/3MX/2FY (godkjend for lån og stipend i Statens lånekasse) For opptak til ingeniørutdanning krev ein normalt 3MX (3MN) og 2FY som spesielle opptakskrav i tillegg til generell studiekompetanse. For opptak til maritime utdanningar er kravet 2MX og 2FY. Viss du manglar slik realfagleg fordjuping, kan du til nokre av desse utdanningane følgje kurs i ei tresemesterordning. Det første studieåret er tilrettelagt, med undervisning både sommaren før og eventuelt også sommaren etter det første studieåret. Opptakskravet er generell studiekompetanse. Frå og med det andre studieåret følgjer du det ordinære studiet.

Følgjande høgskolar tilbyr tresemesterordning med særskilt undervisning i matematikk og fysikk:

Høgskolen i Agder
Høgskolen i Buskerud
Høgskolen i Gjøvik
Høgskolen i Narvik
Høgskolen i Nord-Trøndelag
Høgskolen i Oslo
Høgskolen i Sogn og Fjordane

Høgskolen Stord/Haugesund
Høgskolen i Telemark
Høgskolen i Tromsø
Høgskolen i Vestfold
Høgskolen i Østfold
Høgskolen i Ålesund

Reneate-senteret utførte ei evaluering av forkurs til ingeniørutdanning i 2005. Renate-senteret si oppgåve er, i samarbeid med arbeidslivet og utdanningsinstitusjonane, å medverke til å styrke stillinga til dei matematiske, naturvitskaplege og teknologiske faga (MNT) i samfunnet. I arbeidet skal det leggest vekt på tiltak som betrar rekrutteringssituasjonen til MNT-studiane både på kort og lang sikt. Kunnskapsdepartementet sin strategi for styrking av realfaga 2002 – 2007 "Realfag, naturligvis!" [4] dannar basis for senteret si verksemd. Tresemesterordninga vart evaluert saman med andre forkurs til ingeniørutdanninga i Renate sin rapport "Evaluering av forkurs til ingeniørstudier" [5]. Tilrådinga for tresemesterordninga i Renate-rapporten vart: "Tresemesterordningen som framstår som et alternativ til forkurset, synes å ha nådd et visst volum og bør videreføres selv om resultatene varierer mye fra skole til skole."

Ingeniørutdanninga ved HSF

Trass i at HSF har gitt utdanning på høgskulenivå til mange ungdomar frå fylket er det framleis lågt utdanningsnivå blant sysselsette i Sogn og Fjordane i følgje STEP rapporten "Innovasjon i Sogn og Fjordane" [6]. «Låg ingeniørtettleik» i Sogn og Fjordane var grunnen til at ingeniørutdanninga i Førde vart etablert i 1988, som eit stimuleringsiltak til regional utvikling. Ved oppstarten av Sogn og Fjordane Ingeniørhøgskule i 1988 hadde skulen berre elektrolinje. Etter høgskulesamanslåinga til HSF i 1994 vart det starta datalinja i 1999. Datalinja vart seinare nedlagt, det siste kullet vart uteksaminerte i 2006. Sjølv om rekrutteringa har vore varierende, har ingeniørutdanninga skaffa mange bedrifter i fylket stabil arbeidskraft, og ingeniørar herifrå har vore sentrale i utviklinga av heilt nye bedrifter som Elis (i Dale) og Total Data (i Førde). Enkelte studentar som tek utdanninga si i større byar kjem tilbake til fylket, men det har vist seg at sjansen er større for at dei som tek utdanning i fylket også søker jobb i fylket.

Bedriftsnettverket i Sogn og Fjordane vart starta i 2004, då ingeniørutdanninga ved HSF vart foreslått nedlagt, og har no i overkant av 70 bedrifter som medlemmar, 25 av desse innan industri. Bedriftsnettverket skal, saman med fagtilsette ved ingeniørutdanninga ved HSF og Kunnskapsparken i Sogn og Fjordane, ut i bedriftene for å stimulere til auka satsing på forbetnings- og utviklingsarbeid. Bedriftsnettverket tilbyr også bedrifter i fylket delvis finansiering av trainee-stillingar for studentar frå HSF som har gjennomført ei ingeniørutdanning med spesialisering i automatiseringsteknikk. HSF har dei seinare åra også satsa på samarbeid med Høgskolen i Bergen (HiB) og TeknoVest for å få ungdom frå Vestlandet til å utdanne seg innan realfag og teknologiske fag.

Læringsteoriar, matematikdidaktikk og evaluering

HSF sitt sommarkurs i matematikk (FK208) og delvis også fysikkurset (FK207) i tresemesterordninga har vore undervist som intensivkurs. Ved planlegginga av kursa har vi hovudsakleg basert oss på i *konstruktivistiske* læringsteoriar. Vi skal gi eit kort oversyn over ulike læringsteoriar, men utan å gå djupare inn på dette. Sidan vi i hovudsak skal handsame det pedagogiske opplegget for sommarkurset i matematikk, vil vi ta utgangspunkt i dette faget når vi ser på læringsteoriar og fagdidaktikk.

Læringsteoriar kan delast inn i to hovudretningar:

- Objektivismen (kunnskap eksisterer i seg sjølv og kan overførast frå ein person til ein annan). Skinner er eit sentralt namn innan behaviorismen, som er ei retning her.
- Konstruktivismen (kunnskapen blir konstruert av ein person, som dermed får sin eigen versjon av kunnskapen). Innanfor konstruktivismen er det fleire retningar:
 - Kognitiv konstruktivisme (Piaget)
 - Sosial konstruktivisme (Vygotsky)
 - Idébasert konstruktivisme (Dewey)

Behavioristisk læringsteori går ut på at mennesket lærer ved å bli utsett for eit stimulus og så reagere på dette. Responsen er ei handling, og ved å gi positiv løning (ros, god karakter) vil studenten lære kva som er riktig respons. Matematikkundervisning basert på behavioristisk læringsteori kan vere prega av læring gjennom drill, og vil gi lite fagleg forståing.

Konstruktivismen står for det synet at kunnskap blir bygt opp gjennom erfaring. Studenten mottok ikkje kunnskap direkte frå andre (læraren), men konstruerer den sjølv. Læraren kan berre hjelpe til med å leggje til rette for læring. Jean Piaget representerer den kognitive konstruktivismen, der fokuset er på det enkelte individet i samhandling med omgjevnadene og det som skjer i individet sitt indre under læringsprosessen. Kognitiv psykologi omfattar deler av psykologien som studerer funksjonar knytt til det å erverve innsikt ved å tenkje:

”Kognitiv psykologi er en gren av psykologien som studerer hvordan mennesker sanser og behandler informasjon. Tradisjonelt har persepsjon vært et viktig område, særlig visuell persepsjon. Andre felt der kognitive psykologer driver forskning er bl.a. hukommelse, språk, problemløsning, beslutningstagning og resonnering.” [7].

Lev Vygotsky står for den sosiale konstruktivismen, som ser samfunnet rundt individet som viktig i samband med læring. Ifølgje Vygotsky har all utvikling og all tenking utgangspunkt i sosial aktivitet. Vygotsky var også svært opptatt av språket som reiskap ved læring.

Jean Piaget sine teoriar om barn si kognitiv utvikling på ulike alderssteg og inndeling i ulike typar kunnskap har vore mykje nytta i samband med matematikkundervisning. Piaget sin aktivismeteori er også aktuell i samband med ungdom og vaksne menneske si læring.

Piaget nytta mellom anna desse omgrepa:

- Skjema
- Assimilasjon og akkomodasjon
- Figurativ og operasjonell kunnskap

Ifølgje Solvang [8] er eit skjema samansett av handlingar i tankane som oppfyller visse krav, og som kan kallast ein *kognitiv delstruktur*. Ved *assimilasjon* tilpassar studenten ei utfordring (t.d. eit matematisk problem) til eksisterande skjema. Her dreier det seg om å øve på gamalt stoff, løyse oppgåver som er slik at ein har løyst liknande før. Ved *akkomodasjon* blir skjemaet bygt om, utvida og tilpassa utfordringa. Då skal studenten tileigne seg nytt stoff slik at dei skjønar det, og kan løyse nye typar oppgåver. Desse prosessande skjer om ein anna, forenkla sagt er målet ny assimilasjon og endringa kallast *læring*.

Piaget skil mellom *figurativ* og *operasjonell* kunnskap. At studenten har utvikla *figurativ* kunnskap tyder at han/ho har utvikla eit skjema der berre kunnskapen sine ytre trekk er med. Kunnskapen blir kalla *operasjonell* dersom skjema er samansett av handlingar som er reversible, som kan settast saman og vere del av ei heilskapsforståing. Operasjonell kunnskap er også karakterisert ved at den kan internaliserast eller tileignast den einkilde studenten gjennom ein psykologisk prosess. Operasjonell kunnskap er såleis kunnskap på eit høgre nivå, og er den typen kunnskap ein ønskjer at studentane skal tileigne seg i matematikkfaget. Ein konsekvens av Piaget sin teori er at vi som underviser i matematikk må leggje tilhøva til rette for at studentane skal få vere aktive slik at læring kan finne stad. Dessutan må vi prøve å skape ein dialog, slik at vi kan finne ut kva matematiske kunnskapar dei har frå før. På eit intensivkurs er dei ei spesiell utfordring at dette skal skje i løpet av kort tid.

Lev Vygotsky fokuserer på at læring skjer i samspel med andre, enten direkte eller indirekte. Sosial konstruktivisme byggjer på at folk er født sosiale og at læring skjer i ein sosial samanheng. Dette inneber at læring handlar om meir enn reine kognitive prosessar hos den einkilde, det er snakk om at ei gruppe utnyttar kvarandre sine kognitive ressursar for å tileigne seg kunnskap. Kva kunnskapar den enkelte tileignar seg er både avhengig av eigne evner og stimulering frå omgjevnadene. Det er stor skilnad på det den enkelte kan klare aleine og i samarbeid med andre. Alle har potensiale til å utvikle seg, men utfordringane må vere passelege i høve til det den enkelte alt kan.

Piaget og Vygotsky sitt syn på korleis kunnskap utviklar seg kan ein setje opp mot kvarandre, men det kan vere like tenleg å sjå det slik at desse syna utfyller kvarandre. For meir grundig framstilling av Piaget og Vygotsky sine teoriar vil vi vise til Roger Säljö si lærebok: "Læring i praksis" [9].

Aktivitet og aktivitetsnivå. Det følgjer ikkje direkte av den kognitive og/eller sosiale konstruktivismen korleis undervisninga skal leggjast opp i praksis. Det er likevel klart at ein må få til element av studentaktivitet. Vidare må ein legge opp til samarbeid, slik at samtaler og diskusjon både mellom studentar og lærar og studentane imellom får ein sentral plass i undervisninga.

I ein gitt utdannings situasjon (t.d. ungdomsskule, vidaregåande skule) vil ein elev ha ei oppfatning av om matematikkfaget vil vere viktig/ikkje viktig for vedkommande sitt eige "livsprosjekt". Ei slik oppfatning vil vere eit resultat av eit samspel mellom eleven og samfunnet rundt: Familie, vener, skule, arbeidsliv, lokalsamfunn og media. Ut frå dette kan grupper av elevar få den oppfatninga at matematikk vil vere eit så viktig fag i deira liv at dei satsar mykje på å lære seg det, mens andre grupper av elevar kan trekkje den motsette konklusjonen og sluttar med å prøve å lære seg faget, ifølgje Mellin-Olsen [10]. Når ein person som har "kutta ut" matematikken i skulen skiftar miljø, kan oppfatninga av matematikkfaget endre seg. Vedkommande kan kome fram til at matematikk likevel vil vere viktig for framtidig utdanning og jobb, og velje å satse på å lære seg faget. I samband med sommarkurset i matematikk har mange av studentane gått frå å velje vekk fordjuping i matematikk i vidaregåande skule til å satse på matematikk som grunnlag for ingeniøruddanning. I mellomtida har det skjedd ei utvikling i samspel med deira sosiale miljø, gjerne i arbeidslivet. Dei har fått eit anna sosialt fornuftsgrunnlag for læring av matematikk, og dermed ein annan motivasjon. Dette kan gi høgre aktivitetsnivå ved ny utdanning i faget.

Matematikkdidaktikk. Sjøberg [11] definerer fagdidaktikk slik: "*Med fagdidaktikk forstår vi overveielser som er knyttet til et fags situasjon i skole og utdanning*". Han ser fagdidaktikken i eit skjeringspunkt mellom fagleg og pedagogisk kunnskap og undervisningserfaring. Fagdidaktikk har ein del fellestrekk for alle fag, men også særstrekk for kvart fag.

Matematikk er eit klassisk fag med ei lang historie, og er eit faget som det blir undervist i over heile verda. Dette faget er også, i alle fall i langt større grad enn andre vanlege skulefag som morsmål, historie og religion, eitt og det same overalt. Matematikkdidaktikk er knytt til matematikkundervisning og innlæring, og er i seg sjølv eit internasjonalt fagfelt. Matematikkdidaktikk er kanskje den fagdidaktikken som har nådd lengst i utviklinga mot ein sjølvstendig vitskapleg forskingsdisiplin ifølgje Blomhøj [12]. Matematikkdidaktikk er tverrfagleg og integrerer fleire fagfelt, som pedagogikk, matematikk, psykologi og praktisk matematikkundervisning. Også sosialantropologi, historie, filosofi og sosiologi blir trekt inn. Alseth og Kobberstad [13] fann at fagfeltet har hatt ei utvikling frå naturvitskapleg og skolastisk-filosofisk forskning mot større vekt på hermeneutisk forskning dei seinare åra.

Det finns ei rekkje internasjonale tidsskrift som tek for seg matematikkdidaktikk, men i stor grad med problemstillingar som gjeld matematikk i grunnskolen og lærarutdanninga. Det blir også arrangert ulike årlege internasjonale konferansar innan matematikkdidaktikk. Aktuelle tidsskrift:

- Journal for Research in Mathematics Education [14].
- Educational Studies in Mathematics [15].
- Nordisk Matematikk Didaktikk (NOMAD) [16].

Også i Norden er det mange universitet og høgskular som har fagmiljø i matematikkdidaktikk. I Norge er det blitt etablert fleire mastergradsstudium i matematikkdidaktikk dei seinare åra, Høgskulen i Agder tilbyr også doktorgradsstudium.

Nokre omgrep i matematikdidaktikk. Når vi skal skrive om eit undervisningstilbod i matematikk, vil vi få bruk for omgrep frå matematikdidaktikk. Solvang [8] deler først inn i: Undervisningsmetodar, organisasjonsformer for undervisning, arbeidsmåtar og undervisningsprinsipp. Han brukar vidare mellom anna desse omgrepa:

Undervisningsmetodar

- Den meddelande metoden
- Den heuristiske metoden
- Sjølvinstruksjon
- Den problemorienterte metoden

Arbeidsmåtar

- Induktiv metode
- Deduktiv metode
- Problemorientert metode
- Problemløysing

Organisasjonsformer

Klasseundervisning

- Gruppeundervisning
- Gruppearbeid
- Individualisert undervisning
- Prosjektarbeid

Undervisningsprinsipp

- Motivasjon
- Progresjon
- Differensiering
- Presentasjonsformer

Desse matematikdidaktiske omgrepa blir her føresette kjende, elles viser vi til Solvang si lærebok. Av dei undervisningsmetodane som er nemnde her vil den *meddelande* metoden vere lite eigna etter konstruktivismen sine teoriar. Denne metoden blir likevel brukt mykje i høgskuleundervisning. Den *induktive* metoden blir ofte peika på som ein arbeidsmåte som gir god læring og utvikling av operasjonell kunnskap hos studentane. Denne arbeidsmåten er likevel så tidkrevjande at den er lite aktuell på eit intensivkurs.

Matematikk i ingeniørutdanninga. Matematikk er språket til den tekniske verda. Nesten alle retningar innan ingeniørutdanning er basert på matematikk for å beskrive og formulere ingeniørproblemstillingar. European Society for Engineering Education (SEFI) [17] har ei eiga arbeidsgruppe for matematikk [18] og eit tidsskrift som tar for seg ulike problemstillingar knytt til europeisk ingeniørutdanning, også dei som gjeld matematikkfaget. Det finns også tidsskrift som tar for seg faget matematikk i teknisk og naturvitskapleg utdanning. Vi har søkt etter artiklar i desse tidsskrifta:

- European Journal of Engineering Education [19].
- International Journal of Engineering Education [20].
- International Journal of Mathematical Education in Science and Technology [21].

Studentar som skal starte på ingeniørutdanning treng å få forklart kvifor kunnskap i matematikk er viktig for deira framtidige praktiske arbeid som ingeniørar, ifølgje Sazhin [22]. Det har vore eit problem i mange europeiske land i dei seinare åra at studentar som har formelt inntaksgrunnlag til ingeniørutdanninga i orden likevel kan ha for dårleg kunnskapar i matematikk til å gjennomføre studiet, ifølgje Armstrong og Croft [23] og Mustoe [24].

Undervisning og læring i høgre utdanning. Undersøkingar av studentar si læring har vist nær samanheng mellom læringa deira og kor nøgde dei er med læringsmiljøet. Ramsden [25] sette opp nokre grunnprinsipp for effektiv undervisning i høgre utdanning, med bakgrunn i eiga og andre si forskning:

- God undervisning. Undervisninga må stimulere studentane si interesse for faget og innehalde gode forklaringar på innfløkt fagleg stoff. Dette vil påverke studentane i retning av å satse på å lære seg fagstoffet i djupna og ikkje berre på overflata.
- Lærarane må vise respekt og omtanke for studentane og vise engasjement for at dei skal lukkast med å lære faget. Lærarane må også vere tilgjengelege for studentane, hjelpe dei med spørsmål som dei har undervegs og oppmuntre dei.
- Faga må ha hensiktsmessige vurderingsordningar. Studentane må få nyttige tilbakemeldingar med kommentarar på arbeid som dei leverer undervegs i studiet.
- Faga må ha klare mål, slik at studentane tidleg blir klar over kva som blir kravt av dei. Undervisninga må gi intellektuelle utfordringar, det vil auke sjansane for at studentane skal nå desse måla.
- Høgskulane bør leggje vekt på sjølvstende og medråderett for studentane, det vil auke sjansane for at studentane vil bli engasjert i det dei skal lære. Det bør også leggjast meir vekt på læring i samarbeid og mindre vekt på individuell konkurranse, det vil auke læringsutbyttet.
- Evaluering av undervisninga må vere ein integrert del av undervisningsarbeidet, med ein kontinuerleg prosess av forbetringar og tilpassingar undervegs i samarbeid med studentane. Undervisninga må vere open for endringar, lærarane må heile tida prøve å finne ut kva verknad undervisninga har på studentane.

