

En studie av ingeniørstudenters erfaringer med et kurs i kalkulus

ELISABETH HURU

VEILEDERE

Hans Kristian Nilsen og Kirsten Bjørkestøl

Universitetet i Agder, 2019
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Sammen drag

Formålet med denne masteroppgaven er å kartlegge en gruppe ingeniørstudenters erfaringer med et kurs i kalkulus. Årsaken til dette er at kalkuluskurset over lengre tid har hatt en høy strykprosent. Fokuset er studentenes erfaringer knyttet til læringsressurser, samt hvordan studentenes bakgrunn (både matematisk bakgrunn, og generelt overgangen fra videregående) former deres erfaring av kurset. Læringsressursene som er i fokus er forelesninger, gruppetimer, læreboken, samt et drop-in-senter for veiledning i matematikk som finnes ved det aktuelle universitetet. Kurset utgjør 10 studiepoeng av studentenes første semester, og samler studenter fra fire ulike ingeniørutdanninger. Utvalget for studien er studentene som tok det aktuelle kalkuluskurset høsten 2018.

Som et teoretisk rammeverk har jeg tatt utgangspunkt i Biggs (1999) som poengterer at et stort mangfold blant studentene, i form av stor spredning når det gjelder faglig kompetanse, kan medføre at universiteter må revurdere hvordan undervisningen er lagt opp. Dette fordi et større mangfold også kan gi en økning av studenter som ikke får et tilstrekkelig læringsutbytte gjennom formelle forelesninger og gruppetimer. Biggs (1999) viser til Marton og Säljö (1976) som skiller mellom en overflatisk-tilnærming til pensum, og en dybde-tilnærming til pensum, og legger til at et stort mangfold blant studentene kan bety flere studenter med en overflate-tilnærming. Det er for disse studentene at formelle forelesninger og veiledning ikke nødvendigvis gir et ønsket læringsutbytte. Om mangfoldet blant studentene har blitt større ved det aktuelle kalkuluskurset er usikkert, men datainnsamlingen gjort i forbindelse med studien avdekket imidlertid stor variasjon når det gjelder studentenes matematiske bakgrunn fra videregående.

Til datainnsamlingen har jeg benyttet meg av mixed methods da metodene både er kvantitative og kvalitative: to spørreskjemaer – et ved semesterstart og et i november, samt ni intervjuer. I analysekapittelet er funnene presentert i form av en todeling, først funnene fra spørreskjemaene og deretter funnene fra intervjuene. Funnene er så samlet diskutert i diskusjonskapittelet. Intervjuene ble utformet med utgangspunkt i spørreskjemaene og er ment å skulle forklare, eller å sette ord på, tallmaterialet fra spørreskjemaene.

Gjennom studien kom det fram at studentenes matematiske bakgrunn kan forme hvor utfordrende de erfarer at kurset er, i form av at studenter med en høyere matematisk bakgrunn gradvis gjennom semesteret så ut til å erfare kurset mindre utfordrende. Videre fant jeg, gjennom intervjuer, at flere studenter så ut til å se en verdi i forelesningene i form av at foreleser da forklarte innholdet i pensumet for dem. Intervjuene viste samtidig at for noen studenter så eksamen ut til å være en motivasjon for å gå på forelesninger, i form av at det som ble forelest kom på eksamen. Datamaterialet avdekket at et flertall av studentene i utvalget benyttet læreboken ofte. Imidlertid viste intervjuene at enkelte studenter ut til å erfare den som lite oversiktlig, og selv om boken ble benyttet ofte, var dette først og fremst for å hente ut oppgaver. Når det gjaldt oppgavene i boken, kunne studentene få veiledning til disse gjennom gruppetimer og drop-in-senteret. Blant studentene som ble intervjuet, så det imidlertid ut til at viktigere enn muligheten for veiledning, var muligheten for å kunne samarbeide med medstudenter.

Abstract

This study is done on a group of engineering students. It was aimed at examining their experiences with a course in calculus held at their first semester. The motivation for doing this is that this course for several years has had a high failure rate. The focus will be on the students' experiences related to learning resources, as well as how their background (both their mathematical background, but also the transition from upper secondary school to university in general) influences their experiences of the course. The learning resources in focus is lectures, group sessions, textbooks as well as a drop-in-center for guidance in mathematics found at the university. The course makes up 10 credits of the students first semester and gathers students from four different engineering educations. The selection of the study is the students who took this actual calculus course on the fall of 2018.

As at theoretical framework I have started out with Biggs (1999) who points out that a great diversity among the students can make it necessary for a university to reconsider how their teaching is laid out, since this diversity might give an increased number of students that will not get sufficient learning benefits through formal lectures and group sessions. Biggs (1999) refers to Marton and Säljö (1976) who distinguish between a surface and a deep approach to learning, and explains that a great diversity among students may increase the number of students with a surface approach. For these students the formal lectures and group sessions might not give a sufficient learning benefit. If the diversity among the students at the calculus course has increased in later years is uncertain, but the findings showed a great diversity among the students' mathematical backgrounds from upper secondary school.

For the collection of data, I have used mixed methods, and therefore both quantitative and qualitative research methods. Two questionnaires were used – one by the start of the semester, and another in November, and interviews with nine students were made. In the analysis the findings are presented in form of a bisection. First the findings from the questionnaires are presented, and then the findings from the interviews. The findings are then collectively discussed in the discussion chapter. The interviews were shaped on the basis of the questionnaires and are meant to explain, or put words to, the number-material from the questionnaires.

The study made it evident that the students mathematical background from upper secondary had an influence on how challenging they experienced the course, since students with a higher mathematical background seemed to gradually experience the course less challenging. I also found that many students seemed to find a value in the lectures because the teacher there would explain the curriculum. Furthermore, through the interviews, it seemed that a great motivation for some students to attend the lectures was that they otherwise were afraid to miss out anything that might come on their exams. As to the textbook, the data collection showed that the majority of the students used it often. However, the interviews showed that several students found it complicated to read, and therefore, for many, it was only used to find exercises. The students could get guidance to exercises through group sessions and in the drop-in-center. However, among some of the students that were interviewed, the opportunity to work along with fellow students, seemed greater than the opportunity for guidance through group sessions and the drop-in-center.

Innhold

1. Innledning	1
1. 1 Studiens kontekst.....	2
1. 2 Hvorfor gjennomføre studien	3
1. 3 Oppgavens oppbygging.....	3
2. Teoretisk rammeverk.....	5
2. 1 Studentenes bakgrunn.....	7
2. 2 Forelesninger	7
2. 3 Studentenes oppfatninger	9
2. 4 Veiledning	10
2. 5 Bruk av tekstbøker	11
2. 6 Affektive sider	12
2. 7 Oppsummering	13
3. Metode	15
3. 1 Forskningsdesign og valg av metoder	16
3. 1. 1 Spørreskjemaene	17
3. 1. 2 Intervjuene.....	18
3. 2 Troverdighet	19
3. 2. 1 Gyldighet knyttet til spørreskjemaene	20
3. 2. 2 Gyldighet knyttet til intervjuene	20
3. 3 Etske betraktninger.....	21
3. 4 Utvalg.....	22
3. 5 Strategi for analyse	22
3. 6 Bruk av statistikk	22
4. Analyse.....	27
4. 1 Statistisk analyse av spørreskjemaene.....	27
4. 1. 1 Sammenhengen mellom bakgrunn, interesse og utfordring.....	27
4. 1. 2 Bruk av forelesninger, læreboken og gruppetimer	31
4. 1. 3 Innholdsmessig relevans og nytte av forelesninger og lærebok, og nytte av gruppetimer.	33
4. 1. 4 Drop-in-senteret	36
4. 2 Intervjuene.....	37
4. 2. 1 Matematisk bakgrunn og utfordring	37
4. 2. 2 Studentenes erfaringer med bruk av forelesninger	39
4. 2. 3 Studentenes erfaringer med bruk av lærebok	42
4. 2. 4 Studentenes erfaringer med bruk av gruppetimer og drop-in-senteret	45
4. 2. 5 Affektive sider	48

5. Diskusjon.....	51
5. 1 Matematisk bakgrunn og affektive sider.....	51
5. 2 Studentenes erfaringer med bruk av forelesninger	53
5. 3 Studentenes erfaringer med bruk av lærebok	55
5. 4 Studentenes erfaringer med bruk av gruppetimer og drop-in-senteret.....	57
6. Konklusjon og oppsummering	61
6. 1 Didaktiske implikasjoner og implikasjoner til videre forskning	63
7. Egenvurdering av studien	65
8. Referanser.....	67
9. Vedlegg	69
Vedlegg 1: Spørreskjema 1	69
Vedlegg 3: Mal for intervju	72
Vedlegg 4: Samtykkeskjema.....	74
Vedlegg 5: Godkjenning fra NSD.....	76

1. Innledning

Personlig har jeg lenge hatt en interesse for matematikk og det å jobbe med oppgaver, og ikke minst løse dem, finner jeg er motiverende. Samtidig har det å forstå matte krevd stor innsats. At jeg skulle ende opp med å studere faget, har på ingen måte vært en selvfølge.

På ungdomsskolen opplevde jeg at matematikk ble utfordrende, og bare tanken på matteprøver, gav klump i magen. Om jeg bare var blitt eldre, eller om det skyldtes ny lærer er usikkert, men av en eller annen grunn opplevde jeg på videregående å få en mestring i matematikk. I takt med mestringsfølelsen, kom også gradvis interessen for faget, noe som igjen formet valg av utdanning. Lærer har jeg alltid visst at jeg ønsket å bli, men å kunne gi en følelse av mestring til elever som opplever matematikk vanskelig, har for min del vært en stor motivasjon for å fullføre utdannelsen.

Nettopp derfor ble jeg nysgjerrig da en av mine veiledere lurte på om jeg var interessert i å skrive denne masteroppgaven. Utgangspunktet for oppgaven er nemlig et matematikkurs for ingeniørstudenter der strykprosenten over lengre tid har vært høy. Kurset er det første matematikkurset ingeniørstudentene ved det aktuelle universitetet møter, og utgjør 10 studiepoeng av studentenes første semester. På grunn av kursets innhold vil det videre bli omtalt som et kalkuluskurs. Å kunne få være med å undersøke noe av årsakene til hvorfor mange studenter stryker, fanget fort interessen min. Imidlertid, på grunn av oppgavens omfang, og fordi det er praktisk vanskelig å knytte enkeltstudenter opp mot karakter, ble det raskt klart at å finne svar på akkurat hvorfor strykprosenten er høy, ville være vanskelig.

Formålet med studien vil derfor være å kartlegge hvordan studentene ved det aktuelle kalkuluskurset tar i bruk ulike ressurser, og på denne måten lage en plattform som kan brukes til eventuelle videre studier. Med ressurser menes de læringsressursene studentene har tilgjengelig, som forelesning, gruppetimer, lærebok, ulike nettressurser, samt et drop-in-senter for veiledning i matematikk som tilbys ved det aktuelle universitet.

For å begrense oppgaven videre, bestemte jeg meg for at jeg ønsket å sette søkelys på forelesninger, gruppetimer og lærebok. Forelesninger og gruppetimer fordi det er dette som setter rammen for kurset, og læreboken fordi det er den som utgjør pensumlitteraturen, og dermed innholdet i kurset. I tillegg ønsket jeg å undersøke studentenes bruk av drop-in-senteret. Dette fordi svært få universiteter har et lignende tilbud, og det er interessant å undersøke i hvilken grad, og på hvilke måter studentene benytter tilbudet.

Både forelesninger, gruppetimer, læreboken og drop-in-senteret er ressurser som tilbys av universitetet, og som studentene har lite styring over. Studentene kan allikevel velge å benytte eller ikke benytte seg av ressursene. Dersom de benytter seg av ressursene, vil etter all sannsynlighet erfaringene være ulike. Studiens forskningsspørsmål er derfor:

Hva er studentenes erfaringer med bruk av forelesninger, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret, og er det noen sammenheng mellom bruken av dem?

Ved å stille spørsmål om hvorvidt det er en sammenheng, ønsker jeg også å undersøke om bruk av en ressurs fører til mindre bruk av en annen ressurs, eller om bruk av en ressurs fører til mer bruk av en annen. For eksempel om studenter som går ofte på forelesninger, også går ofte på gruppetimene, eller om studenter som benytter læreboken ofte, i mindre grad benytter seg av drop-in-senteret.

Det aktuelle kalkuluskurset har studenter med syv ulike matematiske bakgrunner fra videregående (1P, 1T, 2P, S1, R1, S2 og R2). Med utgangspunkt i at strykprosenten i faget over tid har vært høyt, vil det derfor også være interessant å undersøke om studentenes matematiske bakgrunn er med på å forme deres opplevelse av faget. Mitt andre forskningsspørsmål er derfor:

I hvilken grad påvirker studentenes bakgrunn fra videregående deres erfaring av kalkuluskurset?

Med «bakgrunn» menes i stor grad studentenes matematiske bakgrunn, men jeg ønsker også å i noen grad belyse hvordan overgangen fra videregående til universitet kan være med og forme studentenes erfaringer.

I begge forskningsspørsmålene er ordet «erfaring» brukt. Med dette ønsker jeg å få fram hvilke opplevelser studentene har hatt av kurset, både med tanke på ressursbruk, og med utgangspunkt i deres bakgrunn fra videregående. Ved å kartlegge hvordan matematikkstudenter tar i bruk ulike ressurser på universitet, og hvordan matematisk bakgrunn kan være med å påvirke deres erfaringer, kan man forhåpentligvis danne et grunnlag for å videre kunne forske på hvorfor kurset jevnt over har hatt høy strykprosent.

1. 1 Studiens kontekst

Kalkuluskurset som danner utgangspunktet for studien samler studenter fra fire ulike ingeniørutdanninger, og er et obligatorisk emne første semester. Utvalget for studien er studentene som tok emnet høsten 2018. Kurset hadde da rett i overkant av 400 studenter.

I kurset har studentene tilbud om seks timer forelesning på 45 minutter per uke. Forelesningene foregår i to auditorier, et lite og et stort, med to ulike forelesere. Studentene blir ved semesterstart inndelt i de to auditoriene alt etter hvilken studieretning de går, men står i utgangspunktet fritt til å velge selv. Pensumet er det samme i begge auditoriene, men som det kom fram under datainnsamlingen foregår forelesningene i det minste auditoriet i et noe raskere tempo enn i det store. Til gjengjeld bruker foreleser i det minste auditoriet mer tid på repetisjon, enn det foreleser i det største gjør. Ellers foregår forelesningen i de to auditoriene stort sett likt – foreleser underviser og noterer på tavle/skjerm mens studentene noterer.

I tillegg til forelesninger har studentene tilbud om to gruppetimer på 45 minutter i uka. På gruppetimene sitter studentene i stor grad i grupper organisert av universitetet. Disse gruppene består av 10 medstudenter sammen med en veileder. Veilederen er en eldre student som er ment å skulle hjelpe studentene både faglig og sosialt første året. Under gruppetimene fungerer disse veilederne som studentassistenter. Målet med gruppetimene er at studentene skal kunne jobbe med oppgaver og innleveringer, og ha mulighet til å spørre både studentassistenter og forelesere dersom de har behov for hjelp.

Oppgavene i faget, samt eksempler og teori henter studentene fra læreboken, Calculus: a complete course (Adams & Essex, 2016). Totalt gjennomgås ni av kapitlene i boka: grenser og kontinuitet, derivasjon, inverse funksjoner, anvendelse av derivasjon, integrasjon, integrasjonsteknikker, tallfølger og rekker, og partiell derivasjon. I tillegg skal studentene gjennom et forkapittel som en repetisjon, og appendiks med komplekse tall.

Studentene kan, i tillegg til å få veiledning gjennom gruppetimene, oppsøke drop-in-senteret for matematikk. Senteret holder åpent 20 timer i uka, og både masterstudenter og

forelesere jobber som veiledere. Tilbudet er organisert slik at veilederne sitter i et klasserom der studentene kan sitte og jobbe med oppgaver, og spørre om hjelp ved behov. Universitetet publiserer en timeplan over når senteret holder åpent, og over hvilke veiledere som jobber når.

For å komme inn på ingeniørutdanningene som har det aktuelle kalkuluskurset som en del av sin studieplan kreves generell studiekompetanse med R1, R2 og fysikk 1 eller tilsvarende. Studenter uten denne bakgrunnen kan søke seg inn på forkurs for ingeniørutdanning, noe som varer ett år og kvalifiserer for opptak til ingeniørutdanning. Ellers kan studenter som ikke oppfyller kravene søke seg inn på sommerkurs. I løpet av sommeren går da studentene gjennom pensum tilsvarende R1, og skal så videre følge et program hvor de parallelt med ingeniørstudiene går gjennom R2 og fysikk 1. Blant studentene som var oppmeldt til eksamen i det aktuelle kalkuluskurset, var det høsten 2018 rett i overkant av 100 studenter som hadde gjennomført sommerkurs, og som tok R2 parallelt med kurset.

Kurset avsluttes med en fem timers individuell skriftlig eksamen med gradert karakter.

1. 2 Hvorfor gjennomføre studien

Et av formålene med studien er å danne en plattform som kan brukes til videre forskning på hvorfor kalkuluskurset over tid har hatt høy strykpersent.

Med unntak av drop-in-senteret for matematikk, er ikke tilbudet om forelesninger, gruppetimer og bruk av lærebok unikt for det aktuelle kurset eller universitetet. At studenter kommer med ulike matematiske bakgrunner, er heller ikke unikt. Noe av hensikten med studien er derfor at den også skal kunne brukes utenfor denne studiens kontekst – ved andre mattekurs og ved andre universiteter.

Et annet aspekt ved studien er at hvordan studentene benytter de ressursene de har tilgjengelig, også kan fortelle noe om hvordan studentene brukte tilgjengelige ressurser på videregående og i grunnskolen. For eksempel er det ikke umulig å tenke seg at studentenes bruk av læreboken er noe formet av hvordan studentene har benyttet læreboken gjennom tidligere skolegang. For meg, som tar en master i matematikdidaktikk og ønsker å jobbe i skolen, vil dette være spesielt interessant å studere. Målet må være at jeg som fremtidig lærer kan bruke den kunnskapen jeg har tilegnet meg gjennom studien, til å tilrettelegge for god bruk av læringsressurser, og en best mulig overgang fra skole til universitet.

1. 3 Oppgavens oppbygging

For å danne et teoretisk bakteppe for studien vil kapittel 2 blant annet bestå av teori av Biggs (1999) som forklarer hvordan et større mangfold av studenter, kan medføre at universiteter må tenke nytt når det gjelder organiseringen av studietilbud i form av forelesninger og gruppetimer. Videre vil jeg også ta for meg teori som omhandler læringsressursene forelesninger, gruppetimer, drop-in-senteret og læreboken, samt studentenes bakgrunn.

Datainnsamlingen i forbindelse med oppgaven er gjort ved hjelp av to spørreskjemaer – et utlevert ved semesterstart og et utlevert i november, samt ni intervjuer. I kapittel 3 vil jeg beskrive, samt begrunne valg av metoder.

I kapittel 4 vil funnene fra datainnsamlingen bli presentert. Analysen vil være todelt og funnene fra spørreskjemaene og intervjuene vil bli presentert hver for seg. I

diskusjonskapittelet, kapittel 5, vil imidlertid funnene samlet bli diskutert i lys av teori som er presentert i oppgaven.

Til slutt vil jeg i konklusjonen, forsøke å sammenfatte resultatene fra diskusjonen. Konklusjonen vil være todelt: først vil jeg belyse de to forskningsspørsmålene, deretter vil jeg si noe om didaktiske implikasjoner og hvorvidt studien gir implikasjoner for endringer av matematikkundervisning på universitetsnivå eller i skolen, samt implikasjoner for videre forskning. Oppgaven avsluttes med en egenrefleksjon av studien.

2. Teoretisk rammeverk

For å sette studien inn i en større kontekst vil jeg i dette kapittelet presentere relevant teori. Fra tidligere vet vi at kalkuluskurset har hatt høy strykprosent. Å kunne svare på hvorfor strykprosenten er høy, er imidlertid utenfor denne oppgavens rammer. Målet er å kartlegge studentenes erfaringer med bruk av ressursene forelesninger, lærebok, gruppetimer, samt drop-in-senteret, og hvorvidt studentenes bakgrunn påvirker deres erfaring med kurset.

Fordi oppgaven i stor grad omhandler bruk av ressurser og studentenes bakgrunn ønsker jeg, som et utgangspunkt, å støtte meg til Biggs (1999) som poengterer at man ved universiteter i dag har større klasser og større mangfold blant studentene enn det man fant tidligere. Med større mangfold, menes større variasjon i studentenes bakgrunn.

Mens adgangsbegrensning tidligere medførte høyt kvalifiserte og motiverte studenter, er ikke nødvendigvis dette lenger tilfellet. Med høyt kvalifiserte studenter så også formelle forelesninger, og veiledning i grupper ut til å fungere godt, men med større mangfold blant studentene er heller ikke nødvendigvis dette tilfellet. Med andre ord poengterer Biggs (1999) en sammenheng mellom studentenes bakgrunn og i hvilken grad læringsressursene som tilbys av universiteter fungerer i den grad man så tidligere. Med dette som utgangspunkt, henger de to forskningsspørsmålene i denne studien til en viss grad sammen ettersom studentenes bakgrunn kan forme i hvilken grad ressursene som tilbys, gir et ønsket læringsutbytte.

Videre refererer Biggs (1999) til Marton og Säljö (1976) som skiller mellom en overflate-tilnærming til pensum, og en dybde-tilnærming. Mens studenter med en overflate-tilnærming gjerne har som mål å bestå eksamen, og å få en jobb, ønsker studenter med en dybde-tilnærming å forstå pensumet de skal igjennom. Videre forklarer Biggs (1999) at studenter med en dybde-tilnærming ofte klarer seg med formelle forelesninger og veiledning fordi de av egen vilje kommer forberedt, og er klar til å stille spørsmål under forelesninger. Studenter med en overflate-tilnærming er imidlertid ikke drevet av den samme naturlige nysgjerrigheten. De kommer gjerne uten spørsmål til forelesning, og legger ned akkurat nok innsats til å kunne bestå faget. Biggs (1999) hevder at man ser en økning av den siste typen studenter i takt med at antall studenter øker. Skal disse studentene oppnå samme læringsutbyttet som studenter med en dybde-tilnærming, trenger de hjelp - noe som innebærer at universiteter muligens må tenke nytt når det gjelder undervisningstilbudet.

Hvorvidt mangfoldet ved det aktuelle kalkuluskurset er større nå enn det man fant tidligere, har jeg ikke grunnlag for å si noe om. Imidlertid, datainnsamlingen som er gjort i forbindelse med studien viser at kurset samler studenter fra alle syv matematiske bakgrunner fra videregående skole – fra 1P til R2. Med andre ord har kurset et bredt mangfold av studenter. I lys av overnevnte teori, og med forskningsspørsmålene som utgangspunkt, vil det da være interessant å undersøke studentenes erfaringer med bruk av forelesninger og veiledning i grupper, men også deres erfaringer med bruk av læreboken og drop-in-senteret. Og videre, hvordan deres bakgrunn kan være med og forme deres erfaringer.

Backwash er et begrep som brukes dersom eksamen er det som gir studentene motivasjon, eller som det ligger i begrepet, at eksamen virker med tilbakevirkende kraft. I et system der vurdering er viktig og i fokus, blir backwash løsningen fordi pugging av informasjon kan medføre en god eksamenskarakter. Et system preget av backwash og der eksamen står i fokus, vil med andre ord oppmuntre til en overflate-tilnærming til pensum (Biggs, 1999). Om

det er slik at systemet oppmuntrer til backwash og om studentene i kalkuluskurset har eksamen som motivasjon, er noe av det jeg ønsker å undersøke gjennom studien. Dette fordi det blant annet kan avdekke om studentene møter på forelesning for å bestå eksamen, eller for å forstå faget. Oppsummert kan altså studentens bakgrunn forme deres erfaring av kurset i form av et stort mangfold av studenter, kan medføre et større antall studenter med en overflate-tilnærming til pensum. Det er imidlertid ikke bare et stort mangfold av studenter som kan medføre flere studenter med en overflate-tilnærming. Et system der eksamen og vurdering står i fokus, kan også oppmuntre til en slik tilnærming til pensum.

Fordi Biggs (1999) påpeker at studentenes bakgrunn former deres erfaringer, eller læringsutbyttet, av ressursene som tilbys, vil jeg i dette kapitlet først presentere teori som omhandler studentenes bakgrunn. Til dette vil jeg blant annet, for å kunne belyse sammenhengen mellom studentenes bakgrunn og deres erfaringer, støtte meg til en studie av Kajander og Lovric (2005) som viste at det er en sammenheng mellom studentenes erfaring med matematikk på videregående, og deres grad av suksess når det gjelder matematikk på universitet.

Når det gjelder de ulike ressursene: forelesninger, læreboken, gruppetimer og drop-in-senteret, vil jeg først presentere teori som omhandler forelesningene. Til dette vil jeg til en viss grad ta utgangspunkt i en studie gjennomført av Sander, Stevenson, King og Coates (2000) som tar for seg studenters preferanser og forventninger til undervisning og læring. Dette fordi det i denne oppgaven er studentenes som står i fokus, og muligens kan studien utført av Sander et al. (2000) fortelle noe om hvilke preferanser studentene i kalkuluskurset har til undervisningen. Et viktig aspekt ved forelesningene, er innholdet i dem. Derfor vil jeg støtte meg til Alsina (2001) som spør hvorvidt deduksjon har blitt viktigere enn induksjon i matematikkundervisningen. Og videre, under et eget kapittel om studentenes oppfatninger, blant annet vise til Putnam og Borko (2000) som sier noen om hvordan konteksten studentene lærer noe i, kan ha betydning for deres forståelse av matematikk.

Hock, Deshler og Schumaker (1999) skiller mellom to ulike former for veiledning- «instructional tutoring model» og «assignment-assistance tutoring». Hva som skiller de to formene og hvorvidt studentene i kalkuluskurset har tilbud begge, vil jeg belyse under et eget kapittel. Fordi studentene har tilbud om veiledning både gjennom gruppetimer og drop-in-senteret, vil teori om disse være samlet under dette kapitlet.

Videre, oppgaver og teori blir i faget hentet fra læreboken, som dermed utgjør en sentral del av undervisningen. Barton og Heidema (2002) lister opp flere kjennetegn ved matematisk litteratur som kan gjøre den komplisert å skulle lese. Under delkapitlet «bruk av tekstbøker», vil noen av disse kjennetegnene bli presentert.

Til slutt vil kapitlet bestå av et delkapittel som tar for seg affektive sider ved det å være student. Forskningsspørsmålet knyttet til bakgrunn omhandler i stor grad studentenes matematiske bakgrunn, men også i noen grad overgangen fra videregående til universitet. Det siste fordi det, ifølge Alsina (2001), vil ha en negativ innvirkning på matematikkundervisningen på universitet, dersom man ikke tar hensyn til overgangen fra videregående, eller det at studenter er hele mennesker med følelser. Å ikke inkludere noe om affektive sider ved det å være student, mener jeg derfor vil være unaturlig i en studie som er ment å undersøke studentenes erfaringer, både med tanke på bruk av ressurser og bakgrunn.

2. 1 Studentenes bakgrunn

Kalkuluskurset samler studenter med totalt syv ulike matematiske bakgrunner fra videregående. Studenter uten R1, R2 og fysikk 1 fra må enten gå forkurs eller søke seg inn på sommerkurs. Av studentene som besvarte spørreskjemaene hadde omtrent 40 %, ikke R2 fra videregående.

Kajander og Lovric (2005) viser til funn som tyder på at studentenes erfaring fra matematikk på videregående har en korrelasjon, eller sammenheng, med deres grad av suksess i form av en god karakter og forståelse, når det gjelder matematikk på universitetet. Videre poengterer de at matematisk erfaring fra videregående er viktig, fordi elvene da i mindre grupper får tid til å utvikle et bredt spekter av ferdigheter innen matematikk. En studie viste at dersom studenter med en positiv erfaring fra videregående skulle få en dårlig start, er de bedre rustet til å innhente seg og ende opp med en god karakter i faget, enn det studenter med en dårligere erfaring er. I tråd med dette viste den samme studien at studenter med en negativ erfaring ofte ender opp med en middels til dårlig karakter. En positiv erfaring fra videregående kan altså gi et positivt utbytte, mens det på den andre siden kan være vanskelig å veie opp for en negativ erfaring (Kajander & Lovric, 2005). Når kalkuluskurset samler et bredt spekter med studenter er det naturlig å tenke seg at studentene også har mange ulike erfaringer fra matematikkundervisningen på videregående, og at dette i noen grad vil være med å forme deres grad av suksess i kurset.

Studieåret 2018/19 var første året da alle kvalifiserte søkere til de fire ingeniørutdanningene som har kalkulus første semester, kom inn. Ifølge Xu, Hartman, Uribe og Mencke (2001) har man de siste årene sett en økning av antall studenter som mangler de nødvendige ferdighetene for å kunne lykkes som student. Overgangen fra videregående til universitet kan være krevende, og mange studenter opplever et gap mellom de sosiale og akademiske ferdighetene som det å studere krever, og de sosiale og akademiske ferdighetene de selv besitter (Hock et al., 1999; Bigaj, Shaw, Cullen, McGuire, & Yost, 1995; Dunn, 1995; Mellard & Hazel, 1992; White, 1992). Det er ikke umulig å tenke seg at studentenes kompetanse minker noe når alle søkere kommer inn, og at det derfor også i matematikk 1 kan være en økning av studenter uten de nødvendige ferdighetene, eller bakgrunnen, for å lykkes som ingeniørstudent. Dette kan, ifølge Hock et al. (1999) medføre at et større antall studenter forlater universitetet uten å ha fullført en grad.

