



Matematikkundervisning i skolen

- Grunnskolelærerstudenters egne erfaringer som elev i skolen

Ingvild Båsen Grenness

Veiledere

Ingvald Erfjord

Per Sigurd Hundeland

Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntestår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Universitetet i Agder, 2015

Fakultet for teknologi og realfag

Institutt for matematiske fag

Forord

Denne masteroppgaven i matematikdidaktikk setter punktum for mine fem år som student ved Universitet i Agder. I løpet av denne tiden har jeg opplevd mye, og lært en hel del om meg selv og om yrkesretningen jeg har valgt. Arbeidet med masteroppgaven har vært utfordrende og lærerikt. Det er mange som fortjener en takk for å ha hjulpet meg gjennom denne prosessen.

Jeg vil takke mine veiledere Ingvald Erfjord og Per Sigurd Hundeland for god hjelp og støtte i arbeidet med oppgaven. Dere har gitt meg gode innspill og tilbakemeldinger, og oppmuntret meg i arbeidsprosessen.

Jeg vil også si takk til Ann Katrin og mine andre medstudenter på «master-rommet». Dere har kommet med gode innspill og vært med på å gjøre oppgaven bedre. Det viktigste har likevel vært motivasjonen dere har gitt meg. Når arbeidet har gått trått har det vært godt å vite at vi har vært flere «i samme båt». Takk til familie og venner som hele tiden har hatt troen på meg.

Til slutt vil jeg takke min samboer Lars for å ha holdt ut med meg i disse månedene. Du har vært en enorm støtte gjennom hele prosessen!

Kristiansand, mai 2015

Ingvild Båsen Grenness

Sammendrag

Målet i denne studien har vært å fremskaffe innsikt i hvordan grunnskolelærerstudenter har opplevd matematikk og matematikkundersvining fra de var barn til de møter faget i grunnskolelærerutdanningen. For å undersøke dette har jeg tatt utgangspunkt i ferdig innsamlede data fra en spørreundersøkelse. Respondentene var 105 grunnskolelærerstudenter, hvor noen har matematikk som obligatorisk fag (GLU 1-7), mens andre selv har valgt å ha matematikk i sin utdanning (GLU 5-10). I undersøkelsen skulle studentene ta stilling til ulike påstander om opplevelser fra matematikkundervisning i skolen. Studentenes utfyllende kommentarer muliggjør kvalitativ analyse, mens flervalgsspørsmål og prosentanslag åpner for noe kvantitativ analyse.

Studiens forskningsspørsmål er følgende:

1. *Hvordan har grunnskolelærerstudentene opplevd sine tidligere matematikklærere?*
2. *Hvordan uttrykker grunnskolelærerstudenter seg om selvoppfatning i forhold til matematikkfaget?*
3. *Hva slags oppfatning har de om matematikk som fag?*
4. *Finnes det noen forskjeller mellom hva og hvordan studenter uttrykker seg, basert på hvilken studieretning de går, eller hvilken matematisk bakgrunn de har fra videregående skole?*

Jeg har benyttet meg av *grounded theory-tilnærming* for å analysere studentens utsagn. Denne tilnærmingen resulterte i tre hovedkategorier: (1) utsagn om læreren, (2) utsagn om seg selv, og (3) utsagn om matematikk som fag. Der er disse kategoriene jeg undersøker nærmere og konsentrerer arbeidet rundt. Jeg har også gjort noen kvantitative beregninger for å undersøke trender i studentgruppen.

Det teoretiske rammeverket i denne studien er i stor grad knyttet til *oppfatninger*, og hvordan elevers og læreres oppfatninger har betydning for hva som skjer i klasserommet. Jeg redegjør for selvoppfatningsbegrepet og hva en matematikklærer må kunne. Jeg inkluderer også tidligere forskning om lærerstudenter.

Funn i studien peker på at lærerstudentene har med seg ulike erfaringer og oppfatninger fra egen skolegang. De peker på at en god lærer må ha solide matematiske og fagdidaktiske kunnskaper, og samtidig ha gode personlige egenskaper. Studentene gir uttrykk for selvoppfatning ved å beskrive matematikkarakterer og ved å vurdere seg selv i forhold til andre. De trekker fram at regler og forståelse er viktige momenter i matematikk. Kvantitativ analyse av datamateriale tyder på at det finnes noen forskjeller mellom studentgruppene, basert på om de er studenter på GLU 1-7 eller GLU 5-10, og hvilke matematikkurs de tok på videregående skole.

Abstract

The purpose of this study has been to gain some insight into how pre-service teachers experienced mathematics and the teaching of mathematics from school age up until they meet the subject in their formal education. In order to be able to do more research into this topic, I have used collected data from a complete survey. The respondents were 105 pre-service teachers, some of who have mathematics as an obligatory subject (GLU 1-7), while the rest have mathematics as a chosen subject (GLU 5-10). The students were supposed to respond to different statements in the survey, regarding personal experiences from mathematics in school. The students' comments in this survey make qualitative analysis possible, while multiple choice questions and percentage-estimate questions make quantitative analysis possible, to a certain extent.

The research questions of this study are as following:

1. *How do the pre-service teachers remember their former mathematics teachers?*
2. *How do the pre-service teachers express self-concept in relation to mathematics?*
3. *What beliefs do they have about mathematics as a subject?*
4. *Are there any differences between how students express themselves based on their line of study, or which mathematical background they have from upper secondary school?*

I have used a *grounded theory approach* to analyze the statements from the students. This approach resulted in three main categories: (1) statements about the teacher, (2) statements about themselves and (3) statements about mathematics as a subject. Those are the categories I am doing further research on, as the main focus of my study. I have also made some quantitative calculations to further examine trends in the group of students.

The theoretical framework of this study is highly related to *beliefs*, and how the beliefs of pupils and teachers are important to what goes on in the classroom. I am trying to clarify what is meant by *self-concept* and what a teacher of mathematics has to be capable of. I am also including prior research about pre-service teachers.

The results from this study suggest that the pre-service teachers bring with them different experiences and beliefs from their own schooling. The pre-service teachers highlight the importance of a mathematics teacher's solid mathematical and educational knowledge, as well as proper personal qualities. The pre-service teachers express self-concept by describing grades in mathematics and by comparing themselves to others. They stress the importance of rules and understanding as key features of mathematics. Quantitative analysis of the raw data suggest that there are some differences between the two groups of pre-service teachers, based on whether they are studying GLU 1-7 or GLU 5-10, and which level of mathematics they chose at upper secondary school.

Innhold

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Formål med studien	1
1.3	Forskningsspørsmål.....	2
1.4	Oppbygning av oppgaven.....	3
2	Tidligere forskning på lærerstudenters opplevelse av matematikkopplæring	5
3	Teoretiske perspektiver	9
3.1	Affektive sider ved matematikk og matematikkundervisning.....	9
3.2	Oppfatninger.....	10
3.2.1	Elevers oppfatninger.....	11
3.2.2	Lærers oppfatninger.....	14
3.3	Selvoppfatning.....	15
3.4	Hva må en lærer kunne?	20
3.5	Oppsummering	22
4	Metode.....	25
4.1	Metodevalg.....	25
4.2	Metode for datainnsamling.....	25
4.3	Utvalg og gjennomføring av datainnsamling	26
4.4	Innhold i spørreskjemaet	28
4.5	Metode for analyse	29
4.6	Validitet og reliabilitet.....	31
5	Analyse og resultater	33
5.1	Utsagn om læreren.....	33
5.1.1	Negative utsagn om læreren	34
5.1.2	Positivt ved læreren	38
5.2	Utsagn om seg selv	41
5.3	Utsagn om matematikk som fag	47
5.4	Kjønns- og studieforskjeller i prosentsvar.....	51
5.5	Internasjonalt perspektiv	55
6	Diskusjon.....	57
7	Konklusjon	63
8	Avslutning	65

8.1	Pedagogiske implikasjoner	65
8.2	Videre forskning	65
8.3	Refleksjon over eget arbeid	65
9	Litteratur	67
10	Vedlegg	71

1 Innledning

I denne studien undersøker jeg hvordan grunnskolelærerstudenter har opplevd matematikkundervisning i forbindelse med sin egen skolegang. Innledningsvis vil jeg fortelle litt om motivasjonen og bakgrunnen for oppgaven (1.1), før jeg går inn på formålet med studien (1.2). Deretter vil jeg ta for meg oppgavens forskningsspørsmål (1.3), før jeg forteller kort om oppgavens oppbygning (1.4)

1.1 Bakgrunn

En sommerdag i august 1997 stod jeg sammen med sine foreldre i skolegården, klar for første skoledag. Jeg og mine nye klassekamerater skulle være det første kullet til å gjennomføre en tiårig grunnskole. I skolegården med oss var også min ett år eldre bror, som var så heldig å få begynne rett i andre klasse. Jeg husker jeg var misunnelig på han og alle andre som «bare» skulle gå ni år på skolen, men jeg gledet meg til å begynne. Jeg skulle jo lære å lese, skrive og regne! Matematikk ble et av mine yndlingsfag, og til tross for ti lange år i grunnskolen og tre år på videregående, var forholdet mitt til matematikk fortsatt godt. Faktisk var forholdet så godt, at jeg valgte videre studier innen matematikk og undervisning.

Grunnene til hvorfor mitt forhold til matematikk alltid har vært godt, er sammensatte. Den første tanken som slår meg, er at jeg har vært heldig. Heldig med lærerne, heldig som har fått god støtte og hjelp hjemmefra og heldig som har opplevd et godt klassemiljø på skolen. Samtidig har jeg alltid «fått til» matematikk, og faget har gitt meg stor mestringsfølelse, selv om det til tider har vært veldig utfordrende. Logikken, sammenhengene og snedige løsninger på problemer har vært appellerende for meg. Samtidig er jeg fullt klar over at medelever som satt i samme klasserom som meg, har opplevd noe helt annet. Mattelæreren som jeg syntes var flink og motiverende, syntes andre var kjedelig, og timene som jeg gledet meg mest til, ville andre helst slippe. Selv om vi befant oss i samme klasserom på samme tid, er oppfatningene våre ulike. Hva som egentlig skjedde er ikke godt å si, og som den kjente TV-psykologen Dr. Phil så fint sier det: «*There is no reality, only perception*» (Peteski Productions, 2015).

Jeg har min oppfatning og erfaring med matematikk, men jeg synes det er interessant å høre hvilke erfaringer andre har. Ved å undersøke grunnskolelærerstudenters erfaringer med matematikk og matematikkundervisning, håper jeg å få et innblikk i hva disse studentene har opplevd gjennom matematikkopplæringen i skolen, og hva som har bidratt til å bygge deres oppfatning. Tross alt har vi alle klart oss gjennom videregående og kommet inn på en lærerutdanning. Hvor store kan forskjellene være?

1.2 Formål med studien

Lærerutdanningen i Norge er viktig og innholdet i utdanningen er stadig til diskusjon. Høsten 2010 ble den tidlige allmennlærerutdanningen (ALU) erstattet av to nye lærerutdanninger, nemlig grunnskolelærerutdanning for trinn 1-7 (GLU 1-7) og grunnskolelærerutdanning for trinn 5-10 (GLU 5-10). Begrunnelsen var at allmennlærerutdanningen var for bred til å gi studentene nødvendig faglig og pedagogisk kompetanse for alle trinn og fag i skolen (Meld. St. nr. 11, 2008-2009). For studenter på GLU 1-7 ble 30 studiepoeng i hvert av undervisningsfagene norsk og matematikk obligatorisk i tillegg til det nye faget «Pedagogikk og elevkunnskap» (PEL) på 60 studiepoeng, mens studenter på GLU 5-10 selv kunne velge

spesialisering og kun har 60 studiepoeng PEL obligatorisk. Daværende kunnskapsminister Bård Vegard Solhjell presiserte viktigheten av kunnskapsrike og engasjerte lærere: «*Alle som går tilbake til sin egen skoletid kan peke ut lærere de husker som spesielt dyktige og motiverende. Jeg ønsker meg lærere som er faglig trygge og som klarer å tilpasse undervisningen til den enkelte elev og til de ulike trinn i skolen. Dette er det en ny og bedre lærerutdanning skal handle om*» (Kunnskapsdepartementet, 2009).

Lærerutdanningen er stadig i endring, og kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksen ønsker å gjøre dagens fireårige grunnskolelærerutdanninger om til femårige masterutdanninger for lærerstudenter, fra høsten 2017. I tillegg vil opptakskravet for matematikk økes fra karakteren 3 til karakteren 4 for grunnskolelærerutdanningene og lektorutdanningene fra høsten 2016 (Kunnskapsdepartementet, 2014a). Ministeren utdyper at høye ambisjoner for fremtidige lærere og for elevers læring er bakgrunnen for de skjerpede opptakskravene. Det er ikke uten grunn at det er kravet om matematikkunnskaper som er i fokus: «*Norske elevers ferdigheter i matematikk er for svake, og dette må vi gjøre noe med. Da er det naturlig å starte med læreren*» (Kunnskapsdepartementet, 2014b).

Det er altså et stort fokus i Norge å utdanne dyktige lærere. Innføringen av høyere karakterkrav i matematikk indikerer også viktigheten av matematikkfaget i skolen. I denne studien vil jeg se på hva grunnskolelærerstudenter selv har opplevd i sammenheng med matematikkfaget i egen skolegang. Flertallet av studentene har fulgt læreplanverket L97. Det vil være av interesse for de som jobber med lærerutdanning å få innblikk i hvilke erfaringer og holdninger de fremtidige lærerne har med seg i møtet med universitet og høyskole. Studien vil bringe innsikt om de som har valgt å bli matematikklærere, enten det er til tross for eller på grunn av erfaringer fra egen matematikkundervisning. Det vil være interessant å se om studentene på GLU 1-7 og GLU 5-10 uttrykker forskjeller i erfaringer. Siden studentene også har ulik matematisk bakgrunn fra videregående skole, kan det tenkes at det finnes forskjeller i erfaringer på grunn av dette.