Her har Ramsden plassert evaluering av undervisninga som eit verkemiddel til å kaste lys over relasjonen mellom undervisninga og læringsmiljøet på den eine sida og studentane si læring på den andre. Han ser det vidare slik at det ikkje berre sjølve undervisninga aleine, men også lærarane sine haldningar og høgskulane sine budskap til studentane spelar ei vesentleg rolle for studentane si læring. I norsk høgre utdanning blir det lagt vekt på studentdemokrati, slik at kravet om medråderett for studentane bør vere oppfylt. Ramsden fann at studentane si læring blir positivt påverka av: God undervisning, klare mål, akseptabel arbeidsmengde og gode vurderingsordningar.

Evaluering av undervisninga. Ein kan undersøkje kor nøgde studentane er med eit fag eller studium ved å bruke spørjeskjema som er utvikla for føremålet og som er undersøkt for validitet og reliabilitet. Ramsden [26] har vore med på å utvikle eit spørjeskjema som har vore brukt i England, Australia og andre land: Course Experience Questionnaire (CEQ). CEQ har vore spesielt mykje brukt til å evaluere bachelorutdanningar i Australia, og skjemaet blir stadig utvikla vidare (McInnis & al., 2001) [27]. Ei utgåve av dette spørjeskjemaet har også vore i bruk i norsk omsetjing i ei undersøking av studiekvalitet i sjukepleieutdanninga (Espeland og Indrehus, 2003) [28].

Ifølgje Handal [29] er dei to klassiske hovudføremåla med evaluering av undervisninga er kvalitetsutvikling og kvalitetskontroll. Sluttevaluering av eit emne er kvalitetskontroll, og undervegsevaluering er kvalitetsutvikling. HSF brukar fagutval som undervegsevaluering av undervisninga, der representantar for studentane og faglærer diskuterer ulike sider ved undervisninga og læringsmiljøet elles. Fagutvalsmøta kan medføre at det blir gjennomført endringar undervegs i emnet. HSF har også innført sluttevaluering av alle emne, men med eit spørjeskjema som er utvikla lokalt. Ved bruk av denne typen spørjeskjema veit ein eigenleg ikkje kor godt ein får målt kor nøgde studentane er med ulike sider av læringsmiljøet.

Praktisk pedagogikk. Ved planlegging og gjennomføring av kursa i tresemesterordninga har vi tatt sikte på å lage eit opplegg for studentane der undervisningsmetodar og arbeidsmåtar er basert på eit konstruktivistisk læringsssyn. Vi har tatt omsyn til studentane sine behov for å få tilbakemelding på faglege arbeid undervegs. Vi har sett det som viktig å ha eit opplegg for undervegsevaluering for å kunne tilpasse undervisninga etter tilbakemeldingar frå studentane.

Tresemesterordninga ved HSF

Studieplanar

Studiet, som i dag blir kalla *Ingeniør forkurs tresemester* ved HSF, har i hovudsak hatt det same faglege innhaldet i perioden 1997 – 2006. Sjå presentasjon med emneomtaler i HSF sine studieplanar frå 2006 (vedlegg 1).

Matematikk tresemester (FK208) skal i hovudsak svare til matematikkfaga 2MX og 3MX i den vidaregåande skulen. Matematikkemnet på det eittårige forkurset for ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning omfattar om lag det same som 2MX og 3MX, men det er skilnader på vekting av nokre emne. Sannsynsrekning, statistikk og matematikken si historie er vesentleg mindre vektlagt i forkurspensumet enn i 2MX/3MX, mens t.d. trigonometriske likningar er noko meir vektlagt på forkurset. Sidan den faglege innhaldet i 2MX/3MX på eine sida og matematikkemnet på forkurset på andre sida er så likt, og sidan innhaldet i forkursmatematikken er vald spesielt med tanke på ingeniørutdanning, valde vi å bruke læreboka for forkurset også på tresemesterordninga.

Det kom ny læreplan i matematikk for den vidaregåande skulen i 2000, med m.a. kombinatorikk, sannsynsrekning og statistikk som nye emne i 2MX/3MX. Forkurset fekk ny læreplan i 2002, tilrådd brukt av Kunnskapsdepartementet. Ved HSF gjekk vi over til ny læreplan for forkurs studieåret 2003/04. Den gamle læreboka i matematikk vart brukt på forkurset også i 2003/04, med tilleggsstoff på nokre nye emne i faget. Vi valde deretter læreboka "*Sinus for ettårig forkurs*", på grunn av at Lenz/Nilsen si lærebok ikkje kom i ny utgåve. Den nye læreboka vart tatt i bruk på det eittårige forkurset i 2004/05, deretter vart den tatt i bruk på tresemesterordninga sommaren 2005.

Lærebøker 1997 – 2004:

Lenz/Nilsen: "*Matematikk for forkurset*", bind I og II. NKI-forlaget.

Lenz/Nilsen: "*Matematikk for forkurset. Fasit m/ løsningsforslag*"

Lærebøker 2005 og 2006:

Tore Oldervoll, Odd Orskaug, Audhild Vaaje:

"*Sinus for ettårig forkurs*". Cappelen forlag.

"*CoSinus for forkurs for ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning*".

Fysikk tresemester (FK207) skal svare til fysikkfaget 2FY i den vidaregåande skulen. Fysikken på det eittårige forkurset til ingeniørutdanning omfattar både det meste frå 2FY og store deler av 3FY. Av den grunn valde vi å bruke ei lærebok for 2FY i fysikk tresemester. På grunn av at elektrodelen av fysikken blir undervist i elektrofaget i ingeniørutdanninga, tok vi emne *elektrisitet* ut av fysikk tresemester. Dette emne vart erstatta med emne i mekanikk frå ei anna lærebok: "*Krumlinja rørsle*" og "*Newtons lover på vektorform*". Det har ikkje vore gjort vesentlege endringar i det faglege innhaldet i fysikk tresemester i åra 1997 – 2006.

Lærebøker 1997 – 2006:

Per Jerstad / Bjørn Sletbak / Arne Auen Grimnes:

”Rom-Stoff-Tid 2FY, grunnbok.” Cappelen forlag.

”Rom Stoff Tid 2FY, studiebok.” Cappelen forlag.

”Rom Stoff Tid, forkurs.” (Kap. 4 og 5, frå 2006)

Undervisningsplanar

Matematikk tresemester (FK208) har vore tilbydd som eit intensivkurs over seks veker, med obligatorisk frammøte. Kvar dag har det vore det seks undervisningstimar, kl. 08:30 – 14:10. Ved val av undervisningsmetodar og organisasjonsformer har det vore lagt vekt på:

- Undervisninga skal vere variert, med studentaktive læringsformer.
- Lærestoffet skal presenterast både teoretisk og ved døme.
- Lærarane skal nytte dialog med studentane ved presentasjonen av lærestoffet.
- Studentane skal få rekne oppgåver på nytt stoff etter kvart, og diskutere oppgåvene med faglærer og med kvarandre.
- Studentane skal få innføring i bruk av kalkulator.
- Studentane skal få repetert lærestoffet. For kvart kapitel i læreboka skal det vere ei økt med rekning av repetisjonsoppgåver i gruppe. Den siste dagen før heildagsprøven skal settast av til repetisjon. Studentane skal også få oppgåver frå tidlegare prøver som heimearbeid.
- Ved å arbeide i grupper skal studentane få høve til å bli betre kjent med kvarandre og bli stimulert til å hjelpe kvarandre med å tileigne seg lærestoffet.
- Undervisninga skal evaluerast undervegs, slik at opplegget og undervisninga kan justerast etter studentane sine ønskje så langt råd er.

Undervisninga har vore organisert i økter på to undervisningstimar kvar. På undervisningsplanen for sommaren 2006 (vedlegg 2) fordelte øktene seg slik:

- Informasjon frå administrasjonen og faglærer (1 økt).
- Ein time med gjennomgang av nytt stoff og ein time oppgåverekning (66 økter).
- To timars gruppeøving (repetisjon, 18 økter).
- Prøver: To timarsprøve og ein heildagsprøve.

Det har vore gjort lite endringar i undervisningsplanen i løpet av 1997 - 2006, men tal gruppeøvingar har vore auka litt undervegs. I tillegg til undervisningsplanen har studentane fått utdelt ein dagsplan, med tilrådde oppgåver for kvar økt, både oppgåver frå læreboka og frå oppgåvesamlinga (sjå døme på dagsplan i vedlegg 3). Dei tilrådde oppgåvene frå læreboka skal om lag dekke pensum. Lærebøkene som har vore nytta på kurset har hatt svært mange oppgåver, så det har vore nødvendig å gjere eit utval. På grunn av at undervisningsplanen for kurset har vore stram, har det vore lite tid til å gå gjennom oppgåver på tavla. Studentane har i staden fått tilbod om skriftlege løysingsframlegg på oppgåver på dagsplanen, etter deira ønskje. Løysingsframlegga har dei til vanleg fått dagen etter, eventuelt same dag dersom læraren hadde desse i arkivet sitt.

Det har vore venta at studentane skal arbeide med faget utanom undervisningstida. På eit intensivkurs kan det vere uheldig både om studentane arbeider for lite og for mykje, vi har tilrådd dei å arbeide 1 – 2 timar dagleg med faget utanom undervisningstida. Vi har vidare oppmoda studentane om å samarbeide med kvarandre utanom undervisningstida.

Utanom sjølve undervisninga har vi tilbydd følgjande:

- Sosialt arrangement med pizza, på ettermiddagstid første onsdagen.
- Orientering om ingeniørutdanninga ved HSF.
- Kort opplæring i bruk av HSF sitt datanettverk.
- Tilgang til grupperom og læringscenter (bibliotek/PC-ar) også på kveldstid.

Fysikk tresemester (FK207) vart dei første åra tilbydd i vårsemesteret i første studieåret, som eit intensivkurs ved studiestart i januar, med resten av kurset spreidd ut over vårsemesteret (sjå Tabell 1). Dermed fekk studentane opplæringa i mesteparten av mekanikkdelen av 2FY før fysikkemnet i ingeniørutdanninga (FY2-100) starta seinare i januar.

Tabell 1 Fysikk tresemester 1997 – 2000

Studieår	Intensivkurs januar	Resten av våren
1997/98	30 timar	60 timar
1998/99	60 timar	30 timar
1999/00	60 timar	30 timar
2000/01	70 timar	20 timar

Ordninga vart revurdert og endra frå studieåret 2001/02. Ein vesentleg grunn til endringa var at elektrolærarane fann det uheldig at studentane på tresemesterordninga ikkje hadde hatt undervisning i fysikk før dei starta på elektrofaget i første klasse om hausten. Etter omlegginga vart 60 undervisningstimar av fysikkurset undervist i august – oktober, slik at denne delen vart avslutta før eksamensperioden i haustsemesteret, og resten som eit 30 timars intensivkurs første veka i januar (sjå undervisningsplan for 2005/06 i vedlegg 4).

Fysikkurset har hatt mykje det same undervisningsopplegget som sommarkurset i matematikk, med totimars økter med gjennomgang av nytt stoff, oppgåverekning og demonstrasjonar, og gruppeøvingar med repetisjon. I fysikk har det i tillegg vore nokre økter med laboratoriearbeid.

Bruk av internett. Både FK208 Matematikk tresemester og FK207 Fysikk tresemester har hatt egne internettsider i mange år, men dette tilbodet er ikkje lenger aktivt etter den siste omlegginga av HSF sine nettsider i 2006. HSF er ein av mange høgskular som brukar Fronter som plattform for nettbasert undervisning. Fronter har ikkje vore brukt for sommarkurset i matematikk, men i FK207 Fysikk tresemester har Fronter vore brukt på same måten som for emna i ingeniørutdanninga.

Vurderingsordning

I åra 1997 – 2004 var sluttvurderinga for emna i tresemesterordninga godkjent/ ikkje godkjent basert på om kravet til obligatorisk frammøte (maksimalt 10 % fråvere) var oppfylt. Lærarane på kurset registrerte fråveret, og studieleiar vurderte ut frå dette om kurset kunne godkjennast. Vi valde denne vurderingsordninga på grunn av at andre høgskular hadde slik vurderingsordning på tresemesterordninga, men også fordi ein eksamen på slutten av eit intensivt kurs kunne vere ein stressfaktor som heller hemma enn stimulerte læringa. Vi rekna med at eksamen ville vere spesielt negativt for studentar som ikkje hadde gått på skule på mange år. Sommarkurset i matematikk har hatt to to-timarsprøvar og ein heildagsprøve. Desse prøvene vart retta og studenten fekk tilbakemelding i form av både kommentarar til oppgåveløysinga og karakter. På grunnlag av desse tilbakemeldingane kunne studenten ta avgjerd om å starte ingeniørutdanning eller ikkje, dersom frammøtekravet var oppfylt.

Kunnskapsdepartementet fastsette i eit brev til universitet og høgskular, datert 10.12.2004, at det skal vere krav til bestått kurs på tresemesterordninga. HSF innførte difor mappesvurdering for emna i tresemesterordninga frå studieåret 2005/06. Sjå vurderingsdokumentet for Matematikk tresemester (vedlegg 5) og Fysikk tresemester (vedlegg 6). I begge emna i tresemesterordninga har vi halde fast ved kravet om obligatorisk frammøte, med maksimalt 10 % fråvere. ”Frammøte” tyder her både å vere tilstades og delta aktivt i undervisninga i den form den blir gitt.

Rettleiingsordning

I løpet av sommarkurset i matematikk skal studentane få tilbakemelding på om dei har tileigna seg gode nok kunnskarar til å starte ingeniørstudiet. Det har vore behov for individuelle samtaler med nokre studentar om vidare studium både i løpet av, på slutten av og etter sommarkurset. Både faglærar og studieleiar/dekan har tatt slike samtaler. Ved vurderingsordninga i 1997 – 2004 hadde studentar som hadde fått kurset godkjent på grunnlag av frammøtet rett til å starte på ingeniørutdanninga sjølv om dei etter lærarane si vurdering ikkje hadde nådd dei faglege måla. Desse studentane har blitt innkalla til studieleiar (eller dekan) ved slutten av sommarkurset, for å bli rettleia ut av studiet.

Frå 2005 må mappa på sommarkurset vere bestått for å kome inn på ingeniørutdanninga. Det har dermed blitt litt mindre behov for rettleiing ved slutten av kurset. Det eittårige forkurset kan vere eit alternativ for studentar som ikkje består mappa på sommarkurset, eller som består med svakt resultat.

Evaluering av undervisninga

Ingeniørutdanninga ved HSF har i alle år lagt stor vekt på dialog med studentane gjennom undervegs- og sluttevaluering av undervisninga. Undervegsevalueringa har vore organisert i små fagutval (faglærar og to studentar) for enkeltemne og store fagutval (ein faglærar og ein student frå

kvart emne) på forkurset og på kvart årssteg i ingeniørutdanninga. Denne ordninga måtte tilpassast for å kunne brukast på det intensive sommarkurset i matematikk, som har hatt ei eiga og meir omfattande evalueringsordning (vedlegg 7). Evalueringa har starta alt torsdag i første veka av kurset. Studentane har valt representantar til fagutvalet, det har vore diskusjon i klassen om kva desse skal ta opp med faglærer, og det har vore halde fagutvalsmøte. Referatet frå fagutvalsmøtet har gått til studieleiar. Måndag i andre veka har det vore skriftleg individuell tidlegevaluering. Lærer har informert klassen om kva som har kome fram ved evalueringa. I fjerde veka (etter at ny lærar har teke over klassen) har det vore halde nytt møte i fagutvalet. Torsdag i siste veka har det vore gjennomført skriftleg individuell sluttevaluering, denne har gått til faglærarane og til studieleiar/dekan. Skjema for sluttevalueringa har dei seinare åra vore HSF sitt standardskjema (dei to siste som har vore brukt er med i vedlegg 7).

Fysikk tresemester har hatt same evalueringsordning som emna i ingeniørutdanninga, med fagutvalsmøte og skriftleg sluttevaluering.

Ingeniørutdanninga vidare

Rammeplan for ingeniørutdanninga [30] frå 2003 har denne fordelinga av 180 studiepoeng:

- Matematisk-naturvitskaplege grunnlagsfag 50 – 60
- Samfunnsfag 15 – 20
- Tekniske fag 75 – 90
- Valgfag 10 – 20
- Hovedprosjekt 10 – 20

Matematikk og fysikk kjem inn under *matematisk-naturvitskaplege grunnlagsfag og skal*, i følgje rammeplanen, gi studentane eit solid fagleg fundament av matematikk og naturvitskap og danne grunnlaget for livslang læring. Tabell 2 viser eit oversyn over alle emna i ingeniørutdanninga i automatiseringsteknikk ved HSF. Dei obligatoriske matematikkemna og fysikk er utheva.

Matematikkemna utgjer til saman 30 studiepoeng, rammeplanen set krav om minst 25 studiepoeng. HSF legg dermed litt meir vekt på matematikk i studiet enn det som er minimumskravet. Følgjande mål er sett opp for matematikkemna: ”*Faget skal, saman med dei andre matematikkfaga, gi studentane det matematiske grunnlaget for bruk av matematikk i dei tekniske faga.*”

Studentane frå tresemesterordninga ved HSF får det første matematikkemnet på hausten i første studieåret, rett etter sommarkurset. Det faglege innhaldet er slik at dei får repetert mange emne frå sommarkurset. Fysikkemnet i tresemesterordninga går parallelt med elektroemnet i første semesteret, og blir avslutta før fysikkemnet i ingeniørutdanninga startar i andre semesteret. Fysikkemnet inneheld også litt repetisjon av 2FY-stoff i starten. Repetisjonsdelen er viktig for alle studentar ved ingeniørutdanninga, men spesielt viktig for studentane frå tresemesterordninga som har fått kort modningstid på lærestoffet i matematikk og fysikk tilsvarande 2MX/3MX og 2FY.