2. 2 Forelesninger

Ifølge Alsina (2001) handler mye av det å være matematikkstudent om å gå på formelle forelesninger. Studentene som danner utvalget for studien, har tilbud om seks timer forelesning per uke, og på spørreskjema svarte 156 av 159 studenter at de gikk ofte på forelesning. Noe av årsaken til det høye antallet kan ligge i at spørreskjemaene ble utlevert under forelesninger og at studentene som besvarte, dermed var til stede på forelesningene. Imidlertid, ettersom forelesninger utgjør en stor del av studentenes tilbud, og fordi Biggs (1999) poengterer at ikke alle studenter nødvendigvis får et tilstrekkelig læringsutbytte av forelesninger, vil det være av interesse å undersøke hvorfor studentene som møtte opp faktisk gikk, samt hvordan de erfarte forelesningene.

Undervisningen i kalkuluskurset foregikk i to ulike forelesningssaler – en stor og en liten. Sander et al. (2000) tar i en studie for seg hvilke preferanser og forventninger til undervisning, læring og vurdering «undergraduated students» har. Med «undergraduate students» menes studenter som enda ikke har fullført en grad, som for eksempel

ingeniørstudentene i kalkuluskurset. Studien viste at samtidig som studentene forventet formelle forelesninger, var dette den minst foretrukne undervisningsformen - formelle forelesninger var «*expected, but not wanted*» (Sander et al., 2000, s. 320). Med formelle forelesninger menes forelesninger der foreleseren er i fokus og står for undervisningen, mens studentene i all hovedsak er lyttere. Ut ifra datainnsamlingen som er gjort i forbindelse med studien er inntrykket at undervisningen ved kalkuluskurset i stor grad bestod av formelle forelesninger.

I artikkelen kommer det fram at ikke bare studenter, men også forelesere mener at formelle forelesninger ikke nødvendigvis er effektivt (Sander et al., 2000). Ved kalkuluskurset som danner grunnlaget for denne studien var det rett i overkant av 400 studenter oppmeldt til eksamen. Ifølge Xu et al. (2001) kan praktiske årsaker være én forklaring på at formelle forelesninger er en vanlig undervisningsmetode på universitetsnivå. Sander et al. (2000) peker også på praktiske årsaker da fordelene med forelesninger som kostnadseffektive trekkes fram. Samtidig diskuteres muligheten for om det finnes andre mer effektive undervisningsformer som kan gjennomføres innen de rammene som universitetet gir. Et eksempel på en undervisningsmetode som trekkes fram, og som også studentene i studien var positive til, er interaktive forelesninger, der studentene selv er delaktige (Sander et al., 2000).

Biggs (1999) trekker fram problembasert-læring som en annen undervisningsmetode der studentene er aktive. Gjennom problembasert læring får studentene mulighet til å spekulere, stille spørsmål, samt komme fram til løsninger. På denne måten kan gapet mellom studenter med en overflate-tilnærming og studenter med en dybde-tilnærming bli mindre ettersom metoden tvinger studenter med en overflate-tilnærming til å bruke de samme kognitive prosessene som studenter med en dybde-læring automatisk bruker.

Et annet aspekt ved forelesninger, som ikke omhandler hvorvidt studentene er aktive eller ikke, er hva som blir forelest, eller innholdet i forelesningene. Når det gjelder innholdet i forelesninger spør Alsina (2001) om deduksjon har blitt viktigere enn induksjon. Hun refererer til Freudenthal (1991) og viser til hvordan «*hvorfor?*» har blitt mindre viktig enn «*hvordan?*» i matematikkundervisningen på universitetsnivå. Deduktiv undervisning er viktig i læring, men det trekkes fram at det også er viktig å huske på at førstnevnte kun er én komponent av matematisk tenkning. Videre påpekes det at med deduksjon i fokus, blir pensum ofte undervist lineært. Deduktiv undervisning medfører også et konstant behov for formelle bevis, noe som igjen minsker muligheten for åpne diskusjoner rundt pensum. Det er vanskelig å utale seg med sikkerhet med tanke på undervisningen studentene i denne studien har vært eksponert for, men ut ifra enkelte intervjuer kan det imidlertid se ut til at det at deduksjon var viktigere enn induksjon, ikke nødvendigvis var tilfellet i kalkuluskurset. Gjennom intervjuer kom det fram at forelesere ofte gikk fort til metoden og bruken av formlene, og at formelle bevis ikke i stor grad stod i fokus.

Undervisning av matematikk på universitetsnivå skjer ofte i form av det mest generelle forklares med den tanken at studentene da skal være i stand til å forstå det spesielle – altså en «*top-down*»-tilnærming. Alsina (2001) viser derimot til Begle (1979) som forklarer læring som en «*bottom-up*»-prosess, hvor for eksempel bruk av virkelige data er viktig for forståelsen.

2.3 Studentenes oppfatninger

At matematikken kan benyttes utenfor konteksten den undervises i, i dette tilfellet utenfor forelesningssalene, blir av Harris, Black, Hernandez-Martinez, Pepin og Williams (2015) beskrevet som matematikkens nytteverdi. En fare ved at matematikk undervises uten at pensumet plasseres i en kontekst, eller ikke gis en relevans, er at mange studenter ikke vil se nytteverdien når det gjelder ingeniørfag. Ut ifra dette ser det ut til at nytte, relevans og arbeidsliv kan ha en sammenheng. Dersom ikke studentene ser en relevans med pensum, kan det være vanskelig å se en nytteverdi og hvordan pensumet kan anvendes i et fremtidig arbeidsliv. Når det gjelder innholdet i forelesningene er det derfor interessant å spørre seg hvorvidt studentene opplever at det som foreleses er nyttig eller relevant. Både med tanke på utdanning, men også fremtidig arbeidsliv.

Harris et al. (2015) viser til en studie utført av Bingolbali og Ozmantar (2009) som antyder at det er en tendens i tilnærmingen forelesere har til det å undervise matematikk. Mens noen mener matematikk er et fag med stor egenverdi, vil andre se det som en del av ingeniørfaget. Videre forklares det at forelesere som mener faget har en stor egenverdi, har en tendens til å undervise uten kontekst og uten å gjøre koblinger mot ingeniørfag.

At en del forelesere underviser uten kontekst, er noe Alsina (2001) også peker på. Hun mener mye av pensuminnholdet i matematikkundervisningen blir rettferdiggjort som «grunnleggende resultater og ferdigheter som må læres av alle som tar emnet». Dette er ikke nødvendigvis negativt i seg selv, men det kan være en hindring for kontekstbasert undervisning og undervisning basert på studentenes egne erfaringer.

Harris et al. (2015) forklarer at det for studenter kan være vanskelig å overføre kunnskap fra matematikk til andre kontekster, som for eksempel ingeniørfag (Harris et al., 2015). Samtidig forklarer Putnam og Borko (2000) at situasjonen en person lærer seg noe i, vil være en fundamental del av det som læres. Ifølge Harris et al. (2015) viser dette at matematikk ikke er som et verktøy man uten hindringer kan plukke opp og anvende i nye sammenhenger. For å kunne anvendes må man av og til må modellere matematikken, og skal studentene klare å overføre kunnskapen, trenger de også veiledning (Harris et al., 2015; Boaler, 2000)

Videre fant Harris et al. (2015) at en stor andel av studentene så viktigheten av det å lykkes i matematikk, men opplevde faget vanskelig blant annet fordi matematikken ikke ble undervist i tråd med resten av ingeniørfagene. Studentene opplevde at det ikke er en klar sammenheng mellom ingeniørfagene matematikken støtter opp om, og matematikken i seg selv. Spesielt fant studentene det vanskelig dersom undervisning foregikk uten bruk av konkrete eksempler.

Dersom pensumet undervises abstrakt, uten kontekst, medfører ikke dette nødvendigvis bare at studentene opplever faget vanskelig. At pensum undervises uten kontekst, er også en av de viktigste årsakene til mangel på motivasjon blant studenter (Harris et al., 2015). Motivasjon er, ifølge Biggs (1999) ikke en forutsetning for, men et produkt av god undervisning. Abstrakt teori kan være vanskelig å forstå, og det å se en hensikt med pensum kan være vanskelig dersom ikke teorien settes i en kontekst. Skal forelesere etablere motivasjon må de finne metoder for å gi pensumet en relevans (Kember, Ho & Hong, 2008).

Dersom pensumet i forelesningene blir undervist uten kontekst kan altså det medføre både at matematikken blir vanskeligere å forstå, samt mangel på motivasjon. Mangel på motivasjon er også noe som trekkes fram av Kember et al. (2008) som poengterer at dersom

relevans, eller kontekst, ikke blir etablert kan dette være svært demotiverende for studenter på en profesjonsutdanning. Dette fordi studenter på en profesjonsutdanning, som for eksempel ingeniørfag, gjerne har en tydelig forventning om at utdanningen vil utruste dem for en fremtidig karriere. Uten kontekst kan matematikken dermed fort bli kun en øvelse i å gjennomføre det som ser ut til å være utregninger uten mål og mening.

For å skape motivasjon og forståelse viser altså forskning at man som foreleser må plassere pensumet i en kontekst, eller gi pensumet en relevans. Ekstra viktig er dette for studentene i denne studien, ingeniørstudenter, fordi de går en profesjonsutdanning. For å skape relevans viser Kember et al. (2008) til fire ulike metoder. Det første er å vise hvordan praksis og teori kan knyttes sammen. Videre å forklare hvordan pensumet kan være relevant i forhold til lokale tilfeller – i denne studiens tilfelle, for eksempel bedrifter i nærområdet til universitet der kalkuluskurset holdes. Til slutt kan det å knytte teori til lokale nyhetsaker, eller å vise hvordan teorien kan benyttes i daglig bruk, være med å skape relevans. De tre siste punktene er viktig fordi pensumlitteraturen ofte er produsert i, og har eksempler fra USA, noe som kan medføre at litteraturen oppleves lite relevant.

2. 4 Veiledning

Kalkuluskurset består imidlertid ikke kun av forelesninger, og hver uke har studentene tilbud om to gruppetimer på 45 minutter. Av 158 studenter svarte 94 på spørreskjema at de gikk ofte på gruppetimer, 51 svarte at de gikk noen ganger, mens 13 studenter svarte at de aldri var på gruppetimer.

I tillegg til gruppetimer kan studentene få veiledning ved å oppsøke drop-in-senteret. Her var det langt færre studenter som svarte at de benyttet seg ofte av tilbudet. Kun fire av 159 studenter svarte at de oppsøkte drop-in-senteret ofte. 44 krysset av på at de gikk noen ganger, men 111 studenter krysset av på at de aldri benyttet seg av tilbudet.

Studentene kan med andre ord både få veiledning gjennom gruppetimene samt drop-in-senteret. Målet med veiledning bør være at studentene over tid skal tilegne seg de metodene de bruker i arbeidet med oppgavene (Xu et al., 2001; King, Staffieri & Adalgais, 1998), samt bidra til at studentene mer aktivt tar del i egen læring, og dermed også tar mer ansvar for egen læring (Xu et al., 2001; Houston & Lazenbatt, 1996; Topping, 1996; Moust & Schmidt, 1994).

At studenter ved hjelp av veiledning kan bli mer selvstendige i eget arbeid kjenner man også igjen fra sosiokulturell læringsteori. Den proksimale utviklingssonen er grensen for hva en elev, eller i vårt tilfelle en student, kan få til i samarbeid med andre. Ved å sette inn en medierende faktor, en veileder, kan grensene for hva studenten kan få til utvides (Imsen 2012). Med dette som bakgrunn kan et argument for å drive veiledning i mindre grupper med studenter, være at man ønsker å hjelpe studentene over i den proksimale utviklingssonen.

I studien utført av Xu et al. (2001) kom det fram at veiledning i mindre grupper hadde en positiv effekt på studenter i matematikk. Hvorvidt det å få veiledning er effektivt er imidlertid noe omdiskutert (Hock et al., 1999). En forklaring på hvorfor effektiviteten av veiledning er omdiskutert, kan være at det i teorien tales om to ulike former for veiledning – «instructional tutoring model» og «assignment-assistance tutoring», men at forfattere og forskere ikke gjenkjenner skillet mellom de to når effekten av veiledning skal diskuteres (Hock et al., 1999). Skal man drøfte hvorvidt veiledningen er effektiv, må man altså stadfeste

hvilken type veiledning det tales om, og eventuelt hvilket læringsutbytte man ønsker å oppnå gjennom veiledningen.

I instructional tutoring model er hovedmålet at studentene skal tilegne seg nye strategier og ferdigheter og bli dyktige i ferdigheter de ikke tidligere har mestret. Veilederen skal analysere oppgavene med utgangspunkt i hvilke ferdigheter som trengs for å mestre oppgaven, for så å forklare, modellere og veilede i relevante strategier, ferdigheter og kunnskap som studenten i fremtiden kan bruke for å løse lignende oppgaver (Hock et al., 1999). Gjennom assignment-assistance tutoring er utbyttet derimot tettere knyttet opp mot pensum i det aktuelle faget – målet er å hjelpe studentene gjennom oppgaver, og på denne måten hjelpe han/hun til å bestå faget (Hock et al., 1999; Carlson, 1985). Spørsmålet om hvorvidt veiledning er effektivt avhenger altså av hvilken intensjon man i utgangspunktet har med veiledningen, om formålet er å hjelpe studentene gjennom oppgavene (assignment-assistance tutoring), eller hjelpe studentene til å tilegne seg nye ferdigheter (instructional tutoring model).

Instructional tutoring foregår som regel en-til-en, mens assignment-assistance tutoring gjerne er gruppebasert (Hock et al., 1999). Som navnet tilsier, foregår veiledningen i gruppetimene gruppevis. Skulle studentene ha behov for en-til-en-veiledning er dette mulig å oppsøke gjennom drop-in-senteret. Skillet mellom de to ulike formene for veiledning er nok imidlertid ikke helt svart-hvitt, og som Hock et al. (1999) påpeker kan man i instructional tutoring model se elementer fra assignment assistance tutoring, og motsatt. I kalkuluskurset gjenspeiles dette i praksis ved at studentene gjennom gruppetimene har mulighet til å individuelt spørre en veileder om hjelp, samtidig som de også kan oppsøke drop-in-senteret i grupper.

2. 5 Bruk av tekstbøker

Oppgavene studentene jobbet med, både på veiledning og drop-in-senteret, var i stor grad hentet fra læreboken i faget, Calculus: A Complete Course (Adams & Essex, 2016). Av 163 studenter oppga kun fire på spørreskjema at de aldri benyttet boken, mens 67 og 86 oppga at de brukte den henholdsvis noen ganger og ofte.

Læreboken inneholder ikke bare oppgaver, men også teori, forklaringer og eksempler på løsninger. Matematisk litteratur skiller seg gjerne ut fra annen faglitteratur, og Barton og Heidema (2002) lister opp flere kjennetegn med lærebøker i matematikk som kan gjøre dem vanskelig å lese, sammenlignet med annen litteratur. Flere av disse kjennetegnene er generelle og kan gjelde for matematisk litteratur også på barneskolenivå. Imidlertid, dersom man ikke har fått opplæring i hvordan man skal lese matematiske tekster på barneskolen, kan det å lese slike tekster for studenter på universitetsnivå, være utfordrende.

Ett kjennetegn ved matematisk litteratur er at matematikkbøker ofte har flere konsepter i hvert avsnitt, hver setning og hvert ord enn det annen litteratur har (Barton & Heidema, 2002; Brennan & Dunlap, 1985; Culyer, 1988; Thomas, 1988). Begreper i matematikk krever også ofte stor innsats å kunne visualisere fordi de er abstrakte, og det å lese matematikk krever at studenten må kunne dekode numeriske symboler og ikke bare ord (Barton & Heidema, 2002). Videre har ikke matematisk litteratur bare flere konsepter i hvert avsnitt enn det annen litteratur har, og Barton og Heidema (2002) poengterer at matematikkbøker ofte er skrevet kortfattet og kompakt. Dermed gis det lite rom for å hjelpe leseren med forståelsen.

Et siste aspekt ved matematisk litteratur som jeg ønsker å poengtere, er hvordan måten tekstene er skrevet på, i form av sammensatte tekster, kan medføre problemer. I læreplan for matematikk fellesfag heter det «*matematikkfaget er preget av samansette tekster som inneholdt matematiske uttrykk, grafer, diagram, tabellar, symbol, formlar og logiske resonnement*» (Utdanningsdirektoratet, 2013). I utdraget er det matematikkfaget som beskrives, og beskrivelsen kan derfor gjelde for universitetsnivå til tross for at læreplanen er for grunnskolen. Ord og setninger er gjerne logisk tilknyttet konteksten og har presise betydninger, noe som innebærer at studenter som ønsker å lese teksten raskt, gjerne går glipp av viktig informasjon. (Barton & Heidema, 2002).

Oppsummert kan matematisk litteratur gjerne oppfattes komplisert å skulle lese fordi den inneholder mange konsepter på kortfattede og kompakte avsnitt, begrepene er abstrakte og tekstene er sammensatte i form av grafer, diagram etc. Shepard, Selden og Selden (2012) forklarer at deres inntrykk, basert på egen erfaring, er at mange studenter ikke nødvendigvis leser matematikkboken på en måte som er effektiv for læring. Dette gjelder spesielt førsteårsstudenter. De legger også til at mange matematikkbøker, blant annet i kalkulus, ser ut til å være skrevet med den hensikt at den skal leses presist og grundig. De viser til hvordan flere bøker starter med en forklaring på hvordan boken kan leses på best mulig måte. I læreboken til studentene som danner utvalget for denne masteroppgaven, finner man innledningsvis følgende utdrag:

If you find some of the concepts in the book difficult to understand, *re-read* the material slowly, if necessary several times; *think about it*; formulate questions to ask fellow students, your TA, or your instructor. Don't delay. It is important to resolve problems as soon as possible (Adams & Essex, 2013, s. xiv).

Boken oppmuntrer altså til at man, dersom man finner konsepter vanskelige å forstå, skal lese teksten på ny, tenke over konseptene, samt formulere spørsmål til medstudenter, studentassistenter eller foreleser. Shepard et al. (2012) poengterer at til tross for at rådene i innledningen i mange mattebøker er gode, er det allikevel noe usikkert om førsteårsstudenter har den nødvendige kompetansen til å lese boken på den måten som står beskrevet i utdraget ovenfor. Har de kompetansen til det, er et annet spørsmål hvorvidt de ville tatt seg tid til å bruke boken slik det står anbefalt.

Matematisk litteratur kan være komplisert å skulle lese sammenlignet med annen litteratur. Samtidig viser forskning at tipsene som mange matematikkbøker gir når det gjelder lesing, ikke nødvendigvis følges opp av studentene – enten fordi de ikke har kompetansen til det eller fordi det er tidkrevende. Foruten forelesningene, er studentene i kalkuluskurset ment å hente teorien fra læreboken. Når teori viser at matematisk litteratur kan være komplisert å skulle lese, og studier viser at få studenter følger bokens instruksjoner om hvordan den kan leses på en måte som er effektiv for læring, er det interessant å undersøke hvordan studentene i kalkuluskurset tar i bruk læreboken.

2.6 Affektive sider

Det å være student har mange sider, og det å være ny på en ingeniørutdanning kan by på flere utfordringer. Ifølge Alsina (2001) eksisterer det en myte om det følelseløse publikummet. Med dette menes det at studenter fort kan bli som publikum i en kino- eller teatersal, hvor eneste mål de har for øyet er matematikk. Veiledning er for å få hjelp med oppgaver, mens personlige problemer og følelser er ment å holdes utenfor universitet.

Studentene i studien tar kurset i kalkulus første semester på ingeniørutdanningen, noe som innebærer at flere studenter kommer rett fra videregående. Ifølge Alsina (2001) eksisterer det også en myte om at studenter, på de få månedene mellom videregående og universitet, har blitt modne voksne som selv ser viktigheten av matematikk i utdanningen. Studenter er ofte overlatt til å skulle mestre denne overgangen selv, uten at det tas hensyn til mangfoldet i studentenes bakgrunn.

Å ikke ta hensyn til at studenter er hele mennesker med følelser, eller at det ikke tas hensyn til overgangen fra videregående til universitet, vil, ifølge Alsina (2001), ha en negativ påvirkning på matematikkundervisningen på universitet. Studien utført av Kember et al. (2008) støtter også opp under dette. Her kom det fram at en faktor for motivasjon, er at studentene opplever en tett lærer-elev relasjon og en følelse av tilhørighet i klassen.

Videre, en studie gjennomført av Fisher, Dobbs-Oates, Doctoroff og Arnold (2012), viste at allerede hos barn i barnehagealder er det en nær sammenheng mellom interessen for matematikk og utvikling av ferdigheter i faget. At studentene har en interesse for faget, kan altså ha en betydning for deres kompetanse i faget.

2. 7 Oppsummering

Teorien er ment å lage et rammeverk for oppgaven. Derfor ønsker jeg gjennom en oppsummering å kunne gi en oversikt, samt belyse hovedpunktene i kapittelet.

De senere år har man sett en større variasjon blant studenter på universitet, og en økning i studenter med en overflate-tilnærming til pensum (Biggs, 1999). Hvorvidt mangfoldet ved kalkuluskurset har blitt større de siste årene er usikkert, men vi vet at kurset samler studenter med syv ulike matematiske bakgrunner fra videregående, og at 2018/19 var første året da alle kvalifiserte søkere til de fire ingeniørutdanningene kom inn. Med større variasjon blant studentene er det ikke nødvendigvis sikkert at formelle forelesninger og veiledning i grupper gir alle et tilstrekkelig læringsutbytte, ettersom et stort mangfold også kan gi flere studenter som har som mål å bestå eksamen, og ikke nødvendigvis forstå helheten i pensumet.

Forelesninger er en stor del av tilbudet studentene får gjennom faget. Samtidig har studier vist at ikke bare studenter, men også forelesere opplever at formelle forelesninger ikke alltid er effektivt (Sander et al., 2000) Eksempler på undervisningsmetoder der studentene er mer aktive, er interaktive forelesninger og problembasert læring. Videre, dersom det i forelesningene ikke er mulighet for diskusjon rundt pensum og pensumet ikke plasseres i en kontekst, kan en konsekvens være at studentene ikke ser nytteverdien med det som foreleses, og at målet med kalkuluskurset dermed blir å bestå eksamen. Dersom pensum undervises uten kontekst kan dette både medføre mindre forståelse, samt mangel på motivasjon (Harris et al., 2015).

Gjennom gruppetimer og drop-in-senteret har studentene tilbud om veiledning. Målet med veiledning bør være at studentene skal tilegne seg metodene som benyttes i faget (Xu et al., 2001; King, Staffieri & Adalgais, 1998), og over tid ta en mer aktiv rolle og mer ansvar for egen læring (Xu et al 2001; Houston & Lazenbatt, 1996; Topping, 1996; Moust & Schmidt, 1994). I forskning skilles det mellom to ulike former for veiledning, instructional tutoring og assignment assistance tutoring (Hock et al., 1999). Hvorvidt veiledning er effektivt avhenger av hvilken form for veiledning man har som utgangspunkt, ettersom de to er ment å fremme ulike mål. imidlertid, i realitet er ikke nødvendigvis skillet mellom instructional tutoring og

assignment assistance tutoring tydelig, og studentene kan i kalkuluskurset oppleve å få begge formene for veiledning både på gruppetimer og drop-in-senteret. På gruppetimene jobber studentene i stor grad med oppgaver hentet fra læreboken i faget. Matematisk litteratur består ofte av sammensatte tekster, men grafer, tabeller og forklaringer, og tekstene inneholder mange konsepter på kortfattede avsnitt (Barton & Heidema, 2002). I jakt på oppgaver som skal løses, overses gjerne tabeller og teori, og studentene risikerer dermed å gå glipp av viktig informasjon.

Studien er ment å kartlegge studentenes erfaringer med bruk av ulike læringsressurser, samt hvordan deres bakgrunn former deres erfaring med kurset. Når det gjelder bakgrunn kan også hvordan studentene opplever overgangen fra videregående til universitet ha betydning for deres erfaring av kurset (Alsina, 2001). Dersom dette ikke tas hensyn til, kan det ha en negativ innvirkning på matematikkundervisningen i kurset.

3. Metode

Datainnsamlingen i forbindelse med studien er gjort ved hjelp av to spørreskjemaer og ni intervjuer. I dette kapittelet vil jeg nærmere presentere utformingen av spørreskjemaene og intervjuene, samt begrunne valg av metodene. Videre vil jeg også presentere gjennomføring av studien. Studiens troverdighet, etikk knyttet til studien, studiens utvalg, strategi for analyse og bruk av statistikk i oppgaven, vil også bli omtalt.

Innenfor forskning snakkes det gjerne om forskningsparadigme. Et forskningsparadigme er sammensatt, eller er en sammenslåing av oppfatninger, og sier noe om hva som faktisk skal studeres, hvordan en studie skal gjennomføres og hvordan man skal tolke resultatene i en studie (Bryman, 2016, s. 637; Bryman, 1988a: 4). En studies forskningsparadigme vil derfor si noe om hvilket epistemologisk og ontologisk standpunkt man som forsker har (Bryman, 2016). I det videre vil jeg i noen grad drøfte epistemologiske og ontologiske standpunkt knyttet til denne studien.

Epistemologiske spørsmål dreier seg om hva som anses for å være akseptabel kunnskap, mens ontologiske spørsmål omhandler spørsmål knyttet til sosial eksistens – er det som eksisterer et produkt av sosial samhandling, eller er det utenfor vår innflytelse (Bryman, 2016)?

Realisme er et epistemologisk standpunkt som innebærer en tro på at det finnes en virkelighet uavhengig av hva vi observerer (Bryman, 2016). Innen realisme eksisterer det to ulike retninger: empirisk realisme og kritisk realisme. Mens empirisk realisme tar utgangspunkt i at verden kan forstås dersom man benytter passende metoder, har den kritiske realismen som utgangspunkt at man ved hjelp av sansene kan oppfatte en virkelighet, men at man ikke nødvendigvis kan stole på at det sansene våre oppfatter er riktig.

Datainnsamlingen i forbindelse med studien er gjort ved hjelp av spørreskjemaer og intervjuer. Et vanlig epistemologisk standpunkt å ta når datainnsamlingen er gjort ved hjelp av spørreskjemaer, er interpretivisme. Interpretivisme innebærer en tro på at man trenger strategier for innsamling som respekter forskjellen mellom mennesker og de objektene som observeres gjennom naturvitenskapelig metode (Bryman, 2016). Innen realisme eksisterer det imidlertid en tro på at de samme tilnæringsmetodene for innsamling og tolkning av data kan, og bør brukes både for sosialvitenskapelige og naturvitenskapelig forskning (Bryman, 2016). Fordi datainnsamlingen i studien er gjennomført både ved hjelp av intervjuer samt spørreskjemaer kan studien til en viss grad plasseres i det epistemologiske standpunktet realisme. Dette innebærer igjen en tro på at spørreskjemaene og intervjuene kan gi et bilde av virkeligheten i form av målbare data og refleksjoner fra intervjuobjektene, men samtidig en respekt for at datainnsamlingen kun gir et innblikk av den totale virkeligheten.

Objektivism er et ontologisk standpunkt som innebærer en tro på at sosiale fenomener består av ytre fakta som er uavhengig av påvirkningen fra sosiale aktører. Bryman (2016) forklarer objektivism ved å bruke en bedrift som bilde. En bedrift vil tilby ulike jobber, ha regler og et hierarki som eksisterer uavhengig av aktørene i bedriften. Med utgangspunkt i dette kan muligens studien plasseres innen et ontologisk standpunkt. På samme måte som en bedrift, vil kalkuluskurset ha visse rammer og en viss organisering som ikke påvirkes av

studentene som tar kurset, som for eksempel forelesningssaler, forelesere og pensumet i faget.

Da studien består av både spørreskjemaer og intervjuer innebærer det at jeg har valgt å benytte meg av både kvalitative og kvantitative metoder. Studien faller dermed inn under det som kalles mixed methods - en betegnelse som brukes på studier som kombinerer kvalitative og kvantitative metoder (Bryman, 2016). Som Bryman (2016) påpeker, finnes det studier som har med komponenter fra begge metoder, men mixed methods innebærer studier der de to forskningsstrategiene krysses. Videre forklares det at dersom man plasserer kvalitative metoder i enden av en linje, og kvantitative metoder i den andre enden, så vil mixed methods befinne seg på midten av linjen, i skjæringspunktet mellom de to metodene.

Hvorvidt forskning faktisk kan kalles mixed methods er noe omdiskutert. Et av argumentene mot er at ulike metoder som for eksempel spørreskjema og observasjon er forankret i ulike epistemologiske syn, og ulike oppfatninger av hvordan man skal forstå den sosiale verden (Bryman, 2016, s. 636; e.g. Guba, 1985; Morgan 1998b). Dermed, selv om man i praksis kombinerer flere metoder, er argumentet at dette kun er overflatisk ettersom metodene er forankret i ulike forskningsparadigmer.