1.3 Forskningsspørsmål

I studien er målet å framskaffe innsikt i hvordan grunnskolelærerstudenter har opplevd matematikk og matematikkundervisning fra de var barn til de møter faget i grunnskolelærerutdanningen. Her var data allerede samlet inn i form av utfylte spørreskjema. Respondentene var studenter på grunnskolelærerutdanningen for trinn 1-7, som har matematikk som obligatorisk fag, og studenter på grunnskolelærerutdanningen for trinn 5-10, som har valgt matematikk som et av fagene sine. I spørreskjemaet ble studentene bedt om å oppgi sin bakgrunn i matematikk, og ta stilling til prosentvis enighet i prototypeutsagn om hvordan faget ble opplevd og gi utfyllende svar til disse.

Da jeg påbegynte arbeidet med masteroppgaven, formulerte jeg et foreløpig forskningsspørsmål:

Hva kjennetegner grunnskolelærerstudenters erfaringer med-, og holdninger til-, matematikk og matematikkundervisning fra skolen? Finnes det noen forskjeller mellom de ulike utdanningene? Har matematikkbakgrunn fra videregående skole noe å si?

Da jeg begynte å analysere dataene fra spørreskjemaene fant jeg at de inneholdt mye ulik informasjon. I denne første fasen av analyseprosessen var jeg ikke sikker på hva jeg ville finne i dataene jeg hadde. Jeg valgte å bruke *grounded theory-tilnærming* i min analyse for å forsøke å finne ut hva som var mest fremtredende i all informasjonen jeg satt med (se kapittel

4.4 for nærmere beskrivelse). Etter første runde med analysering av data, utkrystalliserte det seg noen hovedkategorier; utsagn knyttet til læreren, utsagn om seg selv i sammenheng med matematikkfaget, og utsagn om matematikk som fag. På bakgrunn av disse funnene har jeg utarbeidet følgende forskningsspørsmål:

1. *Hvordan har grunnskolelærerstudentene opplevd sine tidligere matematikklærere?*
2. *Hvordan uttrykker grunnskolelærerstudenter seg om selvoppfatning i forhold til matematikkfaget?*
3. *Hva slags oppfatning har de om matematikk som fag?*
4. *Finnes det noen forskjeller mellom hva og hvordan studenter uttrykker seg, basert på hvilken studieretning de går, eller hvilken matematisk bakgrunn de har fra videregående skole?*

Kommentar til forskningsspørsmålene:

- I forskningsspørsmål 2 vektlegges studentens *selvoppfatning*. I denne oppgaven bruker jeg begrepet selvoppfatning som samlebetegnelse for *selvvurdering* og *mestringsforventning*. Begrepene blir diskutert i kapittel 3.3.
- Til forskningsspørsmål 3 ønsker jeg å spesifisere at jeg vil undersøke hvordan studentene beskriver matematikkfagets egenart.

1.4 Oppbygning av oppgaven

Denne oppgaven består av åtte kapitler: innledning, tidligere forskning, teoretiske perspektiver, metode, analyse og resultater, diskusjon, konklusjon og avslutning.

I kapittel 1 beskriver jeg bakgrunnen og formålet med studien, og presenterer mine forskningsspørsmål. I kapittel 2 viser jeg til tidligere forskning om lærerstudenters opplevelse av matematikkundervisning. I kapittel 3 greier jeg ut om teoretiske perspektiver, hvor aktuelle begreper vil bli presentert og drøftet. Kapittel 4 er oppgavens metodekapittel. Her vil jeg gjøre rede for de valgene som er gjort i forhold til datainnsamling og analyse. I kapittel 5 vil jeg presentere funnene fra studien og sammenlikne disse med tidligere forskningsresultater, før jeg i kapittel 6 diskuterer funnene opp mot teori. I kapittel 7 vil jeg svare på forskningsspørsmålene og gi en kort kritisk kvalitetsdiskusjon. Til slutt vil jeg i kapittel 8 si noe om studiens pedagogiske implikasjoner, gi forslag til videre forskning og reflektere over eget arbeid. Vedleggene jeg har valgt å inkludere, blir presentert etter oppgavens litteraturliste.

2 Tidligere forskning på lærerstudenters opplevelse av matematikkopplæring

For å få en bedre forståelse rundt hvilke erfaringer lærerstudenter har med matematikk og matematikkundervisning har jeg undersøkt litteratur rundt dette temaet. Siden lærerstudenter befinner seg i en midtstilling mellom rollen som elev og lærer, vil jeg også betrakte relevant forskning omkring erfaringer og holdninger hos elever og lærere.

Prescott og Cavanagh (2006) intervjuet 16 lærerstudenter (pre-service secondary mathematics teachers) om deres tanker om matematikk og matematikkundervisning basert på deres egne erfaringer og opplevelser som elever. De fant at selv om manges barndomsminner var vage, kunne de fleste minnes en mestringsfølelse. Typisk fortalte studentene om et tradisjonelt klasserommiljø med læreren som autoritetsfigur, både med tanke på «streng» klasseledelse og innehaver av matematisk kunnskap. Studentene i undersøkelsen uttrykte beundring for deres tidligere matematikklærere, og da særlig deres affektive karaktertrekk. Studentene beskrev gode lærere som imøtekommende og med evne til å vise omsorg. De hadde kunnskap og kjærlighet for faget, og kunne gi gode og konsise forklaringer. Samtidig var det viktig med god klasseledelse og være flink til å hjelpe elevene. Forskerne spurte også lærerstudentene hvordan de ville beskrive en god matematikktime, hvorpå mange reflekterte over egne erfaringer som elever, og beskrivelsen av en god time var konsentrert rundt lærerens rolle. Når studentene skildret læreren de selv ville bli, fokuserte de på personlige egenskaper ved deres beste tidligere lærere. Prescott og Cavanagh kunne konkludere med at lærerstudentene startet sin lærerutdanning med bestemte oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning, som i stor grad var basert på erfaringer fra egen undervisning og tidligere lærere. Disse funnene støttes av Philipp (2007) som blant annet skriver: «... *the feelings teachers experienced as learners carry forward to their adult lives, and these feelings are important factors in the ways teachers interpret their mathematical worlds*» (s. 258)

I Norge har Botten (1999) sett på elevers og studenters matematikkassosiasjoner. Han har gjennom flere år som lærer undersøkt hva elever og lærerstudenter først tenker på når de hører ordet *matematikk*. Målet med dette var å bevisstgjøre elevene og fremtidige lærere på sine egne holdninger ved å se på deres assosiasjoner. Undersøkelsen gikk ut på at elevene eller studentene skrev ned sine umiddelbare tanker om matematikk, etterfulgt av en diskusjon i klassen. Botten understreker viktigheten av denne undersøkelsen, og skriver:

For fremtidige lærere er det viktig at de blir bevisstgjort på sine egne holdninger. Undersøkelsen av assosiasjoner knyttet til faget, er et første ledd i denne bevisstgjøringsprosessen, og allerede gjennom den første diskusjonen etter undersøkelsen, bruker det å komme fram viktige og interessante synspunkter på det å være lærer, og hvordan lærerens holdninger virker inn på elevene.

(Botten, 1999, s. 11)

Botten har så systematisert resultatene og gruppert assosiasjonene i fire kategorier:

1. positive utsagn *inneholder ord som artig, gøy, interessant*
2. negative utsagn *inneholder ord som vanskelig, kjedelig, hjelp, slitsomt*
3. nøytrale utsagn *inneholder ord som tall, regning, likninger, formler*
4. ambivalente utsagn *inneholder både positivt og negativt ladede ord*

(Botten, 1999, s. 12)

I studieårene 1993/94 og 1995/1996 undersøkte Botten matematikkassosiasjonene til 250 studenter som begynte på 4-årig allmennlærerutdanning. Resultatene var følgende: 37 positive utsagn, 86 negative utsagn, 102 nøytrale utsagn og 25 ambivalente utsagn. Ordene som oftest gikk igjen var *tall* og *vanskelig*.

Smestad, Eriksen, Martinussen, og Tellefsen (2012) har også undersøkt lærerstudenter i sin forskning. De gjennomførte en spørreundersøkelse ved Høgskolen i Oslo for å undersøke hvilke likheter og forskjeller som fantes i studenters erfaringer med og holdninger til matematikkfaget, med fokus på skillet mellom studenter på den «gamle» allmennlærerutdanningen (ALU), grunnskolelærerutdanning for trinn 1-7 (GLU 1-7) og grunnskolelærerutdanning for trinn 5-10 (GLU 5-10). Spørreskjemaet inneholdt lukkede spørsmål om erfaringer og holdninger til matematikk, og åpne spørsmål hvor studentene kunne begrunne sine holdninger. Ved å studere studentenes svar, fant de signifikante forskjeller i studentgruppens egenrapporterte erfaringer for ungdomsskolen og videregående. Også i studentenes egenrapporterte holdninger var det signifikant forskjell: «... *GLU 1-7 oppgir langt mer negative holdninger og GLU 5-10 langt mer positive holdninger til faget enn ALU-studentene gjorde*» (s. 426). Studentenes begrunnelser for egne holdninger ble kategorisert i tre hovedkategorier; syn på lærere og undervisning, syn på matematikk og syn på seg selv. De to førstnevnte er igjen delt opp i underkategorier:

Syn på lærere og undervisning:

- Lærerens evne til å forklare
- Tempoet i undervisningen
- Nivåtilpasset undervisning
- Mengden med hjelp
- Variasjon i undervisningen
- Mange ulike lærere
- Lærerens tilbakemeldinger

Syn på matematikken:

- Bruk for
- Logisk
- Fasit/ett svar
- Løse oppgaver
- Å samle
- Å forstå
- Naturlig anlegg

Blant studentenes begrunnelser for syn på seg selv, fant forfatterne generelle utsagn om mestringsforventninger, mestringsforventninger hvor konteksten var nærmere spesifisert, og self-concept-utsagn.

Bjørgen (2008) har undersøkt hvilke egenskaper NTNU-studenter vurderte som viktigst ved sine lærere på videregående skole. Undersøkelsen gjaldt ikke lærerstudenter og matematikklærere spesielt, men forfatteren hevder funnene er generaliserbare. Listen med de viktigst egenskapene var:

1. Interesse for meg
2. Smittende interesse for faget sitt
3. Evne til å kommunisere
4. Humoristisk sans
5. Rettferdighetssans
6. Orden og struktur
7. Faglig dyktighet

Resultatene viste at lærerens interesse for eleven, altså behovet for personlig kontakt, fremstod som mest sentral, mens faglig dyktighet ble plassert sist på lista.

Streitlien, Wiik, og Brekke (2001) har i sammenheng med KIM-prosjektet (Kvalitet i matematikkundervisningen) undersøkt hvilke tanker elever i grunnskolen har om matematikk. Utvalget var elever i det som svarer til dagens 7. og 10.klasse, samt deres matematikklærere. Forfatterne fant at interessen for matematikkfaget var dalende etter hvert som elevene ble eldre og at sjuendeklassingene jevnt over var mer positive til faget enn tiendeklassingene. Elevene mente matematikkfaget var vanskelig, men viktig, noe som gjorde at mange var nervøse for prøver, og redde for å ikke strekke til. Forfatterne uttrykker også bekymring over kjønnsforskjellene de fant i undersøkelsen, i hovedsak i forhold til selvtillit og tro på egen mestring i faget. Lærernes oppfatning var at jentene var mer pliktoppfyllende og flinkere til å gjøre lekser enn guttene. Samtidig viste tallene at jenter fikk mindre selvtillit i faget jo eldre de ble, mens det var motsatt for guttenes vedkommende.

Forfatterne fant at over 80 % av elevene i både 7. og 10. klasse var helt eller litt enige i at matematikk er fag man må jobbe med selv om man ikke har lyst, og at hardt arbeid er en forutsetning for å bli god. Omtrent like stor andel var enige i at å løse mange oppgaver var nødvendig for å huske fremgangsmåten, og at en kan bli flink i matematikk hvis man lærer alle reglene. Rett over 90 % var helt eller litt enige i at matematikk ble vanskeligere jo høyere opp i klassene man kom.

I samme prosjekt undersøkte Streitlien et al. (2001) hva matematikklærere så på som viktig i matematikkundervisningen. Det flest lærere så på som svært viktig, var å bruke mer enn én framstilling (tegninger, bilder, brikker, konkrete figurere m.m.) i undervisningen, og å oppmuntre elevenes kreativitet og evne til nytenkning. Det var også viktig å ta utgangspunkt i elevens praktiske erfaring, og oppmuntre elevene til å finne egne løsninger på problemer og diskutere løsninger med hverandre. Å konsentrere arbeidet om læreboka ble sett på som minst viktig. Forfatterne understreker at det er den ideale undervisningen lærerne beskriver, ikke virkeligheten.

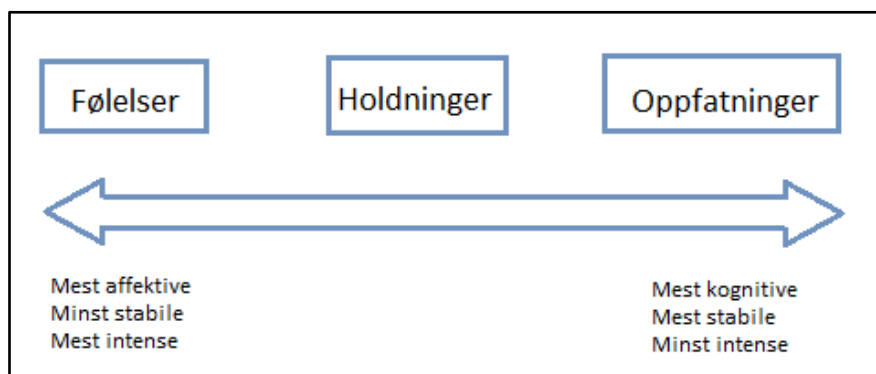
3 Teoretiske perspektiver

I dette kapitlet vil jeg se på teori som er relevant for denne studien. Jeg undersøker hvilke erfaringer grunnskolelærerstudenter har med matematikkundervisning, og det vil derfor være av interesse å se på studentens følelser, holdninger og oppfatninger knyttet til matematikk. I kapittel 3.1 presenterer jeg hvordan det affektive området tradisjonelt blir delt inn i matematikkdiraktisk forskning. I kapittel 3.2 tar jeg nærmere for meg oppfatninger, både med hensyn til elever og lærere. I kapittel 3.3 presenterer jeg en spesifikk del av oppfatningsbegrepet, nemlig selvoppfatning. Jeg vil i kapittel 3.4 ta for meg teori knyttet til hva en lærer må kunne, før jeg gir en kort oppsummering i kapittel 3.5

3.1 Affektive sider ved matematikk og matematikkundervisning

Tradisjonelt er det affektive området i matematikk og matematikkundervisning delt inn i oppfatninger (beliefs), holdninger (attitudes) og følelser (emotions) (McLeod, 1992). McLeod hevder en matematikklærer like gjerne kan snakke om elevenes entusiasme eller motvilje til matematikk, som elevenes kognitive prestasjoner. På denne måten blir affektive sider viktige i forhold til matematikklæring og undervisning.