Tabell 2 Emneoversyn for ingeniørstudiet i elektro, studieretning automatiseringsteknikk

Automatiseringsteknikk: 2005 - 2008 og 2006-2009

Emnekode	Emnets navn	S.poeng	O/V (*)	Studiepoeng pr. semester						
				S1(H)	S2(V)	S3(H)	S4(V)	S5(H)	S6(V)	
MA2-100	Matematikk 1	10,00	O	10						
KJ2-100	Kjemi og miljølære	10,00	O	10						
EL2-100	Grunnleggjande elektro 1	10,00	O	10						
FY2-100	Fysikk	10,00	O		10					
DA2-100	Datateknikk med programmering	10,00	O		10					
EL2-102	Grunnleggjande elektro 2	10,00	O		10					
MA2-200	Matematikk 2	10,00	O			10				
EL2-203	Elektronikk og datamaskiner	10,00	O			10				
IN2-200	Industriell IKT	10,00	O			10				
MA2-201	Matematikk og statistikk	10,00	O				10			
EL2-201	Reguleringsteknikk	10,00	O				10			
EL2-202	Prosesstyring	10,00	O				10			
BØ2-300	Bedriftslære	10,00	O					10		
IN2-300	Måleteknikk	10,00	O					10		
OR2-300	Prosjektstyring med prosjekt	10,00	O					10		
HO2-300	Hovudprosjekt	20,00	O							20
MA2-300	Matematikk 3	10,00	V							10
OR2-301	Styrt praksis	10,00	V							10
EN2-300	Studentbedrift	10,00	V							10
Sum:				30	30	30	30	30	30	30

*) O - Obligatorisk emne, V - Valgbare emne

Rekrutteringsarbeid

HSF sitt generelle rekrutteringsarbeid omfattar besøk på vidaregåande skular i og utanfor fylket, messedeltaking og at skuleklassar kan få besøke HSF. Både ved skulebesøk og messedeltaking skal alle studium ved høgskulen marknadsførast, slik at det einiskilde studium vil få lita merksemd. HSF produserer ein studiekatalog med omtale av alle studium, denne blir trykt opp på papir og dessutan lagt ut på HSF sine internettsider. Dei seinare åra har HSF lagt vekt på profesjonell utarbeiding av grafisk profil på alt skriftleg materiale og internettsider. HSF sine studium har også vore marknadsført ved avisannonser og ved Høgskuleavisa, og nokre av HSF sine studium har fått omtale i Fylkesmagasinet.

AIN si spesielle marknadsføring. I tillegg til HSF si generelle marknadsføring har AIN hatt ei eiga marknadsføring av ingeniørutdanninga, forkurset og tresemesterordninga, mellom anna eigne skulebesøk på ein del vidaregåande skular. "Open dag" har også vore eit marknadsføringstiltak. AIN si marknadsføringa for tresemesterordninga spesielt har vore:

- Plakatar/info sendt til vidaregåande skular og militærførelgningar.
- Annonsar i avisene før søknadsfristen i starten av juni.

Bedriftsnettverket i Sogn og Fjordane har, i samarbeid med HSF, fått reklamebyrået GASTA i Sogndal til å utvikle rekrutteringskampanjar for ingeniør- og akvastudiet. Våren 2006 vart det laga ei brosjyre, medfølgjande ein DVD, som vart sendt til vidaregåande skular i fylket, og direkte til avgangselevar frå vidaregåande skule med generell studiekompetanse.

Spørjeundersøking. Det vart gjennomført ei spørjeundersøking ved ingeniørutdanninga i Førde i januar 2007, for å undersøkje kvar studentar som var opptatt på tresemesterordninga hadde fått kjennskap til denne (spørjeskjema, vedlegg 8). Studentane i første, andre og tredje studieåret fekk utdelt spørjeskjemaet i ein undervisningstime. Det vart informert om undersøkninga og avsett tid til utfylling av skjemaet. Undersøkninga var anonym.

Fagpersonalet

I åra 1997 – 2006 delte Oddny Indrehus og Svein Arne Jensen undervisninga på sommarkurset i matematikk, med tre veker undervisning kvar. Jensen underviste fysikkurset i studieåra 1998/99, 1999/2000, 2000/01, 2004/05 og 2006/07. Indrehus underviste kurset i 2001/02, 2003/04 og 2005/06. I 1997/98 vart undervisninga i fysikkurset delt mellom Jensen og ein timelærer og i 2002/03 vart kurset delt mellom Jensen og Indrehus.

Svein Arne Jensen er cand. real. frå Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet 1984 med matematikk hovudfag og dessutan fysikk, statistikk og informatikk. Pedagogisk seminar.

- Har før undervist i matematikk ved lærarutdanninga i Nesna i 8 år.
- Har vore timelærer i matematikk ved BI, Førde.
- Har vore tilsett som høgskulelektor ved HSF sidan 1992.
- Underviser i matematikk og fysikk ved ingeniørutdanninga.

Oddny Indrehus er cand. real frå Universitetet i Bergen 1976 med anvend matematikk hovudfag og statistikk, fysikk og informatikk som andre fag. Pedagogisk seminar.

- Har før undervist i matematikk og fysikk i vidaregåande skule i 10 år.
- Har vore timelærer i statistikk ved BI, Førde.
- Har vore tilsett som høgskulelektor ved HSF sidan 1988.
- Underviser i matematikk, fysikk og statistikk ved ingeniørutdanninga.

Resultat

Rekruttering

Tabell 3 Tal studentar frå tresemesterordninga til ingeniørutdanninga

År	Studentar som starta på sommarkurset ¹	Studentar som fullførte sommarkurs	Studentar frå sommarkurs til ing.studiet	Studentar i alt som starta på ingeniørstudiet	Studentar frå tresemester til ingeniørstudiet
1997	12	10	5	18	28 %
1998	14	14	12	18	67 %
1999	16	16	12	34	35 %
2000	18	17	17	42	40 %
2001	15	14	11	29	38 %
2002	11	10	7	23	30 %
2003	7	7 ²	5	19	26 %
2004	11	11	9	15	60 %
2005	17	15	13	17	76 %
2006	7	5	4	15	27 %
SUM	128	118	95	230	Gj. sn. 43 %

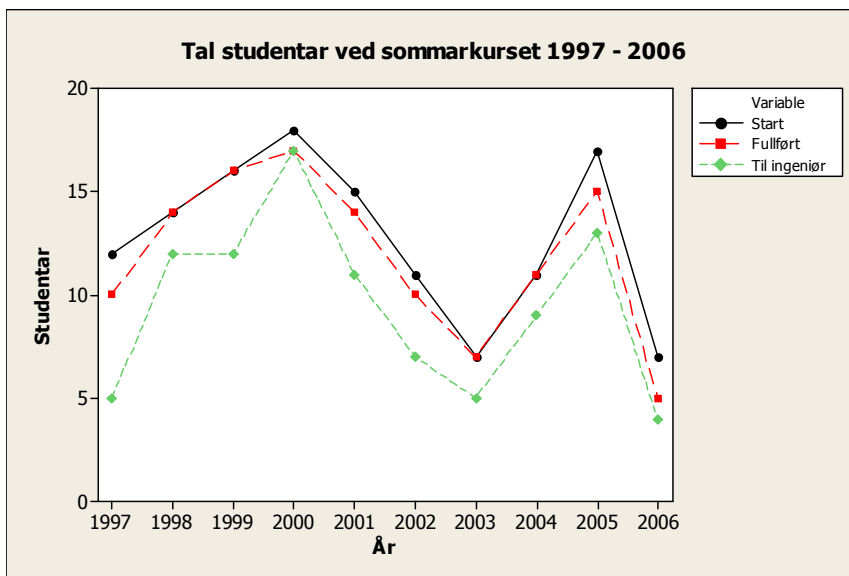
I åra 1997 – 2006 vart det halde sommarkurs i matematikk for studentar som vart tatt opp på lokalt opptak til tresemesterordninga ved ingeniørutdanninga i Førde. Sommarkurset vart undervist over seks veker frå slutten av juni. Tabell 3 viser at 118 av dei 128 studentane som møtte ved oppstart i åra 1997 – 2006 fullførte kurset, dvs. 92 % fullførte. Av dei 78 studentane som fullførte sommarkurset i åra 2000 – 2006 var 10 kvinner (13 %). Det var ulike grunnar til at 10 studentar slutta undervegs, t.d. at dei fekk plass på ei høgre prioritert utdanning i løpet av sommaren, at dei hadde for store helseproblem til å gjennomføre eller at kurset vart for vanskeleg i høve til deira forkunnskapar.

95 av 118 studentar som fullførte kurset starta ved ingeniørutdanninga (81 %). Figur 1 viser den årlege rekrutteringa frå sommarkurset. Fråfallet frå sommarkurset til oppstarten om hausten har hatt samanheng med fleire tilhøve:

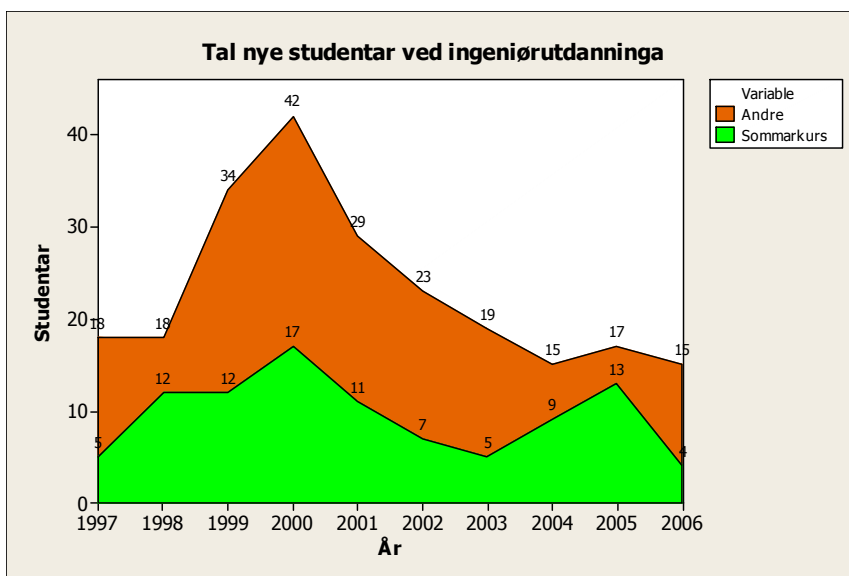
- Kurset har rekruttert ein del studentar som heilt frå starten hadde planlagt å ta ei anna utdanning, og tok kurset for å repetere matematikk.
- Nokre studentar har tilkjennegjort undervegs i kurset at dei heile tida hadde tatt sikte på ta ingeniørutdanning ved ein annan høgskole. Dette har vore studentar som alt var formelt kvalifisert til opptak på ingeniørstudiet før opptak på tresemesterordninga.
- Nokre få studentar nådde ikkje dei faglege måla for sommarkurset etter faglærarane sitt syn, sjølv om dei oppfylte dei formelle krava for å få kurset godkjent. Desse har vorte rettleia ut av studiet. Nokre av dei har i staden vald eittårig forkurs, eller dei har starta på ei heilt anna utdanning.

¹ Søkjartala er ikkje med i presentasjonen, dette er studentane faktisk møtte fram og starta på sommarkurset. Tala er frå våre egne notatar. Studenttala for ingeniørstudiet frå AIN/HSF.

² Ein student hadde fritak i matematikk og tok berre fysikkurset i 2003



Figur 1 Tal studentar på sommarkurset og ved starten av studieåret



Figur 2 Rekruttering til ingeniørutdanninga frå tresemesterordninga

I åra 1997 – 2006 kom 95 av 230 studentar (41 %) som starta på ingeniørutdanninga ved HSF frå tresemesterordninga. Figur 2 viser den årlege rekrutteringa til ingeniørutdanninga i Førde.

Studentane sin bakgrunn

Vi har i utgangspunktet ikkje registrerte data på studentane sin bakgrunn. Vi har ikkje hatt tilgang til studieadministrasjonen sine inntaksdata. Vi har likevel fått eit inntrykk av studentane sin bakgrunn gjennom det dei har fortalt om seg sjølve ved presentasjon i klassen ved starten av studiet og ved andre

høve. Vi har ikkje registrert slike data, men gjengir studentane sin bakgrunn slik vi hugsar dette frå dei 10 åra med sommarkurs. Tresemesterordninga har generell studiekompetanse som opptaksgrunnlag. Ordninga er dermed tilrettelagt for studentar som er ferdige med allmennfag frå vidaregåande skule, men utan spesiell studiekompetanse i matematikk og fysikk. Dette opnar for at studentar som avsluttar vidaregåande skule i juni kan starte rett på tresemesterordninga sitt sommarkurs i matematikk og deretter bli ferdig med ingeniørutdanninga i løpet av tre år. Tresemesterordninga har rekruttert nokre studentar som kom rett frå allmennfag og som hadde valt ”feil” fordjupingsfag på vidaregåande, men dei aller fleste kom ikkje rett frå vidaregåande.

Utdanningsbakgrunn. Dei fleste studentane på tresemesterordninga har hatt generell studiekompetanse, men mangla spesiell studiekompetanse. Nokre av desse hadde fått generell studiekompetanse ved å ta yrkesfag på vidaregåande og allmennfagleg påbygging.

- Enkelte studentar har hatt meir matematikk frå vidaregåande enn det obligatoriske kurset for generell studiekompetanse, t.d. 2MX eller 3MS.
- Nokre studentar oppfylte inntakskravet til ingeniørutdanninga før kurset (teknisk fagskule eller spesiell studiekompetanse), og tok kurset fordi dei ønskte å repetere/ lære meir matematikk. Mange frå teknisk fagskule har fått med seg mindre matematikk enn tilsvarande 2MX/3MX.
- Nokre få studentar hadde avslutta eittårig forkurs på våren, men med stryk i matematikk. Desse har brukt sommarkurset som repetisjonskurs før kontinuasjonseksamen på forkurset i august.
- Då høgare utdanning vart opna for studentar med realkompetanse, gav realkompetanse tilsvarande generell studiekompetanse opptaksgrunnlag for ingeniørutdanning via tresemesterordninga. Vi har berre hatt nokre få studentar som har vore tatt opp på grunnlag av realkompetanse.

Alder. Alderen til studentane har vore frå 18 år til over 40 år, men dei fleste har vore i 20-åra.

Arbeidslivserfaring. Nokre studentar kom rett frå vidaregåande, ein del starta rett etter at førstegangstenesta i forsvaret, dei hadde då ikkje vore i jobb. Vi har fått inntrykk av at eit fleirtal av studentane har vore i arbeidslivet i fleire år før sommarkurset. Dei har oppgitt ulike grunnar for å ta meir utdanning:

- Dei hadde satsa på ein jobb som dei fann litt kjedeleg i lengda. Dei var motivert for ny utdanning både for å lære noko nytt, og for å skaffe seg ein meir interessant og betre betalt jobb.
- Dei hadde fått helseproblem (yrkesskade eller kronisk sjukdom) og kunne derfor ikkje fortsette i den jobben dei hadde utdanna seg til.
- Dei var blitt arbeidsledige og ville satse på ny utdanning for å auke sjansane for å få ny jobb. Nokre av desse fekk støtte til utdanning frå tidlegare Aetat.
- Ein del studentar hadde jobba innan handverksfag/tekniske fag/industri, men også heilt andre yrke har vore representert.

Heimstad. Dei aller fleste studentane på sommarkurset har vore frå Sogn og Fjordane, men vi har også hatt nokre frå Møre og Romsdal og Hordaland. Då HSF starta opp tresemesterordninga i 1997 var det få ingeniørutdanningar i

landet som hadde dette tilbudet. Dei første åra fekk vi difor enkelte studentar frå andre deler av landet, men etter kvart har 13 høgskular oppretta tresemesterordning. Vi har også hatt eit par studentar som har vore utanlandske statsborgarar. Mange av studentane frå Sogn og Fjordane valde utdanning i Førde fordi dei var etablert i distriktet med hus (nokre også med gard) og familie, og fordi dei gjerne ville fortsette å bu her.

Gjennomføring av undervisninga

Undervisninga på sommarkurset i matematikk har i hovudsak vore gjennomført etter den oppsette undervisningsplanen. Nokre år har det vore gjort mindre tilpassingar på slutten av kurset. Vi har lagt vekt på at gjennomgang av nytt stoff med døme skal avgrensast til ein undervisningstime i kvar økt på ein dobbelttime, slik at studentane som hovudregel har fått ein heil undervisningstime til rekning av oppgåver. Gjennomgang av nytt stoff og oppgåverekning har vore i klasserommet. På gruppeøvingane har kvar gruppe fått disponere eit grupperom.

Gjennomgang av nytt stoff (ca. 66 undervisningstimar, 37 % av kurset). Organiseringa har vore klasseromsundervisning. Vi har mest brukt den *heuristiske* metoden i undervisninga. Den heuristiske metoden er lærarstyrt, men studentsentrert, slik at studentane blir trekt aktivt med i løysing av problem som blir presentert på tavla. Også ved gjennomgang av bevis har vi prøvd å få studentane med undervegs. Det har nok likevel hendt at den *meddelande* metoden har vore brukt i nokon samanhengar, slik at studentane har blitt meir passive tilhøyrarar. Studentane har blitt oppmoda om å sjå på delkapitel som skal gjennomgåast dagen før, men vi har erfart at berre få studentar har vore så å jour at dei har sett på lærestoffet på førehand.

I matematikkundervisninga på forkurs og i ingeniørutdanninga har det vore ei problemstilling kva bevis ein skal gjennomgå og når ein skal seie ”dette kan bevisast”. Vi har sett det som viktig å gjennomgå ein del bevis, slik at studentane har lært ein del om matematisk logikk og matematikken si oppbygging. Ved utval av bevis har vi lagt vekt på at bevisa skal gjelde sentrale deler av lærestoffet, og at dei skal ha relativt kort avstand mellom premiss og konklusjon slik at det skal vere muleg for studentane å vere aktivt med under gjennomføring av beviset. Vi har vidare lagt vekt på at kvart ledd i deduksjonen ikkje skal innehalde meir enn kva studentane greier å få med seg. Ved bevisføring har vi vektlagt å få med kva som er premiss og kva som er konklusjon.

Døme på viktige utleiingar:

- Kvadratsetningane.
- Likninga til ei rett linje.
- Samanhengen mellom $\sin x$ og $\cos x$ (einingsformelen).
- Sinussetninga.
- Den deriverte av ulike funksjonar (x , x^2 , x^3 , $\sin x$ og e^x) ved bruk av definisjonen av den deriverte.
- Bestemt integral som antiderivasjon.

I staden for å gjennomføre eit generelt bevis, kan ein sannsynleggjere at resultatet gjeld allment ved å vise at det gjeld for nokre einskilddøme. Ut frå desse vil så studentane kunne gisse den allmenne regel. Dette gir undervisninga eit visst *induktivt* element. I alle høve vil det få studentane lettare til å godta regelen. Vi har elles brukt deduktiv arbeidsmåte og problemorientert metode, men har ikkje gjennomført reint induktivt arbeid.

Ved gjennomgangen av nytt stoff har vi lagt stor vekt på bruk av døme. Delvis etter innspel frå studentane på sommarkurset har vi lagt vekt på å ta med mange overgangar i utrekningane. Vi har også lagt vekt på at kvar overgang skal forklarast nøye. Vår røynsle er at dersom ein student misser ein overgang, blir heile dømet meningslaust for vedkommande. Studenten hengjer seg då opp i overgangen han/ho ikkje fekk med seg og følgjer ikkje med i resten av dømet. Studentane har ofte spurt etter fleire døme i samband med undervisninga, ”då er det lettare å forstå”. Her har det vore ei utfordring å finne passende døme for den aktuelle studentgruppa. Nokre klassar har bedt om enklare døme og andre vanskelegare døme. Ved utval av døme har vi passa på at døma ikkje berre skal vere drilling av algoritmar for løysing av standard problemstillingar. Vi har lagt vekt på at studentane skal forstå omgrep (t.d. grenseverdi, den deriverte, sum av rekkje) og kunne kjenne att og bruke desse i andre samanhengar. Vi har vidare lagt vekt på problemstillingar der studentane har måtta kombinere lærestoff frå ulike delar av pensum for å finne ei løysing. Likevel har nok ein del av døma vore øving på standard problemstillingar. I løpet av dei åra vi har hatt dette kurset har vi lagt litt meir vekt på døme og litt mindre vekt på gjennomgang av bevis.