En fordel derimot, som Bryman (2016), trekker fram ved mixed methods, er argumentet om «completeness», eller helhet. Ved å kombinere både kvalitativ og kvantitativ forskning kan man få et mer fullverdig, eller helhetlig svar på forskningsspørsmålet. I denne studien vises dette i praksis ved at intervjuene er ment å skulle sette ord på tallmaterialet fra spørreskjemaene, og dermed også forklare funnene. Ved at intervjuene utdyper tallmaterialet fra spørreskjemaene kan kombinasjonen av de to metodene, forhåpentligvis gi en bedre helhetsforståelse av funnene.

3. 1 Forskningsdesign og valg av metoder

Ifølge Bryman (2016) er hovedfokuset i kvantitativ forskning bredde og målbare data, mens kvalitativ forskning setter søkelys på dybde fremfor bredde. De første funnene i studien er basert på et spørreskjema utlevert av en av mine veiledere, Hans Kristian Nilsen, i forbindelse med et større forskningsprosjekt i regi av MatRIC (Centre for Research, Innovation, and Coordination of Mathematics Teaching) (se vedlegg 1). I alt 282 studenter besvarte dette skjemaet. Dataene fra spørreskjemaet ble så lagt inn i SPSS og analysert ved hjelp av funksjoner som beskrivende statistikk, korrelasjon, og kontingenstabeller.

På bakgrunn av funn fra det første spørreskjemaet, og med utgangspunkt i det at jeg ønsket å sette søkelys på var studentenes bruk av ressurser, ble et nytt spørreskjema utarbeidet (se vedlegg 2). Dette fikk studentene utlevert under en forelesning i november, og totalt 163 studenter besvarte skjemaet. Dataene fra dette spørreskjemaet ble også lagt inn i, og analysert ved hjelp av SPSS. Hovedfokuset i kvantitativ forskning er bredde og målbare data og i tråd med dette var formålet med spørreskjemaene å ved målbare data fange bredden i studentgruppen. For å sikre størst mulig bredde ble spørreskjemaene utlevert til alle studenter som ved de to tidspunktene var til stede på forelesning.

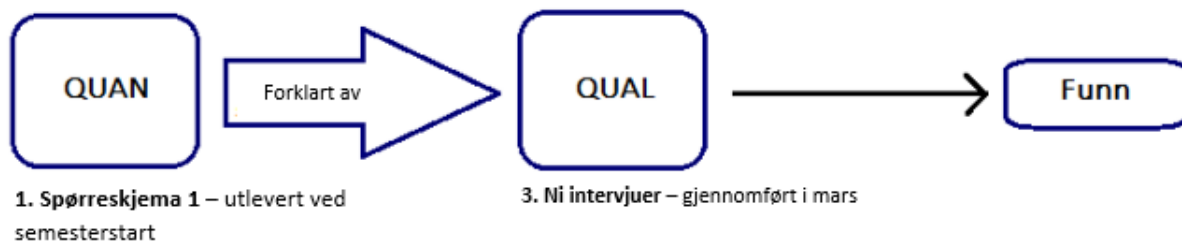
Kvalitativ forskning kjennetegnes ofte ved at man studerer mindre grupper med bestemte karakteristikk (Bryman, 2016). Studentene kunne på spørreskjemaet utdelt i november, krysse av dersom de var villige til å stille på intervju. Totalt ble det gjennomført ni intervjuer, noe som relativt sett er få sammenlignet med de 282 og 163 studentene som besvarte henholdsvis det første og det andre spørreskjemaet. Formålet med intervjuene var derimot

ikke å favne bredden, men å gå i dybden, eller å produsere det som kalles en «thick description» (Bryman, 2016, s. 384; Geertz, 1973a). Med dette menes detaljerte beskrivelser av en kultur, i dette tilfellet studentenes opplevelse av kalkuluskurset. Med utgangspunkt i funn fra begge spørreskjemaene, ble en intervjuguide utviklet (se vedlegg 3), og intervjuer gjennomført i mars.

Det er forsøkt flere ulike metoder for å klassifisere ulike former for mixed methods. En metode baserer seg på to kriterier (Bryman, 2016, s. 638):

1. Er det kvalitativ og kvantitativ metode brukt som hovedverktøy for datainnsamlingen, eller er de likestilt?
2. Er det i datainnsamlingen brukt kvalitative og kvantitative metoder parallelt, eller er det en metode som i studien etterfølger den andre?

Disse to kriteriene gir ni ulike former for mixed methods. I denne studien er varianten QUAN→QUAL, benyttet. Det vil si at kvantitativ metode i form av spørreskjemaer, ble benyttet først og at intervjuene ble utarbeidet med bakgrunn i funn fra disse. De to metodene er imidlertid likestilt, og funn fra begge metodene vil i like stor grad bli presentert og diskutert. Når det gjelder forskningsdesign vil studien plasseres i det som kalles Explanatory sequential design (se figur 1). Det innebærer en innsamling og analyse av kvantitative data, etterfulgt av kvalitative data som er ment å utfylle de kvantitative funnene.



1. Spørreskjema 1 – utlevert ved semesterstart

3. Ni intervjuer – gjennomført i mars

2. Spørreskjema 2 – utlevert i november

Figur 1: Explanatory sequential design (Bryman, 2016, s. 639)

Studien er altså sammensatt av to spørreskjemaer og ni intervjuer. Mens de to spørreskjemaene gir målbare data, er formålet med intervjuene å sette ord eller studentenes personlige erfaringer i sammenheng med de målbare dataene. I studien vil funnene fra spørreskjemaene og intervjuene, for å gi en oversikt, bli analysert hver for seg, før funnene samlet vil bli diskutert i lys av relevant teori. Videre vil jeg nærmere beskrive utformingen av spørreskjemaene, samt intervjuene.

3. 1. 1 Spørreskjemaene

Spørreskjemaer faller inn under det som i litteraturen kalles cross-sectional design, eller som på norsk, tverrsnittsdesign. Tverrsnittsdesign innebærer at man tar utgangspunkt i et gitt utvalg på et bestemt tidspunkt for å på bakgrunn av to eller flere variabler samle inn tellbare data (Bryman, 2016).

En fordel med spørreskjemaer er at det er tidsbesparende i form av det kan leveres ut til, og besvares, av mange samtidig (Bryman, 2016, s. 222). Spørreskjemaene i denne studien ble

begge både levert ut, og samlet inn under forelesninger. I tillegg risikerer man ikke, slik som ved intervjuer, at studentenes svar formes av den som intervjuer, eller at intervjuer stiller spørsmål på ulike måter til ulike studenter. En ulempe ved spørreskjemaer er derimot at du ikke på samme måte som i et intervju kan få studentene til å utbrodere svar, og dersom noen er usikre på hva som menes med et spørsmål er dette vanskeligere å følge opp (Bryman, 2016, s. 223). For å få studentene til å utbrodere noen av svarene kan man legge ved bokser for kommentarer, noe som ble gjort i begge de to spørreskjemaene. En annen ulempe ved spørreskjemaer er imidlertid at man riskerer at studentene går lei av å svare (Bryman, 2016, s. 223). Dette kom også fram gjennom de to spørreskjemaene da ytterst få benyttet seg av muligheten til å legge igjen en kommentar.

I det videre vil spørreskjemaet utlevert i forbindelse med forskningsprosjektet i regi av MatRIC bli betegnet som spørreskjema 1, mens spørreskjemaet utlevert i november vil betegnes spørreskjema 2. Spørreskjema 1 omhandlet blant annet studentenes matematiske bakgrunn fra videregående, interesse for faget og hvor utfordrende de så for seg av faget kom til å bli. For å lage en sammenkobling til spørreskjema 1, omhandlet også spørreskjema 2 spørsmål om bakgrunn og hvor utfordrende de opplevde at faget hadde vært. Når det gjaldt bakgrunn var det ved spørreskjema 1 listet opp syv ulike matematiske bakgrunner fra videregående – disse var opplistet i stigende rekkefølge, eller nivå på matematikken, med 1P helt til venstre, og R2 helt til høyre. På spørreskjema 2 var ikke bakgrunnen opplistet, men studentene hadde en boks der de ble bedt om å skrive ned matematisk bakgrunn fra videregående.

Ved begge spørreskjemaene var det spørsmål av typen hvor studentene ble bedt om å krysse av på ja eller nei. Som for eksempel om de gikk første året på et ingeniørstudium (spørreskjema 1), eller om de hadde kjennskap til læringsutbyttet i faget (spørreskjema 2). Begge spørreskjemaene hadde også horisontale «close-ended» spørsmål, der studentene langs en skala ble bedt om å blant annet besvare hvor utfordrende de så for seg at faget ville være, eller hadde vært. På spørreskjema 2 ble studentene bedt om å besvare hvorvidt de benyttet en ressurs aldri, noen ganger eller ofte, og videre bedt om å oppgi timer dersom de benyttet ressursen noen ganger eller ofte. På denne måten kunne jeg få et innblikk ikke bare i hvor ofte studentene benyttet en ressurs, men også hvor mange timer studentene benyttet ulike ressurser.

Ved spørreskjema 2 ble det benyttet Likert skala, der de horisontale, lukkede spørsmålene ble gitt en tallverdi (Bryman, 2016, s. 227). På spørsmål om for eksempel utfordring var 5 svært lite utfordrende og 1 var svært utfordrende. I praksis fungerte også spørsmålene fra spørreskjema 1 som Likert skala, da de ulike svaralternativene ble gitt en bestemt tallverdi idet studentenes svar ble lagt inn i SPSS.

3. 1. 2 Intervjuene

Mens spørreskjemaer kan minne om det strukturerte intervjuet og plasseres i kvantitativ forskning, er det semistrukturerte og ustrukturerte intervjuet forankret i kvalitativ forskning. Videre har det kvalitative intervjuet den som intervjues i fokus, i form at man er ute etter intervjuobjektens synspunkt (Bryman, 2016, s. 466). Formålet med intervjuene var å blant annet få studentenes synspunkt og erfaringer med bruk av de ulike ressursene, samt deres erfaring med overgangen fra matematikk på videregående og til universitet. Samtidig, for å danne et bilde av studentene, ble de stilt noen generelle spørsmål.

Et semistrukturert intervju innebærer at man har en intervjuguide, men at man allikevel er fleksibel med tanke på spørsmål som stilles og hvilken rekkefølge spørsmålene stilles i. Videre, når man skal utarbeide en intervjuguide er det viktig å ha i bakhodet at spørsmålene skal kunne gi en oversikt over intervjuobjektens perspektiver, og at det skal være mulighet for fleksibilitet under intervjuet (Bryman, 2016). Intervjuene i studien var semistrukturerte i den forstand at det var utarbeidet en intervjuguide, men at spørsmålene, og rekkefølgen på spørsmålene kunne endres alt etter hvilken retning jeg ønsket at intervjuene skulle ta, og om det var noe jeg ønsket at studentene skulle utdype.

For å selv ha en oversikt, ble spørsmålene sortert under ulike kategorier. Intervjuguiden bestod av mange spørsmål, og var nokså detaljert. Formålet med dette var ikke at alle spørsmålene nødvendigvis skulle besvares, men for min egen del å ha en hjelp til å huske hvilke spørsmål jeg kunne stille. Spørsmålene ble kategorisert under overskriftene generelt, forelesninger, lærebok, gruppetimer, bruk av andre ressurser og bakgrunn. Spørsmål knyttet til drop-in-senteret ble plassert under overskriften «bruk av andre ressurser». Ressursene som i studien står i fokus er forelesninger, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret, men for å undersøke om studentene for eksempel benyttet nettressurser som et alternativ eller supplement til forelesninger eller lærebok, var også spørsmål knyttet til bruk av nettressurser inkludert.

Intervjuene ble gjennomført over to etterfølgende dager, og det ble under alle intervjuene gjort lydopptak.

3. 2 Troverdighet

Spørreskjemaene som ble benyttet for å samle inn data ble utdelt på bestemte tidspunkt, ved semesterstart og i november, og intervjuene ble gjennomført tidlig i mars. Spørreskjemaene ble besvart av studenter som var til stede på forelesninger, mens kun et lite utvalg av disse, ni studenter, ble intervjuet. Med andre ord skjedde datainnsamlingen i små tidsrom og med kun et utvalg av den totale studentgruppen.

Når man utfører datainnsamling, gir dette kun et lite innblikk i hele virkeligheten. Å gi én kvalitetsstandard for hva som er et dårlig eller godt arbeid er derfor vanskelig (Postholm & Jacobsen, 2016). Som forsker bør man derimot kunne åpent reflektere om styrker og svakheter ved studien, og kravet om refleksivitet er et krav som står sterkt (Postholm & Jacobsen, 2016, s. 126; Hammersley & Atkinson, 2007).

Refleksivitet innebærer en åpen refleksjon rundt studiens pålitelighet og gyldighet. Med pålitelighet menes det at det ikke skal være slurv i hverken datainnsamlingen, analysen eller fremstillingen av funn (Postholm & Jacobsen, 2016, s. 129). Gjennom studien er målet å kartlegge hvordan studentene benytter seg av ulike læringsressurser og hvordan deres bakgrunn påvirker deres erfaring med kurset. For å rettferdiggjøre tolkningene av datamaterialet har jeg forsøkt å underbygge påstandene med relevant teori.

Gyldighet handler om hvorvidt man på bakgrunn av funnene som er gjort i studien kan trekke gyldige slutninger, eller om man har dekning for tolkningene av resultater og funn. Gyldighet kalles også gjerne validitet, og man skiller vanligvis mellom to former – ytre og indre validitet (Postholm, 2016, s. 127). Fordi spørreskjemaer omfatter mange studenter og gir et tallmateriale, mens intervjuene er gjennomført med langt færre studenter og er ment å skulle utdype tallmaterialet, altså to vidt forskjellige metoder for datainnsamling, har jeg valgt å skille mellom de to metodene når det gjelder gyldighet.

3. 2. 1 Gyldighet knyttet til spørreskjemaene

Ytre validitet forteller noe om man med bakgrunn i funnene kan trekke konklusjoner som gjelder også utover den gruppen man gjennomførte studien i – med andre ord om funnene kan generaliseres (Postholm & Jacobsen, 2016, s. 128; Brewer & Hunter, 2006). En ulempe ved studien, er at spørreskjemaene ble utlevert på forelesninger. Naturlig nok, innebærer det at alle som besvarte var til stede på forelesninger. Det vil derfor være nærliggende å tenke at studentene i studien vil være noe mer positive til forelesningene enn dersom datamaterialet var samlet inn fra hele studentgruppen, noe som også kom fram i arbeidet med analysen. 282 studenter svarte på spørreskjema 1, mens 163 svarte på spørreskjema 2. Totalt var det i faget oppmeldt rett i overkant av 400 studenter. Spriket i antall studenter som besvarte, og antall som er oppmeldt i faget, viser at studien ikke omfatter alle studentene. Allikevel, foruten det at studentene som besvarte var til stede på forelesning, ble det ikke gitt andre kriterier for utvalget. Da et forholdsvis stort antall studenter besvarte begge spørreskjemaene, er det mulig at funnene i studien kan generaliseres og også benyttes ved andre ingeniørstudier eller studiesteder.

Indre validitet handler om hvorvidt vi kan si at «*noe henger sammen som årsak og virkning*» (Postholm & Jacobsen, 2016, s. 127), eller om en konklusjon som tas på grunnlag av sammenhengen mellom to eller flere variabler, faktisk er sann (Bryman, 2016). Dette vil være spesielt interessant i denne studien ettersom analysen av spørreskjemaene i stor grad er basert på sammenhengen, eller korrelasjonen mellom ulike variabler – noe jeg vil komme tilbake til senere i kapittelet. At to variabler viser en sammenheng ved hjelp av korrelasjon betyr ikke nødvendigvis at de to variablene faktisk har en reell sammenheng. En sammenheng kan også skyldes tilfeldige forskjeller (Postholm & Jacobsen, 2016, s. 127; Brewer, 2000). I denne studiens tilfelle kan for eksempel en tilsynelatende sammenheng mellom bruk av lærebok og forelesningssal skyldes at studentene i de to forelesningssalene er ulike. En sammenheng kan også være, «falsk» eller en spuriøs sammenheng, og skyldes systematiske forhold (Postholm & Jacobsen, 2016, s. 127; Pearl, 2000). Som for eksempel, kan en sammenheng mellom hvor ofte studentene benytter læreboken, og hvor ofte de går på forelesning muligens forklares med en tredje variabel – at studenter med R2 som matematisk bakgrunn både benytter læreboken ofte, og går ofte på forelesning. Tar man da vekk R2 som variabel vil det ikke lenger være en sammenheng. Falske, eller spuriøse, sammenhenger kan være vanskelig å oppdage. Som Postholm og Jacobsen (2016) poengterer er det derfor viktig at man som forsker har en åpen, kritisk refleksjon rundt de sammenhengene man observerer.

3. 2. 2 Gyldighet knyttet til intervjuene

Ved å benytte intervjuer er målet imidlertid å styrke studiens indre validitet. Gjennom intervjuene kan man sette ord på sammenhenger, og på denne måten til en viss grad undersøke om korrelasjonen mellom to variabler innebærer en årsakssammenheng.

Når det gjelder ytre validitet og spørsmålet om funnene kan generaliseres er dette noe usikkert ettersom formålet med intervjuene var, som tidligere nevnt, å produsere en «thick description» (Bryman, 2016; Geertz, 1973a). Å på grunnlag av ni intervjuer trekke bastante konklusjoner som kan generaliseres vil ikke være realistisk. Målet er imidlertid at ved å se

intervjuene i en sammenheng med dataene fra spørreskjemaene, så kan funnene fra studien i helhet, til en viss grad generaliseres.

3. 3 Ethiske betraktninger

I samfunnsforskning kan etiske prinsipper deles inn i fire ulike hovedområder: blir forskningen presentert på en måte som kan villedde deltakerne, invaderes deltakernes privatliv, blir de som deltar påført skade og er det mangel på samtykke (Bryman, 2016, s. 125; Diener & Crandall, 1978). Etikk dreier seg altså om hvorvidt deltakerne i studien, studentene i kalkuluskurset, blir ivaretatt. Spørreskjemaene ble som tidligere nevnt utlevert under forelesning. Studentene ble da muntlig forklart at deltakelse var frivillig og at besvarelsene ville være anonyme. Fra spørsmålene er det ikke mulig å knytte enkeltpersoner opp mot de ulike spørreskjemaene. Ved det andre spørreskjemaet ble studenter som krysset «ja» på at de kunne stille til intervju, bedt om å oppgi telefonnummer eller e-postadresse. Kontaktinformasjonen ble ikke lagret elektronisk, og ble kun benyttet for å komme i kontakt med studenter som skulle intervjues. Øvrige data fra spørreskjemaene ble lagret elektronisk, men vil slettes etter at oppgaven er levert. De ni studentene som gjennomførte intervju er ikke identifisert ved navn o. l., og omtales i utdragene fra transkripsjonen ved nummerering fra 1 til 9. For ellers å sikre anonymitet er ikke navn på universitet nevnt i oppgaven, og kurset går under navnet kalkuluskurset.

En bakside ved bruk av spørreskjemaer og «close-ended» spørsmål er at rekkefølgen på svaralternativene kan skape forvirring (Bryman, 2016, s. 227; Sudman & Bradburn, 1982), samt at studentene har hastverk og krysser av feil (Bryman, 2016, s. 227). Ved spørreskjema 2 var svaralternativene for «close-ended» spørsmålene rangert slik at det «sterkeste» alternativet stod rangert helt til venstre, mens det «svakeste» stod helt til høyre. For eksempel, vet spørsmålet om utfordring var svaralternativet «svært stor» rangert helt til venstre, mens «svært lite» var rangert helt til høyre. At skalaen gikk fra sterkest til svakest kan ha skapt noe forvirring blant studentene. Imidlertid, for å gjøre stikkprøver ble studentene under intervjuet konfrontert med hva de hadde krysset av på, og samtlige studenter sa seg enig i hva de hadde besvart på spørreskjemaet. Selv om intervjuet kun bestod av ni studenter, er det allikevel en god indikator at ingen av disse ni så ut til å ha misforstått rekkefølgen på alternativene. For enkelthetsskyld endret jeg selv rekkefølgen på svaralternativene da dataene ble lagt inn i SPSS, og analysen er gjort med utgangspunkt i at rekkefølgen på alternativene gikk fra svakest til sterkest.

Studenter som stilte til intervju fikk utdelt et samtykkeskjema (se vedlegg 4), noe som alle deltakerne signerte. Studentene ble samtidig informert om at det ville bli gjort lydopptak, men at disse vil slettes etter at studien er avsluttet. Deltakerne ble også informert om at intervjuene ville være anonyme, og at de når som helst, både under og etter intervjuet kunne trekke seg fra å delta. Noen studenter kan ha opplevd det ubehagelig at jeg som fremmed stilte spørsmål som omhandlet dem som studenter, og deres opplevelse av kurset, men sett ut ifra at samtlige deltakere ble godt informert om gjennomførelse og rettigheter i forkant av intervjuet, mener jeg sjansen er liten for at studenter skal ha opplevd seg lurert eller at de ble påført skade. Innsamlingen av data, både spørreskjemaer og intervju, er godkjent av NSD (se vedlegg 5).

3. 4 Utvalg

Når det gjelder utvalget til spørreskjemaene hadde jeg ingen innvirkning på hvem som valgte å besvare. Utvalget er derimot, som allerede nevnt, studenter som var til stede de forelesningene spørreskjemaene ble utlevert.

Utvalget til intervjuene er derimot et eksempel på «purposive sampling», eller strategisk utvalg, og da «maximum variation sampling» (Bryman, 2016). Med maximum variation sampling menes det at man gjør et utvalg for å sikre mest mulig variasjon.

Blant de studentene som hadde samtykket til intervju var ikke spredningen veldig stor når det gjaldt for eksempel forelesningssal og matematisk bakgrunn. Det var stort sett studenter i den største forelesningssalen som hadde samtykket til intervju, og av matematisk bakgrunn fra videregående var to ulike representert – R2 og 2P.

Studentene hadde imidlertid noe variasjon når det gjaldt hvor ofte de benyttet ulike ressurser, hvor utfordrende de opplevde at faget var etc., og utvalget ble gjort for å sikre variasjon med tanke på disse variablene.

3. 5 Strategi for analyse

Dataene fra spørreskjemaene ble lagt inn i SPSS. Totalt ble det fra spørreskjema 1 lagt inn 16 variabler, mens det fra spørreskjema 2 ble lagt inn 31 variabler. Dataene ble videre analysert ved hjelp av korrelasjon, og kontingenstabeller. Analysen er i stor grad bygd opp ved hjelp av korrelasjonstabeller. Tabeller med ulike variabler, for eksempel matematisk bakgrunn, interesse for matematikk og hvor utfordrende studentene så for seg at faget ville bli, blir presentert, og deretter blir eventuelle signifikante korrelasjoner, eller ikke signifikante korrelasjoner analysert. For å kunne gå mer i dybden på noen av korrelasjonene er analysekapittelet supplert med kontingenstabeller knyttet til to variabler. Som for eksempel, for å kunne videre analysere sammenhengen mellom variablene interesse for matematikk og matematisk bakgrunn, er en kontingenstabell over disse variablene presentert i analysen.

Lydopptakene fra intervjuene ble i helhet transkribert. Etter at lydopptakene var transkribert gjennomførte jeg en initial koding (Bryman, 2016, s.574), eller første koding, i form av jeg raskt lese gjennom transkripsjonen og så etter ulike temaer, eller koder. På bakgrunn av dette gjennomførte jeg en fokusert koding (Bryman, 2016, s 574) der jeg sorterte transkripsjonen under kategoriene generelt, forelesninger, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret. Med utgangspunkt i disse kategoriene, eller temaene, er det gjennomført en tematisk analyse der besvarelser har blitt analysert i henhold til disse temaene.

3. 6 Bruk av statistikk

En stor del av studiens analyse baserer seg på bruk av statistikk fra de to spørreskjemaene. Fordi studentene besvarte anonymt, er det ikke mulig å finne sammenhenger mellom de to skjemaene, med unntak av at man kan se hvor mange som har svart med ulike matematiske bakgrunner, hvor mange timer studentene oppga at de brukte på faget, og hvordan de svarer i forhold til utfordring.

Analysen av dataene er i stor grad gjennomført ved bruk av korrelasjon. Korrelasjonen ρ , eller sammenhengen, til to variabler blir definert som kovariansen til variablene dividert på variablenes standardavvik, σ (se formel 1) (Løvås, 2013).

$$\rho(X, Y) = \text{Corr}(X, Y) = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

Formel 1: korrelasjon (Løvås, 2013, s. 156)

Med standardavviket til en variabel menes kvadratroten til variansen. Variansen defineres som gjennomsnittene av kvadratene man får dersom man tegner kvadrater med sidelengder lik avvikene fra gjennomsnittet – altså arealet til det gjennomsnittlige avvikskvadratet. Da standardavvik er kvadratroten av variansen, innebærer det at standardavviket er gjennomsnittlig sidelengde av avvikskvadratene (Løvås, 2013).



Figur 2: varians og standardavvik (Løvås, 2013, s. 56)

En korrelasjonsverdi ρ , ligger mellom -1 og 1 og forteller, ved hjelp av absoluttverdien, hvor sterk den lineære sammenhengen mellom to variabler, X og Y, er. En større absoluttverdi innebærer en sterkere lineær sammenheng. Dersom ρ er nøyaktig -1 eller 1 innebærer det at om man kjenner verdien til den ene variabelene, X, kan man forutsi verdien til den andre variabelen, Y, og motsatt. Hvis ρ er positiv, innebærer det at dersom den ene variabelene har en stor verdi, vil dette sannsynligvis medføre en stor verdi av den andre variabelen. Dersom for eksempel korrelasjonsverdien mellom hvor ofte studentene går på forelesninger og hvor ofte studentene går på gruppetimer, er positiv, kan dette fortelle at studenter som går ofte på forelesninger, også går ofte på gruppetimer. Dersom ρ er negativ, vil det innebære at dersom den ene variabelene har en stor verdi, vil mest sannsynlig den andre variabelene ha en liten verdi. To variabler kalles ukorrelerte dersom det ikke eksisterer en lineær sammenheng mellom dem. Da vil også ρ nærme seg, eller være lik null (Løvås, 2013, s. 156).

I statistikk uttrykker vi ofte det vi ønsker å undersøke ved hjelp av nullhypotese H_0 og alternativ hypotese H_1 . En hypotesetest om korrelasjon kan for eksempel være:

$$H_0: \rho = 0 \quad \text{mot} \quad H_1: \rho \neq 0$$

Vår konklusjon kan da enten være å beholde H_0 eller å forkaste H_0 . Forkaster vi H_0 tror vi på H_1 , som i tilfellet over innebærer at man tror det er en sammenheng mellom variabelene. En fare ved hypotesetesting er at konklusjonen man trekker er feil. Dersom man velger å beholde H_0 mens H_1 egentlig er sann, vil det i tilfellet over, innebære at man ved hjelp av hypotesetesting konkluderer med at det ikke er en sammenheng, mens det i realiteten er det. En slik feil kalles også en type II-feil. Feil av type-I, eller forkastningsfeil, får man dersom man forkaster H_0 mens H_0 egentlig er sann. Det innebærer at man konkluderer med en sammenheng, til tross for at det ikke eksisterer en sammenheng (Løvås, 2013, s. 253).

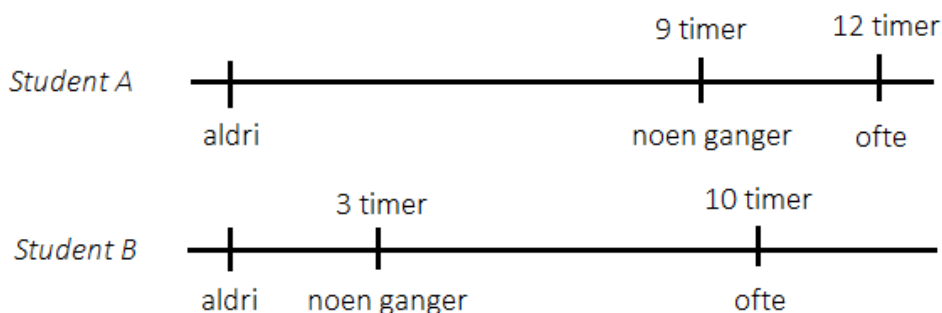
Når man gjennomfører hypotesetesting, må man ta noen valg om hvor stor sannsynlighet man er villig til å akseptere for å gjøre forkastningsfeil og type II-feil. Vanligvis antar man at konsekvensene av å gjøre en forkastningsfeil er mye større enn konsekvensene av å gjøre en type II-feil, og det viktigste kravet er derfor at det skal være liten sannsynlighet for å gjøre en

forkastningsfeil. For å uttrykke en tests sannsynlighet for å gjøre forkastningsfeil benytter man signifikansnivå α (Løvås, 2013, s. 253). De vanligste signifikansnivåene er 1% eller 5%. Ved et signifikansnivå på 1% aksepterer man at det er 1% sannsynlighet for at den empiriske korrelasjonen r , som er en estimator for den teoretiske korrelasjonen $\rho(X, Y)$, på grunn av tilfeldigheter viser en sammenheng, til tross for at det ikke er det. Tilsvarende vil denne sannsynligheten være 5% ved et 5%-nivå. I analysen vil korrelasjoner som er signifikante på 1% markeres med **, mens korrelasjoner som er signifikante på 5% markeres med *.