I inndelingen av det affektive området, blir konstruktene vurdert etter grad av affektiv og kognitive innvirkning, stabilitet og intensitet. For å få innsikt i lærerstudentenes erfaringer i denne studien, velger jeg å benytte McLeods definisjoner av følelser, holdninger og oppfatninger. Hannula (2006) har illustrert McLeods inndeling slik:



Figur 1: McLeods modell av det affektive området. Gjengitt i Hannula, 2006, side 213.

Oppfatninger er de grunnleggende forestillingene og tankene man har om faget (Streitlien et al., 2001), altså hvordan matematikk bør undervises og læres. McLeod (1992) har plassert oppfatninger i den «kalde enden» av affekt, med stor grad av kognisjon og liten grad av affekt. Oppfatninger utvikles over tid, er stabile, og føles med minst intensitet. En oppfatning om matematikk kan for eksempel være «matematikk er basert på regler». Dersom en matematikklærer har denne oppfatningen, vil det sannsynligvis prege hvordan denne læreren gjennomfører undervisningen. En elev med dette synet på matematikk vil trolig være opptatt av å pugge regler og fremgangsmåter uten å legge vekt på forståelse. En kan derfor si at oppfatninger i høy grad vil påvirke det som skjer i klasserommet.

På den andre siden av det affektive området finner vi *følelser*. McLeod (1992) klassifiserer følelser som minst stabile og mest intense. De oppstår raskt, og forsvinner igjen like fort. Følelser kan være positivt eller negativt rettet. Et eksempel kan være frustrasjonen som oppstår man står fast med en matematikkoppgave, og gleden og mestringsfølelsen som tar over når en tilslutt får det til. Følelser er mer affektive enn oppfatninger og holdninger, og kognitiv vurdering er involvert i mindre grad.

Holdninger befinner seg et sted mellom oppfatninger og følelser, med moderat innvirkning av affektiv respons og intensitet. Holdninger er mindre stabile enn oppfatninger, men mer stabile enn følelser. De er lettere å endre enn oppfatninger, og kan i likhet med følelser være positive eller negative. Eksempler på ulike holdninger til matematikk kan være å like geometri, mislike tekstoppgaver eller å synes algebra er kjedelig. Holdninger til matematikk ser ut til å oppstå på to ulike måter (McLeod, 1992). Gjentatte følelser kan med tid bli stabile, og utvikle seg til holdninger. For eksempel kan man tenke seg at en elev som stadig opplever å mislykkes med brøk vil utvikle negative holdninger til dette emnet. Den andre kilden til holdninger i matematikk er å overføre eksisterende holdninger til et nytt, men relatert tema. En elev med negative holdninger til brøk kan for eksempel tilegne den samme holdningen til likninger på brøkform.

I McLeods modell er følelser, holdninger og oppfatninger likestilte kategorier. I sosialpsykologien er derimot følelser og oppfatninger underkategorier av holdninger, sammen med handlinger (behaviour) (Hannula, 2006). Denne modellen er også brukt i matematikdidaktisk forskning. I modellen fra sosialpsykologien er holdninger et sammensatt begrep, som kommer til uttrykk gjennom oppfatninger, følelsesmessige reaksjoner og handlinger (Teigen, 2012). Jeg vil likevel benytte meg av McLeods inndeling, da jeg mener denne gir et godt bilde av hvordan oppfatninger, holdninger og følelser henger sammen.

McLeod (1992) har i tillegg delt oppfatninger i matematikk inn i underkategorier. Dette er oppfatninger om matematikk, oppfatninger om seg selv, oppfatninger om matematikkundervisning og oppfatninger om den sosiale sammenhengen. Kategoriseringen belyser at oppfatninger i matematikk er det stort forskningsområde som inneholder mange emner. Når jeg i denne studien skal undersøke grunnskolelæreres erfaringer fra sin tid som matematikkelever, mener jeg det vil være interessant å se på deres oppfatninger knyttet til matematikk. I neste delkapittel vil jeg derfor se nærmere på teoretiske perspektiv knyttet til oppfatninger i matematikk.

3.2 Oppfatninger

Oppfatninger ble i kapittel 3.1 omtalt som våre mest grunnleggende forestillinger og tanker (Streitlien et al., 2001). Begrepet har vist seg å være vanskelig å definere. Furinghetti og Pehkonen (2002) undersøkte hvordan 18 forskere innenfor området vurderte ni beskrivelser av begrepet «oppfatning». De ni utsagnene om oppfatninger var hentet fra aktuell litteratur, og ble anonymisert før forskerne ga sin mening. I sin analyse fant Furinghetti og Pehkonen overraskende nok ingen klare mønstre. Dette viser at oppfatninger er et begrep som rommer mye, og er vanskelig å definere presist. Forfatterne konkluderer følgende: «*We are aware of the fact that in characterizing beliefs and related concepts it is unlikely that complete agreement will be reached on the use of all the terms at issue*» (s. 55).

At tidligere forskning innen oppfatninger ofte har mangelfulle forklaringer av begrepet, er muligens på grunn av vanskeligheter med å skille oppfatninger fra kunnskap (Thompson, 1992). Leatham (2006) skiller mellom det å tro og det å vite. Han påpeker at det finnes ting vi bare tror og ting vi mer enn tror, altså ting vi vet. Ting vi vet blir referert til som kunnskap, mens ting vi tror kalles oppfatninger. Oppfatninger kan også sees på som et individs subjektive kunnskaper om et bestemt fenomen, hvor følelser også inngår (Pehkonen, 2003). Den subjektive kunnskapen er basert på erfaringer og innsikt, og vil dermed være unik for personen det gjelder. Denne typen subjektiv kunnskap er ikke nødvendigvis holdbar på et objektivt grunnlag. Denne forklaringen er lik den definisjonen Philipp (2007) bruker, som mener oppfatninger, i motsetning til kunnskap, kan holdes med varierende grad av overbevisning. Han hevder oppfatninger er måten et individ oppfatter verden på, og kan sees på som «briller» som påvirker hvordan en oppfatter virkeligheten.

I denne studien legger jeg Pehkonen (2003) og Philipp (2007) sine forklaringer av oppfatning til grunn for min analyse. Det betyr at jeg vil tolke lærerstudentenes utsagn som deres subjektive kunnskap om et fenomen. Denne subjektive kunnskapen vil være unik for hver student, og være basert på hans eller hennes erfaringer og innsikt.

De matematikkrelaterte oppfatningene elever og lærere innehar, er en viktig påvirkningsfaktor for kvaliteten på undervisningen og innlæringen i matematikktimene (Pehkonen, 2003). Min studie undersøker grunnskolelærerstudenters erfaringer fra matematikkundervisning, og jeg velger å fokusere på studentenes oppfatninger. Lærerstudenter er, som tidligere nevnt, i en midtstilling mellom rollen som elev og lærer. I spørreskjemaet har de gitt uttrykk for sine erfaringer som matematikkelever. Samtidig skal disse studentene bli lærere, og det vil være naturlig å anta at de vil fokusere på lærerens rolle i matematikkundervisningen. Selv om det i hovedsak er studentens *oppfatninger som elever* jeg er interessert i, mener jeg det er relevant å trekke inn teori om lærerens oppfatninger, da lærerrollen vil være så sentral for disse studentene. Jeg vil derfor inkludere forskning om læreres oppfatninger (teachers' beliefs), i tillegg til forskning om elevers oppfatninger.

3.2.1 Elevers oppfatninger

Pehkonen (2003) argumenter for betydningen av elevers matematiske oppfatninger:

Oppfatninger spiller en avgjørende rolle som bakgrunnsfaktorer når det gjelder elevens tanker og handlinger. En elevs matematiske oppfatninger fungerer som et filter som påvirker praktisk talt alle tanker og handlinger som har med matematikk å gjøre. En elevs tidligere erfaringer i matematikk får full effekt (vanligvis på et ubevisst nivå) når det gjelder hans eller hennes oppfatninger. (Pehkonen, 2003, s. 164)

Dette betyr at de oppfatningene en elev har om matematikk vil ligge som et bakteppe når eleven møter situasjoner hvor matematikk er involvert. Dersom en elev har en oppfatning om at han eller hun er dårlig i hoderegning, vil sannsynligvis denne oppfatningen påvirke hvordan eleven tenker og handler i situasjoner hvor hoderegning er involvert. Det kan være for eksempel hoderegningsoppgaver i matematikkboka eller situasjoner i «det virkelige liv», som å anslå om man har med nok penger på butikken. Hvis eleven anser seg som dårlig i hoderegning, er dette trolig situasjoner eleven ikke vil føle seg komfortabel i. Denne oppfatningen om seg selv i forhold til hoderegning, kan skyldes gjentatte tidligere forsøk på hoderegning, hvor eleven ikke har lyktes. Som Pehkonen peker på i sitatet over, vil tidligere

erfaringer være med på å skape elevers oppfatninger, som igjen vil påvirke hvordan elevene tenker og handler i møte med matematikk.

Frank (1988) har kommet fram til fem typiske matematikkrelaterte oppfatninger som elever har vist:

- 1) Matematikk er regning.
- 2) Matematiske problemer bør kunne løses raskt ved hjelp av få trinn.
- 3) Målet med å arbeide med matematikk er å komme fram til «rett svar».
- 4) Matematikkelevens rolle er å skaffe seg matematisk kunnskap, for så å kunne vise at han eller hun tilegnet seg denne kunnskapen.
- 5) Matematikklærernes rolle er å overføre matematisk kunnskap, og så bekrefte at elevene har lært denne kunnskapen.

Den første oppfatningen, at matematikk er regning, gikk ut på at elevene beskrev matematikk som de fire regneartene. De anså det også som viktig å huske algoritmer og regler. Den andre oppfatningen dreide seg om at elevene mente matematiske problemer skulle være rutineoppgaver, hvor kjente algoritmer kunne brukes for å løse oppgaven. Problemer som ikke kunne løses på denne måten, ble sett på som noe utenfor den virkelige matematikken. Hvis et problem ikke lot seg løse i løpet av fem til ti minutter, var det enten noe galt med problemet eller en selv. Elevene mente også at matematikk kunne deles inn i noe som enten var «helt rett» eller «helt galt». De fokuserte på å komme fram til et svar, og deretter var fokuset på om dette svaret var rett eller galt. Mange mente at bare læreren kunne avgjøre om svaret var rett. Hvis svaret var feil, var erfaringen fra problemløsingen verdiløs. I sammenheng med den fjerde oppfatningen så elevene på matematikk som en «ferdig pakke» de skulle lære, gjennom å følge med i timen, lese i læreboka og gjøre lekser. Dersom de kunne komme fra til rett svar på problemer, viste dette at de hadde mottatt kunnskapen, eller motsatt. Elevene mente lærerens rolle gikk ut på å forklare og gjennomgå stoffet fra læreboka. Dersom læreren gjorde dette på en god måte, ville elevene klare å komme fram til rett svar. Læreren kunne så bekrefte at elevene hadde mottatt kunnskapen ved å se om svarene faktisk var riktige.

Mens Frank (1988) har listet opp typiske matematikkrelaterte oppfatninger elever kan ha, har Birkeland, Breiteig, og Venheim (2011) gjengitt noen karakteristikkene av en god lærer. Elever mente punktene nedenfor kunne beskrive en god lærer:

- *Forklarer slik at jeg forstår det*
- *Bruker forståelige ord*
- *Går ikke for fort fram*
- *Bryr seg om alle elevene, ikke bare de flinkeste*
- *Variere undervisningen*
- *Har humor*
- *Gjør timene artige*

(Birkeland et al., 2011, s. 23)

Forfatterne hevder listen kan gjøres lengre. De peker på at et interessant moment ved disse karakteristikkene, er de også kan beskrive dårlige matematikklærere, bare med «negativt fortegn». Å snu opp ned på det som kjennetegner en god lærer, vil gi en dårlig lærer. Her ville det være en lærer som ikke er flink til å forklare, bruker uforståelige ord, går for fort frem, kun fokuserer på de flinkeste elevene og har kjedelige og ensformige timer.

Det viser seg altså at elever kan ha ulike typer oppfatninger knyttet til matematikk og matematikkundervisning, for eksempel om at matematikk er regning, eller at en god lærer bruker forståelige ord. McLeod (1992) har delt elevers oppfatninger i matematikk inn i fire

kategorier; om matematikk, om seg selv, om matematikkundervisning og om den sosiale sammenhengen. Streitlien et. al (2001) har eksemplifisert kategoriene på følgende måte:

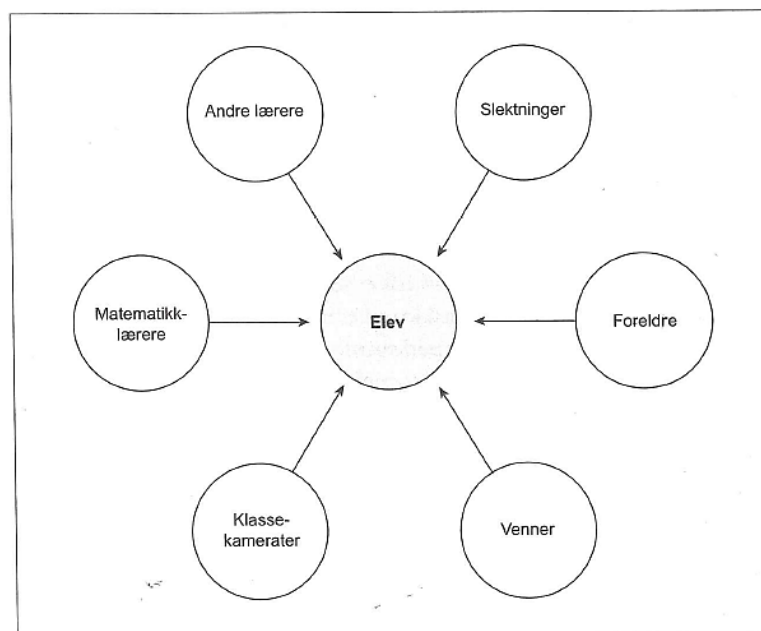
Oppfatning om

- *matematikk: Matematikk er spennende og gøy.*
- *seg selv: Jeg er flink i matematikk.*
- *matematikkundervisning: Det er viktig å ha mange prøver i matematikk.*
- *den sosiale sammenhengen: I klassen er det viktig å arbeide hardt i matematikktimene.*

(Streitlien et al., 2001, s. 10)

McLeod (1992) er ikke den eneste som har presentert kategorier av elevers matematikkrelaterte oppfatninger. Op't Eynde, de Corte, og Verschaffel (2002) har gjennomgått litteratur knyttet til kategoriseringer og modeller av elevers oppfatninger relatert til læring i matematikk og problemløsning. Forfatterne fant ingen enighet om struktur eller innhold i de relevante kategoriene av elevers oppfatninger, selv om grupperingene dekket et bredt spekter av elevers oppfatninger.