Dei fleste døma/oppgåvene har vore reine matematikkoppgåver, utan at matematikken har vore sett inn i ein kontekst. Dei siste tiåra har det i skulematematikken vorte stadig sterkare vektlagt at ein skal vise at matematikk er ein reiskap i andre fag og har nytteverdi i dagleglivet. Tradisjonelt har fysikk peika seg ut som eit fag der matematikk har stor nytteverdi. På sommarkurset har vi ikkje hatt dette alternativet, då studentane ikkje har hatt bakgrunn i fysikk. Vi har i stadig større grad nytta døme frå dagleglivet. Dette dels som motivasjon, for å vise at matematikk har nytteverdi, men også for på denne måten å gi matematiske omgrep eit rikare innhald. For studentar som skal bli ingeniørar vil matematikkfaget vesentleg vere eit reiskapsfag for dei tekniske faga. Det har såleis vore ei viktig oppgåve for oss som faglærarar i matematikk å overtyde dei om at dei vil vere avhengig av å kunne bruke matematikk for å sette seg inn i dei tekniske faga.

Eit særmerke ved sommarkurset er at svært mykje fagstoff skal lærast på svært kort tid. Når nytt stoff skal gjennomgåast, har vist seg nyttig å ta ein kort repetisjon av stoff som dette byggjer på. Særleg i siste delen av kurset, når det har gått noko tid sidan studentane sist arbeidde med stoffet, har dette vore gjort. Dette har medverka til at grunnlaget for å forstå det nye stoffet har vore tilstades, og samstundes til ei viss grad oppfylt behovet for repetisjon.

Undervisninga har stort sett vore gjennomført med krit og tavle, med noko tillegg av lysark. PowerPoint har vore lite brukt. Studentane har vore klare i si tilbakemelding på at tavle og kritt fungerer best i denne typen fag.

Studentane har fått utdelt ark med kopi av nokre døme som har blitt gjennomgått på tavla. Ved bruk av lysark og PowerPoint presentasjonar har dei fått ein papirkopi. Vi har erfart at det kan vere feil å dele ut både for mykje og for lite skriftleg materiale. Å dele ut kopi av alt ein har tenkt å skrive på tavla kan ha uheldige sider:

- Det kan verke passiviserande, studentane treng ikkje gjere noko.
- Det kan "låse" opplegget. Dersom studentane kjem med innspel undervegs skal faglærar kunne ta eit anna døme enn opphavleg tenkt, eller gå tilbake og repetere eit emne som tidlegare har vore gjennomgått. Dermed vil det sjeldan vere heilt godt samsvar mellom den nedskrivne planen og den faktisk gjennomførte undervisninga.
- Sjølv om ein deler ut kopi av alt ein har tenkt å gjennomgå skriv enkelte studentar likevel av alt frå tavla "for sikkerheits skuld".

Tempo i undervisninga har ofte vore eit tema i samband med evalueringar i starten av kurset. Dette har både gått på at faglæraren har gått for fort framover i læreboka og at gjennomgangen på tavla av og til har gått for fort for enkelte studentar. Sidan både pensumet og tidsramma har vore gitt på førehand, har det berre vore gjort mindre justeringar av tempoet i høve til læreboka. For raskt tempo ved gjennomgang på tavla har blitt handtert med at tal gjennomgatte døme vart litt redusert, samstundes som studentane vart oppmoda om å seie ifrå når det var tid for ei lita pause. Faglæraren har også følgt med på når studentane var ferdig med å notere. Nokre studentar skriv veldig seint, og det har vore stor skilnad på kva som har vore passeleg tempo for ulike studentar. Mange studentar har meint at det er vanskeleg å høyre etter og skrive av frå tavla på same tid.

Oppgåverekning og individuell rettleiing (ca. 66 undervisningstimar, 37 % av kurset). Etter ein undervisningstime med gjennomgang av nytt stoff har studentane rekna oppgåver i ein time, dvs. problemorientert arbeidsmåte og individualisert undervisning. Til kvar økt har det blitt utarbeidd ei liste med oppgåver som det er meininga at alle studentane skal komme gjennom. Studentane har fått oppgåver av varierende vanskegrad, både øvingsoppgåver, problem og utfordrande problem. Nokre studentar har kome med ønskje om fleire og/eller vanskelegare oppgåver. Til ein del økter har vi difor laga til ekstraoppgåver og meir utfordrande problemorienterte oppgåver enn kva fleirtalet av studentane vil meistre. Dermed har det vore innarbeidd ei form for differensiering i oppgåverekninga. Begge læreverka vi har brukt på kurset har hatt rikeleg med oppgåver av ulik vanskegrad.

Studentane har jobba individuelt med oppgåvene, men med høve til å diskutere problemstillingane med studenten som vedkommande har delt dobbelt pult med, og til ei viss grad også med andre studentar. Studentane har også kunna spørje faglæraren om individuell rettleiing. Faglæraren har i liten grad avbrote studentane sitt arbeid med spørsmål og innspel. Eit unntak har vore dersom ein student tydelegvis ikkje var komen i gang med arbeidet. Under individuell oppgåverekning har det stundom vist seg at mange studentar har stått fast på eller har misforstått på same punktet. Det har då vore aktuelt å avbryte oppgåverekninga for å få oppklara dette i plenum. Faglæraren har lagt vekt på å vere tilgjengeleg under den individuelle oppgåverekninga, slik at det skal

vere låg terskel for å spørje om noko. Det har også vore snakka om, både i klassen og i samband med fagutval, at ”alle spørsmål er OK, ingen spørsmål er for dumme”.

I samband med oppgåverekninga har faglærer prøvd å få eit inntrykk av kva studentane kan frå før, og kva problemstillingar dei kan løyse. Vi har også fått eit bilde av kva studentane kan ved gjennomgang av nytt stoff og dei innspela vi då har fått frå klassen. Dette har vore nyttig informasjon for vidare planlegging av undervisninga. Vi har erfart at det er spesielt viktig å arbeide med dette i oppstarten, for å kunne gjere tilpassingar i gjennomgang av nytt stoff og utval av oppgåver etter studentane sitt nivå. Det har vore stor skilnad mellom studentar på kva dei har gitt tilkjenne om sine kunnskar og si evne til problemløysing i starten, før dette har kome fram gjennom resultat på prøver.

Bruk av kalkulator. Studentane på sommarkurset har i utgangspunktet hatt varierende kunnskar om bruk av kalkulator. Vi har lagt vekt på å lære dei det nødvendige for å bruke kalkulator på dei områda som har inngått i pensum. Her har studentane også lært mykje av kvarandre. Opplæringa har vore knytt til dei same kalkulatorane som har vore brukt i vidaregåande skule, ved sommarkurset i 2006 var desse Casio CFX-9850GB PLUS eller CFX-9950GB PLUS. Opplæringa har vore tatt i samband med gjennomgang av nytt stoff for heile klassen, men også i samband med individuell rettleiing under oppgåverekning. Matematikkprogrammet MATLAB blir brukt i matematikkemna i ingeniørutdanninga, men ikkje på forkurs.

Sjølvinstruksjon. På nokre få tema, t.d. bruk av kvadratsetningane til faktorisering, har det vore utarbeidd sjølvinstruerande materiale som studentane har arbeidd med heime.

Gruppeøvingar (ca. 36 undervisningstimar, 20 % av kurset). Gruppeøvingane har vore nytta til å repetere stoff frå kapitel som var ferdig gjennomgått og som studentane tidlegare hadde rekna oppgåver frå. Gruppestorleik: 4 – 7 studentar. Oppgåvene har vore frå oppgåvesamlinga, men supplert med andre oppgåver, t.d. frå tidlegare prøver. Dette har vore oppgåver som studentane for så vidt kunne ha løyst individuelt, men det har vore valt litt utfordrande oppgåver for å skape eit behov for samhandling i gruppene. Studentane sine løysingar på gruppeoppgåvene har ikkje vore levert inn til faglærer for retting, men dei har kunna be om løysingsframlegg på oppgåvene. For nokre oppgåvesett har studentane fått utdelt løysingsframlegg på slutten av økta.

Gruppeøvingane har også skapt litt variasjon i kurset, slik at opplegget ikkje vart opplevd som einsformig. Den viktigaste funksjonen til gruppeøvingane har likevel vore at studentane har blitt kjende med kvarandre og blitt oppmuntra til å jobbe saman om læringa av matematikken, også utanom undervisningstida. Vi har sett saman gruppene med siktemål å få fagleg heterogene grupper. Vi har tru på at heterogene grupper vil fungere best, spesielt for fagleg svake studentar. Det er likevel mange andre faktorar som har spela ei rolle for korleis gruppene har fungert. Ved samansetting av gruppene har vi prøvd å få til grupper med studentar som hadde noko til felles på fleire måtar. Vi har mellom anna lagt vekt på: Alder, arbeidslivserfaring,

kvar studentane kom frå og kven som søkte i lag, t.d. ved å setje seg på same dobbeltput i klasserommet. Ut frå dette har dei fleste gruppene hatt studentar i ulik alder, men vi har også hatt grupper med berre heilt unge studentar som kom rett frå vidaregåande skule eller grupper berre med personar med arbeidslivserfaring. Vi har prøvd å få minst ein student med gode forkunnskapar i kvar gruppe, men vi har berre hatt inntrykket frå undervisning i to dagar å byggje på då gruppene vart sett saman. Vi har laga *framlegg* til grupper ut frå dette, men med opning for at studentane kunne få byte gruppe.

Ved gruppeøvingane har studentane jobba på eiga hand, faglærer har gått eit par rundar i løpet av økta for å høyre om gruppene har hatt spørsmål, eller ville ha noko gjennomgått på tavla. I enkelte grupper har ein student tatt ei fagleg leiarsrolle, og gått gjennom løysingar på tavla for dei andre i gruppa. Gruppene har blitt oppmoda om å diskutere oppgåvene og løysinga av desse seg i mellom. Under gruppeøvingane har faglærer vore tilgjengeleg på eit rom i nærleiken av grupperomma. Ideen har vore at gruppa saman skulle gjere eit *skikkeleg forsøk* på å løyse oppgåvene, men at faglærer kunne hentast dersom gruppa stod heilt fast på ei oppgåve og ikkje kom nokon veg utan hjelp. Dei fleste gruppene har hatt eit brukbart samarbeid, men det har likevel hendt at enkelte grupper har vore prega av individuelt arbeid og lite samarbeid. Gruppene har også funne tid til å prate om andre emne enn dei reint faglege. Dette har vore sett på som positivt, men i nokre grupper har dette teke for mykje tid frå oppgåverekninga. Studentane si haldning til gruppearbeid har i hovudsak vore positiv, enkelte studentar har meint at dette var ei ineffektiv arbeidsform, mens andre har kome med ønskje om fleire gruppeøvingar.

Prøver (9 undervisningstimar, 5 % av kurset). Prøvene vart førebudde ved repetisjon på gruppeøving før prøven og ved utdeling av tidlegare prøver for heimearbeid nokre dagar på førehand. Prøvestrategi har også vore diskutert med studentane. Spesielt for enkelte av dei som ikkje har tatt utdanning på ein del år har det vore stressande med prøver. Studentane har blitt oppmuntra til å tenkje over på førehand korleis dei skulle leggje opp arbeidet på prøven:

- Utnytte tida godt: Ta dei lette oppgåvene først, føre det meste rett inn, gå vidare dersom dei står fast på eit delspørsmål.
- Tenkje positivt: Dette vil gå bra!
- Lese oppgåvene nøye og lese alle oppgåvene.
- Føre oversiktleg: Skrive tydeleg, men ikkje ”skjønnskrift”, markere svara.
- Teikne figur på nokre oppgåver.
- Vurdere om svara er rimelege, og eventuelt skrive kommentarar om dette.

Informasjon om sommarkurset (2 undervisningstimar). Studentane på sommarkurset har fått den informasjonen dei har hatt bruk for til å gjennomføre sommarkurset. Dei har fått relativt lite info om høgskulen og tilbod som bibliotek og Fronter, dette blir tatt ved oppstarten om hausten.

Samarbeid mellom studentane. Det har vore gjort nokre tiltak for at studentane skulle bli betre kjende med kvarandre. Første veka:

- Presentasjonsrunde måndag.
- Utdeling av klassekart tysdag.
- Gruppearbeid onsdag/fredag.

- Pizzaøkt onsdag ettermiddag (også andre faglærarar og studieleiar har delteke).
- Diskusjon i klassen utan faglærar tilstades før evalueringsmøtet torsdag.

Studentane har også sjølve tatt initiativ til at dei skal bli betre kjende med kvarandre og til å samarbeide utanom undervisningstida. Døme på tiltak: Utarbeidd liste over telefonnummer, slik at det var lett å ta kontakt utanom undervisningstida dersom dei stod fast på ei oppgåve. Klassefest. Kollokvium på kveldstid. Vi har ikkje hatt inntrykk av at ulik alder har vore eit hinder for fagleg samarbeid. Dei godt vaksne studentane har stort sett arbeidd godt saman med dei yngre, i alle fall i undervisningstida. Vi har oppmoda studentane om å organisere kollokvium, men truleg har berre eit mindretal av studentane vore med på slike, då ulike praktiske hinder som t.d. pendling har gjort det vanskeleg å delta.

Registrering av frammøte. Faglærar har registrert frammøtet og studieleiar har vurdert om frammøtekravet var oppfylt. Ein students som har vore borte meir enn 15 minutt av ein undervisningstime har blitt registrert som fråverande. Det har blitt lagt vekt på å følgje tidene på timeplanen og starte opp presis etter pausane. Dette har i stor grad blitt etterfølgt av studentane. Vi har sett same krav om frammøte til studentar som fekk følgje kurset utan å vere avhengig av å få det godkjent som til andre studentar. Dette har også blitt respektert.

Samarbeid mellom lærarane. Sommarkurset i matematikk har vore planlagt og utvikla vidare av to lærarar i samarbeid. Ved oppstarten i 1997 hadde vi ein grundig diskusjon om korleis kurset skulle leggjast opp og kva lærebok vi skulle bruke. Vi såg også på planar for tilsvarande sommarkurs ved andre høgskular. Seinare har vi kvart år hatt eit møte om våren for å planleggje sommarkurset: Eventuelle endringar i undervisningsplanen, kontakt med biblioteket om lærebøker og samarbeid med administrasjonen og studieleiar om praktisk planlegging. Midt i kurset, når den eine læraren gjekk ut i ferie og den andre overtok, har vi enten hatt eit møte eller kontakt på epost for å informere om korleis den første delen av kurset har gått, om faglege resultat for studentane og anna som den andre læraren kunne ha nytte av. Etter sommarkurset har vi sett mappekaraktarar og oppsummert kurset, og tatt kontakt med dekan/studieleiar om framlegg til endringar i opplegget når det har vore aktuelt. Det har gått greitt å dele sommarkurset på to lærarar. Det vil etter vår vurdering bli for krevjande for ein lærar å ha kurset åleine. På den andre sida kan det vere uheldig for studentane å ha meir enn to lærarar.

Heilskapen av sommarkurset. På sommarkurset har vi lagt vekt på at studentane skal få fleire høve til å lære seg stoffet. Sentralt stoff i pensum har blitt gjentatt i ulike samanhengar, t.d. kvadratsetningane, likninga for ei rett linje, derivasjons- og integrasjonsrekning osv.

- Ved gjennomgang på tavla.
- Ved oppgåveløysing rett etterpå.
- Ved arbeid heime.
- På kollokvium utanom undervisningstida.
- Ved gruppeøving (repetisjon).
- Ved repetisjon før prøver.

Ved undervisning av godt vaksne studentar har vi sett det som spesielt viktig at vi som faglærarar opptre på ein demokratisk måte, viser vanleg folkeskikk, oppmuntrar studentane i det faglege arbeidet og har interesse for den enkelte sin situasjon. Vi har lagt stor vekt på at det å lære seg matematikken både skal vere ei individuell og ei felles oppgåve for studentane. Vi har hatt studentar har hatt varierende forkunnskapar over heile spekteret frå svake til svært gode, og det har vore viktig for oss å møte alle studentane positivt og peike på dei mulegheitene dei har ved å satse i fellesskap på kurset. Etter sommarkurset har mange studentar på eige initiativ framheva at dei opplevde det som spesielt positivt at dei fekk høve til å konsentrere seg berre om eitt fag i så lang tid som seks veker i dette kurset.

Resultat av evalueringa

Vi har gjennomført evaluering av undervisninga etter planen kvart år. Evalueringsordninga har vore den same som i 2006 på alle sommarkursa, men sluttevalueringsskjemaet har vore endra fleire gonger. I starten utarbeidde vi eit eige sluttevalueringsskjema for sommarkurset, men etter at HSF utarbeidde eit standard skjema for alle emne i høgskulen har vi brukt dette. Evalueringsordninga har også gitt studentane signal om at det er greitt å ta opp saker som ein vil ha gjort noko med, både gjeldande undervisninga og studiesituasjonen elles. Fagutvalsmøta har i tillegg vore eitt av fleire tiltak som har medverka til at faglærar og studentar har blitt betre kjende med kvarandre.

Vi har ikkje tatt vare på resultat frå undervegs- og sluttevalueringar for sommarkurset. Evalueringane skal brukast til korrigeringar av undervisninga undervegs i studiet og sluttevalueringa til å gjere korrigeringar før neste kurs. Ved undervegsevalueringa har studentane hatt ulike ønskje og kome med ulike tilbakemeldingar frå år til år. Det er ikkje meininga at resultatet frå slike evalueringar skal brukast i andre samanhengar, men vi skal likevel gjere ei kort oppsummering her.

Ved undervegsevalueringane har det kome opp t.d.:

- Det har enkelte år kome fram ønskje om ”meir undervisning” i starten av kurset, t.d. åtte undervisningstimar i staden for seks per dag og sju vekers kurs i staden for seks veker. Desse ønskja har vi ikkje kunna imøtekomme.
- I staden for tilbod om meir undervisning har studentane blitt tilrådd å organisere kollokvium utanom undervisningstida. Av praktiske grunnar som pendling har ikkje alle kunna delta på kollokvium.
- Enkelte år har ein del studentar meint at tempoet var for høgt i starten av kurset. Det har då vorte gjort tilpassingar undervegs for å senke tempoet, t.d. ved å ta færre døme.
- Ønskje om fleire/færre oppgåver og vanskelegare/lettare oppgåver for kvar økt har kome opp. Slike ønskje har blitt oppfylt, t.d. ved å føre på ekstraoppgåver.
- Løysingsframlegg på oppgåver på oppmoding har vore mykje nytta og godt motteke.
- Faglærar har ofte oppmoda studentane om å vere meir aktiv i timane ved starten av kurset, dette har kome seg etter kvart.