Mange dataprogrammer, som for eksempel SPSS, regner ut en P -verdi til et observert resultat. En tests p -verdi svarer til sannsynligheten for å oppnå et resultat tilsvarende, eller enda mer ekstremt, enn det vi har observert hvis H_0 gjelder. Altså «sannsynligheten for å få et resultat som er minst like mye i favør av H_1 som det observerte resultatet – dersom H_0 er riktig» (Løvås, 2013, s. 260). Slik sett svarer P -verdi til det høyeste nivået som ville medføre at vi kommer med en feil konklusjon om at det er en sammenheng. En lav P -verdi betyr da at vi med stor sikkerhet kan konkludere med at det er en sammenheng.

Definisjonene som beskrevet ovenfor gjelder for korrelasjon generelt. Mest brukt er Pearson korrelasjon r . Pearson korrelasjon r fungerer derimot best når det gjelder metriske variabler (SPSS TUTORIALS, 2019) – det vil si variabler der avstanden mellom verdiene er konstant (Lewis-Beck, 2011). I tilfellet med matematisk bakgrunn fra videregående vil det bety at avstanden fra 1P til 1T skal være lik avstanden fra S2 til R2. Man kan imidlertid ikke måle avstanden mellom de ulike mattekursene, og å snakke om lik avstand er ikke reelt ettersom de ulike kursene ikke har en tallverdi. Dette gjelder også for de resterende variablene i spørreskjemaene – for eksempel kan man ikke måle avstanden mellom å ikke oppleve faget utfordrende, eller å oppleve faget svært utfordrende.

Variablene i spørreskjemaene er ordinale. Det innebærer at verdiene har en gitt rekkefølge, eller orden, men at avstanden mellom dem ikke er målbar (SPSS-TUTORIALS, 2019). Et tydelig eksempel på dette finner man i det andre spørreskjemaet der studentene skulle svare på om de benyttet ulike ressurser aldri, noen ganger eller ofte. Hva studentene legger i «aldri», «noen ganger» og «ofte» er individuelt (se figur 2), noe som kommer tydelig fram ettersom studentene også skulle oppgi timer dersom de benyttet den aktuelle ressursen noen ganger eller ofte. Å måle avstanden mellom de tre alternativene er derfor ikke mulig.



Figur 3: Ordinal variabel (SPSS TUTORIALS, 2019)

For ordinale variabler benyttes Kendalls tau korrelasjon eller Spearman korrelasjon (SPSS TUTORIALS, 2019), og jeg har i denne studien valgt å benytte meg av Kendalls tau korrelasjon. Ved bruk av Kendalls tau korrelasjon tas det ved utregning hensyn til om en verdi er større enn en annen, uten at man tar hensyn til hvor mye større den faktisk er. I de

fleste sammenhenger vil det ikke være stor forskjell på Pearsons korrelasjon r og Kendalls tau, men i denne studien vil det være med naturlig å anvende Kendalls tau ut ifra definisjonene av de ulike kategoriene i spørreskjemaene.

4. Analyse

Med bakgrunn i forskningsspørsmålene: «Hva er studentenes erfaringer med bruk av forelesninger, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret, og er det noen sammenheng mellom bruken av dem?» og «I hvilken grad påvirker studentenes bakgrunn fra videregående deres erfaring av Kalkuluskurset?», vil jeg i dette kapitlet analysere funnene fra de to spørreskjemaene og intervjuene.

Kapitlet er todelt, med en presentasjon av funnene fra spørreskjemaene i første del, og deretter presentasjon av funnene fra intervjuene.

4. 1 Statistisk analyse av spørreskjemaene

Denne delen av analysekapitlet vil i stor grad bestå av korrelasjonstabeller (Kendalls tau korrelasjon for data på ordinalnivå, se kapittel 3.6). I tabellene vil korrelasjoner som er signifikante på 5% -nivå være markert med * mens korrelasjoner som er signifikante på 1%-nivå er markert med **. For å gå i dybden på noen av funnene, vil kapitlet også inneholde enkelte kontingenstabeller.

For tabellene gjelder det at variabler merket med (1) tilhører spørreskjemaet utdelt i forbindelse med et større forskningsprosjekt i regi av MatRIC, mens variabler merket med (2) tilhører spørreskjemaet utdelt i november i forbindelse med min masteroppgavene.

For å kunne gi en oversikt er kapittel 4. 1 inndelt i fire delkapitler: Sammenhengen mellom bakgrunn, interesse og utfordring, Bruk av forelesninger, læreboken og gruppetimer, Innholdsmessig relevans og nytte av forelesninger og lærebok, og nytte av gruppetimer, og til slutt, Drop-in-senteret. Noen variabler, som for eksempel hvor mange timer studentene har brukt totalt og hvor utfordrende de erfarte at faget var, vil gå igjen i samtlige kapitler. Hovedfokuset vil imidlertid være på bakgrunn, samt bruk av ressursene forelesning, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret.

4. 1. 1 Sammenhengen mellom bakgrunn, interesse og utfordring

Ved spørreskjema 1 ble studentene blant annet bedt om, på en skala fra 1 til 5, å oppgi i hvilken grad de hadde en interesse for matematikk. 1 svarte til en lav interesse, mens 5 svarte til en høy grad av interesse. Videre ble også studentene spurt om matematisk bakgrunn fra videregående, og hvor utfordrende, på en skala fra 1 til 5, de så for seg at faget ville bli. For utfordring var 1 «ikke utfordrende», mens 5 stod for «meget utfordrende». Når det gjaldt bakgrunn, var syv ulike matematiske bakgrunner fra videregående listet opp i stigende rekkefølge med 1P helt til venstre og R2 helt til høyre. Med stigende rekkefølge menes grad av matematisk fordypning fra videregående. Studenter som hadde krysset av på 1P ble i SPSS gitt verdien 1 for variabelen «Bakgrunn», mens studenter som hadde krysset av på R2 ble gitt verdien 7. Studenter med matematiske bakgrunner «mellom» 1P og R2 ble gitt verdier fra og med 2 til og med 6.

Tabell 1 viser korrelasjonen mellom matematisk bakgrunn fra videregående, hvor utfordrende studentene så for seg at faget ville bli, og hvilken grad av interesse studentene hadde for matematikk.

Tabell 1: Korrelasjon mellom bakgrunn, utfordring og interesse (1. skjema)

	Bakgrunn (1)	Utfordring (1)
Utfordring (1)	0,023	
Interesse (1)	0,019	-0,105

Noe overraskende viste dataene ingen signifikant korrelasjon, eller sammenheng, mellom matematisk bakgrunn fra videregående og utfordring (0,023). Det så altså ikke ut til at studenter med en lavere matematisk bakgrunn forventet at faget ville bli mer utfordrende. Videre viste dataene heller ingen signifikant korrelasjon mellom matematisk bakgrunn fra videregående og interessen for faget (0,019). Med andre ord så det ikke ut til at studenter med en høyere matematisk bakgrunn fra videregående også hadde en høyere grad av interesse for faget. Mellom hvor utfordrende studentene forventet at faget ville bli, og interessen for faget var det ingen signifikant korrelasjon. Imidlertid, en korrelasjonsverdi på -0,105 tyder allikevel på en viss grad av sammenheng mellom utfordring og interesse for faget. Med tanke på at korrelasjonen er negativ, kan det se ut til at studenter med en høyere grad av interesse også så ut til å ha en lavere forventning om at faget ville bli utfordrende.

En kontingenstabell mellom bakgrunn og interesse (tabell 2) viser hvordan studenter med ulik matematisk bakgrunn fra videregående har fordelt svarene når det gjelder interessen for matematikk. Variabelen «bakgrunn» er listet opp i stigende grad med 1 som svarer til 1P, 2 svarer til 1T, 3 til 2P, 4 til S1, 5 til R1, 6 til S2 og 7 som svarer til R2. Med stigende grad menes, som nevnt tidligere, grad av fordypning på videregående der 1P er minste grad av fordypning, mens R2 er høyeste grad av fordypning. For interesse svarer 1 til lav grad av interesse, mens 5 svarer til en høy grad av interesse.

Tabell 2: Kontingenstabell mellom bakgrunn og interesse (1. skjema)

		Bakgrunn (1)							
		1	2	3	4	5	6	7	Totalt
Interesse (1)	1	0	0	0	0	1	0	1	2
	2	0	1	0	0	4	0	7	12
	3	2	2	14	2	12	15	77	124
	4	8	3	5	0	4	5	66	91
	5	1	0	3	0	1	1	6	12
Totalt		11	6	22	2	22	21	157	241

Hadde man i tabell 1 sett en sterk korrelasjon mellom bakgrunn og interesse, ville man i tabell 2 hatt et tydelig mønster der svarene i stor grad lå fordelt langs en diagonal. Ved en sterk positiv korrelasjon ville diagonalen hatt retning fra venstre øvre hjørne, til høyre nedre hjørne. Dette fordi en lav bakgrunn, ved en sterk positiv korrelasjon, i stor grad ville svart til en lav grad av interesse, Ved en sterk negativ korrelasjon ville svarene vært fordelt «motsatt» vei, fra nedre venstre hjørne til øvre høyre hjørne.

I tabell 2 kan man ikke observere noe tydelig diagonalt mønster. Det som imidlertid kan være interessant å observere er at det for studenter i kategori 1 (1P) og kategori 2 (1T) er prosentmessig flere som har krysset av på 4 («høy») for interesse, enn det er for studenter med høyere matematisk bakgrunn. Det ser altså ut til, for tross at man ved korrelasjon ikke fant en signifikant sammenheng mellom matematisk bakgrunn fra videregående, at en større andel av studentene med en lavere matematisk bakgrunn fra videregående, oppga at de hadde en høy interesse for faget. Selv om en større andel av studentene med en lavere

matematisk bakgrunn har krysset av for høy grad av interesse, ser man også av tabell 2 at de aller fleste studentene krysset av for 3 og 4 når det gjaldt interesse – noe som tyder på at det jevnt over er en relativt sterk interesse for faget.

Av dataene fra spørreskjema 1 fant man altså ingen signifikant korrelasjon mellom matematisk bakgrunn fra videregående og hvor utfordrende studentene så for seg at faget ville bli, heller ikke en signifikant korrelasjon mellom matematisk bakgrunn og interesse, eller mellom interesse og utfordring. Der dataene derimot viste en signifikant korrelasjon var mellom utfordring, og hvor mange timer de estimerte at de ville bruke på faget i uka (0,192) (se tabell 3).

Tabell 3: Korrelasjonstabell, utfordring og timer (1. skjema)

Timer (1)	
Utfordring (1)	0,192**

Korrelasjonen er positiv, og klart signifikant på 1%-nivå. Med andre ord er sannsynligheten for at korrelasjonen skyldes tilfeldigheter liten (under 1%). Ut ifra dette ser det ut til at jo mer utfordrende studentene så for seg at faget ville bli, jo flere timer estimerte de at de ville benytte på faget.

Noe som var interessant og som fremkommer av tabell 4, var at dataene fra det første spørreskjemaet viste en signifikant negativ korrelasjon mellom forkurs og interesse, og samtidig mellom matematisk bakgrunn fra videregående og forkurs.

Tabell 4: Korrelasjonstabell, interesse og forkurs (1. skjema)

Forkurs (1)	
Interesse (1)	0,131*
Bakgrunn (1)	-0,134*

Mellom forkurs og interesse er det en signifikant positiv korrelasjon (0,131), noe som tyder på at studenter som har tatt forkurs, også har en større interesse for faget. Mellom matematisk bakgrunn og forkurs er det imidlertid en negativ korrelasjon (-0,134), noe som innebærer at jo lavere matematisk bakgrunn studentene har, jo større er sannsynligheten for at de har gjennomført forkurs. Det siste, en signifikant negativ korrelasjon mellom matematisk bakgrunn og forkurs, er logisk med tanke på at forkurs er et tilbud for studenter som ikke oppfyller kravene for en ingeniørutdanning. Det interessante i tabell 4 er at man ser en positiv sammenheng mellom forkurs og interesse for faget, og at forkurs blir gjennomført av studenter med en lavere matematisk bakgrunn fra videregående. Allikevel, kunne man ikke av tabell 1 se en sammenheng mellom interesse for faget og matematisk bakgrunn.

Ved spørreskjema 2, utdelt i november, ble ikke studentene spurt om interesse. Derimot, ble de også her spurt om matematisk bakgrunn fra videregående. I motsetning til dataene fra spørreskjema 1 fant man fra spørreskjema 2 en signifikant korrelasjon (-0,220) mellom utfordring og matematisk bakgrunn fra videregående (se tabell 5).

Tabell 5: Korrelasjonstabell, utfordring og bakgrunn (2. skjema)

Bakgrunn (2)	
Utfordring (2)	-0,220*

Tabell 6: Korrelasjonstabell, utfordring og timer (2. skjema)

Timer (2)	
Utfordring (2)	0,104

Korrelasjonen i tabell 5 er negativ, noe som innebærer at jo lavere matematisk bakgrunn studentene har fra videregående, jo mer utfordrende har de erfart at faget har vært. Dette kan muligens ses i sammenheng med hvordan studentenes erfaring fra matematikk på videregående, kan ha en korrelasjon med deres grad av suksess med matematikk på universitet (Kajander & Lovric, 2005). Hvorvidt studenter med lavere matematisk bakgrunn endte med suksess i faget, i form av en god karakter, er usikkert. Dataene viser allikevel en tydelig sammenheng mellom en lavere matematisk bakgrunn, og en opplevelse av faget som utfordrende. Dataene fra spørreskjema 2 viste derimot ingen signifikant korrelasjon mellom utfordring og hvor mange timer de estimerte at de hadde brukt på faget i løpet av en uke (se tabell 6), slik som man fant fra dataene i spørreskjema 1 (se tabell 3). Imidlertid, en korrelasjonsverdi på 0,104 kan allikevel tyde på en viss grad av positiv sammenheng. Hva som kan være årsaken til at man ved spørreskjema 1 ikke så en signifikant korrelasjon mellom matematisk bakgrunn fra videregående og utfordring, mens dataene fra spørreskjema 2 viste en signifikant sammenheng, vil belyses nærmere i diskusjonskapittelet.

Tabell 7 og 8 viser hvordan studenter med ulik matematisk bakgrunn har fordelt svarene i forhold til hvor utfordrende de tror faget vil bli/opplever at det har vært ved henholdsvis spørreskjema 1 og spørreskjema 2. Dersom man trekker en strek langs diagonalen fra nedre venstre hjørne, til øvre høyre hjørne, ser det ut til at mesteparten av svarene ligger fordelt i den nedre halvdelene i begge tabellene. En stor andel av studentene har krysset av på at de opplever faget utfordrende ved å krysse av på 4 og 5 (svært utfordrende), og svært få har krysset av på at faget ikke er utfordrende, 1 og 2. Av tabellene ser det imidlertid ut til jo høyere matematisk bakgrunn studentene har, jo flere er det som har krysset av på at faget oppleves lite utfordrende – dermed det diagonale mønsteret.

Tabell 7: Kontingenstabell, bakgrunn og utfordring (1. skjema)

		Bakgrunn (1)							Totalt
		1	2	3	4	5	6	7	
Utfordring (1)	1	0	0	0	0	0	0	1	1
	2	0	0	0	0	0	0	3	3
	3	0	3	3	0	4	2	16	28
	4	8	3	15	2	13	10	102	153
	5	3	0	3	0	5	11	35	57
Totalt		12	6	22	2	22	23	158	245

Tabell 8: Kontingenstabell, bakgrunn og utfordring (2. skjema)

		Bakgrunn (2)					Totalt	
		1	2	3	5	6		7
Utfordring (2)	1	0	0	0	0	0	2	2
	2	0	0	1	1	0	4	6
	3	1	1	5	0	1	30	38
	4	5	2	9	4	7	44	71
	5	5	3	4	4	7	17	40
Totalt		11	6	19	9	15	97	157

I motsetning til i spørreskjema 1 viste dataene fra spørreskjema 2 en signifikant korrelasjon mellom utfordring og matematisk bakgrunn (se tabell 5). Det som kan være interessant å merke seg er at ved spørreskjema 2 (tabell 8) har omtrent 37% av studentene med R2 som bakgrunn (7) krysset av for 1, 2 og 3 når det gjelder utfordring, mens det ved spørreskjema 1 kun var omtrent 12% av studentene med R2 som krysset av for 1, 2, 3. Det ser altså ut til at flere studenter med R2 som bakgrunn, erfarte faget mindre utfordrende ved tidspunktet spørreskjema 2 ble utdelt, enn de gjorde da spørreskjema 1 ble utdelt tidligere i semesteret.

Uavhengig av korrelasjon mellom utfordring og timebruk, og mellom utfordring og matematisk bakgrunn, ser det ut til at det store flertallet av studentene erfarte faget som utfordrende. Kun to av 162 studenter oppga ved spørreskjema 2 at de ikke hadde opplevd faget utfordrende. Aller flest, henholdsvis 72 og 42 studenter krysset av på 4 og 5, der 5 stod for svært stor, eller svært utfordrende.

4. 1. 2 Bruk av forelesninger, læreboken og gruppetimer

Studentene ble på spørreskjema 2 bedt å besvare hvorvidt de benyttet ulike ressurser aldri, noen ganger eller ofte. Videre ble studentene bedt om å oppgi, på en skala fra 1 til 5, hvorvidt de fant forelesningene og læreboken nyttige og innholdsmessig relevante, og om de fant gruppetimene nyttige. I dette delkapittel vil i stor grad datamaterialet fra disse spørsmålene bli analysert. I tråd med forskningsspørsmålet vil fokuset være på ressursene forelesninger, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret, og også sammenhengen mellom bruken av disse.

Tabell 9 er en korrelasjonstabell over hvor mange timer studentene totalt estimerte at de hadde brukt på faget i uka, hvor mange timer de hadde brukt på hver enkelt ressurs samt hvor utfordrende de erfarte at faget hadde vært.

Tabell 9: Korrelasjonstabell, utfordring, timer totalt, timer forelesning/lærebok/gruppetimer (2. skjema)

	Utfordring (2)	Timer (2)	Timer forelesning (2)	Timer lærebok (2)
Timer (2)	0,104			
Timer forelesning (2)	-0,075	0,162*		
Timer Lærebok (2)	0,167*	0,374**	0,028	
Timer gruppetimer (2)	0,097	-0,045	0,132	0,097

Av tabellen ser man en signifikant positiv korrelasjon på 5%-nivå, mellom hvor mange timer studentene totalt oppgir at de brukte på faget i uka, og hvor mange timer studentene oppgir at de brukte på forelesninger (0,162). Den positive korrelasjonen innebærer at jo flere timer studentene oppga at de brukte på forelesninger, jo flere timer ser det ut til at de totalt også brukte i faget.

Videre fremkommer det en enda sterkere korrelasjon mellom hvor mange timer de brukte på faget totalt, og hvor mange timer de benyttet læreboken (0,374). Denne korrelasjonen er signifikant på 1%-nivå, noe som indikerer en sterk sammenheng mellom at studenter som

benyttet mange timer totalt i faget også benyttet mange timer med arbeid knyttet til læreboken.

Av tabell 9 ser man også en signifikant positiv korrelasjon mellom hvor ofte studentene benyttet læreboken, og hvor utfordrende de erfarte at kurset var (0,167). Da dataene ble lagt inn i SPSS, ble studenter som hadde krysset av for svært lite utfordrende gitt verdien 1, mens studenter som krysset av for svært utfordrende ble gitt verdien 5. At korrelasjonen mellom hvor utfordrende studentene erfarte at faget hadde vært og hvor mange timer de benyttet lærebok er positiv, betyr dermed at jo mer utfordrende de opplevde faget, jo mer benyttet de seg av læreboken. Hvor mange timer de brukte på læreboken har altså en sammenheng med hvor mange timer de brukte totalt, og hvor utfordrende de opplevde at emnet har vært. Mellom hvor utfordrende de opplevde at faget hadde vært og hvor mange timer de bruker totalt, ser man derimot ingen signifikant korrelasjon – noe vi også så i forrige delkapittel (se tabell 6). Imidlertid, til tross for at korrelasjonen ikke er signifikant, ser man allikevel en svak positiv korrelasjon (0,104). En viss grad av sammenheng mellom hvor mange timer de benyttet totalt, og hvor utfordrende de opplevde at faget hadde vært, kan det allikevel se ut til å være.

I tabell 9 så man på korrelasjoner mellom hvor mange *timer* studentene benyttet en ressurs og hvor mange timer de benyttet totalt i faget, og hvor utfordrende de opplevde at kurset var. Videre ønsket jeg å undersøke hvorvidt det var signifikante korrelasjoner mellom hvor utfordrende studentene erfarte at faget hadde vært, hvor mange timer de benyttet totalt, og hvor *ofte* de benyttet en ressurs (se tabell 10). I tabellen står betegnelsene «Forelesning», «Lærebok» og «Gruppetimer» for hvor ofte studentene benyttet den aktuelle ressursen. Dersom studentene aldri benyttet en ressurs, som for eksempel forelesninger, ble de for variabelen «Forelesning» gitt verdien 1 i SPSS. Benyttet de seg av forelesninger noen ganger ble de gitt verdien 2, mens de ble gitt verdien 3 dersom de gikk ofte på forelesninger.

I tabell 9 så man en signifikant korrelasjon mellom utfordring og hvor mange *timer* studentene benyttet læreboken (0,167), men mellom utfordring og hvor *ofte* de benyttet seg av læreboken ser man av tabell 10 derimot ingen signifikant korrelasjon (0,051). I den samme tabellen fremkommer det imidlertid av dataene en signifikant positiv korrelasjon mellom utfordring og hvor ofte de benyttet seg av gruppetimer (0,173). Jo mer utfordrende de opplevde at faget var, jo mer ser det ut til at de valgte å benytte seg av gruppetimene. Samtidig fant man en signifikant positiv korrelasjon mellom timer brukt totalt og hvor ofte de brukte læreboken (0,357) og mellom hvor ofte de benytter seg av forelesninger og hvor ofte de går på gruppetimer (0,182).

Tabell 10: Korrelasjonstabell, utfordring, timer, forelesning, lærebok og gruppetimer (2. skjema)

	Utfordring (2)	Timer (2)	Forelesning (2)	Lærebok (2)
Timer (2)	0,104			
Forelesning (2)	-0,120	-0,067		
Lærebok (2)	0,051	0,357**	-0,125	
Gruppetimer (2)	0,173*	0,057	0,182*	0,081

Dataene viste altså en signifikant positiv korrelasjon mellom utfordring og *timer* brukt på lærebok (se tabell 9), men ikke mellom utfordring og hvor *ofte* de bruker læreboken (se tabell 10). Og videre, en signifikant korrelasjon mellom utfordring og hvor *ofte* de brukte

gruppetimer (se tabell 10), men ikke mellom utfordring og hvor mange *timer* de brukte på utfordring (se tabell 9). Et mulig spørsmål å stille seg til videre diskusjon, er derfor hva studentene legger i ofte, og hvor mange timer de betegner som ofte.

4. 1. 3 Innholdsmessig relevans og nytte av forelesninger og lærebok, og nytte av gruppetimer

I spørreskjema 2 ble studentene bedt om å oppgi, på en skala fra 1 til 5, hvor nyttig og innholdsmessig relevant de opplevde at forelesningene og læreboken var samt hvor nyttig de opplevde gruppetimene. I SPSS ble en lav score for innholdsmessig relevans og hvor nyttig en ressurs var, gitt verdien 1, mens en høy score ble gitt verdien 5. Hva studentene legger i begrepene «innholdsmessig relevant» og «nyttig» vil jeg komme tilbake til i analysen av intervjuene. I dette delkapittelet vil jeg først og fremst analysere funnene fra spørreskjemaet. Tabell 11 viser korrelasjonsverdiene mellom innholdsmessig relevans og nytte av forelesninger og lærebok, samt nytten av gruppetimer.

Tabell 11: Korrelasjonstabell, nytte av gruppetimer, nytte og innholdsmessig relevans av forelesning og lærebok (2. skjema)

	Gruppetimer, nytte (2)	Forelesning, nytte (2)	Forelesning, relevans (2)	Lærebok, nytte (2)
Forelesning, nytte (2)	0,370**			
Forelesning, relevans (2)	0,315**	0,639**		
Lærebok, nytte (2)	0,229**	0,192**	0,161*	
Lærebok, relevans (2)	0,340**	0,332**	0,391**	0,475**

Av tabell 11 fremkommer det at det er signifikante korrelasjoner mellom samtlige variabler – nytte og innholdsmessig relevans av forelesninger og lærebok, og nytte av gruppetimer. Alle korrelasjonene er positive og signifikante på 1%-nivå – med andre ord relativt sterke korrelasjoner. Det ser altså ut til at studenter som erfarte at innholdet i forelesningene var relevant, også erfarte at forelesningene var nyttige. Videre ser det ut til at de da også erfarte at læreboken både var nyttig og hadde en innholdsmessig relevans, samt at gruppetimene var nyttige.

Videre ønsket jeg å undersøke hvorvidt det var en sammenheng mellom innholdsmessig relevans og nytte av forelesninger og lærebok, nytten av gruppetimer og hvor *ofte* studentene oppga at de gikk på forelesninger, brukte læreboken og gikk på gruppetimer. På samme måte som for tabell 10 står variablene «Forelesning», «Gruppetimer» og «Lærebok» i tabell 12 for hvor ofte studentene benyttet seg av den aktuelle ressursen, der studentene kunne krysse av på aldri, noen ganger eller ofte.

Tabell 12: Korrelasjonstabell, relevans og nytte av forelesninger og lærebok, nytte av gruppetimer og forelesning, lærebok og gruppetimer (2. skjema)

	Forelesning (2)	Lærebok (2)	Gruppetimer (2)
Forelesning, nytte (2)	-0,087		
Forelesning, relevans (2)	-0,075		
Lærebok, nytte (2)		0,136	
Lærebok, relevans (2)		0,200**	
Gruppetimer, nytte (2)			0,346**

Tabellen viser at dataene fra spørreskjema 2 ikke ga en signifikant korrelasjon mellom hvor ofte studentene krysset av på at de gikk på forelesning, og nytten (-0,087) og innholdsmessig

relevans av forelesning (-0,075). Det ser altså ikke ut til at det er en automatisk sammenheng mellom hvor ofte studentene benyttet seg av forelesninger, og om de opplevde at forelesningene var nyttige eller innholdsmessig relevante.

Mellom nytten av læreboken og hvor ofte de benyttet læreboken var det heller ingen signifikant korrelasjon (0,136). Mellom hvor ofte studentene benyttet seg av lærebok og om de fant læreboken innholdsmessig relevant fremkom det derimot en signifikant positiv korrelasjon på 1%-nivå (0,200). Hvor ofte de benyttet seg av læreboken ser altså ut til å ha en sammenheng med hvor innholdsmessig relevant de opplevde at læreboken var. At korrelasjonen mellom hvor nyttig de erfarte at læreboken var og hvor ofte de benyttet læreboken, ikke er signifikant betyr imidlertid ikke at det ikke er en sammenheng. Korrelasjonsverdien 0,136 tyder på en viss positiv sammenheng mellom nytten de så av læreboken, og hvor ofte de benyttet den.

Videre viste tabell 12 en signifikant positiv korrelasjon på 1%-nivå mellom nytten studentene oppga at gruppetimene hadde, og hvor ofte de valgte å gå på gruppetimene (0,346). Det ser altså ut til at jo mer nyttig de erfarte at gruppetimene var, jo oftere valgte de å gå på gruppetimene.

Studentene i utvalget var delt inn i to forelesningssaler – en liten og en stor. Da dataene fra spørreskjemaene ble lagt inn i SPSS, ble studenter i den lille forelesningssalen gitt verdien 0, mens studenter i den store ble gitt verdien 1 under variabelen «Forelesningssal». Tabell 13 viser korrelasjonsverdier mellom forelesningssal, nytte og innholdsmessig relevans av forelesninger og lærebok, og nytten av gruppetimer.

Tabell 13: Korrelasjonstabell, nytte og relevans av forelesninger og lærebok, nytten av gruppetimer og forelesningssal (2.skjema)

	Forelesningssal (2)
Forelesning, nytte (2)	-0,169*
Forelesning, relevans (2)	-0,175*
Lærebok, nytte (2)	0,258**
Lærebok, relevans (2)	0,221**
Gruppetimer, nytte (2)	0,013

Av tabellen ser man at det er en signifikant negativ korrelasjon mellom nytten av forelesning og hvilken forelesningssal de satt i (-0,169), og mellom hvor innholdsmessig relevant studentene opplevde at forelesningene var og hvilken forelesningssal de satt i (-0,175). Med utgangspunkt i at studenter i den lille forelesningssalen ble gitt verdien 0 og studenter i den store ble gitt verdien 1 i SPSS, innebærer den negative korrelasjonen at det er en sammenheng mellom studenter i den lille forelesningssalen og hvor nyttig og innholdsmessig relevant de opplevde at forelesningene var. Med andre ord, det ser ut til at flere studenter i den lille forelesningssalen opplevde at forelesningene var nyttige og innholdsmessige relevante, fremfor hva studenter i den store forelesningssalen erfarte.