I denne studien av lærerstudentens oppfatninger, er det av spesiell interesse å finne ut mer om hva eller hvem som har påvirket deres oppfatninger. Elevers oppfatninger er under kontant påvirkning, i større eller mindre grad (Pehkonen, 2003). Personer i elevens omgivelser, som medelever, foreldre, matematikklærere og lærere i andre fag har sine egne oppfatninger knyttet til matematikk og matematikkundervisning. Disse oppfatningene kan påvirke elevens, noen ganger på motsigende måte.



Figur 2: Elevers oppfatninger kan påvirkes av andre. Hentet fra Pehkonen, 2003, side 165.

Som figur 2 viser, er det sammenheng mellom lærerens oppfatninger og elevens. Pehkonen (2003) forklarer dette med et eksempel: dersom matematikklæreren ser på matematikk som et regnesystem, vil sannsynligvis denne læreren sette av mye tid i matematikktimene til regning. Dette påvirker elevene, og dersom elevene tror matematikk bare handler om å regne og bruke ferdige formler, vil de få problemer når det kommer til problemløsning. Pehkonen hevder at måten lærerne underviser i og om matematikk påvirker elevenes oppfatninger om matematikk, trinn for trinn.

3.2.2 Lærers oppfatninger

I klasserommet har læreren en viktig rolle. Læreren fremstår som organisator når det gjelder elevers innlæringsmiljø, og på denne måten er lærerens oppfatninger vesentlige for at innlæring skal kunne skje, og kvaliteten på læringen (Pehkonen, 2003).

Når det kommer til lærerens oppfatning av matematikkens natur, kan dette kategoriseres på ulike måter. Blant andre Streitlien et al. (2001) viser til Ernests kategorisering av oppfatning eller syn på matematikk, hvor lærerens syn kategoriseres som instrumentelt, platonisk eller problemløsende. *Det instrumentelle synet* innebærer at matematikk blir sett på som «...en sekk med redskaper klar til bruk...» (Streitlien et al., 2001, s. 41). Denne «sekken» inneholder en samling av fakta, regler og ferdigheter som trengs i faget. Med denne oppfatningen ser en ikke sammenheng mellom matematiske emner, men oppfatter emnene som ubeslektede (Beswick, 2012). Med *det platonske synet* blir matematikk oppfattet som et formelt system (Pehkonen, 2003). Matematikken er som en samlet kunnskapsenhet hvor sammenhengen mellom emnene er viktig. Matematikk er ikke skapt, men oppdaget, og den er statisk og uforanderlig (Streitlien et al., 2001). I *det problemløsende synet* derimot, er matematikk en prosess hvor spørsmål stilles og kunnskap utvikles. Beswick (2012) hevder matematikk her sees på som en kreativ menneskelig oppfinnelse. Kategoriseringen til Ernest har klare paralleller til hvordan Skemp (2006) vurderer forståelse i matematikk. Han forklarer at en *instrumentell forståelse* kjennetegnes av bruk av regler uten innsikt, mens man ved en *relasjonell forståelse* vet både hva og hvorfor vi gjør som vi gjør i matematikken.

For å bedre forstå hvordan matematikklærerens oppfatning av matematikkens natur henger sammen med undervisningspraksis, har Beswick (2012) sett på Ernests kategorisering i forbindelse med ulike oppfatninger om *læring* og *undervisning* av matematikk. Et instrumentelt syn blir koblet til undervisningen med fokus på innhold og prestasjoner, hvor elevene er passive mottakere av kunnskap. Med en platonisk oppfatning er undervisningen fokusert på innhold og forståelse, og elevene skal konstruere sin forståelse. Ved det problemløsende syn er undervisningen elevsentrert med fokus på elevenes selvstendige utforskning, innen egne interesser. Hun påpeker at det er lite sannsynlig at lærerens oppfatninger kan plasseres direkte inn i en av kategoriene. Som Skott (2001), hevder hun også at en lærers oppfatninger er kontekstavhengige, og at det kan være flere forhold som spiller inn og veier tyngre i matematikkundervisningen. Dermed kan en lærers oppfatninger falle inn under flere av kategoriene, for å kunne undervise konsekvent i forhold til ett syn i en gitt situasjon, og et annet syn i en annen situasjon.

Lærerens oppfatning av matematikkens natur har dermed betydning for undervisningen elevene får. Dette er i tråd med hva Pehkonen (2003) mener. Ovenfor, i kapittel 3.2.1, eksemplifiserte han en lærer som så på matematikk som et regnesystem. I Ernests kategorisering vil dette svare til et instrumentelt syn på matematikk. Pehkonen mente at denne læreren trolig ville sette av mye tid til regning i matematikktimene, og at dette kunne være med på å forme elevenes syn på matematikk som «bare» regning med ferdige formler. Denne beskrivelsen stemmer med hvordan Beswick (2012) koblet lærerens instrumentelle syn på matematikk opp mot undervisning med fokus på innhold, hvor elevene er passive mottakere av kunnskap.

Forholdet mellom lærerens oppfatning av matematikk og matematikkundervisning, og deres undervisningspraksis har blitt undersøkt i mange studier (Thompson, 1992). Skott (2001) skriver at det kan se ut til at tidligere forskning har pekt på alle mulige forhold mellom matematikklæreres oppfatninger og deres klasseromspraksis. Hva lærere gjør i klasserommet og hvilke oppfatninger de gir uttrykk for i for eksempel intervjuer, har ofte vist seg å være

inkonsistente (Leatham, 2006). Leatham (2006) påpeker at det er en stor fallgrube å tenke at en lærer lett kan artikulere sine oppfatninger, og at lærerens uttalelser kan bli korrekt tolket av en forsker. Dette illustrerer utfordringer knyttet til forskning på lærerens oppfatninger. Skott (2001) kunne i sin undersøkelse av en lærers oppfatninger og praksis i klasserommet konkludere med at forholdet mellom oppfatninger og praksis varierte avhengig av klasseromssituasjonen. Philipp (2007) viser til flere andre studier som har liknende konklusjoner.

Thompson (1989, i Pehkonen, 2003) har intervjuet lærere på mellomtrinnet. Hun samlet så typiske oppfatninger matematikklærere har om problemløsning i fem utsagn:

- *Det er svaret eller løsningen som teller i matematikken. Når man har kommet fram til et svar, er problemet løst.*
- *Man må komme fram til svaret sitt på rett måte.*
- *Et svar på et matematisk spørsmål består vanligvis av et tall.*
- *Hver kontekst (problemformulering) er knyttet til en unik prosedyre for å få eller «komme fram til» et svar.*
- *Nøkkelen til framgang i problemløsning er at man vet og husker hva som skal gjøres.*

(Thompson, 1989, i Pehkonen, 2003, s. 159)

En kan tenke seg at dersom en lærer har disse oppfatningene vil det sette preg på hvordan denne læreren gjennomfører sin undervisning, og dermed vil det ha betydning for elevenes læring. Dersom læreren er av den oppfatning at det kun finnes én rett fremgangsmåte for å finne løsningen på et problem, vil dette påvirke lærerens tilbakemeldinger til elever som forsøker seg på alternative løsningsmetoder. Dette kan resultere i at elevene slutter å resonere selv, og heller venter på at læreren skal presentere «den riktige metoden».

3.3 Selvoppfatning

Det er mange begreper å holde styr på i tidligere forskning om elevers oppfatning av seg selv med hensyn til deres forhold til matematikkfaget. I denne studien av lærerstudenters erfaringer med matematikk og matematikkundervisning, er det av interesse å undersøke hva studentene uttrykker om seg selv i tilknytning til matematikk. Her vil selvoppfatning være et sentralt begrep. Selvoppfatningsbegrepet er behandlet i beliefs-forskning. Dette kommer blant annet frem av forskningen til Op't Eynde et al. (2002), hvor flere kategoriseringer av oppfatninger i matematikk inneholder *oppfatning om seg selv* som et eget punkt. I min studie anser jeg studentenes utsagn om seg selv som så sentrale at selvoppfatning her blir behandlet i et eget delkapittel.

I det følgende vil jeg redegjøre mer for selvoppfatningsbegrepet. Jeg redegjør for hva ulike forskere legger i begrepet. Til slutt vil jeg se på spesifikke eksempler på hvordan enkelte forskere har «målt» begrepene.

Selvoppfatning

Skaalvik og Skaalvik (1988) har definert *selvoppfatning* som enhver oppfatning, følelse, tro eller viten en person har om seg selv. Videre bruker de begrepet *selvakseptering* (self-esteem) om generell verdsetting av seg selv, og i hvilken grad personen aksepterer seg selv. I forhold til elever i skolesammenheng, skiller de mellom generell skolemessig oppfatning og spesifikk

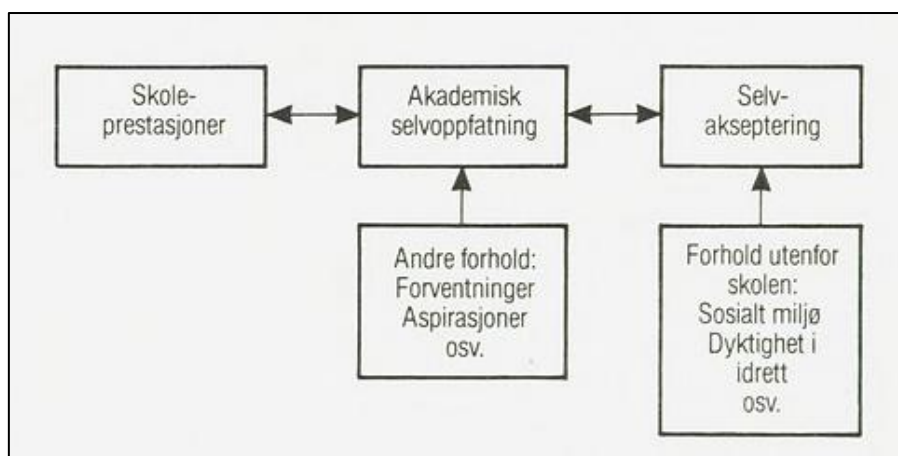
selvoppfatning innen bestemte skolefag. Den generelle følelsen av å være flink eller svak på skolen kaller de også *akademisk selvoppfatning*. De sier blant annet at: «*Selvoppfatning er brukt som et samlebegrep som inkluderer alle sider ved elevenes selvoppfatning, også skolemessig selvoppfatning og selvakseptering*» (s. 20).

Nagy et al. (2010) har undersøkt utviklingen av elevers matematiske selvoppfatning. I sin forskning har de brukt begrepet *akademisk selvoppfatning* (academic self-concept) for å beskrive oppfatning av egen kompetanse (competence self-perceptions). Forfatterne skriver at domenespesifikk akademisk selvoppfatning reflekterer et individs evaluering av hans eller hennes evner i et spesifikt domene eller akademisk område. Utsagnet «*Jeg er ganske god i matematikk*» er et eksempel på uttrykk for akademisk selvoppfatning, hvor det akademiske området er matematikk.

Selvoppfatninger er et resultat av erfaringer og tolkninger av disse erfaringene (Skaalvik & Skaalvik, 1988). Erfaringene er gjort i sosiale sammenhenger, og miljøets betydning fremheves. Det skilles mellom *kollektive* og *individuelle* erfaringer. Enkelte grupper, for eksempel definert av kjønn, alder eller nasjonalitet, kan ha felles erfaringsgrunnlag som danner utgangspunkt for enkelte aspekter ved selvoppfatningen. I motsetning er individuelle erfaringer de erfaringene som er unike for personen det gjelder. I Skaalvik og Skaalviks verk er dette eksemplifisert med en elevs opplevelse av en matematikktime. Denne opplevelsen vil blant annet være preget av elevens nivå i matematikk i forhold til andre i klassen, elevens forventninger til seg selv, foreldrenes forventninger, andres reaksjoner på hans eller hennes prestasjoner, og hva slags arbeidsform læreren benytter. I denne studien er det i hovedsak de individuelle erfaringene som vil være av interesse.

Momenter som påvirker erfaring, og dermed selvoppfatning, er samlet i fire hovedkategorier: andres vurderinger, sosial sammenlikning, følelse av mestring og fysiologiske reaksjoner (Skaalvik & Skaalvik, 2005b). Det er viktig å merke seg at erfaringer ikke har noen automatisk betydning for selvoppfatning. To elever som tilsynelatende har gjort den samme erfaringen, kan tolke erfaringen ulikt, og dermed vil den få ulik betydning for deres selvoppfatning (Skaalvik & Skaalvik, 2005b). Dette kan illustreres ved et eksempel. To elever kan arbeide med en matematikkoppgave som de begge har problemer med å forstå. Den ene eleven kan forklare dette med at læreren ennå ikke har gjennomgått det som trengs for å løse oppgaven, mens den andre eleven kan forklare det med sine egne manglende evner og ferdigheter. Betydningen av erfaringen vil dermed variere for elevene, og det er naturlig å tenke seg erfaringen vil påvirke den siste elevens selvoppfatning i matematikk i negativ retning, mens den første elevens selvoppfatning trolig ikke vil endres noe særlig.