Sluttevalueringane:

- Studentane har vore bra nøgde med lærebøkene i faget.
- Opplegget for heile sommarkurset har fått positiv omtale.
- Studentane har vore godt nøgde med undervisninga.
- Det har ikkje kome merknader om at det burde ha vore meir undervisning.
- Studentane har meint at dei lærte mykje på kurset.

Faglege resultat

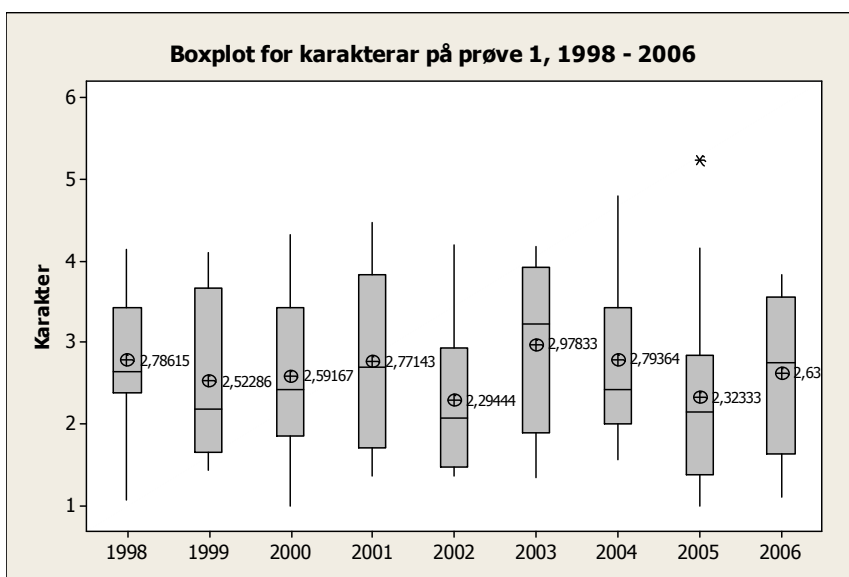
Tabell 4 Resultat på prøvene på sommarkurset for 2000 – 2006

Variable	N	N*	Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
2000									
Prøve1-00	17	0	2,476	0,828	1,000	1,850	2,100	3,300	3,700
Prøve2-00	13	4	2,554	1,056	1,000	1,600	2,500	3,550	4,200
Prøve3-00	13	4	2,723	0,917	1,000	2,150	2,800	3,450	4,000
2001									
Prøve1-01	14	0	2,779	1,072	1,400	1,725	2,700	3,825	4,500
Prøve2-01	14	0	2,743	1,335	1,200	1,475	2,500	4,075	4,800
Prøve3-01	14	0	3,014	1,062	1,600	2,125	2,850	3,925	5,100
2002									
Prøve1-02	9	1	2,289	0,955	1,400	1,450	2,100	2,900	4,200
Prøve2-02	9	1	2,589	0,943	1,000	1,800	2,700	3,350	4,000
Prøve3-02	8	2	2,463	0,962	1,000	1,625	2,600	3,375	3,700
2003									
Prøve1-03	6	0	2,983	1,109	1,300	1,900	3,250	3,900	4,200
Prøve2-03	6	0	2,750	0,644	2,200	2,200	2,600	3,325	3,700
Prøve3-03	5	1	2,780	0,998	1,500	1,850	2,700	3,750	4,000
2004									
Prøve1-04	11	0	2,800	1,028	1,600	2,000	2,400	3,400	4,800
Prøve2-04	11	0	2,673	1,094	1,400	1,500	2,600	3,300	4,500
Prøve3-04	9	2	2,511	0,790	1,600	2,000	2,200	3,150	3,900
2005									
Prøve1-05	15	0	2,333	1,154	1,000	1,400	2,200	2,900	5,200
Prøve2-05	15	0	2,447	0,958	1,200	1,700	2,500	3,300	4,200
Prøve3-05	14	1	2,986	1,308	1,500	1,925	2,400	4,375	5,300
2006									
Prøve1-06	5	0	2,640	1,045	1,100	1,650	2,800	3,550	3,800
Prøve2-06	5	0	2,660	0,643	1,700	2,000	3,000	3,150	3,200
Prøve3-06	5	0	2,720	0,705	1,700	2,000	3,000	3,300	3,400
Samla for 2001 – 2006									
Prøve 1	77	1	2,578	1,006	1,000	1,800	2,300	3,400	5,200
Prøve 2	73	5	2,614	1,007	1,000	1,800	2,500	3,300	4,800
Prøve 3	68	10	2,782	1,002	1,000	2,025	2,600	3,575	5,300

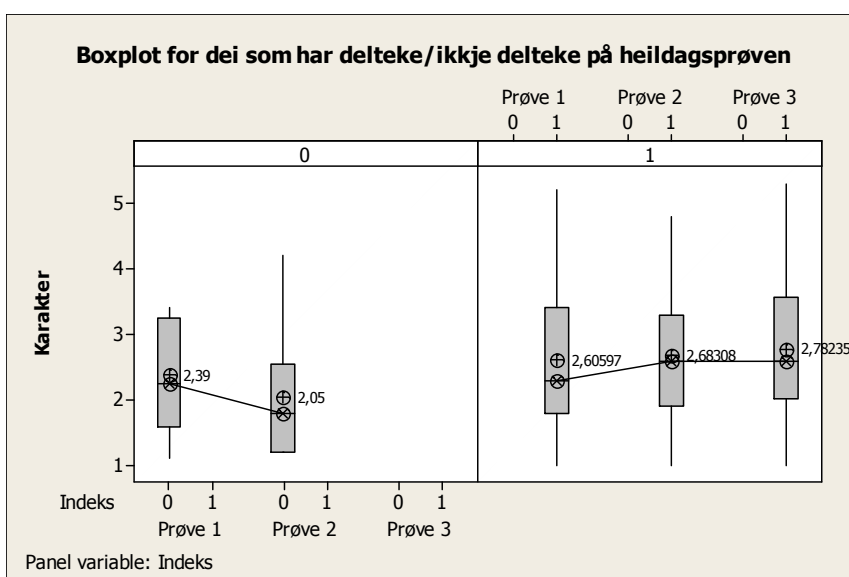
Talkarakterar. Vi har registrerte karakterdata for den først prøven på sommarkurset for åra 1998 – 2006 og for alle tre prøvene for 2000 – 2006. I Tabell 4 er det sett opp eit oversyn over lærarane sine eigne noteringar av talkarakterar. Karakteren 1,0 er beste karakter, 6,0 er dårlegast, og 4,0 er lågaste beståtte karakter. Studentane har fått tilbakemelding på prøvene i form av både kommentarar til oppgåveløysinga og karakter. Vi har lagt vekt på å gi både positive kommentarar og korrigeringar av feil.

Bokstavkarakterar. Frå 2003 har studentane fått *bokstavkarakterar* (A – F) og frå 2005 har det vore mappevurdering med bokstavkarakter. Etter at bokstavkarakterane vart innført, vart talkarakterane berre ein del av grunnlaget for ei heilskapsvurdering av prøvene. Resultat i form av bokstavkarakterar blir ikkje presentert her, sidan talkarakterane gir betre grunnlag for samanlikningar for heile perioden.

For fem av dei sju åra i Tabell 4 fekk ingen strykkarakter på heildagsprøven og rettleiing ut av studiet har berre vore aktuelt for nokre få studentar i perioden 2000 - 2006.



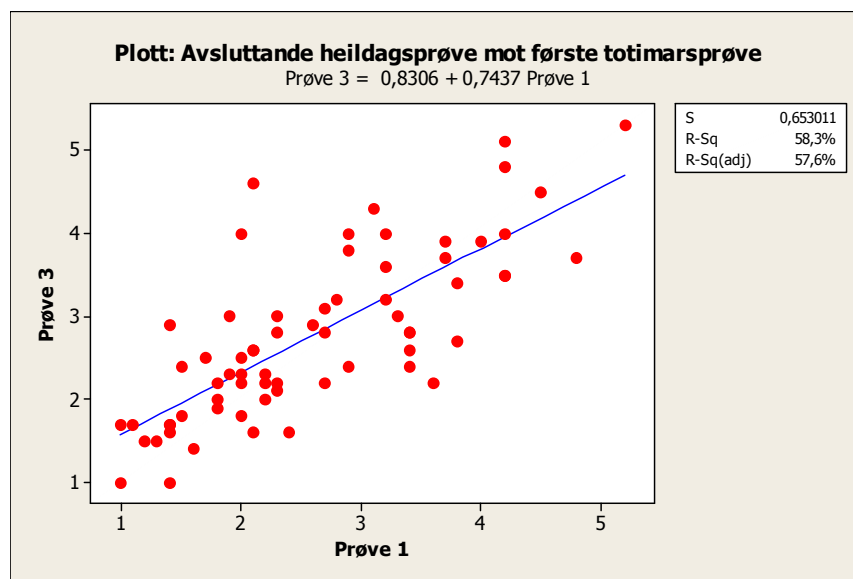
Figur 3 Karakterar på prøve 1, 1998 - 2006



Figur 4 Karakterutviklinga gjennom sommarkurset, 2000 – 2006

Figur 3 viser resultatene for den første prøven i åra 1998 – 2006. Det har vore ein del skilnad i dei faglege prestasjonane frå kull til kull i tresemesterordninga. Denne skilnaden i fagleg nivå har vi også merka i undervisningssituasjonen og i samband med evaluering av undervisninga undervegs i sommarkurset. Her må vi likevel ta atterhald om at prøvene ikkje har vore heilt like frå år til år, sjølv om vi har prøvd å halde dei på same vanskegrad.

Figur 4 viser karakterutviklinga i løpet av sommarkurset i åra 2000 – 2006 for to grupper studentar, dei som deltok på den siste heildagsprøven og dei som ikkje deltok. Dei 10 studentane som ikkje deltok på heildagsprøven hadde gjennomsnittleg betre karakterar på tidlegare prøver enn dei som deltok. Denne gruppa på 10 studentar omfatta nokre få som slutta i løpet av kurset, men dei fleste var studentar som tok kurset som repetisjon, og som ikkje var avhengig av å få kurset godkjent. Nokre av desse oppfylte likevel dei formelle krava til å få kurset godkjent. Dei 68 studentane som deltok på den avsluttande heildagsprøven hadde ei karakterutvikling gjennom kurset som gjennomsnittleg var ganske stabil, men med ein liten nedgang i median og gjennomsnittleg karakter.

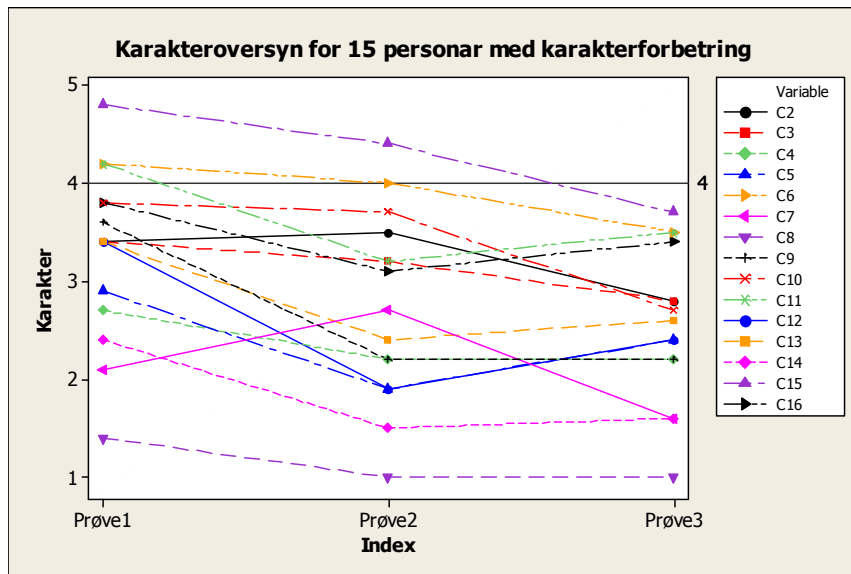


Figur 5 Plott av karakterar for heildagsprøven mot første prøve

Figur 5 viser samanhengen mellom resultatet på den første og den siste prøven for dei som fullførte kurset. Både vesentleg betre karakter på slutten av kurset enn i starten og motsett utvikling har førekome.

Figur 6 viser karakterutviklinga for 15 studentar som har hatt vesentleg karakterforbetring gjennom kurset (> 0,4 frå første til siste prøve), dette har skjedd frå ulike utgangsposisjonar på karakterskalaen. Ver merksam på:

- Den siste prøven er ein heildagsprøve, den første ein to-timersprøve.
- Den siste prøven har omfatta heile boka, den første berre nokre kapittel.
- Prøvene vart laga og vurdert av to ulike lærarar.



Figur 6 Utvikling gjennom kurset for 15 personar med karakterforbetring

Gjennomføring av ingeniørstudiet

Studentar frå sommarkurset som har starta på ingeniørstudiet har klart seg på fysikkurset FK208, men det har hendt at studentar har droppa ut frå studiet i første semesteret. Det kunne ha vore interessant å samanlikne korleis det har gått med studentar frå tresemesterordninga i høve til studentar med anna opptaksgrunnlag for ingeniørutdanninga. Det har vi ikkje gjort på ein systematisk måte. For å kunne samanlikne studentgruppene måtte vi ha spurt studieadministrasjonen om data på:

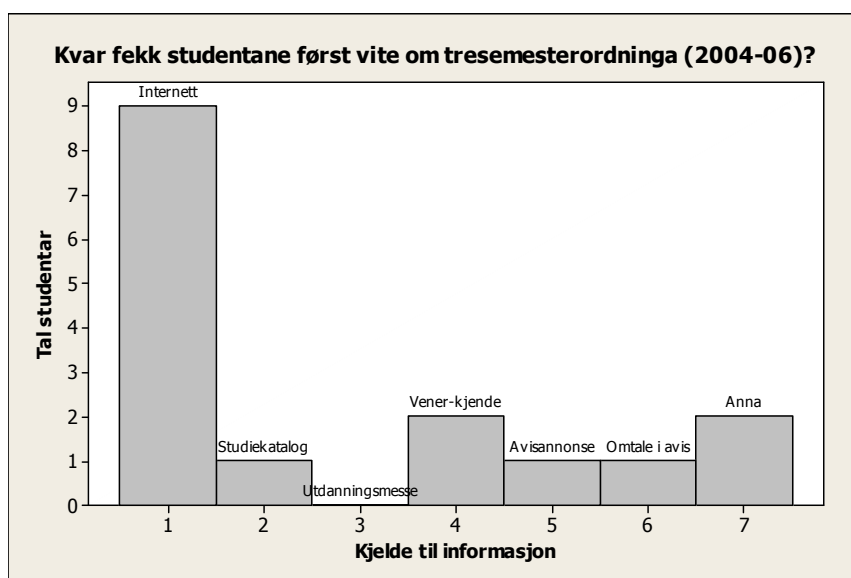
- Studentane sin utdanningsbakgrunn, inntakspoeng, alder og jobberfaring.
- Faglege resultat i ingeniørutdanninga.
- Fullført/ikkje fullført utdanning, fullført på normert tid/lengre tid.

Det dreier seg her om låge studenttal. Sjølv om vi hadde fått tilgang til data og gjennomført samanlikning mellom studentgruppene, ville det vore vanskeleg å trekkje konklusjonar på grunn av få studentar i kvar gruppe. Vi har likevel observert (men utan å ha registrerte data på dette) at dei fleste av dei som vart tatt opp på tresemesterordninga har gjennomført ingeniørstudiet på normert tid (3 år). Det har også førekome at studentar har fullført ingeniørstudiet på normal tid sjølv om vi, med utgangspunkt i resultatata på sommarkurset, har vore i tvil om dei ville kunne klare det. Enkelte studentar frå sommarkurset har brukt eitt eller to semester ekstra på studiet, men det skjer også for studentar som er tatt opp frå forkurs, med teknisk fagskule eller spesiell studiekompetanse. På den andre sida har det også vore enkelte studentar frå sommarkurset som har oppnådd glimrande resultat i ingeniørstudiet.

Spørjeundersøking om marknadsføring

Det vart gjennomført ei spørjeundersøking ved ingeniørutdanninga i Førde i januar 2007, for å undersøkje kvar dei studentane som var opptatt via tresemesterordninga hadde fått kjennskap til denne ordninga. Det var i alt 18 studentar som var opptatt på tresemesterordninga, 16 av desse svarte på spørjeundersøkinga, svarprosent: 89 %.

63 % av studentane var i jobb året før dei tok til på tresemesterordninga. Figur 7 viser kvar studentane først fekk informasjon om ordninga. Tabell 5 viser kvar studentar med ulik bakgrunn fekk vite om tresemesterordninga. Halvparten av studentane som var i jobb året før, fekk vite om tresemesterordninga på internett. Sidan det er snakk om små tal, kan ein ikkje trekkje så sikre konklusjonar frå spørjeundersøkinga.



Figur 7 Kvar fekk studentane på tresemsterordninga vite om ordninga?

Tabell 5 Kvar studentar i jobb/under utdanning fekk vite om tresemesterordninga

Året før ↓	Internett	Studiekatalog	Vener kjende	Avis-annonse	Omtale avis/blad	Anna måte	SUM
Vidaregåande	2	0	1	0	0	0	3
Militære	1	0	0	0	0	0	1
Studerte	1	0	0	1	0	0	2
I jobb	5	1	1	0	1	2	10
SUM	9	1	2	1	1	2	16

Diskusjon

Tresemesterordninga som rekrutteringstiltak

Tresemesterordninga har vore heilt avgjerande for rekrutteringa til ingeniørutdanninga i Førde i perioden 1997 – 2006. I tillegg har det eittårige forkurset vore viktig for rekrutteringa. Utanom å vere eit rekrutteringstiltak, har tresemesterordninga medverka til at studentar som har formalkompetansen i orden får styrka dei faktiske kunnskapane i matematikk og fysikk. Dette har auka sjansen deira til å gjennomføre ingeniørutdanninga på normert tid.

Tresemesterordninga har vore marknadsført, men vi er litt i tvil om marknadsføringa har vore godt nok retta inn mot den gruppa som vi har rekruttert mest frå: Personar som har jobba nokre år og som vil ta meir utdanning. Resultatet frå spørjeundersøkinga som vart gjennomført i januar 2007 for å undersøkje kvar dei noverande studentane som vart rekrutterte via tresemesterordninga hadde fått kjennskap til denne, tyder på at marknadsføring på internett er svært viktig. I tillegg vil det vere viktig å skape blest om ingeniørutdanninga generelt, og tresemesterordninga spesielt, i media. Målgruppa for studiet er ikkje samla på ein stad, og det er ikkje lett å nå ut med informasjon om at HSF har tresemesterordning i Førde.