Når det gjelder lærebok ser sammenhengen imidlertid ut til å gå «motsatt» vei. Mellom hvor nyttig studentene erfarer at læreboken var og mellom forelesningssal er det en signifikant positiv korrelasjon (0,258), og videre er det en signifikant positiv korrelasjon mellom hvor innholdsmessig relevant studentene erfarte at læreboken er og forelesningssal (0,221). Begge korrelasjonene er signifikante på 1%-nivå. Ut ifra dataene ser det ut til å være en

sammenheng mellom forelesningssal og bruken av lærebok, der flere studenter i den store forelesningssalen erfarte læreboken som nyttig og innholdsmessig relevant.

Mellom nytten av gruppetimer, og hvilken forelesningssal studentene satt i, viste dataene derimot ingen signifikant korrelasjon. Hvor nyttig studentene opplever at gruppetimene var, så derfor ikke ut til å ha sammenheng med hvilken forelesningssal de satt i.

Dataene tyder altså på en sammenheng mellom lærebok og forelesningssal, samt forelesninger og forelesningssal. Flere studenter i den lille salen ser ut til å ha erfart at forelesningene var nyttige og innholdsmessig relevante, mens flere studenter i den store salen så ut til å erfare at læreboken var nyttig og innholdsmessig relevant. Mellom nytten av gruppetimer og forelesningssal tydet dataene imidlertid ikke på en tydelig sammenheng. Imidlertid, i diskusjonen rundt forskjeller mellom forelesningssaler er det viktig å huske på at det i de to ulike salene var to ulike forelesere. Det innebærer at det kan være vanskelig å skulle skille mellom effekten av størrelsen på forelesningssal, ulike studenttyper, hvor mange som møter opp, samt effekten av foreleser. Med andre ord, det er vanskelig å si med sikkerhet om sammenhengene faktisk viser en årsakssammenheng. Sammenhengene kan også skyldes tilfeldigheter, eller de kan skyldes andre, skjulte, variabler og dermed være spuriøse sammenhenger (se kapittel 3. 2. 1).

Videre ønsket jeg å studere hvorvidt det var en sammenheng mellom hvor utfordrende de erfarte at kalkuluskurset var, og hvorvidt de erfarte at forelesningene var nyttige og innholdsmessig relevante, og at gruppetimene var nyttige.

Fra tabell 10 fant man at det, med unntak av gruppetimer (0,173), ikke var noen signifikant korrelasjon mellom utfordring og hvor ofte de brukte ressursene forelesninger og lærebok. Av tabell 14 ser man at dataene heller ikke gir grunnlag for å påvise en signifikant korrelasjon mellom hvor utfordrende studentene opplevde faget, hvor nyttig og innholdsmessig relevant studentene opplevde forelesningene og læreboken, samt nytten av gruppetimer.

Tabell 14: Korrelasjonstabell, nytten og relevans av forelesninger og lærebok, nytten av gruppetimer og utfordring (2.skjema)

	Utfordring (2)
Forelesning, nytte (2)	-0,006
Forelesning, relevans (2)	0,093
Lærebok, nytte (2)	-0,069
Lærebok, relevans (2)	-0,023
Gruppetimer, nytte (2)	0,131

Det ser altså ikke ut til at det er noen sammenheng mellom at studenter som opplevde faget mer utfordrende, opplevde at forelesningene var mer nyttige og mer innholdsmessig relevante. Videre ser det heller ikke ut til at studenter som opplevde faget utfordrende, erfarte at læreboken var mer nyttig og innholdsmessig relevant enn det andre studenter erfarte. Mellom nytten av forelesninger og hvor utfordrende faget var, gir dataene imidlertid en korrelasjonsverdi på 0,131, noe som kan tyde på en viss sammenheng til tross for at korrelasjonen ikke er signifikant. Det kan se ut til at studenter som opplevde faget utfordrende i noen grad erfarte gruppetimene mer nyttige enn studenter som erfarte faget mindre utfordrende.

4. 1. 4 Drop-in-senteret

Studentene ble i spørreskjema 2 ikke spurt om nytten når det gjaldt drop-in-senteret. De ble derimot spurt om hvor ofte de benyttet seg av tilbudet. Mellom hvor utfordrende studentene opplevde at faget var, og hvor ofte de benyttet seg av drop-in-senteret fremkom det av dataene ingen signifikant korrelasjon. Med korrelasjon kan man altså ikke, ut ifra dataene fra spørreskjema 2, se at det at studentene opplevde faget utfordrende er noe som får dem til å i større grad oppsøke drop-in-senteret.

Ser man på kontingenstabell mellom hvor utfordrende studentene erfarte at faget var, og hvor ofte de benyttet seg av drop-in-senteret, ser det ut til at mesteparten av svarene ligger sentrert i nedre venstre hjørne (se tabell 15).

Tabell 15: Kontingenstabell, drop-in-senteret og utfordring (2. skjema)

	Utfordring (2)	Drop-in (2)			Totalt
		1,0	2,0	3,0	
	1,0	0	2	0	2
	2,0	6	0	0	6
	3,0	31	6	0	37
	4,0	46	23	2	71
	5,0	26	13	2	41
	Totalt	109	44	4	157

At svarene i stor grad ligger sentret i nedre venstre hjørne innebærer at studentene har krysset av høyt når det gjelder utfordring, men at størsteparten samtidig har krysset av for aldri (1) og noen ganger (2) når det gjelder bruk av drop-in-senteret.

En kan stille seg spørsmålet om det at få benyttet seg av drop-in-senteret skyldes at få studenter hadde hørt om tilbudet. I spørreskjema 1 ble studentene spurt om nettopp dette. Av 282 som besvarte, hadde 194 hørt om drop-in-senteret, mens 88 hadde ikke. Det store flertallet hadde med andre ord hørt om tilbudet. Studentene ble ikke spurt om hvorvidt de hadde hørt om drop-in-senteret i spørreskjema 2. Imidlertid, det er ikke unaturlig å tenke seg at enda flere studenter da hadde hørt om tilbudet ettersom spørreskjema 2 ble utdelt senere i semesteret. At studentene ikke hadde kjennskap til drop-in-senteret ser derfor ikke ut til å være grunnen til at de ikke benyttet seg av tilbudet.

Samtidig ble studentene i spørreskjema 1 bedt om å krysse av på om de hadde deltatt på sommerkurs og om de var førsteårsstudenter på ingeniørutdanning – studenter som hadde deltatt på sommerkurs ble i SPSS gitt verdien 1, mens studentene som ikke hadde deltatt ble gitt verdien 0. Det samme gjaldt førsteårsstudenter - studenter som krysset «ja» på at de var førsteårsstudenter, ble gitt verdien 1. Studenter som hadde hørt om drop-in-senteret ble gitt verdien 1 i SPSS, mens studenter som ikke hadde hørt om tilbudet ble gitt verdien 0.

Tabell 16: Korrelasjonstabell, førsteårsstudent, sommerkurs og om studentene har hørt om drop-in-senteret (1. skjema)

	Førsteårsstudent (1)	Sommerkurs (1)
Hørt om drop-in (1)	-0,248**	0,122*

Tabell 16 viser at man av dataene fra spørreskjema 1 fant en signifikant negativ korrelasjon mellom hvorvidt studentene var førsteårsstudenter på ingeniørutdanningen og om de hadde hørt om drop-in-senteret (-0,248). Den negative korrelasjonen innebærer at det ser ut til at

sannsynligheten for at studentene har hørt om tilbudet, minker dersom de er førsteårsstudenter. Dataene viste også en signifikant positiv korrelasjon mellom sommerkurs og hvorvidt studentene hadde kjennskap til drop-in-senteret (0,122). Sommerkurs ser med andre ord ut til å ha en positiv innvirkning på at studentene fikk høre om tilbudet.

4. 2 Intervjuene

Utvalget til intervjuene er basert på maximum-variation-sampling (se kapittel 3.4). På grunn av tidsberegning så jeg for meg at det ville være passelig å intervju omtrent 10 studenter. Av de jeg kontaktet var det til slutt ni som sa seg villige til å stille. Tabell 17 er ment for å gi en liten oversikt over disse. I utdragene fra transkripsjonene vil studentene betegnes som student 1, 2, ..., 9.

Tabell 17: Oversikt over intervjuobjekter

Student	Forelesningssal	Matematisk bakgrunn	Studieretning
Student 1	Stor	R2	Mekatronikk
Student 2	Stor	2P	Dataingeniør
Student 3	Stor	R2	Dataingeniør
Student 4	Stor	2P	Dataingeniør
Student 5	Stor	2P	Mekatronikk
Student 6	Stor	R2	Dataingeniør
Student 7	Liten	R2	Byggdesign
Student 8	Stor	R2	Byggdesign
Student 9	Stor	R2	Mekatronikk

Videre vil jeg presentere utdrag av intervjuene samt analysere disse. Kapittelet består av fem delkapitler: Matematisk bakgrunn og utfordring, Studentens erfaringer med bruk av forelesninger, Studentenes erfaringer med bruk av lærebok, Studentenes erfaringer med bruk av gruppetimer og drop-in-senteret, og Affektive sider.

4. 2. 1 Matematisk bakgrunn og utfordring

Totalt var det studenter med syv ulike matematiske bakgrunner fra videregående. I tillegg hadde kurset internasjonale studenter med utenlandsk utdanningsbakgrunn, samt eldre studenter som hadde andre kurs fra videregående skole enn de syv som stod opplistet på spørreskjema 2. Av studentene som ble intervjuet var det to ulike matematiske bakgrunner, 2P og R2.

I kapittel 2.1 så man at erfaring med matematikk fra videregående kan ha en korrelasjon med studentenes grad av suksess med matematikk på universitet (Kajander & Lovric, 2005). Derfor har jeg i dette kapittelet valgt å sammenfatte studentenes matematiske bakgrunn og hvorvidt, og på hvilke måter, studentene erfarte kurset som utfordrende.

Student 2, 4 og 5 hadde 2P som matematisk bakgrunn fra videregående. Student 2 hadde gått forkurs året før, mens student 4 og 5 sommeren 2018 tok sommerkurs tilsvarende R1, og fulgte så ordningen hvor studentene første året får kurs i R2 og fysikk 1 parallelt med ingeniørutdanningen. På spørsmål om han fant faget utfordrende svarte student 4 følgende:

Student 4: Ja, jeg gjorde det! Veldig utfordrende. for det var nytt. Jeg har jo aldri hatt noe mer enn 2P, ehm, og ... begynte i sommer med R1, og fortsatte da videre med R2 og kalkuluskurset ved siden av hverandre, så det var ganske mye, og det var veldig mye nytt. Ehm, jeg synes det var utfordrende, men det var gøy!

Student 4 opplevde det utfordrende å ta R2 parallelt med kalkuluskurset fordi det var mye pensum og samtidig mye nytt. Han legger allikevel til at det var gøy, og svarer på spørsmålet om hvordan han opplevde overgangen fra matematikkundervisning på videregående, og til universitet at overgangen var stor, men ikke så stor som han forventet at den skulle være.

På spørsmål om han opplevde faget utfordrende svarte student 5 følgende:

Student 5: Det var utfordrende, det var det. For min bakgrunn i hvert fall! Det var mange som klarte det mye lettere enn meg.

Student 5 opplevde at faget var utfordrende med hans bakgrunn, og at han trodde flere studenter opplevde faget mindre utfordrende enn ham. Gjennom intervjuet kom det fram at overgangen opplevde han størst fra 2P og til sommerkurset:

Student 5: Overgangen fra mat ... altså jeg hadde jo det forkurset i sommer. Hadde jeg ikke hatt det, så hadde jeg jo slitt litt. Men bare jeg kom i gang med det sommerkurset i sommer – det var der jeg synes overgangen var størst.

For student 5 medførte sommerkurset at overgangen fra matematikken på videregående og til ingeniørutdanningen ble mindre krevende. Han la videre til at han selv erfarte at eneste forskjellen på han med 2P og sommerkurs, var at mens han opplevde at alt i kalkuluskurset var nytt, var hans opplevelse at noen studenter med R2 som bakgrunn opplevde pensumet de første ukene i semesteret stort sett som repetisjon fra videregående.

At noe av faget var repetisjon var noe student 2 som hadde tatt forkurs sa seg enig i. Forkurset for ingeniørutdanning er et kurs som går over et år, og studenter som har tatt dette slipper å gjennomføre sommerkurs før de starter på ingeniørutdanningen. På spørsmål om han fant mattekurset nyttig svarte student 2 følgende:

Student 2: Nei, jeg vet ikke om jeg skrev det, men jeg gikk jo forkurs, og det var jo nesten samme pensum på nytt igjen – egentlig.

Student 2 poengterte det samme flere ganger under intervjuet, og svarte på spørsmål om kurset samsvarte med forventningene han hadde, at han var skuffet fordi pensumet opplevdes likt pensumet på forkurs. Både student 4 og 5 forklarte imidlertid at faget opplevdes utfordrende. For student 5 var det tydelig at han selv trodde han opplevde det mer utfordrende enn andre på grunn av hans matematiske bakgrunn. Han erfarte imidlertid at overgangen til Kalkuluskurset fra 2P ble noe mindre som følge av sommerkurset.

At kalkuluskurset opplevdes utfordrende var derimot ikke noe som var unikt for student 4 og 5 med 2P som matematisk bakgrunn. Ingen av studentene med R2 som bakgrunn hadde på spørreskjema 2, krysset av på at de fant faget svært lite utfordrende. Student 7 hadde på spørreskjemaet krysset av på 2, der 1 var svært utfordrende. Da det ble referert til dette under intervjuet svarte hun følgende:

Student 7: Ja, og det er helt riktig. For det var rett før ... ehm, vi begynte på, eller det var vel noenlunde midtveis. Da opplevde jeg det som fryktelig tungt. Det var fryktelig mye å lære på veldig kort tid.

Student 7 opplevde at det var mye pensum som skulle læres på kort tid. Hun forklarte derimot at hun nok opplevde det mindre utfordrende mot slutten fordi pensumet begynte «å falle på plass» da eksamen nærmet seg, før hun la til at hun allikevel erfarte at det var et tøft fag.

På spørsmål om hvorfor faget opplevdes utfordrende svarte også student 8 at hun opplevde at det i faget var mye pensum på kort tid:

Student 8: Det var utfordrende fordi det var ganske mye å gå igjennom i en kort periode. Altså, pensum er, veldig stort! Ehm.. og på grunn av det, så er det liksom - hvis du detter, hvis du for eksempel detter av da, eller du ikke skjønner med engang, så føles det ut som om du ligger bak.

Hun opplevde at dersom hun ikke klarte å henge med på tempoet, så fikk hun følelsen av å henge bak. Videre i intervjuet forklarte hun, at hun for å ha tid til å komme seg gjennom oppgavene, hadde valgt å holde seg hjemme fra noen forelesninger.

Student 4 og 5 med 2P som matematisk bakgrunn erfarte at kalkuluskurset var utfordrende. Student 4 forklarte dette med at han opplevde at det var mye pensum på kort tid, noe som både student 7 og 8 sa seg enige i. For disse studentene ga dermed intervjuene inntrykk av at faget opplevdes utfordrende, uavhengig av deres matematiske bakgrunn, og at en årsak til dette var at faget er omfattende.

Unntak fantes det imidlertid, som student 1, som krysset av på 2 når det gjaldt utfordring, men som forklarte at sett i ettertid, ville han nok ha krysset av på at faget var mindre utfordrende enn det han gjorde på spørreskjemaet i november:

Student 1: Ja, det var jo det vanskeligste faget jeg hadde. Hadde jeg hatt det dette semesteret hadde jeg sikkert gitt det en treer. Jeg synes egentlig at den maten, den var veldig bra lagt opp da.

Student 1 forklarte at han hadde krysset av på at faget var utfordrende, fordi han opplevde at blant de emnene han hadde første semesteret, var kalkuluskurset det vanskeligste. Han erfarte samtidig at faget var bra lagt opp og la videre til at han, nettopp fordi faget var det vanskeligste, opplevde at studentene fikk god tid til å jobbe med pensum:

Student 1: Det er bare det at det krever veldig mye jobbing, men vi hadde tiden til å jobbe med det siden det var det vanskeligste faget vi hadde i første semester.

Student 1 var altså ikke uenig med student 4, 5, 7 og 8 som erfarte at omfanget av faget var stort, men fordi han opplevde at han fikk god tid til å jobbe med kurset, mente han at pensumet var overkommelig.

4. 2. 2 Studentenes erfaringer med bruk av forelesninger

Av de som leverte spørreskjema 2 krysset det store flertallet, 154 av 175 studenter, av på at de gikk ofte på forelesninger. Som forklart i tidligere er nok noe av årsaken til det høye antallet, at spørreskjemaene ble utlevert under forelesningene. Imidlertid, fordi forelesninger utgjør store deler av undervisningstilbudet til studentene, kan det være interessant å undersøke hvorfor studentene gikk ofte på forelesninger, og hvorvidt de opplevde tilbudet som positivt.

Under intervjuet hadde jeg med spørreskjemaene som studentene hadde utfylt. Da jeg til student 3, 6 og 7 viste til at de hadde krysset av på at de gikk ofte på forelesning, svarte de følgende:

Student 3: Ja, jeg var vel på omtrent alle bortsett fra ved sykdom.

Student 6: Ja, i matte 1 gikk jeg hver gang.

Student 7: Jeg gikk til alle forelesninger. Det var helt fantastisk! Han (foreleser) var helt nydelig å gå til.

Alle tre studentene bekrefter at de gikk på alle forelesninger, med unntak av sykdom. Student 7 antyder at en av årsakene til at hun gikk var fordi hun var positiv til foreleseren. Av studentene som ble intervjuet var student 7 den eneste som gikk på forelesninger i den lille forelesningssalen. Noe av det hun erfarte som positivt med foreleser var hun opplevde at hun hadde mulighet til å spørre han om spørsmål, samt at han tok pensum i et raskere tempo enn i den store salen – noe som ga mer tid til repetisjon:

Student 7: Han svarer på alle spørsmål, han tar det i et mye høyere tempo enn (navn på foreleser i den store forelesningssalen) gjør, ehm, sånn at man har tid til mer repetisjon.

Studentene i den store forelesningssalen omtaler imidlertid også sin foreleser positivt:

Student 8: Jeg gjorde det mye fordi at, ehm, jeg lærte ganske mye av å være i forelesning ... hvis det var noe som han (foreleser) tenkte at vi hadde litt problemer med å skjønne så visste han det så da forklarte han på en litt mer utdypende måte eller en litt mer forståelig måte og slikt da. Så jeg følte at jeg fikk veldig mye ut av å reise i forelesningene i forhold til å sitte på biblioteket og prøve å lære meg det på egenhånd.

Student 8 forteller at foreleser var bevisst de emner som studentene kunne oppleve vanskelige, og valgte derfor å gå mer i dybden på disse. Hun forklarer samtidig fordelene ved å ha en som forklarer henne pensum – på en litt mer utdypende eller forståelig måte. Det siste, fordelene med at noen forklarer pensumet og hjelper til underveis, er også noe som student 5 trekker fram:

Student 5: Når jeg ser tilbake på det, så var jo han (foreleser) veldig god ... og jeg tenkte på å ikke gå på forelesninger, men det er liksom ikke et emne jeg klarer å lese meg opp på selv uansett. Jeg må ha noen som enten introduserer meg for det, eller som hjelper meg litt underveis.

Videre, på spørsmål om hva studentene legger i at forelesningene var innholdsmessig relevante svarte student 1, 9 og 5 følgende:

Student 1: Det jeg legger i det er at, så føler jeg at da skal jeg kunne sitte der, følge med i forelesningene også kan jeg etterpå sitte igjen med en forståelse av hva det er for noe, av bruken.

Student 9: Det er vel ganske greit at det kommer på eksamen, egentlig. At det han går gjennom har jeg bruk for til å løse oppgaver som vil hjelpe meg på eksamen rett og slett.

Student 5: Ja, altså i forhold til eksamen så, i hvert fall den eksamen vi hadde i år så synes jeg at alt var veldig relevant

Student 1 opplevde at forelesningene var innholdsmessig relevante dersom han, etter å ha fulgt med på forelesningene, satt igjen med en forståelse av faget. For student 9 og 5 ser det imidlertid ut til at spørsmålet om relevans først og fremst dreier seg om hva som kommer på eksamen. Forelesningene blir innholdsmessig relevante fordi det som foreleses er det samme som det som kommer på eksamen. Dette var det også flere studenter som ga uttrykk for:

Student 8: Da legger jeg i det at det er relevant i forhold til hva jeg kommer til å få på eksamen. Hva jeg blir testet i, og om jeg får noe ut av en forelesning. Som, det er ikke noe vits i å reise i en forelesning i sosiologi hvis du skal opp i matteeksamen.

For denne studenten er det vesentlig at det som foreleses kommer igjen på eksamen, og poengterer dette med at å dra på forelesning i et annet fag ikke er vits, dersom man skal ha eksamen i matematikk. Det at forelesningene blir innholdsmessig relevante fordi det som foreleses kommer igjen på eksamen blir et eksempel på det som Biggs (1999) forklarer som backwash. Motivasjonen for å gå på forelesning er at innholdet på forelesningene hjelper dem fram mot å bestå eksamen – på denne måten fungerer eksamen med tilbakevirkende kraft.

Spørsmålet om innholdsmessig relevans av forelesningene virket i stor grad å være avhengig av pensum i faget. For student 1 var forelesningene innholdsmessig relevante dersom han satt igjen med en forståelse av faget. For student 5, 8 og 9 var det tydelig at spørsmålet om innholdsmessig relevans dreiet seg om eksamen. Innholdet i forelesningene var relevant dersom det som ble forelest hjalp dem til å bestå faget, og ingen av studentene nevnte videre utdanning eller arbeidsliv.

At foreleser kom med eksempler på arbeidsliv var imidlertid noe som ble poengtert av flere studenter under intervjuene, deriblant av student 8 som gikk byggdesign. Hun foretrakk derimot at han ikke brukte mye tid på å sette pensumet inn i en kontekst, fordi hun først og fremst var på forelesningene for å klare å bestå eksamen. Videre forklarte hun at hun derfor også ofte gikk fra forelesningene dersom foreleser brukte tid på å forklare hvordan pensumet kunne anvendes i arbeidslivet, ettersom hun da heller kunne bruke tid på å selv lese pensum. Student 2 derimot, som gikk dataingeniør, savnet at det som ble forelest var mer relevant. Han anerkjente at foreleser opptil flere ganger kom med eksempler som plasserte pensumet i en kontekst, men samtidig at han opplevde at dette først og fremst gjaldt de andre studieretningene, og ikke dataingeniør som han selv gikk og poengterte dette med å si «vi får ingen kjærlighet».

Spørsmålet om innholdsmessig relevans så altså i stor grad ut til å være knyttet opp mot pensum. På spørsmålet om hva studentene la i at forelesningene var nyttige var svarene noe mer varierende

Student 9 forklarte at han tenkte at det som blir undervist på forelesningene vil få en nytteverdi senere:

Student 9: Jeg tenker jo og at det er nyttig for meg senere. Jeg tror jeg tenkte det i hvert fall. At jeg vil få bruk for det, og dermed så er det jo mye lettere å ville lære også.

Det at han selv trodde han ville få bruk for pensumet senere, gjorde også at han opplevde pensumet som lettere å lære.

Andre igjen knyttet nytten av forelesninger opp mot hvordan foreleser forklarte pensum:

Student 3: Jeg fikk veldig stor nytte, men det var fordi jeg synes han var veldig flink å konkret vise liksom her er formelen, her er hvordan du bruker formelen. I stedet for å ta, her er formelen, her er beviset for formelen.

Student 6: Ja, eller det er jo for så vidt nyttig for du får jo noen til å forklare noe. Jeg har veldig problemer med å kunne lese meg selv til matte.

Student 6 erfarte at det var til hjelp at foreleser forklarte pensum, fordi han slet med å selv skulle lese seg opp i faget. Student 3 opplevde at forelesningene var nyttige fordi foreleser, ifølge ham, ikke brukte lang tid på teoretiske utlegginger, men forklarte hvordan formlene rent praktisk kunne brukes. At foreleser ofte gikk rett til metode kom også fram av andre studenter under intervjuene. Student 4 ga derimot uttrykk for at han skulle ønske at de fikk noe mer forklaring på hva som lå bak metodene/formlene, og forklarte:

Student 4: det var liksom ikke noe forklaring på hvorfor det var sånn. Det var liksom bare sånn - «sånn er det bare»

At student 3 opplevde en nytteverdi fordi foreleser ofte gikk rett til metode, mens student 4 gav uttrykk for at han nok hadde sett en større nytteverdi av forelesningene dersom foreleser brukte mer tid på forklaringer bak metodene, viser at hva som kan oppleves nyttig for en student, for en annen ikke nødvendigvis oppfattes nyttig.

Jevnt over gav allikevel studentene som ble intervjuet uttrykk for at de opplevde en nytte av det å ha vært på forelesning, eller som student 6 forklarer det:

Student 6: Du kunne gå på forelesning også kunne du gå rett hjem også begynne og regne oppgavene.

Noen studenter forklarte også verdien i det å ha notater når de etter forelesning skulle jobbe med faget på egenhånd:

Student 5: Selv om jeg ikke forstod alt, eller en dritt da, så kunne jeg uansett gå tilbake. For bare det å ha sett det før, eller hørt det før hjalp liksom når du skulle åpne boka da.

Student 8: Det var på en måte mest det å kunne lære det først. Og bruke notatene til å kunne lære mer når jeg løser oppgaver.

Med «å gå tilbake» mener student 5 å gå tilbake til notatene, og forklarer at å ha sett eller hørt pensum før hjalp i arbeidet med læreboken. Student 8 forklarer at hun gikk ofte på forelesninger for «å lære det først», og at hun deretter kunne bruke notatene i arbeidet med oppgavene.

At studentene bruke notater fra forelesninger i arbeidet med oppgavene, er også noe som kom fram under spørsmål knyttet til læreboken.

4. 2. 3 Studentenes erfaringer med bruk av lærebok

Av 157 studenter svarte 86 at de ofte benyttet seg av læreboken som ressurs, mens 67 og 4 oppga at de henholdsvis noen ganger, og aldri benyttet boka. Allikevel, som det kom fram i forrige delkapittel brukte flere av studentene forelesningsnotater eller nettressurser i arbeidet med læreboken, og svært få gav uttrykk for at de benyttet boken til å lese teori og eksempler. Årsaken til dette var i noen grad varierende. En forklaring som kom fram hos flere studenter var språket i boka:

Student 9: Jeg brukte mest bare boka til å løse oppgaver. Det var veldig sjeldent jeg leste den. Det kan hende at jeg så på det et par ganger, men jeg synes engelsken var veldig vanskelig ... Jeg foretrekker å bruke notater fra timen. For da har vi sammen kommet fram til et svar og da er det mye lettere å følge den fremgangsmåten, også skjønne hva jeg gjorde for noe.

I tillegg til å oppleve at læreboken ble komplisert å bruke på grunn av at den er skrevet på engelsk, erfarer student 9 at han får mer igjen for å bruke notatene fra timen fordi han da har kommet fram til et svar sammen med foreleser. Dermed blir fremgangsmåten lettere å sette seg inn. At læreboken var komplisert å bruke, var ikke student 9 alene om å mene. Flere studenter ga uttrykk for det samme – både på grunn av språket, men også fordi de opplevde boken lite oversiktlig:

Student 7: Notatene bruker jeg når jeg ikke kan stoffet godt nok til at jeg kan gå til boka ... kan du stoffet godt nok, så kan du bruke boka, men før det, så er det helt umulig å vite hva som er hva inni der (ler) ... Det er mye utledning! Ehm ... og det er litt vanskelig å vite skillet mellom hva som er utledning og hva som faktisk er metode.

Student 6: De eksemplene kunne være litt diffuse, og for eksempel regler og det - det var ikke så godt skrevet inn.

Student 2: Fem setninger inn, så eksploderer det med kompleksitet, også er formateringen litt sånn sliten også kommer det masse variabelnavn inn, også er det terminologi som du ikke har ført før fordi du har lært det på norsk og ikke på engelsk.

Både student 7, 6 og 2 gir uttrykk for at boken kan være noe vanskelig å få oversikt over, og student 2 velger å beskrive det som en eksplosjon av kompleksitet. På spørsmål om forskjellen mellom bruk av matematikkboken på videregående og nå, svarer student 8 følgende:

Student 8: Hvis det var noe, hvis læreren min ikke var så flink til å forklare og hvis jeg ikke hadde så god forståelse for det, så synes jeg det var lettere å kunne bla tilbake og finne det jeg lette etter, mens her så synes jeg at de har så sinnsykt lange avsnitt med forklaringer som på en måte er litt sånn – overload da. Det blir litt for mye, det blir liksom - ja, det trenger ikke å være så mye bokstaver i hytt og vær.

Student 8 gir også uttrykk for at hun opplever at boken kan være vanskelig å få oversikt over fordi det er mange lange utledninger, og videre at det kan være vanskelig å bla tilbake i boken for å finne svar når man lurte på noe. Det at flere studenter gav uttrykk for at de opplevde boken som komplisert å bruke – både på grunn av at den er skrevet på engelsk, og fordi de opplevde den som lite oversiktlig, medførte at flere benyttet seg av andre ressurser i arbeidet med oppgavene. Mens student 9 i utdraget ovenfor gav uttrykk for at han brukte forelesningsnotatene i arbeidet med oppgavene, var også nettressurser et verktøy som ble tatt i bruk av flere studenter:

Student 8: Jeg bruker mye YouTube. Bruker mye YouTube i kalkulus. Og det synes jeg var ufattelig nyttig.