Skaalvik og Skaalvik (1988) viser til tidligere forskning hvor det har blitt funnet sammenheng mellom akademisk selvoppfatning og selvakseptering, og skoleprestasjoner og akademisk selvoppfatning. Dette har de sammenfattet i en figur:



Figur 3: Forholdet mellom skoleprestasjoner, akademisk selvoppfatning og selvakseptering. Hentet fra Skaalvik og Skaalvik, 1988, side 63.

Som figuren viser, er akademisk selvoppfatning bindeleddet mellom skoleprestasjoner og selvakseptering. Tidligere forskning har vist at skoleprestasjoner har sterkere sammenheng med akademisk selvoppfatning enn med selvakseptering (Skaalvik & Skaalvik, 1988, 2005b). Det vil bety at en elevs selvoppfatning i matematikk har større betydning for prestasjonene i faget, enn elevens generelle verdsetting av seg selv. Samtidig påvirkes selvakseptering sterkere av akademisk selvoppfatning enn skoleprestasjoner. Dette vil bety at selvakseptering påvirkes mer av om en elev tror han eller hun er flink i matematikk, enn de reelle prestasjonene i faget. Skaalvik og Skaalvik forklarer dette med at når skoleprestasjoner påvirker selvakseptering, skjer dette gjennom påvirkning av akademisk selvoppfatning, og omvendt. På denne måten kan en argumentere for at selvoppfatning i matematikk er av stor betydning for prestasjon i faget, men også hvordan en verdsetter seg selv.

Forskningen rundt selvoppfatning har tatt to ulike retninger (Skaalvik & Skaalvik, 2005b). På en side har forskningen konsentrert seg om selvvurdering, mens en annen side har rettet seg mot forventning om mestring. Dette kaller Skaalvik og Skaalvik henholdsvis selvvurderingstradisjonen og forventningstradisjonen. *Selvvurdering* blir beskrevet som elevenes vurdering av egen dyktighet og egne prestasjoner. Akademisk selvvurdering blir dermed elevens generelle følelse av å gjøre det bra på skolen eller i bestemte skolefag. *Forventning om mestring* omhandler elevenes forventninger om å mestre konkrete oppgaver eller problemer. Forfatterne bruker begrepet selvoppfatning som en samlebetegnelse som rommer både selvvurdering og forventning om mestring. Jeg velger å støtte meg på denne inndelingen. Spørreskjemaet som ligger til grunn for datamaterialet i denne studien, peker på lærerstudentenes oppfatning av egen kompetanse i matematikk, og karakterer blir nevnt flere ganger. For å kunne analysere studentenes besvarelser på en god måte, vil jeg se på selvvurdering og forventning om mestring som sentrale deler av selvoppfatning. Jeg mener dette vil gi en grundigere forståelse av studentenes utsagn.

Mestringsforventning

Ovenfor ble utsagnet «*Jeg er ganske god i matematikk*» brukt om eksempel på selvoppfatning. Dersom sammenhengen blir mer spesifisert, som for eksempel utsagnet «*Jeg er god til å løse likninger*», kalles dette mestringsforventninger (Smestad et al., 2012). Begrepet mestringsforventninger (self-efficacy) ble innført av Bandura (1977). Bandura

hevdet at mestringsforventninger er vesentlige for hvilke aktiviteter elever tør involvere seg i, og hvor mye innsats de er villige til å legge inn. Han hevder at: «... *perceived self-efficacy influences choice of behavioral settings. People fear and tend to avoid threatening situations they believe exceed their coping skills, whereas they get involved in activities and behave assuredly when they judge themselves capable of handling situations that would otherwise be intimidating*» (Bandura, 1977, s. 193-194). Med dette synet blir mestringsforventninger i matematikk svært relevante for hva som skjer i klasserommet. Det går an å tenke seg en elev med lave mestringsforventninger til for eksempel likninger. Hvis klassen skal ha prøve, og en av oppgavene inneholder likninger er det, med Banduras syn, sannsynlig å tro at denne eleven vil kvie seg for å gå løs på oppgaven, og gi fort opp. En elev med høy mestringsforventning til likninger, vil derimot begynne på oppgaven med en helt annen innstilling og bruke den tiden som trengs for å finne en løsning på problemet.

For å følge opp dette eksempelet, kan en spørre seg *hvorfor* de to elevene har ulik forventning om å mestre oppgaven med likninger. Bandura peker på fire kilder til mestringsforventning, her oversatt av Imsen (2005): tidligere erfaringer, vikarierende erfaring, verbal overbevisning og emosjonelle forhold. Med kilder til mestringsforventninger menes det momenter som påvirker hvor stor grad av mestringsforventning elever har. Av disse fire kildene, er særlig *tidligere erfaringer* sentral. Den bygger på personlig mestrings erfaring; tidligere suksess øker mestringsforventningene, og gjentatte uheldige utfall har motsatt effekt. I eksempelet med de to elevene kan en tenke seg at eleven med høy mestringsforventning har fått til oppgaver om likninger i timen og som hjemmelekser, og dermed har stor tro på at han eller hun skal få til denne typen oppgave på prøven. Den andre eleven kan ha slitt med oppgaver om likninger både på skolen og hjemme, og stadig støtt på problemer. Det kan tenkes at denne eleven vil ha liten tro på å få til oppgaver med likninger på prøven. *Vikarierende erfaring* betyr at en kan observere andre overkomme utfordrende aktiviteter, og på den måten skape en forventning at hvis andre kan klare det, så kan en selv også. Det kan for eksempel være at en elev sammenlikner seg med venner eller søsken som har oppnådd en viss karakter i matematikk. Eleven kan så skape en forventning om å klare å oppnå samme karakter disse. *Verbal overbevisning* kan også være en kilde til mestringsforventning, i form av støtte og tilbakemeldinger fra andre. I forhold til mestringsforventninger i matematikk, kan en tenke seg at lærere, klassekamerater og familie vil være av stor betydning. Dersom en elev stadig får høre at «dette får du til!» vil dette ha positiv effekt på mestringsforventningen. Til slutt vil *emosjonelle forhold*, som stress, angst eller nervøsitet påvirke mestringsforventninger. En elev som blir stadig blir veldig nervøs på prøver, vil trolig ha lavere forventning om å gjøre det godt, enn elev som ikke påvirkes av nervøsitet i samme grad.

Bong og Skaalvik (2003) har undersøkt forskjeller og likheter mellom akademisk selvoppfatning (*academic self-concept*) og mestringsforventning (*academic self-efficacy*), og definert de to begrepene. Forfatterne beskriver akademisk selvoppfatning som kunnskap og oppfatning om seg selv i prestasjonssituasjoner, og mestringsforventning som «*convictions for successfully performing given academic tasks at designated levels*» (s. 10). Det typiske er at akademisk selvoppfatning referer til spesifikke skolefag, mens mestringsforventninger oftest referer til spesifikke oppgaver. Forfatterne skriver videre at begge begreper er antatt å kunne forklare og predikere tanker, følelser og handlinger. De påpeker at mens ideen om selvoppfatning bygger på hvilke ferdigheter og evner man har, er individets tro på *hva* man kan gjøre med de ferdighetene og evne viktig for vurderingen av egen mestring.

Til tross for denne forskjellen, synes begge konstruktene å benytte seg av en subjektiv oppfatning av egen kompetanse. I akademisk selvoppfatning ligger det ofte både en kognitiv vurdering av egen kompetanse og en affektiv reaksjon. Mestringsforventninger er derimot

mer basert på kognitive evalueringer av oppfattet kompetanse (Bong & Skaalvik, 2003). Dette støttes av Pajares og Schunk (2002). De hevder at utviklingen av selvoppfatning og mestringsforventning skjer ved å stille ulike spørsmål. Selvoppfatning kommer til uttrykk gjennom «være- og føle-spørsmål». Eksempler kan være «*Er jeg god i matematikk?*» og «*Hva føler jeg om meg selv som matematikkelev?*». Svarene på disse spørsmålene vil fortelle om elevene har et positivt eller negativt syn på seg selv, og hvordan de føler seg i matematikk. Her spiller affekt en rolle. Mestringsforventninger derimot, dreier seg om «kan-spørsmål», som for eksempel «*Kan jeg løse dette matematiske problemet?*». Svaret på dette spørsmålet vil avsløre om elevene har stor eller liten tiltro til egne evner og ferdigheter. «Kan-spørsmål» og mestringsforventninger har mer å gjøre med kognitive vurderinger av seg selv.

I tillegg peker Bong og Skaalvik (2003) på betydningen *sosial sammenlikning* har for vurderingen av konstruktene. Innen akademisk selvoppfatning spiller sosial sammenlikning en stor rolle, for eksempel ved sammenlikning av egne evner med medelevers, men den er mer eller mindre utelukket fra ideen om mestringsforventninger. Bong og Skaalvik fremhever også andre forskjeller og likheter mellom selvoppfatning og mestringsforventning som ikke vil bli tatt med her.

Pietsch, Walker, og Chapman (2003) har undersøkt forholdet mellom selvoppfatning, mestringsforventninger og prestasjoner i matematikk. De kunne i sin forskning konkludere med at mestringsforventninger i høyere grad enn selvoppfatning kunne forutsi fremtidige prestasjoner i matematikk. Skaalvik og Skaalvik (2005a) har også undersøkt om selvoppfatning i matematikk predikerer senere karakterer i faget. I deres undersøkelse ble selvoppfatning målt ved hjelp av selvvurdering og mestringsforventning, hvor førstnevnte ble definert som elevens generelle følelse av å gjøre det godt eller dårlig i matematikk. Mestringsforventninger ble målt gjennom spørsmål om hvilke karakter elevene mente de kunne oppnå i matematikk. Forfatterne fant høy korrelasjon mellom de to målene på selvoppfatning. I 10. klasse fant de at selvoppfatning predikerte karakterer omtrent like sterkt som tidligere karakterer. I første klasse på videregående, predikerte selvoppfatning karakterer sterkere enn tidligere karakterer fra ungdomsskolen. Resultatene indikerte også en gjensidig påvirkning mellom prestasjonsnivå og selvoppfatning.

For å oppsummere ser det ut til at selvoppfatning skiller seg fra mestringsforventninger ved at førstnevnte innehar en affektiv komponent i vurderingen av seg selv, er mer generell og er mer avhengig av den sosiale sammenhengen. Studier har vist at mestringsforventninger i matematikk i høyere grad enn selvoppfatning kan forutsi fremtidige prestasjoner.

Å måle selvoppfatning og mestringsforventning

I følge Bong og Skaalvik (2003) er det typiske at man måler både selvoppfatning og mestringsforventninger gjennom selvrappoterer, hvor elevene skal angi grad av enighet til ulike utsagn. Både Bong og Skaalvik (2003) og Pietsch et al. (2003) henviser til *Self-Description Questionnaire – II* utviklet av Marsh når de viser eksempler på hvordan en kan måle matematisk selvoppfatning (mathematics self-concept). Utsagnene som Pietsch et al. brukte i sin undersøkelse var følgende:

- *Mathematics is one of my best subjects.*
- *I do badly in tests of mathematics.*
- *I have always done well in mathematics.*
- *I have trouble understanding anything with mathematics in it.*
- *I often need help with mathematics.*

- *I get good marks in mathematics.*
- *I enjoy studying for mathematics.*
- *I never want to take another mathematics course.*
- *I look forward to mathematics classes.*
- *I hate mathematics.*

(Marsh, 1992, i Pietsch et al., 2003, s. 602)

I PISA-undersøkelsen i 2012 ble norske elevers selvoppfatning i matematikkfaget målt med liknende utsagn som elevene skulle ta stilling til. Disse utsagnene var:

- *Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk.*
- *Jeg får gode karakterer i matematikk.*
- *Jeg lærer matematikk raskt.*
- *Jeg har alltid ment at matematikk er det av de beste fagene mine.*
- *Jeg forstår det meste i matematikk.*

(Jensen & Nortvedt, 2013, s. 110)

Skaalvik og Skaalvik (2005a) målte selvvrdering med blant annet disse utsagnene:

- *Jeg lærer lett i matematikk.*
- *Matematikk er vanskelig for meg.*
- *Jeg er håpløs i matematikk.*

Når det kommer til måling av mestringsforventning, kan dette gjøres på ulikt nivå av generalitet. Pietsch et al. (2003) målte mestringsforventninger i matematikk på generelt, emnespesifikt og problemspesifikt nivå. Et utsagn om generell matematisk mestringsforventning er for eksempel «I am able to achieve at least OK grades in mathematics». For å måle emnespesifikk mestringsforventning har forfatterne endret hvert av de generelle utsagn til å gjelde et spesifikt emne. Det spesifikke emnet de undersøkte var prosent; «I am able to achieve at least OK grades on percentages topic tests».

Å måle problemspesifikk mestringsforventning kan gjøres ved å presentere problemer som er liknende faktiske problemer elever skal løse. Deretter skal elevene anslå hvor sikre de er på at de kan løse oppgavene korrekt. Pietsch et al. (2003) brukte for eksempel «How much is 15 % of 300?» for å måle problemspesifikk mestringsforventning i prosent. Denne måten å måle mestringsforventning ble brukt i PISA 2012, der elevene skulle angi hvor sikre de var på om de kunne få til ulike oppgaver, som for eksempel «beregne hvor mye bensin en bil bruker per mil» (Jensen & Nortvedt, 2013, s. 112). Skaalvik og Skaalvik (2005a) undersøkte mestringsforventning ved at elevene ble bedt om å vurdere hvilken karakter de trodde de kunne få ved slutten av skoleåret.

Spørreskjemaet som er brukt i denne studien, måler ikke selvoppfatning direkte, som eksemplene ovenfor. Når jeg skal analysere studentenes utsagn, vil jeg se etter utsagn som er liknende de Pietsch et al. (2003), Jensen og Nortvedt (2013) og Skaalvik og Skaalvik (2005a) har brukt i sin forskning.