HSF kan satse på samarbeid med HiB om rekruttering til ingeniørutdanning linje elektro via tresemesterordninga, sidan HiB ikkje har slik ordning. HSF må halde fram med og utvikle samarbeidet med Bedriftsnettverket i Sogn og Fjordane om rekruttering til ingeniørutdanninga generelt og til tresemesterordninga spesielt. Sidan dei som blir tatt opp på tresemesterordninga ofte er busette i distriktet, vil desse studentane ofte ønskje jobb i distriktet etter avslutta utdanning og vere spesielt interessante for bedriftene. Bedriftsnettverket vil kunne gi aktuelle søkjarar informasjon om kva behov dei vil ha for arbeidskraft innan elektro og automasjon i åra framover og om trainee-prosjekt i næringslivet for nyutdanna ingeniørar.

Faglege resultat, vurdering og rettleiing

Matematikk tresemester (FK208). KD påla ingeniørutdanningane å ha ei fagleg vurderingsordning for faga i tresemesterordninga frå 2005. Vi fann det tenleg å ha mappевurdering framfor skriftleg eksamen. Mappевurdering reduserer presset på studentane, slik at resultatet ikkje berre blir avhengig av prestasjonen på ein enkelt dag. Innhaldet i mappa er no tre prøver, mens matematikkfaga i ingeniørutdanninga både har innleveringar og prøver. Vi ønskjer ikkje å ha skriftleg innlevering i mappa på sommarkurset, då eit forsøk med innlevering viste at denne tok merksemda bort frå den daglege undervisninga av nytt stoff i store deler av perioden frå oppgåvene vart lagt ut og fram til innleveringsfristen. Vi vil halde fram med tre prøver i mappa på sommarkurset. For at tresemesterordninga skal vere ei forsvarleg inntaksordning til ingeniørutdanninga, ser vi det som viktig at det er ei rettleiingsordning etter sommarkurset. Studentar som ikkje har bestått mappa, eller er i tvil om dei skal starte på ingeniørutdanninga, bør få tilbod om rettleiing.

Dei faglege resultatata på sommarkurset i matematikk har vore langt betre enn vi som lærarar hadde venta på førehand. Det har vore lite fråfall undervegs i sommarkurset, spesielt var det overraskande at så få har slutta på grunn av at kurset vart for vanskeleg for dei. Vi hadde heller ikkje venta at dei gjennomsnittlege resultatata på prøvene skulle bli så stabile gjennom kurset. Det er vanleg at resultatet på heildagsprøver, der heile pensum blir prøvd, blir ein del svakare enn på totimars prøver frå deler av pensum, mellom anna har vi sett dette på det eittårige forkurset. Dette tyder på at vi har funne ein tenleg opplegg for undervisning og vurdering på sommarkurset i matematikk.

Fysikk tresemester (K207). Studentane har gjennomført dette kurset på ein grei måte, likevel ser vi det som eit minus ved tresemesterordninga at studentane manglar kunnskapar i fysikk ved oppstarten av grunnleggjande elektro om hausten i første studieåret. Vi har sett på ei mogleg omlegging av opplegget med fem veker matematikk og ei veke fysikk i det seks vekers sommarkurset, men vil ikkje tilrå denne løysinga. Ein vil i så fall måtte utsette deler av matematikken til hausten, og dette vil gi minst like store faglege problem i høve til grunnleggjande elektro og matematikk 1. Det har vist seg i praksis at dei manglande fysikkunnskapane har lete seg innarbeide undervegs, men faglærar i elektro har måtta ta ein del av ansvaret for dette. Fysikkurset er no organisert med 6 undervisningstimar per veke i 10 veker om hausten og ei veke (30 undervisningstimar) rett etter nyttår. Dette meiner vi fungerer greitt, og langt betre enn å ha større deler av kurset som intensivkurs. Fysikkurset har mappevurdering med ei innlevering og to prøver. I dette emnet fungerer det greitt å ha ei innlevering i mappa, denne er plassert i haustsemesteret. Dette er ei vurderingsform som har fungert greitt. Det har ikkje vore behov for noko spesiell rettleiingsordning for studentar på fysikk tresemester ut over HSF sine ordinære tiltak i første studieåret.

Ingeniørutdanninga. Dei faglege resultatata i ingeniørutdanninga har vi ikkje dokumentert her, men ut frå våre observasjonar har studentar frå tresemesterordninga hatt brukbare resultat. Dei faglege kunnskapane til desse studentane har likevel variert, og vi har observert seinare i studiet at enkelte studentar berre har tileigna seg *figurativ* og ikkje *operasjonell* kunnskap innan somme emne i matematikk. Figurativ kunnskap kan vi stundom også sjå hos studentar med anna opptaksgrunnlag. Dersom dette berre gjeld nokre emne i matematikken, og ikkje er gjennomgåande for alle emna, kan dei likevel klare seg gjennom utdanninga. Mange studentar på tresemesterordninga har vore lenge i arbeidslivet og tileigna seg kunnskapar på mange felt, slik kunnskapsgrunnlaget samla sett blir god nok til å gjennomføre ingeniørutdanninga.

NIFU STEP undersøking. ”Norsk institutt for studier av forskning og utdanning” (NIFU STEP) undersøkte i 2006 samanhengen mellom inntakskvalitet og karakterpresentasjonar i høgere utdanning for eit utval på 1800 studentar frå *Kandidatundersøkelsen 2003* [32]. Studentane var frå 10 ulike utdanningsgrupper: Allmennlærarar, siviløkonomar frå NHH, siviløkonomar frå statlege høgskular, landbrukskandidatar, andre kandidatar med høgere grad frå høgskular, humanistar, pedagogar, samfunnsvitarar, juristar og realistar/sivilingeniørar. I rapporten frå NIFU STEP [33] var hovudkonklusjonen: ”*Inntakskarakterene hadde relativt liten betydning for*

kandidatenes resultatkarakter.” Spesielt kan ein merke seg at studentar med svake inntakskarakterar (lågare enn karakteren 4 i snitt frå vidaregåande skule) ikkje presterer vesentleg dårlegare enn studentar med middels inntakskarakterar (4 – 5 i snitt). Den treårige ingeniørutdanninga var ikkje med i undersøkinga, men sidan andre realfagstunge studium var med, er det grunn til å tru at resultatet ville ha vore om lag det same for denne utdanninga. For studentar som blir tatt opp på tresemesterordninga får vi også eit tidsperspektiv inn i bildet: Dei som eventuelt hadde dårleg resultat frå vidaregåande skule vil ofte, etter fleire år i arbeidslivet, både ha lært ein del i mellomtida og ha ein heilt annan motivasjon når dei går i gang med ny utdanning.

Vurdering og rettleiing. Opptak til ingeniørutdanninga på tresemesterordning medfører at studentane sitt opptak eigenleg blir vurdert fire gantar:

1. Lokalt opptak (juni): Studentar med generell studiekompetanse eller tilsvarande realkompetanse blir tatt opp.
2. Etter sommarkurset i matematikk (august): Studentar som både har oppfylt frammøtekravet (90 %) og har bestått mappa får gå vidare med fysikkurset og med emna i haustsemesteret i ingeniørutdanninga. Før mappevurderinga vart innført i 2005, vart dei som ikkje hadde nådd dei faglege måla rettleia vekk frå studiet.
3. Etter fysikkurset (januar): Studentar som både har oppfylt frammøtekravet (90 %) og bestått mappa får gå vidare med emna i vårsemesteret.
4. Etter første studieåret: Studentar som har bestått alle emna i 1. studieåret vil vere opptatt på studiet til liks med studentar med anna opptaksgrunnlag.

Ut frå vår røynsle med tresemesterordninga har denne kvalitetssikringa fungert greitt på den måten at studentane som har kome gjennom desse fire nålauga har vore like godt skikka til å gjennomføre resten av ingeniørutdanninga som studentar med anna opptaksgrunnlag. Vi ser det likevel slik at det er til studentane sitt beste at det blir gjort ei fagleg vurdering på sommarkurset som, dersom visse faglege krav ikkje er oppfylt, kan medføre at dei ikkje får gå vidare på ingeniørutdanninga. For nokre av desse studentane vil det eittårige forkurset vere eit alternativ, her vil dei få bruke eit heilt år på å tileigne seg matematikk, fysikk og kjemi (generell studiekompetanse gjev fritak i norsk, engelsk og samfunnsfag). For andre studentar kan det vere meir aktuelt å velje ei heilt anna retning innan høgre utdanning.

Undervisning, læring og evaluering

Før tresemesterordninga starta i 1997 var vi skeptiske til om studentane kunne lære matematikk tilsvarande 2MX/3MX i løpet av seks veker. Matematikk blir rekna for å vere eit modningsfag. Vi hadde også venta at ein del studentar ville slutte i løpet av kurset fordi det vart for vanskeleg. På begge desse punkta tok vi feil, dei fleste som starta på sommarkurset fullførte, og dei faglege resultata viste seg å bli brukande. Sommarkurset fekk også gode evalueringar. Brukande resultat på prøvene, saman med at dei fleste studentar gav uttrykk for at dei var godt nøgde med kurset på sluttevalueringa, kan tolkast i retning av at studentane har lært ein del på dette kurset.

Vi har tru på at desse faktorar har vore medverkande til eit godt resultatet for sommarkurset:

- Kurset har hatt eit strukturert opplegg, som har vore følgt opp etter planen.
- Det har vore lagt opp til variert undervisninga, med studentaktive læringsformer.
- Undervegsevaluering har blitt gjennomført, med justering av opplegget ved behov.
- Det har vore lagt tilrette for at studentane skulle bli kjent med kvarandre og samarbeide.
- Vi har lagt vekt på å vere positive og oppmuntre studentane til å arbeide.
- Studentane har fått faglege tilbakemeldingar og rettleiing undervegs.
- Heile pensum har blitt repetert undervegs i kurset.
- Studentane har fått konsentrere seg om eitt fag.
- Studentane har stort sett vore godt motiverte.

Opplegget har vore planlagt for ei studentgruppe på om lag 15 – 20 studentar, vi vurderer det slik at det langt frå er nokon fordel om studenttalet er lågare. Eit pedagogisk opplegg basert på studentaktivitet, samarbeid mellom studentane og dialog med studentane undervegs kan gi god læring i ei slik gruppe, dersom studentane har ein brukbar motivasjon. Det er likevel slik at dei same studentane truleg ville ha lært lærestoffet betre med t.d. eit eittårig kurs. Likevel vil vi hevde at dei resultatata vi har sett både på tresemesterordninga og seinare i ingeniørutdanninga tyder på at dette er ei fagleg forsvarleg ordning for å gjennomføre denne utdanninga på eitt sommarsemester og tre studieår.

Kven passar tresemesterordninga for?

Tresemesterordninga vart oppretta for studentar som manglar formalkompetanse for opptak til ingeniørutdanninga. Denne ordninga har også vist seg å vere eit godt alternativ til studentar som har formalkompetansen i orden, men som har svake kunnskapar i matematikk og/eller fysikk. Ein føresetnad må vere at studentane sjølve er motivert til å gjennomføre eit slikt kurs.

Generell studiekompetanse. Ordninga er oppretta for studentar som har generell studiekompetanse, men som manglar spesiell studiekompetanse for ingeniørutdanninga. Desse studentane har også det eittårige forkurset som alternativ. Vi vurderer det slik at tresemesterordninga har fungert greitt for denne gruppa studentar. Likevel har ordninga fungert betre for dei som har hatt generell studiekompetanse med brukbare karakterar i matematikk enn for dei som har hatt svake karakterar, sjølv om også ein del av desse har klart seg gjennom ingeniørutdanninga. For ein del av dei som har generell studiekompetanse, men svakt fagleg resultat, vil det eittårige forkurset passe betre enn tresemesterordninga. Mange som vel tresemesterordninga gjer det nettopp fordi dei ikkje ønskjer å bruke eit år ekstra, då ville dei heller ha valt eit anna høgskulestudium. Både studentane sin motivasjon, faglege evner, kunnskapar innan andre fagområde, sjølvdisiplin og evne til å samarbeide med andre vil vere avgjerande for om dei vil lukkast med ingeniørutdanning via tresemesterordninga.

Realkompetanse. Vi har hatt få studentar som var opptatt på grunnlag av realkompetanse tilsvarande generell studiekompetanse. Det er uråd å seie noko generelt om korleis tresemesterordninga vil fungere for desse, det vil vere heilt avhengig av deira verkelege forkunnskapar i matematikk. Vi vil likevel rå frå at studentar som har mindre forkunnskapar i matematikk enn svarande til matematikkfaget i første klasse på allmennfag i vidaregåande skule får opptak på tresemesterordninga basert på realkompetanse. For dei som har svake forkunnskapar i matematikk og fysikk vil eittårig forkurs vere eit langt betre alternativ, sidan dei truleg uansett må rekne med å bruke fire år på å fullføre ingeniørutdanninga.

Eittårig forkurs. Ein del av studentane på eittårig forkurs har i utgangspunktet generell studiekompetanse. Dei har dermed opptaksgrunnlag for tresemesterordninga. For studentar som har stroke i matematikk på et eittårige forkurset vil sommarkurset vere eit godt tilbod om repetisjon før kontinuasjonseksamen i matematikk i august. Dei få som har tatt sommarkurset med denne bakgrunnen har vist god framgang.

Teknisk fagskule. Desse studentane har opptaksgrunnlag for ingeniørutdanninga direkte, men har ofte hatt litt mindre matematikk enn tilsvarande 2MX/3MX. Sommarkurset i matematikk har fungert godt for studentar med teknisk fagskule. Ved å styrkje matematikkunnskapane sine kan dei kome lettare gjennom ingeniørutdanninga. Sommarkurs i matematikk kan vere eit fornuftig satsing både for dei sjølve og for høgskulen. Vi vil likevel ikkje hevde at alle med teknisk fagskule bør ta sommarkurset.

Spesiell studiekompetanse. Desse studentane har det formelle opptaksgrunnlaget i orden, og skal til vanleg ikkje ha behov for sommarkurs. Likevel kan sommarkurset vere eit godt tilbod for dei som har spesiell studiekompetanse, men med dårleg resultat i matematikk. På same vis som for studentar frå teknisk fagskule vil gjennomføring av sommarkurset auke sjansane for at dei vil lukkast med å gjennomføre ingeniørutdanninga på normert tid.

Refleksjon over eiga undervisning

Etter noverande rutinar skal faglærar ved HSF skrive ein liten rapport til studieleiar i samband med sluttevalueringa i sine emne kvart semester. Denne korte rapporten kan, slik vi ser det, gjerne supplerast med ein meir grundig gjennomgang av emnet med nokre års mellomrom. Ulike instansar kjem med føringar for korleis undervisninga i høgskulen skal vere, men faglærarane bør også ha ei sjølvstendig meining om dette. Faglærarane vil ha ulikt syn på læringsteoriar, fagdidaktikk og faget sitt, og ulike meiningar om kva som er god undervisning, og dette bør vere tema for debatt i høgskulen.

Ved dokumenteringa av korleis tresemesterordninga har vore planlagt og gjennomført i åra 1997 – 2006, har vi tenkt gjennom både kva vi har gjort og kvifor vi har gjort det slik. Dette har vi opplevd som ein nyttig prosess. Denne prosessen har også medverka til at kollegaene våre har delteke i diskusjonar om læringsteoriar, undervisning og læring.

I tillegg til teoretisk kunnskap om undervisning og læring finns det ein erfaringsbasert kunnskap om yrkesutøving som faglærer. Denne typen kunnskap vil ofte vere *taus kunnskap*, dvs. den blir utvikla gjennom praktisk yrkeserfaring og blir til vanleg ikkje sett ord på ifølgje Polanyi [31]. Ved å reflektere over undervisningspraksis har vi prøvd å få fram ein del av den erfaringsbaserte kunnskapen vår. Likevel har vi truleg ikkje fått med alle vesentlege sider ved undervisningspraksisen i høve til tresemesterordninga.

Vegen vidare

Tresemesterordninga ved HSF har vore eit godt fungerande tilbod. Det har vore gjort ein del endringar i organiseringa undervegs, spesielt for fysikkurset. Tresemesterordninga fungerer no greitt, og ordninga kan vidareførast med det noverande opplegget. Mappevurderinga kan vidareførast utan store endringar. Kravet om obligatorisk frammøte (minst 90 %) bør også vidareførast. På denne måten blir det sett krav til at alle studentane skal vere med på undervisninga i heile pensum. Kursa har eit opplegg der det blir føresett at studentane deltek i miljøet og stiller opp for kvarandre. Dersom ein opnar for større fråvere, vil det også fort bli behov for at fagstoffet blir gjentatt i større grad enn det er tid til i eit så stramt opplegg, sidan lærestoffet heile vegen byggjer på det som har vore gjennomgått tidlegare i kurset.

Tresemesterordninga kan marknadsførast mot tre grupper:

- Elevar som går siste året på vidaregåande skule.
- Personar med generell studiekompetanse som er i ferd med å avslutte militærtjeneste.
- Personar med generell studiekompetanse eller tilsvarande realkompetanse som har vore i arbeidslivet nokre år, og som no vil ta høgere utdanning.

Det vil truleg vere behov for tresemesterordninga i åra framover, på grunn av at det framleis er for få elevar i vidaregåande skule som vel fordjuping i matematikk og fysikk sett i høve til behovet for arbeidskraft med utdanningar som krev fordjuping i realfag som inntakskrav.