Student 6: Hvis det var noe som var litt diffust, eller som var vanskelig - da beveget jeg meg litt over på YouTube.

Student 2: Også blir det bare surr også lukker du boka og går på YouTube isteden ... Når det finnes så mye der (på nettet), så føler jeg det er ikke er noe en bok kan konkurrere med.

For mange studenter ble altså boken først og fremst brukt til å hente oppgaver, mens de til teorien brukte forelesningsnotater, eller nettressurser, slik som student 8, 6 og 2, for å få en forståelse. For student 2 ser imidlertid ikke bruk av nettressurser ut til å være noe han kun benytter som en erstatning for læreboken i kalkuluskurset, men at han generelt mener at det på nettet finnes så mange tilgjengelige ressurser, at det skal mye til for å konkurrere mot en lærebok.

Ettersom flere studenter bruker boken til oppgaver, og i stor grad henter teori fra nettet eller fra forelesninger, medførte dette igjen at enkelte studenter opplevde læreboken som unødvendig stor:

Student 9: Det er jo nyttig å ha oppgaver, men jeg skulle heller bare hatt et oppgaveark, enn å slippe å drasse med boka.

I likhet med denne studenten gav flere studenter uttrykk for at de så en nytteverdi av boka, men at nytteverdien først og fremst var knyttet opp mot at studentene hentet oppgavene fra boka. På spørsmål om hva studentene la i at boken var innholdsmessig relevant svarte den samme studenten at boken opplevdes lite relevant fordi innholdet var vanskelig å forstå:

Student 9: innholdsmessig relevant, altså, det er jo sikkert relevant, men det er litt vanskelig å forstå. Da hjelper det ikke såå mye.

Noen studenter gav imidlertid uttrykk for at de, til tross for at boken kunne være vanskelig å lese, så en innholdsmessig relevans fordi innholdet i boken reflekterte pensum som ble forelest:

Student 3: Altså, det er jo det, det stoffet, eller de oppgavene som var der, var veldig bundet opp mot forelesning. Og de eksemplene, når jeg brukte dem. de var veldig relevant i forhold til det som var gått gjennom på forelesning. Så derfor følte jeg at det ble litt som marriage - ikke sikker på om jeg skulle bruke akkurat det, men samholdet mellom boka og forelesning, det var et veldig godt forhold ... Men igjen, så var det enkelte eksempler som jeg kom over der jeg satt der og tenkte - jeg skjønner ikke hvordan du har kommet dit, til dit

Denne studenten gikk så langt som å bruke ekteskapet for å beskrive samholdet mellom læreboken og forelesningene. Den samme studenten hadde tidligere forklart at han fant boken rotete fordi han ofte opplevde at de i eksemplene, for å gi forklaringer, henviste til tidligere eksempler, og at det derfor kunne være vanskelig å henge med. Allikevel anerkjente han at dersom han klarte å bruke, og dra nytte av eksemplene, så kunne han observere at innholdet i boken gikk i takt med innholdet i forelesningene.

En annen student svarte samtidig at hun fant innholdet i boken relevant, og kommenterte at det ikke var en vanskelig bok å forstå – når man bare forstod hva som var hva. Hun la imidlertid til at det å få oversikt over boken hadde krevd litt tid, og var noe hun fikk først etter at hun hadde en viss kontroll over pensum:

Student 7: Fram til en har litt, får litt kontroll, så var det vanskelig å benytte seg av den. Og jeg tror nok de fleste andre som gikk, ja, i min omgangskrets, følte akkurat det samme – det var ingen av de som brukte boka opp mot eksamen – det var kun meg som syntes at den var ok å bruke – når den (eksamen) begynte å nærme seg.

Som det kommer fram av transkripsjonen over, erfarte denne studenten at hun nok var en av få som opplevde at hun kunne bruke boka til annet enn oppgavene. For de aller fleste studentene hadde boken en nytteverdi, men denne var i stor grad var knyttet til oppgavene. Videre var det blant dem som ble intervjuet noen ulike oppfatninger av lærebokens innholdsmessige relevans. Mens noen erfarte at boken var for uoversiktlig, og derfor vanskelig å lese, svarte andre, som student 3, at de så hvordan læreboken var relevant fordi den fulgte det som ble undervist i forelesningene. Imidlertid gav både student 3 og student 7 uttrykk for at boken først og fremst var nyttig når man hadde en viss oversikt over hvordan man skulle bruke den. Noen unntak fantes det allikevel:

Student 1: Og ja, det er hele sammensetningen føler jeg da. Det er ikke bare tekst, og det er ikke bare eksempler, men det er en god blanding og det er akkurat nok sånn at du skal klare å gjøre oppgavene.

Samtidig forklarte også denne studenten senere i intervjuet at han først og fremst benyttet seg av notatene fra forelesningene.

Samtlige studenter ble under intervjuet spurt om de i lærebokens innledning hadde fått med seg guiden, eller forklaringen, på hvordan boken best mulig kan leses (se kapittel 2.5). Ingen av studentene som ble spurt hadde lest guiden. Student 1 kunne imidlertid fortelle at foreleser helt i starten av semesteret hadde gitt en innføring i hvordan han anbefalte å lese boken:

Student 1: Det var vel sånn første forelesningen, så fikk vi høre praktisk bruk av boken og hvor vi skulle finne alt.

Av intervjuene så det ut til at læreboken først og fremst ble benyttet til å hente oppgaven, og enkelte forklarte bokens nytteverdi ved at den hadde oppgaver. Student 7 erfarte at innholdet var relevant, men at hun først kunne bruke boka når hun selv hadde kontroll over pensum. Ellers opplevde hun boken som lite oversiktlig, noe også andre studenter forklarte. Det fantes imidlertid unntak blant de som ble intervjuet, som student 1 erfarte at boken hadde en god blanding av tekst og eksempler som hjalp ham med å løse oppgaver.

4. 2. 4 Studentenes erfaringer med bruk av gruppetimer og drop-in-senteret

Både gjennom gruppetimer og drop-in-senteret hadde studentene tilbud om veiledning. Mens drop-in-senteret holder åpent 20 timer i uka, ble studentene tilbudt to gruppetimer hver uke. I delkapittel 4. 2. 2 så man at flere studenter gav uttrykk for at kalkulus var et fag de opplevde som vanskelig å lese seg opp til på egenhånd. Derfor er det interessant å undersøke om studentene gjennom gruppetimer og drop-in-senteret opplevde at de fikk den hjelpen de trengte, og i så fall på hvilke måter.

Av 153 studenter krysset 94 av at de gikk ofte på gruppetimer. 51 svarte at de gikk noen ganger, mens 13 studenter svarte at de aldri gikk. Det store flertallet svarte altså at de gikk ofte på gruppetimene.

Studenter som på spørreskjema hadde krysset av på de erfarte gruppetimene som svært nyttige, svarte intervjuet bekreftende på dette. Videre ble de bedt om å utdype hvorfor de fant gruppetimene nyttige:

Student 9: Ja, det var rett og slett fordi hvis jeg lurte på noe, så fikk jeg svar.

Student 8: Ehm, det er mye det at, hvis det for eksempel, når vi sitter på gruppetimer, eller sånn matteøving da, så er det jo, ehm, de fleste i klassen kommer dit for å gjøre innleveringer og oppgaver i faget. Og hvis det for eksempel er noe jeg ikke skjønner særlig godt så kan jeg spørre noen andre om hjelp.

For student 9 lå nytteverdien i gruppetimer enkelt og greit i at dersom han lurte på noe, fikk han svar. Student 8 svarte noe mer utfyllende og forklarte at for hun lå nytteverdien i det at hun kunne få hjelp fra medstudenter. Videre forklarte hun at hun ofte fant mer hjelp i det å spørre medstudenter om hjelp, enn å spørre foreleser. Dette fordi medstudenter ofte selv hadde satt seg inn i det samme problemet som hun jobbet med:

Student 8: ... andre elever som sitter og jobber med det også, som er ofte litt flinkere til å forklare, eller som kan være flinkere til å forklare enn for eksempel læreren som ikke selv har gjort oppgavene, men skal prøve å forklare hvordan det fungerer i seg selv. Så det er litt lettere å få hjelp av noen som har satt seg inn i det, og hatt akkurat samme problemet, men klart å løse det – for da vet de hvordan de skal forklare det for de satt i akkurat samme situasjon

Verdien i det å få hjelp av medstudenter ble også trukket fram av andre under intervjuene:

Student 4: Da har du de samme oppgavene, eller du har noen som har gjort de samme oppgavene, men de har kanskje gjort det litt annerledes enn deg, fått et annet svar, et mer nøyaktig svar eller et mindre nøyaktig svar så er det liksom, ok, hvorfor har du gjort, hvordan har du kommet fram til det.

Student 5: Av medstudenter var det veldig mye hjelp, men studentassistentene – de var veldig vanskelig å få tak i.

Student 6: Det var ikke så fryktelig mye spørring av faglærer for han var som regel litt rundt og så forsvant han. Men det var mest for det at du kunne sitte med noen andre som hadde svaret.

Under gruppetimene var begge forelesere samt studentassistenter til stede. Nytt av høsten 2018 var at studentene var inndelt i grupper som hver hadde en leder. Slik det kom fram av intervjuene satt ofte studentene og jobbet i disse gruppene under gruppetimene, mens lederne fungerte som studentassistenter. Student 5 erfarte at studentassistentene var vanskelig å få tak i – han forklarte senere i intervjuet at det var stor hjelp i assistentene når man først spurte, men at de som regel hadde lite tid grunnet mange studenter på gruppetimene. Samtidig kommenterer student 6 at det var lite spørring av faglærer under gruppetimene fordi faglærer, som han selv forklarer det, forsvant.

Gruppetimene foregikk i ulike rom. Av intervjuet med student 6 kom det ikke fram hvilket rom han satt i, men student 7 som selv sa hun satt i rommet med færrest folk, svarte følgende på spørsmål om hvorfor gruppetimene var nyttige:

Student 7: Altså vi valgte jo et rom, det rommet hvor det var færrest folk òg. Så det var relativt rolig. Ehm, så vi hadde god nytteverdi av det – hele gruppen vår. Det var lett å få tak i læreren der inne for der satt jo han godeste (navn på foreleser), så det var fryktelig lett å få tak i han. Tror han stakk seg inn der for da fikk han et lite pusterom (ler).

I motsetning til student 6 erfarte student 7 at foreleser var lett tilgjengelig. Hun la imidlertid til at hun trodde dette skyldtes at han trakk seg inn i rommet hvor hennes gruppe satt for å få et lite pusterom.

Mens noen erfarte at foreleser var lett tilgjengelig erfarte altså andre det motsatte. Det var også noe uenighet om hvorvidt studentassistentene var lett å få tak i. Mens student 5 opplevde at assistentene hadde for lite tid, svarte student 4 at han fikk god hjelp og la videre til:

Student 4: De var veldig flinke og veldig effektive de studentassistentene.

Uavhengig av ulike oppfatninger av hvorvidt studentassistent og foreleser var til stede, gav intervjuene inntrykk av at muligheten til å spørre medstudenter var en viktig årsak til at flere av studentene opplevde en nytte av gruppetimene.

En av studentene som ble intervjuet, student 2, hadde på spørreskjemaet oppgitt at han aldri gikk på gruppetimene, og begrunnet dette med at det var for mange studenter og for få til å hjelpe.

Videre forklarte student 2 at han trodde det var vanskelig å være student dersom man var ensom. På spørsmål om hvorfor han trodde det, forklarte han at han trodde det ville være vanskelig fordi man da ble nødt til å finne svar på oppgavene selv, og at medstudenter å jobbe med var avgjørende for å få hjelp. Samtidig la han til at han fant god hjelp i å jobbe med medstudenter og at han var heldig som hadde en god kollokviegruppe som han kunne jobbe med utenom de organiserte gruppetimene. Både for studentene som gikk på gruppetimer og studentene som ikke gjorde det, gav altså flere, gjennom intervjuene, uttrykk for at de opplevde en verdi i det å kunne jobbe med medstudenter.

Blant studentene som gikk ofte på gruppetimer var en annen forklaring, i tillegg til muligheten for veiledning, at de kunne få obligatoriske innleveringer godkjent under gruppetimene av foreleserne. Dermed slapp de å selv måtte kopiere og levere besvarelsen. Dette var en fordel ved gruppetimene som gikk igjen blant flere av studentene som ble intervjuet.

Mens 94 studenter på spørreskjema 2 svarte at de gikk ofte på gruppetimene, svarte kun fire av 159 de oppsøkte drop-in-senteret ofte. Ellers krysset 44 studenter av på at de benyttet tilbudet noen ganger, mens 111 krysset av på aldri.

Av de studentene som ble intervjuet hadde ingen krysset av på at de oppsøkte drop-in-senteret ofte. Av de som benyttet tilbudet noen ganger, var det én forklaring på hvorfor, som gikk igjen blant studentene som ble intervjuet. På spørsmål om hvorfor de hadde oppsøkt drop-in-senteret svarte tre studenter følgende:

Student 5: Men når jeg fikk først svar så var det veldig greit å ha sånn – når du satt virkelig fast å gå gjennom sånn at det løsnet litt da.

Student 6: Nei, jeg tror jeg var inne en gang. Eller to ganger. Og det var typisk sånne oppgaver som var veldig, vi skjønnte ikke bæret av dem ... Men det var sånn, hvis du satt virkelig, virkelig fast så måtte du inn dit.

Student 7: Da var det fordi at en hadde stoppet helt opp med en oppgave eller et eller annet sånn at jeg gikk inn der.

Student 5 fortalte at han opplevde at det var stort trykk på drop-in-senteret med mange studenter som trengte svar og kun én ansatt. Derfor satt han på et grupperom i nærheten, og gikk inn på senteret først når han hadde prøvd å løse oppgaver selv, men innså at han stod fast. Når han først gikk inn og fikk hjelp, erfarte han tilbudet som veldig greit fordi det da «løsnet litt». Både student 6 og 7 forklarte at de gikk til drop-in-senteret dersom det hadde stoppet opp, og det var oppgaver de stod helt fast på. For alle disse studentene var altså hovedårsaken til at de oppsøkte drop-in-senteret at de hadde stoppet opp på en oppgave, og trengte veiledning for å komme videre. Ingen av studentene som ble intervjuet, og som hadde krysset av på at de benyttet drop-in-senteret noen ganger, forklarte at de ellers satt og jobbet ved senteret.

Blant de som hadde krysset av på at de aldri var på drop-in-senteret, var forklaringene som kom fram under intervjuene noe ulike. Student 8 forklarte at hun ikke gikk på drop-in-senteret fordi hun opplevde det mer nyttig å jobbe med medstudenter som holdt på med de

samme oppgavene, enn å skulle få en ansatt på senteret til å sette seg inn i oppgaven. Student 1 oppga at han aldri hadde vært på senteret fordi han opplevde at han fikk den hjelpen han trengte gjennom gruppetimer, mens student 4 forklarte at han ikke hadde benyttet tilbudet fordi han på grunn av jobb ikke hadde tid. For student 2 var det «en lang liste med problemer» som medførte at han ikke hadde benyttet seg av tilbudet:

Student 2: Altså, jeg vet ikke hva de tilbyr, jeg vet ikke når de har åpent, og jeg vet ikke engang om det er rettet mot meg som student.

Student 2 opplevde at det generelt var for lite informasjon om drop-in-senteret, både med tanke på åpningstider og hvor senteret var, og at mange studenter derfor ikke benyttet seg av tilbudet. Han la også til at han trodde en del studenter hadde et inntrykk av at tilbudet først og fremst gjaldt mattestudenter på bachelor- og masternivå, og at de ansatte på senteret derfor ikke hadde tid til å hjelpe førsteårsstudenter med deres «veldig, veldig enkle lekser». Drop-in-senteret er ment å være et tilbud for alle mattestudenter, uansett utdanningsnivå. Om det student 2 erfarte var reelt er vanskelig å si, og om flere studenter på bachelor- masternivå benytter seg av tilbudet enn det førsteårsstudenter gjør, er også usikkert. Det er imidlertid interessant at universitetet tilbyr et drop-in-tilbud 20 timer i uka, men at kun 4 av 159 førsteårsstudenter på ingeniørutdanning valgte å benytte seg ofte av tilbudet.

4. 2. 5 Affektive sider

Å ta hensyn til at studentene er hele mennesker med følelser er, ifølge Alsina (2001), av betydning for matematikkundervisningen på universitet. Studentene ble under intervjuet spurt om de selv opplevde at de trivdes på studiet og hva som var motivasjonen deres for å velge den aktuelle utdanningen. Noen av svarene studentene kom med, vil i dette delkapittelet bli analysert.

En studie gjennomført av Fisher et al. (2012), viste at allerede hos barn i barnehagealder er det en nær sammenheng mellom interessen for matematikk og utvikling av ferdigheter. Derfor, i en studie som er ment å danne et grunnlag for å kunne videre forske på hvorfor strykprosenten i det aktuelle kalkuluskurset har vært høy, vil jeg også ta med kort noe av det som under intervjuene kom fram på spørsmål om egen interesse for matematikk.

I kapittel 4. 2. 4 kom det fram at student 2 trodde det ville være vanskelig å være student dersom man var ensom. Dette forklarte han med at han trodde det var avgjørende å kunne få hjelp av medstudenter for å mestre faget. Dette ble også trukket fram av student 9, som mente det var avgjørende for første året å komme inn i en god gruppe:

Student 9: Jeg tror kanskje det er mest viktig det første året – å komme i en god gruppe.

Med gruppe mente han både sosialt og faglig, og la videre til at han trodde man måtte «skjønne litt skole», men at det sosiale også var viktig. På gruppetimene var studentene, som tidligere nevnt, inndelt i grupper med en veileder, eller mentor. Student 9 erfarte at han trivdes fordi han gjennom gruppetimene hadde blitt plassert i en gruppe han trivdes i, og der mentoren både hadde tatt seg av det faglige samt det sosiale:

Student 9: jeg brukte han så mye, men jeg møtte jo opp, så diskuterte vi litt hvordan det går, både sosialt og faglig da. jeg vet ikke om vi skulle ta det sosiale da, men vi ble jo litt venner da.

Viktigheten av å trives sosialt, og å ha venner, var også noe student 1 poengterte under intervjuet. På spørsmål om han opplevde at han trivdes på studiet, forklarte han at han etter semesterstart hadde flyttet nærmere studiestedet. I utdraget nedenfor utdypet han hva han opplevde som positivt med det:

Student 1: Får på en måte bedre tid til å sitte å jobbe igjen på skolen, gå hjem og spise middag og kan gå tilbake og jobbe litt. Også har jeg fått flere venner. Det er jo en viktig del det òg – da har man flere å jobbe med, og sånn sum i sum så synes jeg alt er veldig bra.

Student 1 forklarte at en av fordelene med at han hadde flyttet nærmere, var at han da hadde mer tid til å sitte på universitet å jobbe. Videre forklarer han at det å flytte nærmere medførte at han hadde fått flere venner, noe han trakk fram som viktig. For denne studenten og student 2 forklarte de at fordelene med å ha venner, eller å kjenne medstudenter, var at de da hadde noen å samarbeide med i arbeidet med faget. Student 9 trakk også fram den faglige fordelene ved å ha venner å kunne jobbe med, men la samtidig til at han trodde det sosiale var viktig første året.

Videre ble studentene under intervjuene spurt om deres motivasjon for å velge ingeniøruddanning. Svarene de kom med var i noen grad varierende. For student 2 var motivasjonen for å studere at han da trodde det ville være lettere å skaffe seg jobb:

Student 2: Fordi jeg jobbet med det litt før, også firmaet jeg jobbet i gikk konkurs. Også fant jeg ut at det var litt tungvint å skaffe ny jobb uten utdanning, så ... ja, så, så enkelt var det! (ler).

Student 2 gikk dataingeniøruddanning og hadde jobbet noe med data tidligere. Da firmaet gikk konkurs erfarte han altså at det ville være lettere å skaffe en jobb med en utdanning, og valgte derfor å søke seg til ingeniøruddanning. På spørsmål om motivasjon for utdanningen kom også student 5 inn på arbeidsliv:

Student 5: Jeg er utdannet matros så egentlig, når jeg begynte å jobbe på sjøen så ville jeg egentlig jobbe i maskinen fordi jeg syntes det tekniske var gøy, men så fant jeg ut at de som var i maskinen de sitter bare på kontrollrommet og ser på dataskjermer, så da ville jeg gjøre noe fysisk. Jeg ville være på dekk.

Denne studenten forklarte at hans motivasjon var at han ønsket å gjøre noe fysisk. Videre forklarte han at han hadde en teknisk interesse:

Student 5: Det er egentlig bare fordi jeg har en teknisk interesse, enkelt og greit, og syntes mekatronikk virket fornuftig.

Et ønske om å kunne gjøre noe fysisk, og fordi han hadde en teknisk interesse var altså noe av årsaken til at denne studenten søkte seg inn på en utdanning i mekatronikk. For andre studenter var noe av motivasjonen å søke seg inn på utdanningen at kravene for å komme inn ikke var altfor høye:

Student 6: Måtte se meg om etter en utdanning. Også var det dataingeniør som fristet mest. Ikke så veldig høye krav for å komme inn for jeg hadde ikke de beste karakterene. Og det så ... veldig interessant ut da.

Student 6 forklarer at han hadde en interesse, og at dataingeniør var det som fristet mest. Samtidig forklarer han at for han var det en fordel at det ikke var veldig høye krav for å komme inn. Karakterkravet var også noe som ble trukket fram av student 1 som forklarte at

han stod mellom det aktuelle studiestedet, og et annet universitet, men valgte vekk det andre universitet fordi han ikke hadde gode nok karakterer til å komme inn. Andre igjen begrunnet valg av utdanning med ren interesse, som student 8 som alltid hadde hatt en interesse for arkitektur og som samtidig ønsket å utfordre seg selv faglig. Av svarene som kom fram under intervjuene når det gjaldt motivasjon for utdanning var det i stor grad tre forklaringer som gikk igjen – arbeidsliv og mulighet for en jobb, interesse for fag og karakterkrav.

Studentene ble også under intervjuet spurt om egen interesse for matematikk. For noen studenter var det tydelig at de alltid hadde hatt en interesse for faget:

Student 9: Ja! Veldig interessert. Vurderte å bli mattelærer også.

Student 4: Jeg har alltid hatt en interesse for matte siden jeg var liten.

For andre studenter igjen var interesse noe de hadde utviklet over tid:

Student 6: Nei! Ikke før jeg begynte her. Nei, overhodet ikke. Jeg har alltid hatet matematikk og ikke likt det i det hele tatt. Så, men når jeg kom i gang her nå så synes jeg det er dritgøy. Jeg trodde ikke jeg hadde kapasitet til det, men når det har gått greit så synes jeg faktisk det er gøy.

Student 7: Ehm, jeg hadde ikke. Utviklet det i løpet av studiet – det var kjempegøy!

Både student 6 og 7 forklarte at de ikke hadde en interesse, men at dette var noe de hadde utviklet i løpet av studietiden. Student 6 forklarte ikke bare at han ikke hadde hatt en interesse tidligere, men at han hadde hatet faget. Videre forklarte han at han opplevde at interessen kom etter hvert som han erfarte at faget gikk greit. Dette, at interesse for matte kommer i takt med mestringsfølelse var noe som også ble trukket fram av student 8:

Student 8: Jeg synes det er moro med matte, når jeg får det til. Men det er på en måte, jeg tror det liksom, jeg tror det gjelder litt for alle fag – når du får en mestring, så er det moro fordi du har en forståelse for det. Og da liker du det fordi du vet du er god i det.

Denne studenten forklarer at hun opplever matte som moro når hun får det til. Samtidig legger hun til at hun ikke tror dette er unikt for matte, men at det gjelder for alle fag. Student 2 forklarte under intervjuet at han hadde en interesse for noen områder av matematikken, som vektorregning, men at han fant grafer lite interessant:

Student 2: I noen typer matematikk. Det må jeg si. Jeg koser meg veldig med vektorregninger, ehm, fordi som sagt det kommer opp støtt og stadig. Ehm, men jeg finner ikke, spesielt som sagt når det har med grafer å gjøre jeg finner ikke det spesielt spennende (ler).

Denne studenten hadde med andre ord en interesse for noen emner i matematikk, men ikke for alle. Av intervjuene kom det fram at for noen studenter hadde en interesse alltid vært der, mens andre hadde utviklet det mens de var studenter. Ingen av studentene som ble intervjuet svarte imidlertid at de ikke hadde en interesse for faget på tidspunktet intervjuene ble gjennomført.

5. Diskusjon

Datainnsamlingen i studien bestod i to spørreskjemaer og ni intervjuer. I dette kapittelet vil jeg sammenfatte funnene fra både spørreskjemaene og intervjuene, og i lys av relevant teori, diskutere dem.

Diskusjonen vil bli gjort i tråd med de to forskningsspørsmålene: «*Hva er studentenes erfaringer med bruk av forelesninger, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret, og er det noen sammenheng mellom bruken av dem?*», og «*I hvilken grad påvirker studentenes bakgrunn fra videregående deres erfaring av kalkuluskurset?*».

Biggs (1999) forklarer at universiteter i dag har større klasser og mer mangfold enn det man fant tidligere. Videre påpekes det at større variasjon i studentenes matematiske bakgrunn, kan medføre flere studenter med en overflate-tilnærming til pensum. For studenter med en slik tilnærming gir ikke nødvendigvis formelle forelesninger og gruppetimer det samme læringsutbyttet som for studenter med en dybde-tilnærming. Med utgangspunkt i dette henger, som tidligere nevnt, de to forskningsspørsmålene i oppgaven i noen grad sammen. Studentenes erfaringer med bruk av forelesninger og gruppetimer kan til en viss grad ses i sammenheng med studentenes bakgrunn.

Imidlertid, for å kunne gi en oversikt, vil hvordan studentenes bakgrunn påvirker deres erfaring av kurset, og studentenes erfaring med forelesninger, gruppetimer, lærebok og drop-in-senteret i stor grad bli diskutert separat. Diskusjonskapittelet består av fire delkapitler: Matematisk bakgrunn og affektive sider, Studentenes erfaringer med bruk av forelesninger, Studentenes erfaringer med bruk av lærebok og Studentenes erfaringer med bruk av gruppetimer og drop-in-senteret.

5. 1 Matematisk bakgrunn og affektive sider

I kalkuluskurset var det studenter representert fra alle syv matematiske kurs fra videregående – fra 1P til R2, samt studenter med en utenlandsk skolebakgrunn og eldre studenter med en annen matematiske bakgrunn enn de syv som stod opplistet. Studenter som ikke hadde R2 fra videregående hadde enten gått forkurs over ett år, eller gjennomført sommerkurs og tok så R2 parallelt med kalkuluskurset.

Dataene fra spørreskjema 1, utlevert tidlig i semesteret, viste ingen signifikant korrelasjon mellom hverken matematisk bakgrunn fra videregående og hvor utfordrende studentene så for seg at faget ville bli, eller mellom matematisk bakgrunn og interesse for matematikk (se tabell 1). Dette betyr imidlertid ikke at det ikke var en interesse, eller at studentene ikke hadde en forventning om at faget ville bli utfordrende – jevnt over hadde studenter med ulike matematiske bakgrunner både krysset av for en høy grad av interesse og en forventning om at faget ville bli utfordrende. Muligens er dette noe av forklaringen på at det ikke var en signifikant korrelasjon ettersom studenter uavhengig av bakgrunn krysset av høyt for både interesse og utfordring.

På spørreskjema 2 tydet dataene derimot på en signifikant negativ korrelasjon mellom matematisk bakgrunn og hvor utfordrende studentene erfarte at faget hadde vært (se tabell 5). Ifølge Kajander og Lovric (2005) viser studier en korrelasjon mellom matematisk erfaring fra videregående, og grad av suksess med matematikk på universitet. For student 7, som hadde R2 fra videregående, kom det under intervjuet fram at hun opplevde faget utfordrende fordi det var mye nytt, men at da det nærmet seg eksamen så begynte

pensumet å falle på plass. Kontingenstabellene mellom utfordring og matematisk bakgrunn viste at flere studenter med en høyere matematisk bakgrunn, hadde krysset lavere av på spørsmålet om utfordring på spørreskjema 2 (se tabell 8) enn på spørreskjema 1 (se tabell 7). Det så med andre ord ut til at flere studenter med en høyere matematisk bakgrunn erfarte faget mindre utfordrende lengre ut i semesteret. Kanskje noe av grunnen til dette, slik student 7 forklarte det, var at for noen av studenter med en høyere matematisk bakgrunn opplevdes pensumet stort, men at de allikevel opplevde en viss grad av kontroll da eksamen nærmet seg. I tråd med Kajander og Lovric (2005) er det muligens også lettere for studenter med en høyere matematisk bakgrunn å innhente seg og ende opp med en god karakter i faget, til tross for at faget er utfordrende. Dette kan være noe av forklaringen på hvorfor det ved semesterstart (spørreskjema 1) ikke var en signifikant sammenheng mellom utfordring og matematisk bakgrunn, mens dataene i november tydet på en sammenheng (spørreskjema 2). Studenter med en høyere matematisk bakgrunn kan ha erfart det lettere å innhente seg og få en oversikt over pensum da spørreskjema 2 ble utlevert, og eksamen nærmet seg.