3.4 Hva må en lærer kunne?

Når en snakker om hva som gjør en lærer god, er lærerens kunnskaper umulig å unngå. Hva matematikklæreren må kunne for å undervise omtales gjerne som *undervisningskunnskap i*

matematikk (Fauskanger, Mosvold, & Bjuland, 2010). Forsking innen dette feltet baseres mye på pedagogical content knowledge, introdusert av Shulman (1986). Denne typen kunnskap kan oversettes til *fagdidaktisk kunnskap*. Ball, Thames, og Phelps (2008) har utvidet arbeidet til Schulman og presentert en modell som viser de ulike delene av undervisningskunnskap i matematikk:



Figur 4: Områder av undervisningskunnskap i matematikk. Hentet fra Fauskanger et al., 2010, side 36.

For at Ball et al. (2008) skulle kunne forklare de ulike delene av hva en lærer må kunne, var det nødvendig å definere noen begreper. Med *undervisning* mener de alt en lærer må gjøre for å støtte elevenes læring, og med *undervisningskunnskap i matematikk* mener de den matematiske kunnskapen som trengs for å undervise i matematikk. Når jeg i min studie skal undersøke hva studentene sier om sine tidligere lærers kunnskap, vil jeg fokusere på det Ball et al. (2008) omtaler som allmenn fagkunnskap, spesialisert fagkunnskap, kunnskap om faglig innhold og elever, og kunnskap om faglig innhold og undervisning.

Som figur 4 viser, er undervisningskunnskap delt i to hovedområder: *fagkunnskap* og *fagdidaktisk kunnskap*. Dette skillet forteller at venstre del i modellen dreier seg om kunnskap i matematikk, men ikke om elever eller undervisning. Fagkunnskapen er igjen delt i tre deler, hvor vi finner allmenn fagkunnskap, matematisk horisontkunnskap og spesialisert fagkunnskap. *Allmenn fagkunnskap* er matematiske kunnskap som også brukes i andre yrker som benytter matematikk, og er ikke unik for læreryrket. *Spesialisert fagkunnskap* er derimot matematisk kunnskap som ikke er nødvendig til andre formål enn undervisning. For eksempel kan dette være å se mønstre i elevers feilsvar. Denne oppgaven krever matematisk kunnskap, men ikke kunnskap om elever eller undervisning, samtidig som den ikke er nødvendig for andre enn matematikklærere.

Figurens høyre side derimot, handler om matematikkundervisning. Fauskanger et al. (2010) hevder at «Her er kunnskap om undervisning det viktigste, men hele tiden med den matematikkfaglige kunnskapen som utgangspunkt» (s. 36). Fagdidaktisk kunnskap er delt opp i kunnskap om faglig innhold og elever, kunnskap om faglig innhold og undervisning og læreplankunnskap. Hill, Ball, og Schilling (2008) har definert *kunnskap om faglig innhold og elever* som faglig kunnskap sammenflettet med kunnskap om hvordan elever tenker, hva de vet og hvordan de lærer om et spesifikt emne. Forfatterne eksemplifiserer dette med hvordan elever lærer om addisjon av brøk. Dersom læreren er klar over vanlige feil og misoppfatninger

ved brøkaddisjon, kan hun bruke denne kunnskapen til å skape en bedre undervisning for elevene. Læreren må kunne forutse hva elevene vil tenke om et emne, og hvilke deler de vil ha problemer med, og hvilke strategier elevene faktisk bruker (Ball et al., 2008). Kunnskap om hvordan læreren bør legge opp undervisningen for at elevene skal lære på best mulig måte, hører hjemme i kategorien *kunnskap om faglig innhold og undervisning*. Her kombineres kunnskap om en spesifikk matematisk idé eller prosedyre med kjennskap til pedagogiske prinsipper for undervisning av dette spesifikke emnet. På denne måten kobles kunnskap om undervisning og kunnskap om matematikk sammen.

Jeg vil benytte meg av modellen til Ball et al. (2008) i min diskusjon, knyttet til funnene i denne studien. For å kunne diskutere hva lærerstudentene har uttrykt om sine tidligere matematikklærers kunnskap og kompetanser, vil modellen være nyttig.

I forbindelse med det danske KOM-prosjektet (Kompetencer og Matematiklæring) har Niss og Jensen (2002) rapportert hvilke kompetanser og kunnskaper de mener matematikklærere må ha, uavhengig av hvilket nivå de underviser på. Ved å stille spørsmålet «Hva vil det si å være en god lærer?» har kommet frem til seks pedagogiske og didaktiske kompetanser de mener matematikklærere må ha:

- 1) Læreplanskompetanse
Denne kompetansen går ut på å kunne sette seg inn i, analysere og forholde seg til gjeldende læreplaner.
- 2) Undervisningskompetanse
Her skal læreren kunne planlegge, tilrettelegge og gjennomføre undervisning.
- 3) Læringsavdekningskompetanse
Dette punktet går ut på at læreren skal kunne avdekke og tolke elevers læringsprosess.
- 4) Evalueringskompetanse
Denne kompetansen går ut på at læreren skal kunne avdekke, vurdere og karakterisere elevers faglige utbytte og kompetanser.
- 5) Samarbeidskompetanse
Her skal læreren kunne samarbeide med kolleger og andre om undervisningen.
- 6) Profesjonell utviklingskompetanse
Dette punktet går ut på at læreren skal kunne utvikle sin egen kompetanse som matematikklærer.

Ved å stille spørsmålet «Hvilke matematiske kompetanser bør en god matematikklærer ha?» har forfatterne funnet fram til åtte dimensjoner av matematisk kompetanse hos matematikklærere. Disse dimensjonene er å kunne: utøve matematisk tankegang, formulere og løse problemer, bygge og analysere matematiske modeller, resonnere matematisk, forstå og benytte ulike matematiske representasjoner, mestre symbolbruk og formelspråk, kommunisere om og med matematikk, og å bruke ulike hjelpemidler.

3.5 Oppsummering

For å kunne analysere og diskutere hva lærerstudentene i denne studien uttrykker vil jeg bruke McLeod (1992) sin inndeling av det affektive området i følelser, holdninger og oppfatninger. Oppfatninger er en viktig del av denne oppgaven, og jeg vil benytte meg av definisjonene til Philipp (2007) og Pehkonen (2003). De beskriver oppfatninger som subjektiv kunnskap som er basert på erfaringer. Jeg vil tolke studentenes utsagn som deres subjektive kunnskap om det aktuelle temaet. Pehkonen (2003) hevder også at andres oppfatninger påvirker de oppfatningene en selv har. Jeg ønsker å se på hvem eller hva som kan ha påvirket

studentenes oppfatning. Jeg vil også undersøke om studentene gir uttrykk for noen av de typiske oppfatningene som Frank (1988) har kommet fram til, og om de beskriver en god lærer på samme måte som Birkeland et al. (2011). Beswick (2012) skriver at lærerens oppfatning av matematikkens natur påvirker hvordan denne læreren underviser. Jeg vil se om jeg kan finne spor av dette i studentens utsagn om undervisningen de har erfart. Thompson (1989, i Pehkonen, 2003) samlet matematikklæreres typiske oppfatninger om problemløsning, og jeg vil undersøke om disse også er relevante i min studie. Selvoppfatning er en viktig del av oppfatningsbegrepet, og jeg ønsker å bruke definisjonen til Skaalvik og Skaalvik (1988), samt deres beskrivelse av selvvurdering og mestringsforventning. Jeg vil benytte meg av de skillelinjene Bong og Skaalvik (2003) trekker mellom akademisk selvoppfatning og mestringsforventning. For å bedre kunne kategorisere studentenes utsagn, vil «målene» på selvoppfatning, mestringsforventning og selvvurdering som er brukt i forskningen til Pietsch et al. (2003), Jensen og Nortvedt (2013) og Skaalvik og Skaalvik (2005a) være nyttige. Når studentene beskriver sine tidligere lærere vil jeg knytte utsagnene opp mot modellen til Ball et al. (2008) og kompetansene fra Niss og Jensen (2002).

4 Metode

I denne delen av oppgaven vil jeg gjøre rede for hvilke valg og vurderinger som er gjort i forskningsprosessen. Jeg vil begrunne valget av metodisk tilnærming, før jeg presenterer og diskuterer metode for datainnsamling. Deretter vil jeg ta for meg gjennomføringen av datainnsamlingen og innholdet i spørreskjemaet. Til slutt vil jeg vurdere forskningens validitet og reliabilitet.

4.1 Metodevalg

Tradisjonelt er det vanlig å skille mellom kvalitativ og kvantitativ forskning, hvor kvalitativ forskning fokuserer på ord i datainnsamling og dataanalyse, mens kvantitativ forskning legger vekt på det som kan telles (Bryman, 2012). Kvalitativ forskning tar sikte på å fange opp meninger og opplevelser som ikke lar seg tallfeste eller måle, mens kvantitativ forskning tar sikte på å forme informasjon om til målbare enheter (Dalland, 2000). Johannessen og Tufte (2002) hevder det er vanskelig å finne prinsipielle skillelinjer mellom de to metodetradisjonene, og at det ikke er meningsfullt å snakke om at de to metodene er uforenlige. Forfatterne bruker begrepene kvalitative og kvantitative *tilnærminger* for å markere at dette er ulike, men likestilte, måter å etablere kunnskap på. De hevder videre at tilnærmingene gjerne kan kombineres i et forskningsprosjekt.

Et forskningsdesign er «alt» som knytter seg til en undersøkelse, *hva* og *hvem* som skal undersøkes, og *hvordan* undersøkelsen skal gjennomføres (Johannessen & Tufte, 2002). Denne masteroppgaven er en studie av grunnskolelærerstudenters erfaringer med matematikk fra egen skolegang. For å få innsikt i studentenes erfaringer ønsker jeg både å gå i dybden på hver enkelt students opplevelser, men også å få fram karakteristiske trekk i hele datamaterialet. Spørreskjemaet som er brukt til innsamling av data tar hensyn til dette, og jeg vil derfor benytte både kvalitativ og kvantitativ tilnærming. Jeg velger å ikke karakterisere studien med et spesielt forskningsdesign (for eksempel kasusstudie), men i stedet prøver jeg å forklare og beskrive nøye de valgene jeg har gjort underveis i arbeidet.

Datainnsamlingsverktøyet som er brukt i denne oppgaven, er også benyttet i andre land. Det betyr at muligheten for en komparativ studie er til stede. Den komparative dimensjonen begrenses i min masteroppgave til en sammenlikning av rene kvantitative verdier (prosent av tilslutning til utsagn), mens kun begrunnelsene til norske studenter er analysert.

4.2 Metode for datainnsamling

Dataene som danner grunnlaget for analysen i denne studien er hentet fra spørreskjema utfylt av grunnskolelærerstudenter. Bruk av spørreskjema åpner for både kvantitative og kvalitative tilnærminger. Mitt hovedfokus vil være å gripe tak i den kvalitative informasjonen spørreskjemaet gir, som er fra studentenes utfyllende kommentarer til prosenttilslutning til påstander i spørreskjemaet (såkalte prototypeutsagn). I tillegg vil spørreskjemaets kvantitative elementer (prosent svar) gi mulighet til å studere mønstre og bidra til å danne et inntrykk av større trekk for alle studentene.

Det er mange fordeler ved å bruke spørreskjema som metodisk hjelpemiddel (Bryman, 2012). Sammenliknet med strukturert intervju er selv-utfylte spørreskjema både billigere og raskere å administrere. Forskeren behøver ikke bruke tid og penger på å reise rundt for å intervju respondentene, men kan ved bruk av spørreskjema samle store mengder data uten de samme

kostnadene. En annen fordel er at respondentene ikke blir påvirket av intervjueren eller måten og rekkefølge spørsmålene blir stilt i. I et spørreskjema vil informasjonen og spørsmålene være like for alle. Dalland (2000) hevder at muligheten for absolutt anonymitet, og at respondentene kan svare i sitt eget tempo, er fremtredende trekk ved bruk av spørreskjema.

Samtidig er det flere utfordringer knyttet til anvendelse av spørreskjema. Respondenter har ikke mulighet til å spørre noen om det skulle være vanskeligheter med å bevare et spørsmål, noe som øker faren for misforståelser. Hvis instruksene er uklare, risikerer en også at respondenter hopper over det aktuelle spørsmålet. Hvis spørreskjemaet inneholder for mange spørsmål, er det fare for at respondentene går lei av å svare. Det samme gjelder hvis det er mange åpne spørsmål, da respondenter ofte ikke vil skrive mye. Respondenter med eventuelle lese- og skrivevansker vil ha problemer med et spørreskjema med mye tekst. Når et spørreskjema blir distribuert har respondentene mulighet til å lese gjennom hele skjemaet før de begynner å svare. Det betyr at forskeren ikke kan være sikker på at respondentene har svart på spørsmålene i riktig rekkefølge. Til sist er det en viss risiko knyttet til «missing data» og lav responsrate ved bruk av spørreskjema (Bryman, 2012).

Spørreskjemaet i denne studien samler bakgrunnsinformasjon om studentene, og er bygd opp av prototypeutsagn studentene skal ta stilling til (se kapittel 4.4 for grundigere forklaring). Ved oppstarten av mitt arbeid med masteroppgaven, var spørreskjemaet ferdig utformet og data var allerede samlet inn av mine veiledere. Jeg har altså ikke hatt noen innflytelse på utformingen av spørreskjemaet eller selve datainnsamlingen.

4.3 Utvalg og gjennomføring av datainnsamling

Utvalget i denne studien er grunnskolelærerstudenter ved Universitetet i Agder. Spørreundersøkelsen er besvart av totalt 105 studenter som var til stedet på en valgt matematikkforelesning i hver av de to respektive grunnskolelærerutdanningene (se nedenfor). De hadde akkurat påbegynt sitt andre semester i utdanningen da spørreundersøkelsen ble gjennomført i januar 2014.

Av de 105 studentene som besvarte spørreundersøkelsen, er 74 studenter på grunnskolelærerutdanning for trinn 1-7 (GLU 1-7). For studentene på dette studiet, er 30 studiepoeng i matematikk obligatorisk. Under datainnsamlingen er studentene inne i sine første uker med matematikkundervisning i lærerutdanningen, i faget MA-144: Matematikk 1: Grunnkurs A (Universitetet i Agder, 2015). Dette faget vil gi studentene 15 studiepoeng, før de i neste semester møter faget MA-145: Matematikk 1: Grunnkurs B, hvor de resterende obligatoriske 15 studiepoengene ligger. Deretter er det valgfritt om studentene vil ha mer matematikk i sin utdanning (30 studiepoeng).