Referanseliste

- 1) Referat frå møte 2/05 i Nasjonalt råd for teknologisk utdanning.
http://www.uhr.no/documents/Ref_2_05.doc
- 2) ”Forskrift om opptak til høyere utdanning fra opptak til studieåret 2009-2010”, Rundskriv F-08-07 frå Kunnskapsdepartementet (2007).
http://odin.dep.no/filarkiv/305722/200604428_v1.pdf
- 3) Samordna opptak (2006).
http://solan.uio.no/sokerinformasjon_2006/opptakskrav/ingenior_maritim.html
- 4) Utdannings- og forskningsdepartementet (2005): ”*Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002–2007*”,
<http://odin.dep.no/filarkiv/235427/Realfag.pdf>
- 5) Renatesenteret (2005): ”*Evaluering av forkurs til ingeniørstudier*”,
http://www.renatesenteret.no/Evaluering_forkurs_05.pdf
- 6) STEP rapport 2 (2001): ”*Innovasjon i Sogn og Fjordane*”
<http://www.step.no/reports/Y2001/0201.pdf>
- 7) Wikipedia (2006). http://no.wikipedia.org/wiki/Kognitiv_psykologi
- 8) Solvang, R.: ”*Matematikkdidaktikk*”, NKI forlag, 1992.
- 9) Säljò, R. (2001): ”*Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*”. Cappelen Akademisk Forlag.
- 10) Mellin-Olsen, S. (1987): ”*The Politics of Mathematics Education*”, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland.
- 11) Sjøberg, S. (red), (2001): ”*Fagdebatikk. Fagdidaktisk innføring i sentrale skolefag*.” Gyldendal Akademiske Forlag.
- 12) Blomhøj, M. (2004): ”*Matematisk modellering som didaktisk teori*”, konferansebidrag ved dansk konferanse i fagdidaktikk.
http://www.ifpr.sdu.dk/fileadmin/fakultet/Institutter/IFPR/PDF-filer/dokumenter/dig/Gym_paed/55_kompr.pdf
- 13) Alseth, B. og Kobberstad, T. (1997): ”*Trivsel i åpne landskap. En vitenskapsteoretisk diskusjon omkring matematikkdidaktikkens forankring*”, NOMAD 5 (2).
- 14) Journal for Research in Mathematics Education.
http://my.nctm.org/eresources/journal_home.asp?journal_id=1
- 15) Educational Studies in Mathematics.
<http://www.springerlink.com/content/1573-0816/>

- 16) Nordisk Matematikk Didaktikk NOMAD). <http://ncm.gu.se/node/959>
- 17) European Society for Engineering Education (SEFI).
<http://www.sefi.be/>
- 18) SEFI Mathematics Working Group. <http://learn.lboro.ac.uk/mwg/>
- 19) European Journal of Engineering Education.
<http://www.tandf.co.uk/journals/tf/03043797.html>
- 20) International Journal of Engineering Education. <http://www.ijee.dit.ie/>
- 21) International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. <http://www.tandf.co.uk/journals/journal.asp?issn=0020-739X&subcategory=MM300000>
- 22) Sazhin, S. S. (1998): "Teaching Mathematics to Engineering students", International Journal of Engineering Education, **14**, 145 – 152.
- 23) Armstrong, P. K. & Croft, A. C. (1999): "Identifying the Learning Needs in Mathematics of Entrants to Undergraduate Engineering Programmes in an English University", European Journal of Engineering Education, **24**, 59 – 71.
- 24) Mustoe, L. (2002): "Mathematics in Engineering Education", European Journal of Engineering Education, **27**, 237 – 240.
- 25) Ramsden, P. (1999): "Strategier for bedre undervisning", Nordisk Forlag A/S, København. (Dette er ei dansk utgåve av Ramsden si bok frå 1992: "Learning to Teach in Higher Education", Routledge, London.)
- 26) Ramsden, P. (1991) *A performance indicator of teaching quality in higher education: The Course Experience Questionnaire*. Studies in Higher Education **16**, 129-150.
- 27) McInnis, C., Griffin, P., James, R. & Coates, H. (2001): "Development of the Course Experience Questionnaire (CEQ)", Report, Centre for the Study of Higher Education and Assessment Research Centre, Faculty of Education, The University of Melbourne, Australia.
http://www.dest.gov.au/archive/highered/eippubs/eip01_1/01_1.pdf
- 28) Espeland, V. & Indrehus, O. (2003): "Evaluation of students' satisfaction with nursing education in Norway", Journal of Advanced Nursing, **42**(3), 226 - 236
- 29) Handal, G. (2006) i Strømsø, H, Lycke K. H. & Lauvås, P. (red): "Når læring er det viktigste. Undervisning i høyere utdanning.", Cappelen Akademiske forlag.

- 30) Rammeplan for ingeniørutdanninga (2003).
http://www.odin.no/filarkiv/193756/Offentlig_Rammeplan_ingeniorutdanning.pdf
- 31) Polanyi, M. (2000): ”Den tause dimensjonen. En introduksjon til taus kunnskap”, Spartacus Forlag, Oslo.
- 32) NIFU STEP, Kandidatundersøkelsen 2003.
http://www.nifustep.no/norsk/publikasjoner/kandidatunders_kelsen_2003
- 33) NIFU STEP, rapport (2006).
<http://nifu.pdc.no/publ/index.php?sid=93468&t=R>

Figurliste

Figur 1	Tal studentar på sommarkurset og ved starten av studieåret.....	21
Figur 2	Rekruttering til ingeniørutdanninga frå tresemesterordninga	21
Figur 3	Karakterar på prøve 1, 1998 - 2006	31
Figur 4	Karakterutviklinga gjennom sommarkurset, 2000 – 2006.....	31
Figur 5	Plott av karakterar for heildagsprøven mot første prøve.....	32
Figur 6	Utvikling gjennom kurset for 15 personar med karakterforbetring.....	33
Figur 7	Kvar fekk studentane på tresemesterordninga vite om ordninga?	34

Tabelliste

Tabell 1	Fysikk tresemester 1997 – 2000.....	15
Tabell 2	Emneoversyn for ingeniørstudiet i elektro, studieretning automatiseringsteknikk	18
Tabell 3	Tal studentar frå tresemesterordninga til ingeniørutdanninga	20
Tabell 4	Resultat på prøvene på sommarkurset for 2000 – 2006	30
Tabell 5	Kvar studentar i jobb/under utdanning fekk vite om tresemesterordninga	34

Vedlegg

Tresemesterordninga

1. Tresemesterordninga i studiehandboka til HSF 2006/07,
med emneomtaler: S. 45
 - FK207 Fysikk, tresemester S. 46
 - FK208 Matematikk, tresemester S. 47
2. Undervisningsplan for *Matematikk tresemester* (FK208),
sommaren 2006. S. 48
3. Døme på dagsplan for *Matematikk tresemester* (FK208),
sommaren 2006. S. 54
4. Undervisningsplan for *Fysikk tresemester* (FK207),
hausten 2005/ januar 2006. S. 55
5. Vurderingsdokument *Matematikk tresemester* (FK208),
sommaren 2006. S. 58
6. Vurderingsdokument *Fysikk tresemester* (FK207),
hausten 2006/ januar 2007. S. 59
7. Evalueringsordning *Matematikk tresemester* (FK208) S. 60
 - a. Info om evalueringsordninga, 2006 S. 60
 - b. Skjema for tidlegevaluering, 2006 S. 61
 - c. Sakliste for fagutval, 2006 S. 62
 - d. Skjema for sluttevaluering, 2004. S. 63
 - e. Skjema for sluttevaluering, 2006. S. 64
8. Skjema for spørjeundersøking S. 66

Ingeniør forkurs tresemester

Namn på studiet

Ingeniør forkurs tresemester

Studiepoeng

0

Organisering

Tresemester (TRES) er lagt opp med eit seks vekers kurs i matematikk (omlag 170 timar), og eit tre vekers kurs i fysikk (omlag 84 timar). Undervisninga i matematikk vert avvikla om sommaren før ein tek til på ordnært studium i ingeniørfag eller akva. Kurset i fysikk vert avvikla i løpet av første klasse etter tilpassa opplegg.

Innleiing

Heile studiet skal gi kunnskapar innan matematikk og fysikk, slik at studentane får god nok bakgrunn for opptak til ingeniørutdanninga ved HSF. Sommarkurset i matematikk kvalifiserer til bachelorutdanning i akva ved HSF.

Kompetanse / formell grad

Kvalifiserer til opptak på ingeniørutdanning og akvautdanning ved HSF.

Målgruppe

Elevar med generell studiekompetanse eller realkompetanse, som ikkje har fordjuping i matematikk og fysikk.

Mål for studiet

Gi kunnskapar i matematikk og fysikk, slik at ein kan ta til på ingeniør- eller akvastudiet til HSF.

Opptakskrav / krav til forkunnskapar

Generell studiekompetanse, utan fordjuping i realfag (2 MX, 3MX og 2FY) eller realkompetanse.

Innhald / oppbygging

Undervisninga i matematikk vert avvikla om sommaren før ein tek til i første klasse. Kurset i fysikk vert avvikla i løpet av første klasse i ingeniørstudiet etter tilpassa opplegg. Studentar som tek fysikk deltek i den ordinære undervisninga på linje med dei andre 1. året i ingeniørutdanninga. Studentar som har 2MX, 3MX eller 2FY kan få fritak for delar av kurset.

Undervisnings- og læringsformer

Førelingar og rekneøvingar. Gruppearbeid.

Sluttvurdering

Mappevurdering. Karakterskala A - F. Det er også krav til oppmøte (maksimum 10% fråvere).

FK207 Fysikk, tresemester

Kode
FK207

Namn
Fysikk, tresemester

Kategori
Obligatorisk emne for tresemesterordning

Tid
Første året

Mål for emnet
Faget skal gje ei innføring i sentrale delar av fysikkfaget for studentar som ikkje har 2FY frå vidaregåande skule. Studentane skal få grunnleggjande kunnskapar innan optikk, bølger, termofysikk, mekanikk, atomfysikk og kjernefysikk. Studentane skal nå det same kunnskapsnivået som studentar som har 2FY frå vidaregåande skule i dei emna vi tek opp.

Forkunnskapar
Generell studiekompetanse eller realkompetanse.

Innhald / oppbygging
Innføring i naturvitskapleg arbeidsmåte
Lys
Bølger
Interferens
Fysikk som målefag
Rettlinja rørsle
Kraft og rørsle
Arbeid og energi
Fysikk i væsker og gassar
Termofysikk
Atomfysikk
Kjernefysikk
Rapportskriving (lab)

Undervisnings- og læringsformer
Førelingar, rekneøvingar og lab. arbeid (til saman ca. 84 t).
1 skriftleg innlevering. Prøvar (Ein 2-timarsprøve og ein heildagsprøve (4t)).

Arbeidskrav
Minst 90% frammøte. 4 godkjende labøvingar.

Sluttvurdering
Mappe: Ei skriftleg innlevering, ein 2-timars prøve, ein heildagsprøve (4t).
Hjelpemiddel ved prøvane: Alle trykte og skrivne. Kalkulator

Pensum
Per Jerstad / Bjørn Sletbak / Arne Auen Grimnes: Rom-Stoff-Tid 2FY, Grunnbok. Cappelen 2002. Kap. 1 – 9 og 11 – 12 er pensum.
Jerstad / Sletbak/Grimnes: Rom-Stoff-Tid. Forkurs ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning. Cappelen 2003. Kap. 3 og 5 er pensum. Per Jerstad / Bjørn Sletbak / Arne Auen Grimnes: Rom Stoff Tid 2FY, Studiebok. Cappelen. Siste utgåve.

FK208 Matematikk, tresemester

Kode

FK208

Namn

Matematikk, tresemester

Kategori

Obligatorisk emne for tresemesterordning

Tid

Sommarsemester før 1. året.

Mål for emnet

Faget skal gje ei innføring i dei matematiske emna som ingeniørutdanninga byggjer på for studentar som har 1MA eller tilsvarande frå vidaregåande skule. Studentane skal nå det same kunnskapsnivået innan dei vesentlege delane av pensum i 2MX og 3MX frå vidaregåande skule som studentar med spesiell studiekompetanse. Studentane skal få grunnleggjande kunnskapar innan aritmetikk og algebra, likningar og ulikskapar, funksjonslære, trigonometri, vektorrekning, talfølgjer og rekker.

Forkunnskapar

Generell studiekompetanse eller realkompetanse.

Innhald / oppbygging

Aritmetikk og algebra

Funksjonar

Likningar og ulikskapar

Geometri

Derivasjon

Integrasjon

Differensiallikningar

Talfølgjer og rekker

Undervisnings- og læringsformer

Førelingar og rekneøvingar (til saman ca. 170 timar). Prøvar (2 to-timarsprøvar og 1 heildagsprøve).

Arbeidskrav

Minst 90% frammøte.

Sluttvurdering

Mappe: To 2-timars prøvar og ein heildagsprøve (5t)

Hjelpemiddel ved prøvane: Alle skrivne og trykte. Kalkulator.

Pensum

Tore Oldervoll, Odd Orskaug, Audhild Vaaje: Sinus. Matematikk for ettårig forkurs. Cappelen. Siste utgåve. Kap. 1 – 17 er pensum.

Tore Oldervoll, Odd Orskaug, Audhild Vaaje: Sinus. Matematikk for ettårig forkurs. Oppgavesamling. Cappelen. Siste utgåve.

Presentasjon av tresemesterordninga i studiehandboka til HSF 2006/07..

<http://studiehandbok.hisf.no/no/content/view/full/2494>

FK208 Matematikk, tresemester Undervisningsplan sommaren 2006

VEKE 26	Førelasar: Oddny Indrehus		KOMMENTAR
EMNE (SINUS MATEMATIKK) ³			
Måndag 26.06	ØKT 1	<i>Info frå administrasjonen 1. time Presentasjon av opplegget 2. time</i>	
	ØKT 2	1.1 Talrekning 1.2 Brøkrekning 1.3 Broten brøk	
	ØKT 3	1.4 Rekning med parentesar 1.5 Kvadratsetningane	
Tysdag 27.06	ØKT 1	1.6 Faktorisering 1.7 Fullstendige kvadrat	
	ØKT 2	2.1 Potensar og røter 2.2 Reknereglar for potensar	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 1
	<i>kl.14:15</i>	Data intro-kurs (datalab)	
Onsdag 28.06	ØKT 1	2.3 Tal på standardform 2.4 Kvadratrøter og høgre orden 2.5 Meir om potensar	
	ØKT 2	3.1 Mengder og intervall 3.2 Rette linjer	
	ØKT 3	3.3 Likninga for ei rett linje 3.4 Normalen til ei rett linje	
Torsdag 29.06	ØKT 1	3.5 Funksjonsomgrepet 3.6 Grafen til ein funksjon 3.7 Grafiske løysingar	
	ØKT 2	4.1 Lineære likningar 4.2 Grafisk løysing lineære likningar	
	<i>kl.12.30</i>	<i>Val av kontaktpersonar.</i>	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 2 og 3
	<i>kl.14.15</i>	<i>Evalueringsmøte fagutval</i>	
Fredag 30.06	ØKT 1	4.3 Innsettingsmetoden 4.4 Andregradslikningar med to ledd	
	ØKT 2	4.5 Andregradsformelen 4.6 Nokre spesielle likningar	
	ØKT 3	4.7 Ikkje-lineære likningssett 4.8 Irrasjonale likningar	

³ Lærebok: Sinus for ettårig forkurs / Tore Oldervoll, Odd Orskaug, Audhild Vaaje, Oslo, Cappelen.

VEKE 27		Førelasar: Oddny Indrehus	
		EMNE (SINUS MATEMATIKK)	KOMMENTAR
Måndag 03.07	ØKT 1	5.1 Lineære ulikskapar 5.2 Rasjonale ulikskapar	
	ØKT 2	5.3 Polynomdivisjon 5.4 Resten ved polynomdivisjon	
	<i>kl.12.30</i>	<i>Skrifleg individuell evaluering</i>	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 4
Tysdag 04.07	ØKT 1	5.5 Faktorisering av 2. gradsuttrykk 5.6 Andregradsulikskapar 5.7 Faktorisering av polynom	
	ØKT 2	6.1 Sinus til ein vinkel 6.2 Bruk av sinus 6.3 Cosinus til ein vinkel 6.4 Tangens til ein vinkel	
	ØKT 3	6.5 Sin v, cos v og tan v generelt 6.6 Trigonometriske likningar	
Onsdag 05.07	ØKT 1	6.7 Eksakte trigonometriske verdiar 6.8 Nokre formlar i trigonometrien 6.9 Sum og differanse av vinklar	
	ØKT 2	7.1 Grenseverdiar ubestemte uttrykk 7.2 Uendeleg som grense 7.3 Grenseverdisetningane	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 5
Torsdag 06.07	ØKT 1	7.4 Kontinuerlege funksjonar 7.5 Vertikale asymptoter	
	ØKT 2	7.6 Horisontale asymptoter 7.7 Skrå asymptoter	
	ØKT 3	8.1 Vekstfart 8.2 Derivasjon 8.3 Nokre derivasjonsreglar	
Fredag 07.07	ØKT 1	8.4 Funksjonsdrøfting	
	ØKT 2	8.5 Krumming og vendepunkt	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 6

VEKE 28		Førelsar: Oddny Indrehus	
		EMNE (SINUS MATEMATIKK)	KOMMENTAR
Måndag 10.07	ØKT 1	8.6 Største og minste funksjonsverdi 8.7 Fart og akselerasjon	
	ØKT 2	8.8 Samansette funksjonar	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Repetisjon kap. 1, 2, 3, 4, 5 og 6
Tysdag 11.07	ØKT 1	2-TIMARS PRØVE	KAP. 1, 2, 3, 4, 5 og 6
	ØKT 2	8.9 Derivasjon av produkt og kvotient	
	ØKT 3	9.1 Prisme og sylindrar 9.2 Pyramidar, kjegler og kuler	
Onsdag 12.07	ØKT 1	9.3 Optimering 9.4 Arealsetninga 9.5 Sinussetninga	
	ØKT 2	9.6 Cosinussetninga	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 7
Torsdag 13.07	ØKT 1	9.7 Sentralvinkel og periferivinkel 9.8 Absolutt vinkelmål 9.9 Bogelengde og sirkelsektorer	
	ØKT 2	10.1 Trigonometriske likningar 10.2 Trigonometriske andregradslikn.	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 8
Fredag 14.07	ØKT 1	10.3 Sinusfunksjonen 10.4 Amplitude, periode og fase	
	ØKT 2	10.5 Cosinusfunksjonen 10.6 Tangensfunksjonen	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 9

VEKE 29		Førelasar: Svein Arne Jensen	
		EMNE (SINUS MATEMATIKK)	KOMMENTAR
Måndag 17.07	ØKT 1	10.7 Trigonometriske ulikskapar	
	ØKT 2	10.8 Derivasjon av trigonometriske funksjonar	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 10 del I
Tysdag 18.07	ØKT 1	10.9 Drøfting av trigonometriske funksjonar	
	ØKT 2	11.1 Briggske logaritmar 11.2 Likningar og logaritmar 11.3 Talet e	
	ØKT 3	11.4 Naturlege logaritmar 11.5 Logaritmefunksjonen	
Onsdag 19.07	ØKT 1	11.6 Drøfting av logaritmefunksjonar	
	ØKT 2	11.7 Eksponentialfunksjonar	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 10 del II
Torsdag 20.07	ØKT 1	11.8 Symmetri 11.9 Omvende funksjonar	
	ØKT 2	12.1 Vektor og skalar 12.2 Sum av vektorar 12.3 Vektordifferanse 12.4 Produkt av tal og vektor	
	ØKT 3	12.5 Nokre reknereglar for vektorar 12.6 Dekomponering 12.7 Skalarproduktet	
	<i>kl. 14.15</i>	<i>Evalueringsmøte</i>	
Fredag 21.07	ØKT 1	13.1 Vektorar på koordinatform 13.2 Rekning med vektorkoordinatar	
	ØKT 2	13.3 Vektor mellom to punkt 13.4 Lengde og avstand	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 11