Til tross for at dataene fra spørreskjema 1 ikke viste noen signifikant korrelasjon mellom matematisk bakgrunn og interesse for faget (se tabell 1), fant man ved kontingenstabell at en prosentmessig høyere andel av studentene med en lavere matematisk bakgrunn (1P og 2P) hadde krysset av for en høy grad av interesse enn studenter med en høyere matematisk bakgrunn hadde (se tabell 2). For studenter med en lavere matematisk bakgrunn kreves enten forkurs eller sommerkurs for å komme inn på en av de fire ingeniørutdanningene som har kalkuluskurset første semester. Student 4 som hadde 2P fra videregående, og som hadde tatt sommerkurs og tok R1 parallelt med mattekurset, forklarte at han fant faget utfordrende fordi det var mye nytt på kort tid. At en større andel av studentene med en lavere matematisk bakgrunn scoret høyere for interesse er derfor kanskje ikke så rart ettersom det av disse studentene kreves en større innsats for å komme gjennom utdanningen i form av at de enten må gjennom forkurs eller sommerkurs. For å kunne komme igjennom må man gjerne derfor ha en interesse som motiverer. Dataene fra spørreskjema 1 viste også en signifikant korrelasjon mellom forkurs og interesse, noe som kan underbygge denne påstanden (se tabell 4). Videre var det kun studenter med 2P som matematisk bakgrunn, student 5 og 2, som refererte til arbeidsliv på spørsmål om hvorfor de valgte utdanningen. For student 2 handlet det om at han tidligere hadde jobbet innenfor data, men innså at han kunne trenge en utdanning dersom han videre ønsket jobb innen samme fagfelt. For student 5 var motivasjonen at han hadde vært matros og hadde en teknisk interesse. For disse studentene var altså en interesse for fagfeltet en motivasjon til å velge utdanningen til tross for en lavere matematisk bakgrunn fra videregående.

Alsina (2001) poengterer at det å ikke ta hensyn til overgangen fra videregående, samt det at studentene er hele mennesker med følelser, kan ha en negativ innvirkning på matematikkundervisningen på universitet. Det å ha medstudenter rundt seg var også noe som kom fram under intervjuene. Student 2 som ikke gikk på gruppetimer forklarte at han var heldig som hadde en god gruppe å jobbe med utenfor de organiserte gruppetimene. Student 1 forklarte at det at han hadde flyttet nærmere studiestedet medførte at han hadde fått flere venner, noe som gav ham flere å samarbeide med. Student 9 la også vekt på viktigheten av medstudenter, men poengterte da også den sosiale delen av det å være student. Han trodde det å finne en god gruppe var noe av det viktigste første året. Samtidig forklarte han at han opplevde å ha fått god oppfølging, både sosialt og faglig, fra veilederen

han hadde på gruppen. Det at studentene ble organisert i grupper og at hver gruppe fikk en veileder som var ment å skulle følge opp både faglig og sosialt, kan tyde på at universitet har tatt studentenes sosiale trivsel på alvor. Dersom det å ikke ta hensyn til studentens følelser, kan ha en negativ innvirkning på matematikkundervisningen, er det nærliggende å anta at det å ta studentens følelser på alvor, på sikt kan ha en positiv effekt på matematikkundervisningen.

5. 2 Studentenes erfaringer med bruk av forelesninger

Med unntak av tre studenter svarte alle studentene som leverte spørreskjema 2 at de gikk ofte på forelesninger, noe som nok delvis skyldes at spørreskjemaene ble utlevert på forelesninger, og samtlige studenter som besvarte dermed var til stede på forelesning. Allikevel, fordi forelesninger utgjør store deler av tilbudet studentene har gjennom kalkuluskurset vil det være av interesse å diskutere hvorfor studentene gikk ofte på forelesninger, og hvordan deres erfaringer med bruk av forelesninger var.

Sander et al. (2000) gjennomførte en studie som viste at studenter, og også forelesere ikke nødvendigvis fant formelle forelesninger å være effektiv. Hva som ligger i begrepet «effektivt» kan diskuteres. Imidlertid, dataene fra spørreskjema 2 viste ingen signifikant korrelasjon mellom hverken hvor ofte studentene gikk på forelesning og hvor utfordrende studentene erfarte at faget var (se tabell 10), eller mellom hvor mange timer de brukte på forelesning og hvor utfordrende de erfarte at faget var (se tabell 9). At studentene erfarte faget som utfordrende kom allikevel tydelig fram fra spørreskjema 2 da henholdsvis 72 og 42 av totalt 162 studenter på spørsmål om utfordring krysset av på 4 og 5, der 5 stod for svært utfordrende. Studentene så med andre ord ut til å oppleve faget som utfordrende, men dette så ikke automatisk ut til å medføre at de da gikk oftere på forelesninger.

Der dataene imidlertid gav en signifikant korrelasjon var mellom nytten av forelesninger og hvilken forelesningssal studentene satt i, samt mellom innholdsmessig relevans av forelesninger og hvilken forelesningssal studentene satt i (se tabell 13). Ut ifra dette så det ut til at en større andel av studentene erfarte forelesningen som mindre innholdsmessig relevante, og nyttige i den største forelesningssalen sammenlignet med den minste.

Den eneste forskjellen mellom de to forelesningssalene som gjennom intervjuene ble påpekt, var at tempoet gikk raskere i den minste forelesningssalen – noe som ga mer tid til repetisjon. Hva som kan være årsaken til at det mellom innholdsmessig relevans, samt nytten av forelesninger var en signifikant negativ korrelasjon med forelesningssal, gir derfor ikke datamaterialet nok grunnlag for å kunne svare på. Videre vil det også, som nevnt i kapittel 3. 2. 1, være vanskelig å påvise hvilke effekter som skyldes hva. Det man derimot kan si noe om, er hva studentene la i det at forelesningene var nyttige, og hva de la i at forelesningene var innholdsmessig relevante.

Ut ifra intervjuene så det ut til at spørsmålet om innholdsmessig relevans i stor grad var knyttet opp mot pensum og eksamen. Student 8 poengterte dette ved å forklare at det for eksempel ikke var vits å dra på en forelesning i sosiologi dersom man skulle opp til matteeksamen. At eksamen virker som en motivasjon for å gå på forelesning er et eksempel på det Biggs (1999) kaller backwash. Eksamen virker med tilbakevirkende kraft i form av at forelesningene blir relevante fordi det som blir forelest kommer på eksamen.

Videre forklarer Biggs (1999) at et system der eksamen og vurdering er viktig vil oppmuntre til en overflate-tilnærming til pensum fordi studentene forstår at pugging av informasjon vil

medføre en god eksamenskarakter. Med student 8 ble dette tydelig. Hun var klar på at hun gikk fra forelesningene dersom foreleser mot slutten av en time kom med eksempler på hvordan matematikken kunne brukes i arbeidslivet. Dette fordi hun da heller kunne bruke tiden på å selv jobbe med oppgaver og øve fram mot eksamen. Hvorvidt det i dette tilfellet var systemet som hadde vurdering i fokus, eller om det var student 8 som hadde det, er derimot noe usikkert. Student 8 var klar på at foreleser kom med konkrete eksempler på bruken av faget – hun opplevde bare for sin egen del at hun hadde nok med å lære det hun trengte for å bestå eksamen.

At det i dette tilfellet ikke nødvendigvis er systemet som oppmuntrer til en overflatetilnærming, kommer tydeligere fram ettersom student 2 også forklarte at foreleser kom med eksempler knyttet til arbeidsliv. I motsetning til student 8 savnet han derimot enda flere eksempler, og da spesielt knyttet til dataingeniørutdanning, slik som han selv gikk.

Dersom student 2 ikke opplever at pensum knyttes til hans egen utdanning kan dette, ifølge Harris et al. (2015) medføre at pensum blir vanskeligere å forstå, samt mangel på motivasjon. Videre kan det også hindre studenten i å se nytteverdien av faget. Å se en nytteverdi innebærer at studentene ser hvordan matematikken kan benyttes utenfor den konteksten den undervises i (Harris et al., 2015). På spørsmål om han erfarte mattekurset nyttig for egen utdanning, svarte student 2 med først å le, før han la til «nei, eller – ikke så veldig relevant egentlig». Allikevel, ser man bort ifra det at foreleser gjerne i større grad kom med konkrete eksempler knyttet til de andre ingeniørutdanningene enn dataingeniørutdanning, så anerkjente både student 2 og student 8 at foreleser til en viss grad benyttet konkrete eksempler i undervisningen.

Imidlertid, viser Putnam og Borko (2000) til at en situasjon en person lærer seg noe i, vil være en fundamental del av det som læres, og videre påpeker Harris et al. (2015) at det kan være vanskelig å skulle overføre kunnskap fra forelesninger i matematikk til andre kontekster. Man kan derfor diskutere i hvor stor grad studentene egentlig drar nytte av bruk av konkrete eksempler. Dersom konteksten eksemplene presenteres i fremdeles er en forelesningssal kan kanskje det å skulle overføre, eller for studentene å se nytten av pensum i et fremtidig arbeidsliv, bli vanskelig. Kanskje er dette også en av årsakene til at student 8 valgte å forlate klasserommet da foreleser kom med konkrete eksempler. Dersom hun ikke klarer å overføre eksemplene til hennes eget fremtidige arbeidsliv, kan muligens bruk av konkrete eksempler oppleves som bortkastet tid, ettersom målet er å bestå eksamen.

Kember et al. (2008) forklarer at en metode for å plassere pensumet i en kontekst, eller å gi innholdet en relevans for studentene, er å bruke lokale eksempler. Med utgangspunkt i dette, samt det at forskning viser at hva som læres er avhengig av konteksten (Harris et al., 2015), kunne muligens en ide være å i større grad bruke lokale bedrifter som en del av undervisningen. Ved å introdusere studentene for en bedrift og gjennom semesteret løse oppgaver med utgangspunkt i bedriften, kunne studentene med egne øyne erfart bruken av pensum. Å gi studentene problemer med utgangspunkt i en bedrift og la de selv utforske og stille spørsmål ville også lettere lagt grunnlag for problembasert læring, noe som igjen ville minsket gapet mellom studenter med en overflate-tilnærming til pensum, og studenter med en dybde-tilnærming (Biggs, 1999). Samtidig, ifølge Xu et al. (2001), kan praktiske årsaker være én forklaring på hvorfor formelle forelesninger er en utbredt undervisningsmetode på universitetsnivå. Spørsmålet er derfor om det å inkludere en bedrift i stor grad, ville vært gjennomførbart med tanke på at kurset har rett i overkant av 400 studenter, og at et arbeid

knyttet til en bedrift for det første ville krevd en bedrift som sa seg villig, samt svært mye organisering. Videre er det også kanskje noe urealistisk med tanke på mengden pensum som skal gjennomgås på kort tid. Imidlertid, til en viss grad å knytte eksempler fra lokale bedrifter inn i undervisningen kunne kanskje bidratt til økt forståelse og motivasjon for faget.

Dersom større bruk av eksempler fra lokale bedrifter ville vært mulig, ville dette også kanskje bidratt til økt motivasjon for studenter som student 5, som forklarte at han begynte på studiet fordi han hadde en teknisk interesse. Ved å bruke praktiske eksempler kunne undervisningen tatt utgangspunkt i slike studenters egne interesser, og på denne måten hjulpet dem til å se hvordan matematikk kan brukes i eget arbeidsliv – noe som igjen er ekstra viktig for studenter som går en profesjonsutdanning, og som har en klar forventning om at utdanningen skal utruste dem for et fremtidig arbeidsliv. (Kember et al., 2008)

5.3 Studentenes erfaringer med bruk av lærebok

En fordel som under intervjuene ble trukket fram av flere studenter var at notatene fra forelesning var til hjelp da de skulle løse oppgaver. Dette ble gjenspeilet også da studentene, gjennom intervjuene, forklarte om bruken av læreboken ettersom svært få forklarte at de benyttet læreboken til å lese teori.

Av spørreskjema 2 kom det fram at både hvor mange *timer* studentene benyttet til egenstudium av læreboken (se tabell 9), og hvor *ofte* de benyttet læreboken til egenstudium (se tabell 10), hadde en signifikant positiv korrelasjon med hvor mange timer studentene oppga at de totalt brukte på faget. Det innebærer at studenter som brukte mange timer totalt på kurset, også benyttet mange timer på arbeid knyttet til læreboken. Videre viste spørreskjema 2 at 86 av 157 studenter, rett over halvparten, oppga at de ofte drev egenstudium av læreboken. Kun 4 oppga at de aldri gjorde det.

Læreboken ser altså ut til å utgjøre en stor komponent av studentenes arbeid med faget. Imidlertid viste dataene fra spørreskjema 2 ingen signifikant korrelasjon mellom nytten av lærebok og hvor ofte de benyttet læreboken (se tabell 12), og heller ikke mellom hvor utfordrende studentene oppga at faget var, og hvor ofte de oppga at de jobbet med læreboken (se tabell 10). At studentene opplevde faget utfordrende så altså ikke ut til å medføre at de i større grad benyttet læreboken. Heller ikke så det ut til at hvorvidt studentene erfarte boken nyttig, hadde en sammenheng med hvor ofte de benyttet den.

Noe av årsaken til dette kan ligge i at flere studenter gjennom intervjuene forklarte at boken var lite oversiktlig. Barton og Heidema (2002) forklarer at tekster i matematikk ofte inneholder flere konsepter i hvert avsnitt, samt at avsnittene ofte er korte og kompakte sammenlignet med annen litteratur. Student 2 beskrev boken som lite oversiktlig ved å kalle det en eksplosjon av kompleksitet, mens student 8 forklarte at det var mye i «hytt og vær». Hun var imidlertid ikke enig i at avsnittene var korte, men beskrev dem som lange. At de var komplekse var hun derimot enig i, og forklarte det som «sinnsykt lange avsnitt med forklaringer som på en måte er litt sånn – overload da».

Av denne grunn så det ut til at boken i stor grad ble brukt til å kun hente oppgaver, og student 9 beskrev at han gjerne heller skulle hatt bare et oppgavehefte.

Utdanningsdirektoratet (2013) beskriver matematiske tekster som sammensatte tekster bestående av ren tekst, grafer, tabeller etc. Barton og Heidema (2002) forklarer at ord og setninger gjerne er tett tilknyttet konteksten og at studenter ofte går glipp av viktig informasjon dersom de bare skummer igjennom. Dersom studentene, som student 9, kun

bruker boken til å finne oppgaver vil det etter all sannsynlighet innebære at de går glipp av vesentlig informasjon.

En følge av dette vil være at studentene må finne denne informasjonen et annet sted, noe de også, ut ifra intervjuene, gjør. Mens noen studenter forklarte at de benyttet forelesningsnotatene i arbeidet med oppgavene, forklarte noen at de brukte ulike nettressurser. Med andre ord blir forelesningsnotatene og nettressurser en erstatning for læreboken.

Fra spørreskjema 2 fant man at nytten og innholdsmessig relevans av forelesninger hadde en signifikant negativ korrelasjon med forelesningssal. Videre hadde nytten, og innholdsmessig relevans av læreboken en enda sterkere signifikant positiv korrelasjon med forelesningssal (se tabell 13). Ettersom studenter i den lille forelesningssalen i SPSS ble gitt verdien 0, mens studenter i den store ble gitt verdien 1, kunne en positiv korrelasjon tyde på at studenter i den store forelesningssalen i større grad opplevde en nytte av læreboken, og at innholdet i læreboken i større grad opplevdes relevant. Å se dette i sammenheng med at det fra datamaterialet så ut til at studenter i den store forelesningssalen i mindre grad opplevde forelesningene nyttige og innholdsmessig relevante, kunne vært interessant. Imidlertid, her er det igjen viktig å huske på at sammenhengen, eller korrelasjonen kan skyldes flere ulike effekter, og å skulle påvise hva som skyldes hva, vil være vanskelig. Skulle man påvist at studenter i den store forelesningssalen faktisk erfarte forelesningene mindre innholdsmessig relevante og nyttige, og læreboken mer innholdsmessig relevant og nyttig enn studentene i den minste forelesningssalen, måtte man, for å skille effektene, gjennomført en studie der blant annet begge forelesere underviste i begge forelesningssalene.

Dataene fra spørreskjema 2 viste en signifikant positiv korrelasjon mellom innholdsmessig relevans av lærebok og hvor ofte de benyttet boken (se tabell 12). Det så altså ut til at studenter som erfarte boken som innholdsmessig relevant, benyttet den oftere. Noe av årsaken til dette kan være at studentene opplevde at innholdet var viktig fordi det å løse oppgaver fra boken var en viktig del av treningen mot eksamen. Noe kan allikevel være knyttet til helheten – altså både teksten og oppgavene. Student 3 beskrev samholdet mellom læreboken og forelesningene ved å bruke ekteskap som eksempel. Med dette mente han at han så at innholdet i boken reflekterte innholdet i forelesningene, og motsatt. Han opplevde allikevel at boken kunne være komplisert å skulle bruke. Student 9 forklarte også at boken sikkert var relevant, men at han ikke forstod mye av den og la til at «da hjelper det lite». Ut ifra dette kan en mulig årsak til at spørreskjema 2 viste en signifikant korrelasjon mellom innholdsmessig relevans av læreboken og hvor ofte boken ble benyttet, være at studentene erfarte at innholdet i boken reflekterte innholdet i faget. Dermed kan boken bli ansett som viktig og benyttet ofte, men allikevel i størst grad benyttet til å hente oppgaver.

Unntak fantes det imidlertid og student 1 beskrev boken som nyttig i form av at den hadde akkurat nok tekst og eksempler til å kunne løse oppgavene. Denne studenten var også den eneste som under intervjuene henviste til at foreleser hadde gitt en innføring i hvordan han anbefalte at boken skulle leses. Kanskje var også dette noe av årsaken til at student 1 opplevde boken som oversiktlig å bruke. Ifølge Shepard et al. (2012) blir beskrivelsen som ofte står i innledningen om hvordan matematikkboken bør leses på en måte som er effektiv, sjeldent lest. Viere legger de til at deres erfaring tilsier at svært få matematikkstudenter leser boken på en måte som er effektiv for egen læring. Student 1 hadde ikke lest guiden i bokens innledning, men refererte til at foreleser hadde gitt en forklaring. Derfor, dersom han

fulgte disse rådene kan han ha lest boken på en måte som var effektiv, og muligens kan dette være noe av forklaringen på at han fant boken effektiv for egen læring.

Det trenger med andre ord ikke å være læreboken som i utgangspunktet er dårlig, men læringsutbyttet for studentene kan være dårlig ettersom de ikke forstår hvordan de effektivt skal lese boken. Det at svært få studenter leser guiden, eller at ingen av de andre studentene som ble intervjuet, henviste til at foreleser hadde gitt en gjennomgang av hvordan boken skulle leses, bør kanskje være urovekkende. Studentene er i stor grad er ment å skulle hente kunnskapen fra nettopp læreboken, men datamaterialet viser at den i stor grad kun blir benyttet til å hente oppgaver. Alternativet for å hente kunnskap blir da å enten bruke forelesningsnotater eller å gå til nettressurser. En ide med tanke på nettressurser vil da kanskje være for forelesere å henvise til nettressurser de vet er nyttige, slik at man unngår at studentene i egen jakt på gode nettressurser, går glipp av viktig informasjon.

5. 4 Studentenes erfaringer med bruk av gruppetimer og drop-in-senteret

Studentene har tilbud om veiledning både gjennom gruppetimer og drop-in-senteret. Fra spørreskjema 2 fant man at 94 av 158 studenter gikk ofte på gruppetimene, mens kun 13 oppga at de aldri gikk. For drop-in-senteret var tallene annerledes – her oppga 111 av 159 studenter av de aldri benyttet seg av tilbudet, mens kun fire oppga at de gikk ofte. Formålet med veiledning er at studentene over tid skal tilegne seg metodene som anvendes i faget (Xu et al., 2001; King, Staffieri & Adalgais, 1998), samt at studentene i større grad skal ta en aktiv del i egen læring (Xu et al 2001; Houston & Lazenbatt, 1996; Moust & Schmidt, 1994; Topping, 1996).

Mellom hvor mange *timer* studentene oppga at de benyttet gruppetimer og hvor utfordrende de erfarte at faget var, var det ingen signifikant korrelasjon (se tabell 9). Imidlertid, korrelasjonsverdien var 0,097 og dataene gir allikevel grunnlag for at det var en viss grad av positiv sammenheng mellom hvor utfordrende faget var, og hvor mange timer de benyttet gruppetimer. Dette vil i så fall være i tråd med at det mellom hvor *ofte* studentene benyttet seg av gruppetimer og hvor utfordrende de erfarte at faget var en signifikant positiv korrelasjon (se tabell 10). Jo mer utfordrende studentene erfarte at faget var, jo oftere så det ut til at de benyttet seg av gruppetimer.

Videre fant man, fra spørreskjema 2, at dataene viste en signifikant positiv korrelasjon på 1%-nivå mellom hvor nyttig studentene erfarte at gruppetimene var, og hvor ofte de benyttet seg av gruppetimene (se tabell 12). Det ser med andre ord ut til at studentene som erfarte faget utfordrende gikk oftere på gruppetimene, samt at studentene som fant gruppetimene i nyttige, også gikk oftere på gruppetimene. Dette kan igjen tyde på at studentene som erfarte faget utfordrende, også erfarte gruppetimene nyttige. Dataene fra spørreskjema 2 viste ingen signifikant korrelasjon mellom utfordring og nytten av gruppetimer (se tabell 14), men en korrelasjonsverdi på 0,131 tyder allikevel på en viss grad av positiv sammenheng.

På gruppetimene var studentene inndelt i grupper og veiledere for disse gruppene, eller studentassistenter, var til stede. Gjennom intervjuene var det tydelig at oppfatningene av om studentene erfarte at de fikk hjelp av studentassistenter var noe ulike. Mens student 4 forklarte at studentassistenter var veldig effektive og flinke, forklarte student 5 at studentassistenter var vanskelige å få tak i. Også forelesere var til stede, og også her var meningene om hvorvidt studentene erfarte at de fikk tak i dem, delte. Student 6 forklarte at

det var lite hjelp av foreleser fordi han «forsvant». Det som videre var interessant var at student 7 forklarte at hennes gruppe under gruppetimene satt i det minste rommet, og at hun trodde foreleser ofte gikk inn i dette rommet for å få litt pusterom. Dermed erfarte hun at hun fikk god hjelp av foreleser fordi han var til stede i rommet hun satt i. Hvorvidt dette stemmer, og om årsaken i så fall var at foreleser trengte et pusterom, er usikkert. Allikevel, dersom det stemmer, og student 6 satt i et annet rom enn student 7, kan dette være en mulig forklaring på hvorfor student 6 erfarte at foreleser forsvant.

Intervjuene gav imidlertid inntrykk av at flere studenter, uavhengig av om foreleser eller studentassistenter var tilgjengelig, så en nytteverdi i det å kunne samarbeide med medstudenter. Student 8 forklarte at hun ofte fant mer til hjelp i det å spørre en medstudent fordi hun erfarte at disse, i motsetning til foreleserne, hadde satt seg mer inn i problemet ettersom de jobbet med de samme oppgavene som henne. Student 4 forklarte også at medstudenter kunne ha fått til oppgaver han ikke hadde fått til, kommet fram til ulike svar, eller løst det på en annen måte, og at det derfor kunne være nyttig å se hvordan andre studenter hadde gått fram. Å se nytten i det å samarbeide med medstudenter var også noe student 2 gjorde. Han valgte å ikke gå på gruppetimer fordi han opplevde at det var for mange studenter og for få til å hjelpe, og så seg heldig som hadde en god gruppe å samarbeide med utenom de organiserte gruppetimene.

I stor grad gav altså intervjuene inntrykk av at flere studenter anså det som viktig å ha medstudenter å samarbeide med. Da blir et interessant spørsmål om det er gruppetimene i seg selv som er effektive, eller om det er studentene som er involvert som eventuelt gjør dem effektive. Dersom det siste er tilfellet er det studentene selv som fungerer som medierende faktor og hjelper hverandre over i den proksimale utviklingssonen (Imsen, 2012).

Et annet funn som kom fram gjennom intervjuene og som var interessant, var at flere studenter refererte til det at de gjennom gruppetimene fikk hjelp til oppgavene. Noe av formålet med gruppetimene er at studentene skal få hjelp til nettopp oppgavene, så det i seg selv er gjerne ikke interessant. Det interessante derimot var at ingen av studentene forklarte at de gjennom gruppetimene erfarte en økt forståelse for faget. Ifølge Biggs (1999) er en fare med større variasjon i studentenes matematiske bakgrunn at formelle forelesninger og gruppetimer ikke nødvendigvis fungerer optimalt. Dette fordi en større andel av studentene da gjerne har en overflate-tilnærming til pensum. Med en overflate-tilnærming blir målet først og fremst å kunne mestre oppgavene for å kunne bestå eksamen. I tillegg til det faktum at det var mange studenter, forklarte student 2 at en annen årsak til at han ikke gikk på gruppetimene var at han stort sett bare fikk servert fasitsvar dersom han spurte om hjelp, og at dersom det var fasitsvar han ønsket, kunne han heller benytte seg av nettressurser. Med andre ord så det ikke ut til at student 2 erfarte å få en dybdeforståelse gjennom å gå på gruppetimene. Med utgangspunkt i dette kan det tenkes at gruppetimene i stor grad fungerte som det Hock et al. (1999) kaller assignment assistance tutoring, der formålet er å forstå oppgavene i faget, mens gruppetimene bestod lite i instructional tutoring, hvor formålet er at studentene skal utvikle nye strategier. Det i seg selv trenger ikke å være negativt, men en konsekvens kan være at flere studenter får en overflateforståelse av faget, som hjelper dem å bestå emnet, men at det ikke gis rom for utvikling av en dybdeforståelse.

Når det gjaldt veiledningen gjennom drop-in-senteret så det ut til at samtlige studenter som på spørreskjema 2 hadde oppgitt at de benyttet tilbudet noen ganger, og som ble intervjuet, benyttet seg av drop-in-senteret primært for å få hjelp til vanskelige oppgaver. Drop-in-senteret fungerte som en siste løsning dersom de selv ikke hadde klart å løse oppgavene. Av dataene fra spørreskjema 2 var det interessant å observere at det ikke var noen signifikant korrelasjon mellom hvor utfordrende studentene erfarte at faget var, og hvor ofte de benyttet seg av drop-in-senteret, og kontingenstabellen mellom de to variablene (se tabell 15) viste at samtidig som mange hadde krysset av på at faget var utfordrende, hadde få krysset av på at de oppsøkte drop-in-senteret ofte.

Student 2 forklarte at han trodde få studenter hadde kjennskap til hvilket tilbud drop-in-senteret egentlig hadde, og at dette var noe av årsaken til at få benyttet seg av det. En annen forklaring på at få benyttet seg av det kan være at studentene så større nytte av det å samarbeide med medstudenter, fremfor å spørre en veileder. Dersom det siste er tilfellet, kunne muligens universitet gitt bedre informasjon om at drop-in-senteret også er et senter hvor man kan sitte og jobbe med oppgaver i grupper. Sitter studentene og jobber i grupper på drop-in-senteret, kan også terskelen for å spørre veileder være mindre ettersom veileder faktisk er til stede i rommet.

6. Konklusjon og oppsummering

Formålet med studien var å kartlegge studentenes erfaringer med bruk av forelesninger, læreboken, gruppetimer og drop-in-senteret og hvorvidt det var noen sammenheng mellom bruken av dem, samt hvordan studentenes bakgrunn fra videregående påvirket deres erfaringer med kurset. I dette kapitlet vil jeg, i lys av relevant teori, og med utgangspunktene i funnene forsøke å besvare studiens to forskningsspørsmål: «*Hva er studentenes erfaringer med bruk av forelesninger, lærebok, gruppetimer og drop-in-senteret, og er det noen sammenheng mellom bruken av dem?*», og «*I hvilken grad påvirker studentenes bakgrunn fra videregående deres erfaring av kalkuluskurset?*».

Å kunne gi ett svar på studentenes erfaringer er, med tanke på størrelsen på utvalget, en vanskelig oppgave. Et bredt mangfold av studenter medfører også et bredt mangfold av erfaringer.

Mens dataene fra spørreskjema 1 ikke gav en signifikant korrelasjon mellom matematisk bakgrunn og hvor utfordrende studentene så for seg at faget ville bli, fant man imidlertid en signifikant negativ korrelasjon mellom utfordring og matematisk bakgrunn, ved spørreskjema 2. Videre så det ut til at en større andel av studentene med en høyere matematisk bakgrunn, erfarte kurset mindre utfordrende ved spørreskjema 2, enn ved spørreskjema 1. Med utgangspunkt i at spørreskjema 1 ble utlevert ved semesterstart, og spørreskjema 2 i november, kan det altså se ut til at matematisk bakgrunn gradvis fikk en større betydning for hvor utfordrende studentene erfarte at faget var. Dette kan ses i lys med hvordan Kajander og Lovric (2005) forklarer at erfaring med matematikk fra videregående, kan ha en sammenheng med grad av suksess med matematikk på universitet. Flere studenter, uavhengig av bakgrunn, gav gjennom intervjuene uttrykk for at pensumet var omfattende. For studenter med en lavere grad av fordypning fra videregående, er det mulig at det, med tanke på at pensumet er omfattende, har vært vanskeligere å innhente seg og at disse dermed erfarte faget mer utfordrende ved spørreskjema 2, enn det studenter med en høyere matematisk bakgrunn erfarte.