De resterende 31 studentene går på grunnskolelærerutdanning for trinn 5-10 (GLU 5-10). Disse studentene er at de har *valgt* å ha matematikk i sin utdanning, og dermed valgt å ha matematikk som et av deres undervisningsfag. Studentene i denne gruppa har akkurat påbegynt faget MA-146: Matematikk 1: Grunnkurs, før de i de neste tre semestrene skal ha funksjonslære (MA-147), geometri (MA-148) og statistikk og matematikkdiraktisk forskning (MA-149). Dette vil til sammen gi studentene 60 studiepoeng i matematikk.

Opptakskravene til utdanningen er felles for begge studentgruppene. Det kreves generell studiekompetanse og minimum 35 skolepoeng, samt et gjennomsnitt på minimum karakteren 3,0 i norsk og 3,0 i matematikk (Universitetet i Agder, 2015). Det betyr at alle studentene i

denne undersøkelsen har en viss bakgrunn i matematikk fra videregående, selv om den kan variere en del.

På videregående er det mulig å velge ulike typer matematikkurs. De «letteste» kursene er P-matematikk, som er praktisk orientert. Det betyr at ved studenter som har tatt 2P eller 2P-Y (for yrkesfag) har mindre matematisk bakgrunn enn studenter som har hatt teoretisk matematikk (2T og 2T-Y), matematikk for samfunnsfag (S1 og S2), eller matematikk for realfag (R1 og R2) (Utdanningsdirektoratet, 2015). Jeg har delt studentene i to grupper avhengig om de har lav (2P, 2P-Y) eller høy (2T, 2T-Y, S1, S2, R1, R2) matematisk bakgrunn. Tabellen nedenfor viser hvordan studenter med lav og høy matematisk bakgrunn fordeler seg mellom de to studieretningene:

	Antall med lav bakgrunn	Antall med høy bakgrunn
GLU 1-7	57	17
GLU 5-10	19	12
Totalt	76	29

Tabell 1: oversikt over studentgruppen.

Flertallet av studentene i undersøkelsen var kvinner. Til sammen i begge studentgruppene var det 80 kvinner og 25 menn. Det var også et relativt stort aldersspenn, hvor den yngste studenten var 18 år og den eldste var 41 år. Flertallet var likevel i starten av tjuårene. Oversikt over antall menn og kvinner, samt gjennomsnittlig alder, kan sees i tabell 2 nedenfor.

	Antall kvinner	Antall menn	Gjennomsnittlig alder
GLU 1-7	59	15	21,5 år
GLU 5-10	21	10	22,2 år
Totalt	80	25	21,7 år

Tabell 2: oversikt over studentgruppen.

Denne spørreundersøkelsen er den del av en internasjonal undersøkelse om studenters tidligere og nåværende erfaringer med matematikk. Tilsvarende undersøkelse er gjort i Slovenia og Slovakia. Jeg og forskerne i disse landene har utvekslet data, som jeg kommer til å benytte meg av i deler av analysen. Av språkrelaterte grunner vil dette kun være de kvantitative dataene fra undersøkelsen. Data fra Slovenia inneholder informasjon om 148 studenter, mens data fra Slovakia omfatter 51 studenter.

4.4 Innhold i spørreskjemaet

Spørreskjemaet som ligger til grunn for datamaterialet i denne studien består av fem prototypeutsagn som studentene skal ta stilling til. Studentene skal angi i prosent hvor enige de er i utsagnet, og kort begrunne sine svar. Utsagnene forteller en slags historie om hvordan en kan ha erfart matematikk og matematikkundervisning fra en var barn opp til møtet med matematikk på universitetet. Spørreskjemaet er utviklet av forskere i Slovenia, oversatt av dem til engelsk (vedlegg 2), og så i neste omgang ble spørreskjemaet oversatt til norsk av veilederne mine (vedlegg 1). Betegnelsen «prototypeutsagn» kan knyttes til at forskerne i Slovenia argumenterte for at utsagnene kunne karakterisere en mulig typisk tendens som elever erfarer i møtet med skolematematikken.

Nedenfor følger prototypeutsagnene fra spørreskjemaet. Jeg legger også til en kort karakteristik av hvert utsagn, for å gjøre det lettere å referere til dem senere.

Prototypeutsagn 1:

"Jeg vil beskrive en fortelling som handler om meg og matematikk". I den idylliske verden tidlig som barn, oppfattet jeg matematikk som en lek når jeg for eksempel hadde rollen som kassebetjent i butikk. Da jeg begynte på skolen var mitt forhold til matematikk fortsatt bra. Vi hadde også gode lærere som ledet oss trygt gjennom matematikken".

Karakteristikk: Godt forhold til matematikk på barneskolen, gode lærere.

Prototypeutsagn 2:

"På barneskolen ble selvbildet mitt av egne ferdigheter i matematikk dårligere. Dette kan i stor grad forklares med at læreren ikke behandlet oss elever likt. Muligens kan en annen grunn være knyttet til lærerens manglende kompetanse til å undervise i matematikk".

Karakteristikk: Dårligere selvbilde av egne ferdigheter. Lærer med manglende kompetanse, som behandlet elever ulikt.

Prototypeutsagn 3:

"Et vendepunkt i min holdning til matematikk kom da jeg begynte på videregående skole, det resulterte i svakere karakterer enn det jeg hadde hatt før.. Der oppfattet jeg matematikklæreren som en streng og fryktsom person, som snakket på en uforståelig måte og ikke brydde seg om elevene forstod ham/henne. Innimellom hadde jeg en følelse av panikk knyttet til matematikk. Videre følte jeg sinne mot læreren fra ungdomsskolen eller barneskolen, fordi de ikke hadde lært meg nok matematikk før".

Karakteristikk: Svakere karakterer på videregående skole. Streng og fryktsom lærer. Følelse av panikk, og sinne mot tidligere lærere.

Prototypeutsagn 4:

"En periode med økt innsats fulgte, inkludert å søke hjelp fra andre enn læreren. Da ble karakterene mine noe bedre, de ble hvert fall ikke dårligere enn de hadde vært. Jeg hadde imidlertid fortsatt en usikkerhet om min egen matematiske kompetanse og mine egne kunnskap (sic!) i matematikk, men jeg aksepterte situasjonen".

Karakteristikk: Økt innsats, med liten bedring i karakter. Usikkerhet rundt egen kompetanse.

Prototypeutsagn 5:

“Senere har jeg møtt matematikk igjen på universitetsnivå. Dette har vært en positiv opplevelse, men tidligere negative erfaringer er så dypt rotfestet at det er vanskelig å undertrykke disse”.

Karakteristikk: Positiv møte med universitetsmatematikk, men preget av negative erfaringer.

I tillegg gir spørreskjemaet bakgrunnsinformasjon om studentene. Studentene skal skrive ned kjønn og alder, og hvilket matematikkurs de tar nå. De skal også skrive om de planlegger å gå i gang med flere matematikkurs på universitetet, og i så fall hvilke. Til slutt skal de også notere ned sin utdanningsbakgrunn i matematikk, som for de fleste betyr hvilket matematikkurs de hadde på videregående skole. Spørreskjemaet kan sees i sin helhet i vedlegg 1.

4.5 Metode for analyse

Spørreskjemaet i denne studien inneholder ulike typer spørsmål. Flervalgsspørsmål er brukt for å kartlegge studentenes kjønn og bakgrunn, mens studentene skal angi grad av enighet, fra 0-100 %, til påstander formulert som prototypeutsagn. I tillegg har studentene mulighet til å begrunne sitt prosentanslag til hvert prototypeutsagn med en utfyllende kommentar. Flervalgsspørsmålene og prosentanslagene gir mulighet til noe kvantitativ analyse (se kapittel 5.4), mens de utfyllende kommentarene muliggjør kvalitativ analyse (se kapittel 5.1 - 5.3).

I den kvalitative delen av min analyse har jeg valgt å bruke en grounded theory-tilnærming (Glaser & Strauss, 1967). Grounded theory er ikke en teori i seg selv, men en metode hvor en bruker data til å generere teori (Bryman, 2012). Vanligvis refererer «data» her til kvalitativ data, selv om andre typer data også kan benyttes. Med årene har utviklingen av grounded theory tatt to hovedretninger (Postholm, 2005), og jeg velger å følge Corbin og Strauss (2008). Deres retning vektlegger forholdet mellom forsker og empiri i større grad enn tidligere. De skriver: «*Analysis is the act of giving meaning to data. Our version of analysis involves taking data apart, conceptualizing it, and developing those concepts in terms of their properties and dimensions in order to determine what the parts tell us about the whole*» (Corbin & Strauss, 2008, s. 64).

I følge Postholm (2005) egner denne analysemåten seg for ulike kvalitative studier hvor koding og kategorisering av datamaterialet er viktige deler av analysearbeidet. Om en følger tilnærmingen slavisk, er analyseprosessen inndelt i tre faser med koding; åpen koding, aksial koding og selektiv koding (Corbin & Strauss, 2008). Kodingen går i hovedsak ut på å trekke ut koder fra datamaterialet og utarbeide disse kodene utfra deres egenskaper. Postholm (2005) har beskrevet hvordan prosessen forløper. I den første fasen, åpen koding, blir dataene brutt ned i deler og navngitt. Hver hendelse, handling eller idé får et navn eller kode som representerer fenomenet. Deretter blir de ulike navnene sammenliknet, slik at samme fenomen får samme navn. Når de ulike fenomenene er identifisert kan forskeren gruppere kodene som dekker samme fenomen i kategorier. Denne prosessen kalles kategorisering, og inndeling kan endres underveis i arbeidet. I neste fase, aksial koding, er fokuset på å etablere sammenhenger mellom kategoriene. Målet her er å spesifisere en kategori eller et fenomen ved hjelp av de forholdene som skaper dem, altså konteksten rundt den aktuelle kategorien eller fenomenet. Den siste fasen, selektiv koding, er målet å finne en kjernekategori og relatere denne til de andre kategoriene. Analysemåten er konstant komparativ (Bryman, 2012), som betyr at forskeren stadig sammenlikner nye data med eksisterende data, koder og kategorier.

I min analyse valgte jeg som nevnt å ta utgangspunkt i grounded theory-tilnærmingen, men jeg har ikke fulgt denne tilnærmingen til punkt og prikke. Jeg startet med å digitalisere alt datamaterialet (vedlegg 4-7), og gikk systematisk gjennom alle begrunnelsene studentene hadde skrevet. Etter flere gjennomlesninger, noterte jeg etter hvert koder til hvert utsagn. Dette var i første omgang korte stikkord om essensen i hver begrunnelse. For eksempel ble koden *lærers forklaringer* benyttet til et utsagn hvor en student fortalte om barneskolelærerens gode forklaringer, og koden *egen kompetanse* ble for eksempel brukt der studenter fortalte om oppnådde karakterer. Etter denne første fasen, begynte arbeidet med å samle liknede koder til kategorier. Resultatet av dette arbeidet var fire hovedkategorier: utsagn om læreren, utsagn om seg selv, utsagn om matematikk som fag og vendepunkt. Enkelte utsagn/begrunnelser inngår i flere kategorier samtidig. Med hensyn til tid og omfang av denne oppgaven har jeg valgt å fokusere på de tre førstnevnte kategoriene.

Utsagn om læreren (kapittel 5.1)

Denne kategorien inneholdt alt hva studentene har skrevet om sine tidligere lærere. Det er både positive og negative utsagn. De gjelder blant annet læreres kompetanse, lærerens holdninger, mengden hjelp og forklaringer, og tidsbruk og tempo i undervisningen. Alle begrunnelser hvor læreren er nevnt, havnet i denne kategorien.

Utsagn om seg selv (kapittel 5.2)

Her samlet jeg alle utsagn som omhandlet studentene selv i forhold til matematikkfaget. Utsagnene dreide seg om egen kompetanse, egne ferdigheter, innsats i faget, karakterer, selvbilde osv.

Utsagn om matematikk som fag (kapittel 5.3)

I denne kategorien samlet jeg alle utsagn som fortalte noe om hvordan studentene oppfattet matematikk som fag. Noen av disse begrunnelsene gikk på om matte var gøy eller kjedelig, lett eller vanskelig. Andre utsagn om bruk og anvendelse, regler og forståelse i matematikk inngikk også i denne kategorien.

Etter denne første inndeling, gikk jeg nærmere gjennom hver kategori. Kategoriene om lærere delte jeg først i to, hvor den ene inneholdt negative utsagn om læreren, mens den andre inneholdt de positive. Deretter gjennomgikk jeg de negative utsagnene nok en gang og grupperte utsagnene etter tema, før jeg gjorde det samme med de positive utsagnene. Resultatet kan sees i kapittel 5.1.

I studentenes utsagn om seg selv, var det mye ulik informasjon å ta tak i. Det var utfordrende å sortere utsagnene i meningsfulle temaer. For å lette analysen (og senere diskusjon), valgte jeg å legge grounded theory-tilnærmingen til side, og heller utvikle underkategoriene basert på tidligere forskning og teoretiske rammeverk (kapittel 2 og 3). Etter grundig overveielse kom jeg fram til disse underkategoriene: selvpoppfatning (selvvurdering og mestringsforventning), motivasjon og interesse, og sterke negative følelser. Disse dataene blir presentert i kapittel 5.2.

Etter å ha kommet fram til underkategoriene i kapittel 5.2, gjorde jeg en ny vurdering av den tredje hovedkategorien med utsagn om matematikk som fag. Utsagn som omhandlet hvorvidt matematikk er gøy eller kjedelig ble flyttet til motivasjon og interesse i kapittel 5.2. Resten av begrunnelsene som omhandlet matematikk som fag ble værende i kategorien, se kapittel 5.3.

Målet med å bruke en rendyrket grounded theory-tilnærming for å analysere data, er å kunne generere ny teori (Corbin & Strauss, 2008). Dette har ikke vært mitt mål med analysen jeg har

gjort. Jeg har benyttet meg av tilnærmingen for å lage koder og hovedkategoriene ovenfor, men i kapittel 6 vil jeg knytte funnene mine opp mot eksisterende forskning og teori.