VEKE 30		Førelasar: Svein Arne Jensen	
		EMNE (SINUS MATEMATIKK)	KOMMENTAR
Måndag 24.07	ØKT 1	13.5 Parallele vektorar 13.6 Areal	
	ØKT 2	13.7 Skalarproduktet 13.8 Vinkelen mellom vektorar	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Repetisjon kap. 7, 8, 9, 10 og 11
Tysdag 25.07	ØKT 1	2-TIMARS PRØVE	Kap. 7, 8, 9, 10 og 11
	ØKT 2	14.1 Romkoordinatar 14.2 Vektorar i rommet 14.3 Vektorkoordinatar	
	ØKT 3	14.4 Vektorar og punkt 14.5 Lengde og avstand 14.6 Skalarproduktet	
Onsdag 26.07	ØKT 1	14.7 Vektorproduktet 14.8 Areal 14.9 Trippelproduktet	
	ØKT 2	15.1 Ubestemt integral 15.2 Integralet av $1/x$	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 12 og 13
Torsdag 29.07	ØKT 1	15.3 Integrasjon av eksponentialfunksjonar 15.4 Integrasjon av trigonometriske funksjoanr	
	ØKT 2	15.5 Integrasjon ved variabelskifte	
	ØKT 3	15.6 Delvis integrasjon	
Fredag 30.07	ØKT 1	15.7 Integrasjon og delbrøkopp spalting	
	ØKT 2	15.8 Differensiallikningar 15.9 Praktisk bruk av differensiallikningar	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 14

VEKE 31		Førelasar: Svein Arne Jensen	
		EMNE (SINUS MATEMATIKK)	KOMMENTAR
Måndag 31.07	ØKT 1	16.1 Bestemte integral som grense for ein sum 16.2 Bestemt integral og antiderivasjon 16.3 Bestemt integral og areal	
	ØKT 2	16.4 Integral og samla sum 16.5 Integrasjonsmetodar	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 15
Tysdag 01.08	ØKT 1	16.6 Bestemt integral og volum 16.7 Omdeiingslekamar	
	ØKT 2	16.8 Numerisk integrasjon	
	ØKT 3	17.1 Talfølgjer 17.2 Aritmetiske talfølgjer 17.3 Geometriske talfølgjer	
Onsdag 02.08	ØKT 1	17.4 Rekkjer 17.5 Aritmetiske rekkjer	
	ØKT 2	17.6 Geometriske rekkjer 17.7 Uendelege rekkjer	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Kap. 16
Torsdag 03.08	ØKT 1	Repetisjon	
	ØKT 2	Repetisjon	
	<i>kl.12.30</i>	<i>Skrifleg individuell evaluering - sluttevaluering av heile sommarkurset</i>	
	ØKT 3	GRUPPEØVING	Repetisjon
Fredag 04.08	kl. 9-14	HEILDAGSPRØVE	Kap. 1 - 16

HSF si heimeside: <http://www.hisf.no/>
 AIN si heimeside: <http://www.hisf.no/AIN-NY/>
 Faget si heimeside: <http://www.hisf.no/aiu/fag/fk208/>
 Faglærarane: <http://home.hisf.no/odnyin/index.ssi>
<http://home.hisf.no/sveinj/index.ssi>

Veke 27

FK 208 Matematikk, tresemesterordning

Torsdag 06.07	Tema	Oppgaver	
		Lærebok	Oppgavesaml.
Økt 1	7.4 Kontinuerlege funksjonar 7.5 Vertikale asymptotar	7.40 7.43 d) e) 7.44 7.50 c) d) 7.52	7.110 7.115 7.116 7.117
Økt 2	7.6 Horisontale asymptotar 7.7 Skrå asymptotar	7.60 7.61 b) 7.62 7.71 7.72	7.118 7.120 7.122
Økt 3	8.1 Vekstfart 8.2 Derivasjon 8.3 Nokre derivasjonsreglar	8.21 a) d) 8.23 8.31 8.33 8.34	8.107 8.109 8.110

Vedlegg 4

FK207 FYSIKK, TRESEMESTER 2005/06

Lærebok:

Per Jerstad, Bjørn Sletbak, Arne Auen Grimnes: "Rom - stoff - tid 2FY Grunnbok"

Per Jerstad, Bjørn Sletbak, Arne Auen Grimnes: "Rom - stoff - tid 2FY Studiebok"

Undervisningsplan hausten 2005:

NR.	VEKE	DAG	DATO	KAP.	EMNE
01	34	Tysdag	23.08	4	Arbeidmetodar i fysikk.
02	34		23.08	5	Rettlinja rørsle. Fart.
03	34	Onsdag	24.08	5	Rettlinja rørsle. Akselerasjon.
04	35	Tysdag	30.08	5	Rettlinja rørsle. Rørslelikningane.
05	35		30.08	5	Rettlinja rørsle. Fritt fall.
06	36	Tysdag	06.09	6	Kraft og rørsle. Newtons 1. og 2. lov.
07	36		06.09	6	Kraft og rørsle. Newtons 3. lov.
08	36	Onsdag	07.09	6	Kraft og rørsle. Tyngd. Friksjon.
09	37	Tysdag	13.09	7	Arbeid og energi. Effekt.
10	37		13.09	4 – 6	Rettlinja rørsle. Kraft og rørsle. Oppgåver (gruppe).
11	37	Onsdag	14.09	7	Arbeid og energi. Kinetisk og potensiell energi.
12	38	Tysdag	20.09	7	Arbeid og energi. Bevaring av mekanisk energi.
13	38		20.09	8	Fysikk i væsker og gassar. Massetettleik. Trykk i væsker.
14	38	Onsdag	21.09	8	Fysikk i væsker og gassar. Luftrykk. Oppdrift.
15	39	Tysdag	27.09	8	Fysikk i væsker og gassar. Atom og molekylmodellen. Temperatur.
16	39		27.09	7	Arbeid og energi. Oppgåver (gruppe).
17	39	Onsdag	28.09	8	Fysikk i væsker og gassar. Tilstandslikninga.

Undervisningsplan hausten 2005, veke 40 - - - >

NR.	VEKE	DAG	DATO	KAP.	EMNE
18	40	Tysdag	04.10	8	Termofysikk. Indre energi. Energilova.
19	40		04.10	4 – 7	LAB. (kjemilab)
20	40	Onsdag	05.10	9	Termofysikk. Varmekapasitet. Faseovergangar.
	41	Eksamensveke kjemi			
21	42	Tysdag	18.10	F – 5	Vektorar i mekanikk.
22	42		18.10		Øving, arbeid med innleveringa.
23	42	Onsdag	19.10	F – 5	Vektorar i mekanikk. Skråplan.
	42	Torsdag	20.10	Innlevering innan kl. 21:00	
24	43	Tysdag	25.10	F – 7	Krumlinja rørsle. Horisontalt kast.
25	43		25.10	8 – 9 + VM	Termofysikk. Vektorar i mekanikk. Oppgaver (gruppe).
26	43	Onsdag	26.10	F – 7	Skrått kast. Sirkelrørsle.
27	44	Tysdag	01.11	1	Lys. Refleksjon og brytning.
28	44		01.11	4 – 8	Oppgaver repetisjon (gruppe).
29	44	Onsdag	02.11	1	Lys. Snells lov.
30	45	Tysdag	08.11	4 – 8	Prøve
31	45		08.11		LAB. (kjemilab)

Førde 15. august 2005

FK 207 FYSIKK, TRESEMESTER,

plan for veke 1 – 2, 2006

ONSDAG 4. JANUAR

32	2	Bølgjer	
33	2	Bølgjer	
34	3	Interferens	

TORSDAG 5. JANUAR

35	11	Atomfysikk	
36	11	Atomfysikk	
37	1, 2, 3	Lys, bølgjer, interferens	Gruppe (utdelte oppgåver)

FREDAG 6. JANUAR

38	12	Kjernefysikk	
39	12	Kjernefysikk	
40	11, 12	Atom- og kjernefysikk	Gruppe (utdelte oppgåver)

MÅNDAG 9. JANUAR

41	1, 2, 3	Lab. øvingar	
42	5 – 9	Repetisjonsførelesing	Også kap. 5 og 7 frå Fet/Sletbak.
43		Repetisjon	Gruppe (utdelte oppgåver)

TYSDAG 10. JANUAR

44		Prøve (kl. 09 – 13)	Heile pensum
45			

FK208 Matematikk tresemester.

Vurderingsdokument, sommar 2006.

Studiepoeng:	0
Semester:	Sommarsemester 2006
Fagansvarleg:	Oddny Indrehus / Svein Arne Jensen
Sluttvurdering:	Obligatorisk frammøte (maksimalt 10% fråvere vert godteke).

Mappekarakter.

Karakterskala:

A – B – C – D – E – F der A er beste karakter, E er siste ståkarakter og F er stryk.

Mappe:

To 2-timars prøver og ein avsluttande heildagsprøve (5 timar). Prøvene får karakter. Manglande deltaking gjev karakteren F på det aktuelle mappeelementet.

Hjelpemiddel ved prøver:

Alle trykte og skrivne.
Kalkulator.

For å få mappekarakter må kravet til frammøte vere oppfylt. Mappekarakteren vert sett på grunnlag av karakterar på prøvene. Dersom resultatata av prøvene avspeglar ei fagleg utvikling, tek ein omsyn til denne ved fastsetting av mappekarakteren.

FK207 Fysikk tresemester.

Vurderingsdokument, hausten 2005.

Studiepoeng:	0
Semester:	Haust 2005 og vår 2006 (avslutta i januar).
Fagansvarleg:	Oddny Indrehus
Sluttvurdering:	Obligatorisk frammøte (maksimalt 10% fråvere vert godteke).
	Mappekarakter.

Karakterskala:

A – B – C – D – E – F der A er beste karakter, E er siste ståkarakter og F er stryk.

Mappe:

Innlevering.

I løpet av kurset vert det ei skriftlege innlevering.

1 – 3 studentar kan levere saman og får same karakter. Ikkje levert gjev karakteren F på det aktuelle mappeelementet. Dersom studenten har gode grunnar for å be om utsetjing, må faglærer kontaktast før fristen er ute.

Prøvar:

Ei 2-timars prøve og ein avsluttande heildagsprøve (4 timar). Prøvene får karakter. Manglande deltaking gjev karakteren F på det aktuelle mappeelementet.

Hjelpemiddel:

Alle trykte og skrivne.
Kalkulator.

For å få mappekarakter må kravet til frammøte vere oppfylt.

Mappekarakteren vert sett på grunnlag av karakterar på prøver / innlevering.

Dersom resultatata av prøvene avspeglar ei fagleg utvikling, tek ein omsyn til denne ved fastsetting av mappekarakteren.

EVALUERINGSORDNING Matematikk, tresemester SOMMAREN 2006

1. Det skal oppnemnst eit fagutval. Fagutvalet er sett saman av faglærer(ar) i faget, og to valde studentar frå klassen. Dersom ingen studentar stiller til val, nyttar ein loddtrekking.
2. Plan for evalueringa:

VEKE 1	torsdag	Val av 2 studentar som medlemmer av fagutvalet
VEKE 1	torsdag	Møte i fagutvalet (faglærer I)
VEKE 2	måndag	Skriftleg individuell tidlegevaluering
VEKE 4	torsdag	Møte i fagutvalet (faglærer II)
VEKE 6	torsdag	Skriftleg individuell sluttevaluering
3. Fagutvalet fastset sjølv saklista for møta sine, men evaluering av faget er eit sentralt tema. Når det gjeld evaluering kan det vere nyttig å diskutere følgjande emne:
 - Metodar og arbeidsmåtar i undervisninga
 - Val av litteratur og læremidlar
 - Kvalitet i undervisninga
 - Klassen sin innsats

Det er opp til fagutvalet å ta initiativ til fleire møte, etter behov.
3. Det skal skrivast referat frå kvart møte, som skal godkjennast og signerast av alle medlemmene i fagutvalet. Dekanus eller kontorsjef skal ha kopi av dette referatet. Referatet skal vere på inntil 1 side og gje ei kortfatta omtale av dei sakene som vart diskuterte.
4. Etter kvart møte i fagutvalet legg faglærer fram resultatet frå møtet, spesielt når det gjeld evaluering, for klassen. Ein kan bruke 10-15 minutt av ein førelesingstime til dette.
5. Studieleiar ved avdelinga er problemløysar/meklar i saker der det er usemje i fagutvalet.
6. Ved den skriftlege individuelle evalueringa skal skjema for tidlegevaluering og sluttevaluering nyttast. Den skriftlege evalueringa skjer ved at kvar enkelt student fyller ut evalueringsskjemaet. Fagutvalet er ansvarleg for gjennomføringa av dette. Tidlegevalueringa går berre til faglærer. Sluttevalueringsskjema skal faglærer levere vidare til studieleiar. Resultata skal handsamast konfidensielt.

Fagutvalsmøte - sakliste - referat
Matematikk, tresemester
SOMMAREN 2006

FAGUTVAL: Faglærer + 2 studentrepresentantar.

SAKLISTE

AKTUELLE PUNKT PÅ SAKLISTA - STIKKORD:

- Lærebok - fasit
- Undervisningsopplegget - metodar og arbeidsmåtar
 - Gjennomgang av nytt stoff
 - Individuell oppgåverekning
 - Gruppeøving
- Formidling - kvalitet i undervisninga
 - Tavlebruk
 - Bruk av overhead
 - Svar på spørsmål frå klassen
 - Kommunikasjonen i klassen
 - Løysingsframlegg på oppgåver
- Opplegget for heile sommarkurset
 - Framlegg til endringar?
- Klassen sin innsats

Alle i fagutvalet står elles fritt til å ta opp alt som har med undervisninga å gjere. Evalueringmøta brukar å vare ca. ½ time.

REFERAT

Dato

Møtedeltakarar

Oversyn over tema som vart tatt opp til diskusjon

Underskrift av alle møtedeltakarane

Alle deltakarane + studieleiar Joar Sande skal ha ein kopi av referatet

TIDLEGEVALUERING

Matematikk, tresemester

SOMMAREN 2006

Faglærarar: _____ Dato: _____

Gje di vurdering av følgjande punkt og kom gjerne med framlegg til forbetringar:

Undervisningsopplegget:

.....

.....

.....

.....

Undervisninga/faglærer sin presentasjon av stoffet:

.....

.....

.....

.....

Dine tips til faglærer:

.....

.....

.....

.....

Sluttevaluering sommarkurs matematikk 2004

Emne: FK 208

Faglærarar: Oddny Indrehus
Svein Arne Jensen

Dato:

1. Korleis har undervisninga stimulert deg til å arbeide aktivt med stoffet?

Kommentar:

2. Korleis var dine eigne forkunnskapar sett i høve til pensum/undervisninga i emnet?

Kommentar:

3. Korleis vurderer du din eigen innsats?

Kommentar:

4. Opplever du at arbeidsmengda i dette emnet er passeleg i høve til at kurset varer 6 veker?

Kommentar:

5. Kva meiner du om undervisningsopplegget?

Kommentar:

6. Kva meiner du om pensumlitteraturen (lærebok/oppgåvesamling) i emnet?

Kommentar:

7. Kva synest du om tilbakemeldinga til deg som student i dette emnet (To 2-timers prøver og ei heildagsprøve)

Kommentar:

Andre kommentarar?

**Namn på
fag/emne**
Matematikk, tresemester**Kode****FK208**
 Alder 19 – 24 år 25-30 over 31

 Kvinne Mann Heiltidsstudent Deltidsstudent

Fagleg og pedagogisk kvalitet	Svært einig	Litt einig	Både/og	Litt ueinig	Svært ueinig	Veit ikkje /ikke relevant
1. Lærarane var godt oppdaterte i faget	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Førelsingane gav motivasjon til å arbeide med fagstoffet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Det var god kvalitet på rettleiinga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Studentane fekk nyttige tilbakemeldingar frå lærarane på skriftlege og munnlege arbeid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Det var godt samsvar mellom læringsmåla i faget/emnet og det eg lærte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Dette faget/emnet passar godt inn i studiet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Arbeidsformene var tilpassa læringsmåla for faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Bruken av ikt-verktøy var godt tilpassa læringsmåla for faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Vurderingsformene var godt tilpassa læringsmåla for faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Pensum var relevant i forhold til læringsmåla for faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Organisering

	Svært einig	Litt einig	Både/og	Litt ueinig	Svært ueinig	Veit ikkje /ikkje relevant
11. Studieopplegget var godt planlagt og organisert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Pensum vart klarlagt i god nok tid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Som student har eg fått vere med å påverke organiseringa av læringsaktivitetane i dette faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Studieopplegget vart godt tilrettelagt for meg som student med lærevanskar eller funksjonshemming	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Informasjon om studieopplegget vart formidla på ein god måte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Samla studieinnsats og evaluering

	Svært einig	Litt einig	Både/og	Litt ueinig	Svært ueinig	Veit ikkje /ikkje relevant
16. Eg har bidratt aktivt i undervisningsaktivitetane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Eg har hatt stort fagleg utbyte av dette faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Denne evalueringa gir eit godt bilde av korleis eg vurderer dette faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Eg er samla godt nøgd med dette faget/emnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Eg har arbeidd med faget/emnet gjennomsnittleg (timar pr veke) i tillegg til undervisningstimane:

- 0 – 5 timar 6 – 10 timar 11 – 15 timar 16 – 20 timar
 21 – 25 timar 26 – 30 timar 31 – 35 timar 36 timar eller meir

Mine kommentarar:

Vedlegg 8

Spørjeskjemaundersøking om tresemesterordninga ved HSF.

Vi vil gjerne spørje deg som gjekk sommarkurs i matematikk før studiet om kvar du fekk kjennskap til tresemesterordninga og nokre bakgrunnsopplysningar. Undersøkinga er anonym.

1. Utdanningsbakgrunn (set eitt kryss):

Allmennfag, generell studiekompetanse: Teknisk fagskule:

Yrkesfag og allmennfagleg påbygging: Realkompetanse:

Allmennfag med 2MX/3MX og 2FY: Anna utdanning:

2. Kva gjorde du året før du starta på tresemesterordninga?

Gjekk på vidaregåande skule: Studerte (univ./høgskule):

Var arbeidsledig: Var i jobb (meir enn 50%):

Militærtjeneste: Anna:

3. Kvar fekk du vite om tresemesterordninga (set eitt eller to kryss)?

HSF sine internettsider: HSF sin studiekatalog:

Utdanningsmesse: Vener og kjende:

Avisannonse: Omtale i avis eller blad:

Kva avis/blad? På anna måte:

Korleis?..... **Takk for at du tok deg tid til å svare!**