Spørreskjema 2 viste at studentene jevnt over erfarte faget utfordrende ettersom henholdsvis 72 og 42 av totalt 162 studenter på spørsmål om utfordring, hadde krysset av på 4 og 5, der 5 stod for svært utfordrende. Imidlertid, hvor mange *timer* og hvor *ofte* studentene benyttet forelesninger, viste ingen signifikant korrelasjon med hvor utfordrende studentene erfarte at faget var. Når det gjaldt innholdsmessig relevans av forelesningene, så dette ut til, blant flere studenter som ble intervjuet, å i stor grad være knyttet opp mot pensum og eksamen. Forelesningene ble relevante, fordi innholdet som ble forelest, kom på eksamen. Intervjuene gav inntrykk av at foreleser under forelesningene, i noen grad kom med eksempler på hvordan pensumet kunne anvendes i andre kontekster, men hvorvidt studentene som ble intervjuet oppfattet dette som positiv eller ikke, var det noen ulike meninger om. Det kan dermed se ut til at systemet, i form av kurset, til en viss grad hadde fokus på en helhetlig forståelse, og det å sette pensumet i en kontekst, men at dette allikevel ikke medførte at samtlige studenter hadde en dybde-tilnærming til pensum.

Spørreskjema 2 viste en signifikant positiv korrelasjon mellom både hvor mange *timer* og hvor *ofte* studentene benyttet læreboken, og hvor mange timer de estimerte at de totalt brukte på faget. Det så altså ut til at jo flere timer studentene brukte på faget, jo mer tid brukte de også på læreboken. Når det gjaldt studentenes erfaringer med læreboken, så

funnene fra intervjuene ut til å være i tråd med hvordan Barton & Heidema (2002) forklarer at matematiske tekster kan være kompliserte å lese, sammenlignet med annen litteratur. Flere studenter forklarte gjennom intervjuene at boken opplevdes kompleks og uoversiktlig, noe som medførte at den i stor grad ble brukt til å hente oppgaver.

Dataene fra spørreskjema 2 viste at 94 av 158 studenter oppga at de gikk ofte på gruppetimer, mens kun 13 oppga at de aldri gikk. Dataene viste også en signifikant positiv korrelasjon mellom hvor utfordrende studentene erfarte at faget, var og hvor ofte de oppga at de benyttet seg av gruppetimer, samt hvor nyttige gruppetimene var, og hvor ofte studentene gikk på gruppetimer. Hvorvidt forelesere og studentassistenter var lett tilgjengelige var det, blant studentene som ble intervjuet, noen delte meninger om. Uavhengig av dette så det ut til at flere av studentene først og fremst så en verdi i å spørre medstudenter, og at de på denne måten fungerte som en medierende faktor for hverandre (Imsen, 2012). Når det gjaldt bruk av drop-in-senteret viste dataene at svært få studenter benytter tilbudet ofte, og intervjuene viste at dersom tilbudet ble benyttet, var det i stor grad fordi man stod helt fast med en oppgave.

Når det gjaldt affektive sider, så universitet til å ta studentenes trivsel på alvor ettersom de høsten 2018 innførte grupper med veiledere som var ment å følge opp studentene både faglig og sosialt. Av svarene som kom fram under intervjuene når det gjaldt motivasjon for å velge utdanningen, var det i stor grad tre forklaringer som gikk igjen – arbeidsliv og mulighet for en jobb, interesse for fag og karakterkrav. Mens noen studenter oppga at de alltid hadde hatt en interesse for faget, så andre at de gradvis hadde utviklet en interesse. Ingen av studentene som ble intervjuet oppga imidlertid at de ikke hadde en interesse for matematikk.

Med unntak av drop-in-senteret så det ut til at ressursene forelesninger, gruppetimer og lærebok i stor grad ble benyttet ofte av studentene. Når det gjelder sammenhengen mellom bruken av de dem, så det ut til at studenter som benyttet seg ofte av gruppetimer, også benyttet seg ofte av forelesninger. Ellers tydet ikke dataene på en signifikant korrelasjon mellom bruken av de resterende ressursene. Dataene viste derimot signifikante positive sammenhenger mellom både innholdsmessig relevans av forelesninger, nytten av forelesninger, innholdsmessig relevans av lærebok, nytten av lærebok og nytten av gruppetimer. Dette kan tyde på at studenter som erfarte at innholdet i forelesningene var relevant, også erfarte at forelesningene var nyttige, og videre, at de da også erfarte at læreboken både var nyttig og hadde en innholdsmessig relevans, samt at gruppetimene var nyttige.

Som et utgangspunkt for teorigrunnlaget refererte jeg til Biggs (1999) som forklarer at man ved universiteter i dag ser større klasser og større spredning blant studentene, enn det man fant tidligere. Hvorvidt spredningen blant studentene i det aktuelle kalkuluskurset har blitt større enn tidligere, er usikkert, men datainnsamlingen viste at kurset favner et bredt spekter av studenter når det gjelder matematisk bakgrunn. Videre poengterer Biggs (1999) at ved et større mangfold av studenter er det ikke nødvendigvis sikkert at forelesninger og veiledning i grupper fungerer i den grad man så tidligere. Dette fordi et større mangfold av studenter også medfører flere studenter med en overflate-tilnærming til pensum. Som nevnt tidligere, kan derfor de to forskningsspørsmålene i studien til en viss grad ses i sammenheng, og studentenes bakgrunn ser ut til å kunne forme deres erfaringer når det gjelder bruk av ressurser.

Biggs (1999) stiller spørsmål ved om universiteter, med tanke på et større mangfold av studenter, må revurdere hvordan undervisningene foregår i form av om forelesning og veiledning i grupper gir studentene det nødvendige læringsutbyttet. Svaret i dette tilfellet er muligens at datamaterialet ikke gir et tilstrekkelig grunnlag for å kunne svare på dette. Imidlertid, det man fant var at studentenes bakgrunn formet deres erfaring i form av at studenter med en høyere matematisk bakgrunn, gradvis så ut til å erfare faget mindre utfordrende, enn det studenter med en lavere matematisk bakgrunn gjorde. Videre fant man at ressursene forelesninger, gruppetimer og lærebok i stor grad ble benyttet ofte av studentene som dannet utvalget for studien, men at drop-in-senteret ble benyttet av få. For forelesningene så det ut til at det å kunne få pensumet forklart, og at det som ble forelest kom på eksamen, var to faktorer som bidro til at studentene valgte å gå ofte på forelesninger. Når det gjaldt læreboken, gav intervjuene inntrykk av at flere studenter erfarte den komplisert å skulle bruke, og at de derfor gjerne benyttet forelesningsnotater eller nettressurser til å forstå teorien i faget. Til slutt, for veiledning, så det gjennom intervjuene ut til at flere studenter erfarte størst nytte gjennom det å kunne samarbeide med medstudenter.

6. 1 Didaktiske implikasjoner og implikasjoner til videre forskning

I dette avsnittet fokuserer jeg på hvordan funnene fra studien kan gi implikasjoner i forhold til undervisningstilbudet i kurset. Videre diskuteres også hvordan studien kan gi implikasjoner når det gjelder undervisningen av matematikk i grunnskole og videregående skole, samt implikasjoner for videre forskning. Et overordnet mål med studien er at den skal kunne brukes som en plattform til å videre undersøke hvorfor strykprosenten i kalkuluskurset over tid har vært høy. Studien kan imidlertid også gi implikasjoner for annen forskning.

I forhold til undervisningstilbudet i faget kan det se ut til at bruk av flere eksempler fra lokalt arbeidsliv kan ha en positiv effekt på undervisningen. Dette fordi, som Putnam og Borko (2000) poengterer, situasjonen en person lærer seg noe i, vil være en fundamental del av det som læres, og fordi Kember et al. (2008) forklarer at det å bruke lokale bedrifter kan bidra til å gi pensumet en relevans. Å sette pensumet i en kontekst, eller å gi relevans, vet vi igjen at kan bidra til økt motivasjon, samt økt forståelse for faget (Harris et al., 2015). Ved å bruke eksempler fra lokale bedrifter kan dermed arbeidslivet bli en fundamental del av det som læres, og videre, det å se bruken av pensumet, kan bidra til at studentene får økt motivasjon og forståelse for faget. Å skulle gjøre dette i full skala ville naturligvis krevd flere endringer, både i struktur og innhold. På den annen side kunne grep som fremmer studentenes innsyn i hvordan og hvorfor matematikk kommer til en anvendelse for ingeniører i arbeidslivet, være en fordel med tanke på økt forståelse og motivasjon. Man kunne for eksempel dratt på bedriftsbesøk, eller avtalt med bedriften å komme til universitet, hvor fokuset hadde vært på hvordan matematikk kommer til anvendelse i en ingeniørs hverdag.

Videre fant jeg det interessant at studenter på universitetsnivå opplever det komplisert å skulle lese matematikkboken. Dette fordi studentenes bruk av læreboken også kanskje kan si noe om hvordan læreboken i tidligere skolegang har blitt benyttet, ettersom kjennetegnene for matematiske tekster er ikke unike for universitetslitteratur. Problemet er ikke nødvendigvis at bøkene er dårlig skrevet, men som Shepard et al. (2012) påpeker, tror de få studenter leser boken på en måte som er hensiktsmessig for egen læring. Dersom kjennetegnene for matematiske tekster ikke er unike for universitetslitteratur, kunne

kanskje det å tidlig i skolegangen sette fokus på hvordan matematiske tekster kan leses på en måte som er effektiv for læring, dermed ha bidratt til at flere studenter klarte å effektivt utnytte boken. Nilssen, Michaelsen og Tellefsen (2017, s. 180) viser blant annet til hvordan bevisstgjøring av læreboken fra lærerens side kan heve lesekompetansen i matematikk. Å vise direkte til hvor i boka elevene finner det læreren underviser i, bruke innholdsfortegnelsen aktiv til å skape oversikt, eller å diskutere rundt eller problematisere definisjoner i boka, er eksempler som trekkes fram for å skape en bevisstgjøring. Ved å øke lesekompetansen matematikk i skolen, kunne man kanskje også bidratt til at matematikkstudenter på universitetsnivå i større grad leste læreboken mer effektivt.

Til slutt, som Kajander og Lovric (2005) poengterer, kan det være en sammenheng mellom matematisk erfaring på videregående og grad av suksess med matematikk på universitet. Å bidra til å skape gode erfaringer på videregående ser derfor ut til å kunne ha en betydning for studentenes erfaring med matematikk på universitet. Studien har vist at det å bruke eksempler knyttet til bruk av matematikk, kan bidra til økt forståelse av faget, samt motivasjon (Harris et al., 2015). Å knytte pensumet til en kontekst kan derfor kanskje bidra til å skape gode erfaringer. Videre, fra forrige avsnitt, kan bevisstgjøring av bruk av læreboken bidra til økt lesekompetanse, noe som igjen kan tenkes at da også vil bidra til å fostre positive erfaringer knyttet til matematikkfaget.

7. Egenvurdering av studien

Å skulle skrive en masteroppgave har uten tvil være lærerikt. Samtidig har det også til tider vært krevende, og det å skulle se hvilken retning studien skulle ta, har ikke alltid vært like enkelt. I ettertid har jeg forstått at dette kanskje er noe av poenget med det å skulle skrive en master, eller å skulle forske – veien blir litt til mens man går. Utgangspunktet for oppgaven var at kalkuluskurset over tid har hatt høy strykpersent, men tidlig ble det klart at å skulle svare på årsakene til dette, ville være utenfor denne oppgaven rammer, og studiens fokus måtte derfor endres. Videre, selv om nytt forskningsspørsmål raskt kom på plass og rammene for oppgaven var satt tidlig i form metoder for innsamlingen, har jeg flere ganger vært nødt til å tenke på ny, og omstrukturere når det gjelder teorigrunnlaget, fremstillingen av funnene og diskusjonen.

Selv synes jeg det var interessant å se hvordan noen studenter hadde det å bestå eksamen som mål, til tross for at det gjennom intervjuene fremkom at foreleser jevnlig benyttet seg av eksempler knyttet til arbeidsliv i undervisningen – noe som ifølge teori kan oppmuntre til en dybde-forståelse. For meg forteller det noe om at det ikke nødvendigvis er systemet ved det aktuelle kurset det er noe galt med, men muligens kan noe av forklaringen skyldes et skolesystem der kanskje vurdering og eksamen står sterkt i fokus. For en student kan det da være vanskelig å etter 13års skolegang skulle skifte over til en dybde-tilnærming. Dette, å se viktigheten av å bruke kontekstbasert undervisning, er noe jeg selv ønsker å ta med meg i en fremtidig jobb som lærer.

Jeg har flere ganger tenkt at det skulle vært mulig å skrive samme masteroppgave to ganger fordi man underveis i oppgaven ser hvordan spørreskjemaer og intervjuer kunne vært utformet annerledes. Blant annet så jeg i ettertid at å bruke begreper som nyttig og relevans i et spørreskjema, kunne være vanskelig fordi det er usikkert hva studentene selv legger i slike begreper. Imidlertid opplevde jeg at jeg gjennom intervjuene fikk mulighet til å i noen grad kartlegge hva studentene la i begrepene, og at å spørre om nytten og innholdsmessig relevans på spørreskjema 2, dermed allikevel fikk en verdi for studien. Videre kunne man også ha valgt å gå mer i dybden når det gjaldt bruk av en ressurs. Som for eksempel å i større grad gjennom intervjuene spurt hvordan matematikkboken ble brukt, i form av om tekst, tabeller og grafer ble lest. Samtidig har en masteroppgave sine begrensninger, og selv om man ved en annen vinkling kunne gått mer i dybden på bruk av en ressurs, var fokuset i denne studien studentenes erfaringer ved bruk av fire ressurser, samt hvordan deres bakgrunn påvirket deres erfaring av kurset. Tatt det i betraktning opplever jeg at studien har vist flere interessante funn, og selv om det å skrive master har vært gøy, innser jeg etter et halvt år at det å skulle avdekke andre funn, heller får utsettes til en annen studie.

8. Referanser

- Adams, R. A. & Essex, C. (2016). *Calculus: A Complete Course* (9. utg.). Toronto: Pearson.
- Alsina, C. (2001). Why the Professor Must be a Stimulating Teacher: Towards a New Paradigm of Teaching Mathematics at University Level. I D. Holton (Red.), *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study* (7. utg., s. 3-12). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Barton, M., L. & Heidema, C. (2002). Teaching Reading in Mathematics 2nd edition: A Supplement to Teaching Reading in the Content Areas Teacher's Manual (2nd Edition). *Mid-continent Research for Education and Learning*. Hentet fra http://valees.org/pdf/math_teaching_reading_barton2002_sample_chapters.pdf
- Biggs, J. (1999) What the Student Does: teaching for enhanced learning, *Higher Education Research & Development*, 18(1), 57-75. <https://doi.org/10.1080/0729436990180105>
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5. utg.). New York: Oxford University Press.
- Fisher, P. H., Dobbs-Oates, J., Doctoroff, G. L., & Arnold, D. H. (2012). Early math interest and the development of math skills. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 673-681. Hentet fra <https://psycnet.apa.org/fulltext/2012-07448-001.pdf>
- Harris, D., Black, L., Hernandez-Martinez, P., Pepin, B. & Williams, J. (2015). Mathematics and its value for engineering students: what are the implications for teaching? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(3), 321-336. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.979893>
- Hock, M. F., Deshler, D. D., & Schumaker, J. B. (1999) Tutoring Programs for Academically Underprepared College Students: A Review of the Literature. *Journal of College Reading and Learning*, 29(2), 101- 122. <https://doi.org/10.1080/10790195.1999.10850073>
- Imsen, G. (2012). *Elevenes verden – Innføring i pedagogisk psykologi* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kajander, A. & Lovric M. (2005). Transition from secondary to tertiary mathematics: McMaster University experience. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(2-3), 149-160. <https://doi.org/10.1080/00207340412317040>
- Kember, D., Ho, A. & Hong, C. (2008). The importance of establishing relevance in motivating student learning. *Active learning in higher education*, 9(3), 249-263. <https://doi.org/10.1177/1469787408095849>
- Lewis-Beck, M. S. (2011). Metric Variable. I M. S. Lewis-Beck, A. Bryman & T. F. Liao (red.), *The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods*. <http://dx.doi.org/10.4135/9781412950589.n557>
- Løvås, G., G. (2013). *Statistikk for universiteter og høyskoler* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Nilssen J., H., Michaelsen, E. & Tellefsen, H., K. (2017). Utvikling av relasjonell forståelse gjennom fagspesifikk lesing i matematikk. I M., B. Postholm (Red.), *Ungdomstrinn i utvikling: Skoleutvikling, lesing, skriving og regning – Funn og fortellinger* (s. 162-185). Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M., B. & Jacobsen, D., I. (2016). *Læreren med forskerblikk – innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter* (1. utg.). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Putnam, R. & Borko, H. (2000). What Do New Views of Knowledge and Thinking Have to Say About Research on Teacher Learning? *Educational Reseracher*, 29(1), 4-15. Hentet fra <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.3102/0013189X029001004>
- Sander, P., Stevenson, K., King, M. & Coates, D. (2000). University Students' Expectations of Teaching. *Studies in Higher Education*, 25(3), 309-323. <https://doi.org/10.1080/03075070050193433>
- Shepard, M. D., Selden, A. & Selden, J. (2012). University Students' Reading of Their First-Year Mathematics Textbooks. *Mathematical Thinking and Learning*, 14(3), 226-256. <https://doi.org/10.1080/10986065.2012.682959>
- SPSS TUTORIALS (2019, 30. mars). Pearson Correlations – Quick Introduction. Hentet fra <https://www.spss-tutorials.com/pearson-correlation-coefficient/>
- SPSS TUTORIALS (2019, 13. mars). Measurement Levels – What and Why. Hentet fra <https://www.spss-tutorials.com/measurement-levels/#ordinal-variable>
- Statistics Solutions (2019). Kendall's Tau and Spearman's Rank Correlation Coefficient. Hentet fra <https://www.statisticssolutions.com/kendalls-tau-and-spearman-rank-correlation-coefficient/>
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag (MAT1-04)*. Hentet fra https://www.udir.no/k106/MAT1-04/Hele/Grunnleggende_ferdigheter/
- Xu, Y., Hartman, S., Uribe, G. & Mencke, R. (2001). The Effects of Peer Tutoring on Undergraduate Students' Final Examination Scores in Mathematics. *Journal of College Reading and Learning*, 32(1), 22-31. <https://doi.org/10.1080/10790195.2001.10850123>

9. Vedlegg

Vedlegg 1: Spørreskjema 1

KORTFATTET KARTLEGGINGSSKJEMA

1. Sett kryss ved de matematikkfag du har fullført og bestått (det er mulig å krysse av flere steder).

1P	1T	2P	S1	R1	S2	R2	Forkurs	Sommerkurs	Annet
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Oppgi kort hvilke(t)

2. Er dette ditt første år på et ingeniørstudium?

Ja Nei

3. Hvordan vil du beskrive din interesse for matematikk? (sett kryss ved det som passer best)

Meget lav Lav Middels Høy Meget høy

4. Hvordan forventer du å oppleve dette matematikkurset? (sett kryss ved det som passer best)

Ikke utfordrende Lite utfordrende Middels utfordrende Utfordrende Meget utfordrende

5. Hvor mange timer i uken ser du for deg å bruke på dette matematikkurset (inkludert forelesninger, grupper og egenstudier)?

Antall timer:

6. Hva stemmer best med tanke på matematikkundervisningen du har hatt før dette kurset? (sett kryss ved det som stemmer best)

a) Det ble lagt vekt på bruk av grafisk kalkulator	<input type="checkbox"/>	Det ble ikke lagt vekt på bruk av grafisk kalkulator	<input type="checkbox"/>
b) Det ble lagt vekt på bruk av GeoGebra	<input type="checkbox"/>	Det ble ikke lagt vekt på bruk av GeoGebra	<input type="checkbox"/>
c) Det ble lagt vekt på IKT	<input type="checkbox"/>	Det ble ikke lagt vekt på bruk av IKT	<input type="checkbox"/>

7. Har du hørt om MatRICs drop-in senter, et sted hvor man får gratis hjelp med matematikk? (sett kryss)

Ja Nei

Her kan du ved behov skrive noen tilleggskommentarer til spørsmålene over

Vedlegg 2: Spørreskjema 2

Spørreskjema for å se hvilke ressurser ingeniørstudentene bruker, og hvilken nytte de har av ulike ressurser

1) Hva er ditt høyeste fullførte matematikkemne fra videregående skole? (Skriv svar i rute)

2) I hvilken grad benytter du deg av de ulike ressursene/tilbudene? (Sett kryss ved det som passer best)

Hvis noen ganger eller ofte – estimer omtrent hvor mange timer du benytter deg av det i uka.

	Aldri	Noen ganger	Ofte	
Forelesning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Drop-in senteret til MatRIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gruppetimer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kollokviégrupper på eget initiativ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Videoer på MatRIC sin nettside	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Videoer på YouTube	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Andre nettressurser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3) Dersom du benytter deg av andre nettressurser, hvilke nettressurser benytter du deg av?

4) På UiA sine sider finner du en liste over læringsutbyttet i emnet. Har du selv oversikt over forventet læringsutbytte?

Ja

Nei

5) Angående **læreboka** (Calculus: a complete course), opplever jeg at (sett kryss ved det som passer best):

	1= svært stor grad	2	3	4	5= svært liten grad
a) Er innholdsmessig relevant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Nytten for meg er					
----------------------	--	--	--	--	--

6) Angående **forelesningene**, opplever jeg at (sett kryss ved det som passer best):

	1= svært stor grad	2	3	4	5= svært liten grad
a) Er innholdsmessig relevant					
b) Nytten for meg er					

7) Angående **gruppetimene**, opplever jeg at (sett kryss ved det som passer best):

	1= svært stor grad	2	3	4	5= svært liten grad
Nytten for meg er					

8) Hvor mange timer har du omtrent brukt på emnet i uka?

9) Hvor utfordrende opplever du at emnet har vært? (Sett kryss ved det som passer best)

1= svært stor	2	3	4	5= svært lite

10) Er det temaer i emnet du finner spesielt utfordrende. I så fall hvilke?

11) Har du noen andre kommentarer du ønsker å legge til?

12) Det hadde vært veldig nyttig for meg med et intervju med noen av dere i etterkant. Kunne du tenke deg å stille til et kort intervju? (Alt vil bli anonymisert i etterkant, og det gjøres eventuelt individuelle avtaler om tidspunkt)

Ja

Nei

Hvis ja, vennligst oppgi epostadresse eller telefonnummer:

Intervjuguide

Generelt

- Hvilken studieretning går du?
- Hvorfor valgte du/ hva var bakgrunnen din for å velge denne studieretningen?
- Hvor relevant opplever du at mattekurset er for din utdanning?
 - Har du eventuelt ideer til hva som kunne vært gjort annerledes slik at du hadde opplevd kurset mer relevant?
- Er du selv motivert for å jobbe med matematikken? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Hvordan er din egen oppfatning av deg selv som student?
 - Følger du all undervisning, gjør alle oppgavene, jobber du best på egenhånd eller sammen med medstudenter osv.?
- Hvordan er din interesse for matematikk?
- Var det temaer i faget du fant spesielt vanskelige?
 - Gjorde du i så fall noe, og eventuelt hva for å prøve å forstå disse temaene?
- På spørreskjemaet krysset du av for ... når det gjaldt utfordring. Kan du forklare på hvilke måter faget var utfordrende?
- Brukte du like mange timer på faget som du så for deg at du ville bruke?

Forelesninger

- På spørreskjemaet krysset du av for ... (sjeldent, noen ganger, ofte) når det gjaldt forelesninger. Hvorfor benyttet du deg ... av forelesninger?
 - Har du hva forslag til hva som kunne vært gjort annerledes slik at du fikk mer ut av å gå på forelesningene?
- Hvordan bruker du forelesningene?
 - Kom du forberedt, tok du notater, så du over notatene etterpå, var du delaktig?
- På spørreskjemaet krysset du av for ... på spørsmål om du fant forelesningene innholdsmessig relevante. Hva legger du i at forelesningene er innholdsmessig relevante?
- På spørreskjemaet krysset du av for ... på spørsmål om du fant forelesningene nyttige. Hva legger du i at forelesningene er nyttige?

Lærebok

- På spørreskjemaet krysset du av for ... når det gjaldt bruk av læreboken. Hvorfor benyttet du deg ... av læreboka i ditt arbeid med kurset?
- Opplevde du at det som ble gjennomgått på forelesningene samsvarte med boka?
- Hvordan bruker du læreboka?
 - Leser du bare, regner du også selv, ser du på eksempler osv.?
 - Hvor mye tid bruker du på arbeid med læreboka?
- Helt framme i kulkulusboken står det en guide til hvordan boka skal brukes – har du eller foreleser gått gjennom denne?
- Hvis du tenker tilbake på videregående – brukte du da læreboka i matematikk annerledes enn det du gjorde i kalkuluskurset?
- På spørreskjemaet krysset du av for ... på spørsmål om du fant læreboken innholdsmessig relevant. Hva legger du i at læreboken er innholdsmessig relevant?
- På spørreskjemaet krysset du av for ... på spørsmål om du fant læreboken nyttig. Hva legger du i at læreboken er nyttig?

Gruppetimer

- På spørreskjemaet krysset du av for ... når det gjaldt gruppetimer. Hvorfor benyttet du deg ... av gruppetimene?
 - Opplevde du at du selv fikk mulighet til å være delaktig i gruppetimene?
 - Opplevde du å få den hjelpen som var nødvendig da du deltok på gruppetimene?
- Hvordan brukte du gruppetimene?
 - Forberedte du deg, samarbeidet dere om oppgavene, eller arbeidet dere med hver deres oppgaver?
- På spørreskjemaet krysset du av for ... på spørsmål om du fant gruppetimene nyttig. Hva legger du i at gruppetimene er nyttig?

Bruk av andre ressurser

- På spørreskjemaet krysset du av for ... når det gjaldt bruk av drop-in. Hvorfor benyttet du deg ... av drop-in?
- Dersom de brukte drop-in, opplevde du det nyttig? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Hvordan brukte du drop-in?
 - Kom du med konkrete spørsmål eller oppgaver? Satt du der kun fordi det var greit å sitte og jobbe der? Samarbeidet du med andre?
- Benyttet du deg av ulike nettressurser som filmer, nettsider etc. i ditt arbeid med faget?
 - Benyttet du deg i så fall av de ulike nettressursene som et alternativ til forelesning eller arbeid med boka, eller som et supplement?
- Er det andre læringsressurser du bruker? Hvordan bruker du i så fall disse?

Bakgrunn

- Hvordan opplevde du overgangen fra matematikken på videregående og til studiet?
- Opplever du at du trives på studiet?
- Samsvarte de forventningene du hadde til faget med sånn du opplevde faget?
 - Var det mer eller mindre utfordrende? Forventet du forelesninger og gruppetimer, eller var det andre undervisningsmetoder du så for deg?

Vil du delta i forskningsprosjektet

”En undersøkelse av ingeniørstudenters erfaringer med et kurs i kalkulus”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt/masteroppgave hvor formålet er å kartlegge ingeniørstudenters erfaringer med MA-154. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Som mattestudent ved UiA har du flere tilbud du kan benytte deg av, som forelesninger, gruppetimer, kollokviearbeid, MatRICs drop-in-senter samt videoer på MatRICs egne nettsider. Formålet med min **masteroppgave** er å forsøke å kartlegge hvilke ressurser du som student benytter deg av, og i så fall hvorfor. Samtidig ønsker jeg å undersøke studenters refleksjoner rundt egen læring samt deres opplevelse av kalkulus, MA-154.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du blir spurt om å delta fordi du i høst (høsten 2018) tok emnet MA-154 ved Universitetet i Agder.

Hva innebærer det for deg å delta?

Intervjuet vil være i tråd med spørreskjemaet dere allerede har fylt ut, men vil være noe mer utfyllende. Det vil ta omtrent en halvtime å gjennomføre. Under intervjuet vil det bli gjort lydopptak, som senere vil bli brukt til å skrive ned hva som blir sagt. Lydopptaket vil slettes når dette er gjort. Intervjuet vil være anonymt og vil i all hovedsak omhandle din bruk av ulike ressurser som student og dine egne erfaringer.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun jeg, Elisabeth Huru, og mine veiledere ved UiA, Kirsten Bjørkestøl og Hans Kristian Nilsen, som vil ha tilgang til opplysningene.
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data. Datamaterialet vil bli lagret på en forskningsserver ved UiA.

Deltakere vil ikke kunne gjenkjennes i masteroppgaven. Det som vil være aktuelt å publisere er dine erfaringer med bruk av ulike ressurser og eventuelt din studiebakgrunn.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 15.05.2019. Kontaktinformasjonen som er oppgitt i spørreskjemaet vil bli slettet etter at intervju er gjennomført, mens lydopptakene fra intervjuene vil slettes når oppgaven er levert.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Universitetet i Agder ved Elisabeth Huru, epost: elisch17@uia.no (student), Kirsten Bjørkestøl, epost: kirsten.bjorkestol@uia.no (veileder) eller Hans Kristian Nilsen hans.k.nilsen@uia.no (veileder).
- Vårt personvernombud: Ina Danielsen
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Kirsten Bjørkestøl, Hans Kristian Nilsen
(Veildere)

Elisabeth Huru

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «En undersøkelse av ingeniørstudenters erfaringer med et kurs i kalkulus», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 15.05.2019

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

16.01.2019 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 16.01.2019. Behandlingen kan starte.