I kapittel 5 vil jeg presentere utsagn fra studentene. Dette vil jeg gjøre på følgende måte:

Jeg syns matte var litt vanskelig, men fikk god hjelp. (GLU 5-10, nr. 23, utsagn 3)

Selve utsagnet fra studenten er skrevet i kursiv. Opplysningene i parentesen forteller at dette er student nummer 23 på GLU 5-10. Utsagnet er uttrykt i forbindelse med prototypeutsagn 3. I de tilfellene hvor bare en del av studentens utsagn er relevant for kategorien jeg arbeider med, vil deler av utsagnet bli utelatt. Dette vil bli markert med tre punktum (...). Den utelatte delen kan fortsatt være aktuell i en annen kategori, og vil heller bli tatt med der.

I kapittel 5.4 og 5.5 vil jeg benytte meg av beregninger av gjennomsnitt og spredning (standardavvik). Til denne typen kvantitative beregninger er det en fordel om populasjonen man studerer er stor. I denne studien er utvalget relativt lite, og det varierer en del hva studentene svarer på spørreskjemaet. På grunn av dette vil spredningen være ganske stor. Oversikt over gjennomsnitt og standardavvik finnes i vedlegg 3.

4.6 Validitet og reliabilitet

For at forskning skal være troverdig, må den være pålitelig og bidra til gyldig innsikt. Denne studien er i hovedsak en kvalitativ studie, og dens validitet og reliabilitet må vurderes. Johannessen og Tuft (2002) har definert validitet som «*Hvor godt, eller relevant data representerer det fenomenet som skal undersøkes*» (s. 258). Validitet handler om hvorvidt det er mulig å påvise årsakssammenhenger, om utvalget er representativt for en større populasjon og i hvilken grad resultatene kan overføres til andre områder og situasjoner (Johannessen & Tuft, 2002). I min studie er data samlet inn fra ett kull grunnskolelærerstudenter ved Universitetet i Agder. Det er interessant å spørre om resultatene fra min studie er generaliserbare, og kan si noe om lærerstudentene ved de andre lærerutdanningsinstitusjonene i Norge. På en side er utvalget i denne studien relativt lite, da det er langt fler enn 105 grunnskolelærerstudenter i landet. På en annen side er det sannsynlig å tenke at studentene ved Universitetet i Agder kommer fra ulike deler av Norge, og dermed representerer et bredt geografisk utvalg. På denne måten kan det være naturlig å tenke at enkelte resultater fra denne studien kan være representative for en større populasjon.

Tuft (2011) påpeker at «*validitet dreier seg om i hvilken grad vi måler det vi ønsker å måle*» (s. 82). I min studie har jeg benyttet en grounded theory-tilnærming for å analysere kvalitative data. Jeg lot kategoriene «vokse ut» av datamaterialet, og utformet forskningsspørsmålene på bakgrunn av hovedkategoriene jeg fant. Jeg mener derfor at jeg har grunnlag for å si at jeg faktisk måler det jeg ønsker å måle (forskningsspørsmålene), og dette styrker validiteten til studien.

Reliabilitet handler om hvor pålitelig data er (Johannessen & Tuft, 2002), og hvorvidt en studie kan gjentas og oppnå samme resultat (Bryman, 2012). Reliabilitet kan også testes ved å la flere forskere vurdere dataene. Underveis i analyseprosessen har jeg rådført meg med medstudenter om koding og kategorisering. Jeg har fått innspill og positive tilbakemeldinger på at mine tanker høres fornuftige ut, dette øker reliabiliteten til studien. Dersom denne undersøkelsen hadde blitt gjennomført på nytt ved en senere anledning, er det sannsynlig å tro at hovedkategorier som syn på læreren og studenters selvoppfatning ville vært sentrale også da.

Om en undersøkelse er gjennomført på en så god måte at man unngår feilregistrering av data, dreier dette seg om undersøkelsens reliabilitet (Tuft, 2011). Slik feilregistrering kan blant annet skyldes spørreskjemaets utforming. I spørreskjemaet i denne studien skulle studentene angi i prosent hvor enige de var i ulike utsagn. Spørreskjemaet ba også studentene gi en kort begrunnelse for sitt prosentanslag. Her er det flere rom for misforståelser. I hvert prototypeutsagn skal studentene ta stilling til flere ting samtidig (se kapittel 4.4). Det kan være utfordrende å angi et prosentanslag av enighet til prototypeutsagnet, dersom man er helt enig i noe, men uenig i noe annet. Hva skal gis mest vekt? I tillegg vil studentens begrunnelse være farget av teksten i prototypeutsagnet. Utsagnene vil til en viss grad styre teamet i studentenes begrunnelse. På en annen side er det naturlig å tenke at studentene vil skrive ned det som i deres øyne er viktigst å få frem innen det aktuelle teamet. Andre utfordringer knyttet til bruk av spørreskjema (se kapittel 4.2) vil også være med å påvirke studiens troverdighet.

Som nevnt i kapittel 4.3 har denne undersøkelsen også blitt gjort i Slovenia og Slovakia. Det innebærer at spørreskjemaet er distribuert til respondenter med ulikt språk. Det ligger en utfordring knyttet til oversetting av spørreskjemaet, og det er ingen garanti for at prototypeutsagnene inneholder identisk informasjon. Det norske spørreskjemaet er oversatt fra engelsk, som igjen er oversatt fra slovensk, og ordlyden kan dermed være noe annerledes enn den opprinnelig var tenkt til å være. Muligheten for utfyllende kommentarer til prosentanslag, samt spørsmål for å hente inn mer bakgrunnsinformasjon om studentene, ble lagt inn i den norske versjonen av spørreskjemaet. Den norske versjonen er vedlagt i vedlegg 1, og den engelske versjonen finnes i vedlegg 2. Det kan være krevende å tilpasse nasjonale kontekster. Jeg er ikke kjent med utdanningssystemene i Slovenia og Slovakia. Når, for eksempel, barneskole eller videregående skole blir nevnt i prototypeutsagnene, kan dette være ulikt i de andre landene. En risikerer dermed at spørsmålene og svarene ikke måler helt det samme. Det betyr at det må vises en viss varsomhet ved sammenlikning av data mellom landene.

5 Analyse og resultater

Totalt har jeg analysert 105 spørreskjemaer fra grunnskolelærerstudenter, med både kvalitative (begrunnelser) og kvantitative data (avkrysning og prosentanslag). Hver student har hatt mulighet til å skrive 5 begrunnelser for sine meninger i spørreundersøkelsen. Det gir totalt 525 mulige utsagn fra studentene. I det innsamlede materialet fant jeg 132 blanke begrunnelser, som tilsvarer 25 %. Hos ni studenter er alle fem begrunnelser blanke, noe som forklarer omtrent en tredjedel av de blanke begrunnelsene. Disse ni studentene har likevel angitt grad av enighet til hvert utsagn, så disse besvarelsene er fortsatt verdifulle i analysen. I den videre kvalitative analysen er de 25 % blanke begrunnelsene utelatt. Når det kommer til den kvantitative delen av datamaterialet, er totalt under 4 % av prosentsvarene ikke fylt ut av studentene.

Ved bruk av grounded theory-tilnærming har jeg kommet frem til hovedtemaer basert på hva lærerstudentene har fortalt. Dette er utsagn om læreren, utsagn om seg selv og tanker om matematikk som fag. I min analyse fant jeg at i overkant av 40 % av studentenes begrunnelser dreide seg om læreren, noe som betyr at nesten 90 % av studentene omtaler læreren. Nærmere 90 % av studentene har også nevnt noe om synet på seg selv i forhold til matematikkfaget, og rett i underkant av 40 % av studentene har begrunnelser som handler om matematikk som fag. I den kvalitative analysen er det disse hovedkategoriene jeg vil fokusere på.

I kapittel 5.1 – 5.3 vil jeg løpende sammenlikne mine resultater med funn gjort i tidligere forskning om lærerstudenter (kapittel 2). I kapittel 6 vil jeg drøfte funnene mine opp mot teori fra kapittel 3. I kapittel 5.4 analyserer jeg studentenes gjennomsnittlige prosentanslag til prototypeutsagn, og i kapittel 5.5 sammenlikner jeg de norske studentens prosentanslag med prosentanslagene til lærerstudenter fra Slovenia og Slovakia.

5.1 Utsagn om læreren

Som nevnt dreier i overkant av 40 % av studentenes utsagn seg om læreren. I flere av disse er kvalitetene til læreren i tillegg nevnt flere ganger. Andelen er ganske likt fordelt på de to utdanningene. 44 % av utsagnene til studentene på GLU 5-10 handler om læreren, mens tallet er 42 % for studentene på GLU 1-7. Utsagn om læreren kan deles inn i positive, negative og nøytrale utsagn. De nøytrale utsagnene er den miste gruppen, og utgjør kun 7 % av utsagnene som omhandler læreren. Dette er i hovedsak begrunnelser der læreren er nevnt, men ikke beskrevet i positiv eller negativ retning. Et eksempel er denne studentens begrunnelse til prototypeutsagn 3, hvor studenten avkrefter påstander om læreren:

Jeg fikk dårligere karakterer, og måtte arbeide hardere, men følte aldri noe sinne til læreren. Han var heller ikke streng. (GLU 5-10, nr. 14, utsagn 3)

Studenten uttrykker seg ikke negativt om læreren, men heller ikke positivt. Utsagn som dette, og liknende nøytrale utsagn om læreren, vil ikke bli tatt med videre i analysen. Andre deler av utsagnet, som ikke dreier seg om læreren, er likevel relevante andre steder i analysen.

Læreren og lærerens kvaliteter blir nevnt eksplisitt flere steder i prototypeutsagnene i spørreskjemaet. I utsagn 1 blir læreren på barneskolen beskrevet som «god» og en som «ledet oss trygt gjennom matematikken». Det vil være naturlig å tenke at studentene her enten vil bekrefte utsagnet, eller si seg uenig og forklare hvordan de opplevde læreren på barneskolen. I utsagn 2 blir derimot barneskolelæreren fremstilt i et annet lys. Her tegnes det et bilde av en lærer som ikke behandlet elevene likt, og som hadde manglende kompetanse til å undervise i

matematikk. I utsagn 3 blir lærere i både grunnskolen og videregående skole nevnt. Det er læreren på videregående som står i fokus. Denne læreren blir beskrevet som streng og fryktsom, og en som ikke bryr seg om elevene. I tillegg «beskyldes» lærerne på barneskolen og ungdomskolen for ikke å ha lært elevene nok matematikk fra før. I min analyse vil jeg lete etter utsagn om læreren i de tre første utsagnene spesielt, men også ta med meg studentenes tanker om læreren som kommer til uttrykk i utsagn 4 og 5.

5.1.1 Negative utsagn om læreren

Jeg har først valgt å fokusere på hva studentene har opplevd som negativt ved sine matematikklærere i sin skolegang. Studentene på GLU 5-10 har omtrent like mange negative og positive utsagn om læreren, mens studentene på GLU 1-7 har noen flere positive enn negative utsagn. Jeg konsentrerer meg om de temaene som går oftest igjen i studentenes utsagn.

Manglende kompetanse

Mange studenter har begrunnet hvorfor de har hatt negative erfaringer med matematikklæreren. Manglende matematisk og didaktisk kompetanse er et tema som ofte går igjen, og utgjør den største gruppen av begrunnelser. 22 studenter har gitt uttrykk for at matematikklæreren hadde manglende eller mangelfull kompetanse. Et eksempel er:

Læreren på barneskolen var dårlig til å gi begrunnelser på hvorfor svarene blei som de blei. ... (GLU 1-7, nr. 8. utsagn 2)

Denne studenten hevder at læreren ikke klarte å gi gode begrunnelser, men i dette tilfellet er det ikke godt å si om lærerens begrunnelser var dårlige på grunn av manglende matematisk eller didaktisk kompetanse, eller begge. Begrunnelsene kan ha vært dårlige fordi læreren selv ikke forstod svarene, eller fordi han eller hun ikke klarte å kommunisere på et nivå som var forståelig for elevene. Andre studenter har forklart at deres lærere «ikke kunne noe», «manglet kompetanse» eller var «dårlige til å forklare», uten at det er tydelig hvilken kompetanse det siktes til.

Noen studenter har skrevet mer utfyllende om *hva* som gjorde at læreren kompetanse var mangelfull. Lærerens mangel på matematisk kompetanse beskrives for eksempel slik:

Læreren hadde grei kompetanse på barneskolen, men av og til tok hun med seg stykkene hjem fordi hun ikke forstod dem. (GLU 5-10, nr. 2, utsagn 2)

Læreren avfeide vanskelige spørsmål og unngikk å svare på dem. ... (GLU 1-7, nr. 12, utsagn 2)

Disse to utsagnene tyder på at lærerne ikke hadde tilstrekkelig med matematisk kunnskap til å løse oppgaver og svare på vanskelige spørsmål fra elevene.

Manglende didaktisk kompetanse blir beskrevet som at læreren ikke traff på nivået til elevene, ikke var god til å lære bort, hadde dårlig tilnærming til matematikk, at det var langt mellom forståelsen til lærer og elever, eller at læreren ikke brukte tydelige nok forklaringer og rett og slett ikke var flink til å forklare. Til slutt er det noen elever som har opplevd at matematikklæreren mangler både matematisk og didaktisk kompetanse, som her:

Mattelæreren manglet kompetanse, klarte ikke lære vekk, skrev ofte feil på tavla, trengte hjelp fra elevene. (GLU 1-7, nr. 59, utsagn 3)

Utsagnene om lærerens manglende kompetanse fordeler seg relativt likt mellom lærere på barneskolen og videregående skole. Kun et fåtall studenter har uttrykt seg negativt om lærerens kompetanse på ungdomsskolen, men denne læreren er heller ikke spesifikt nevnt i spørreskjemaet.

Negative personlige trekk

Utsagnene om hvordan læreren var som person er også et av temaene studentene har tatt opp i beskrivelsene av tidligere matematikklærere. 9 studenter har utsagn som kan karakteriseres som negative personlige trekk hos læreren. I prototypeutsagn 3 blir matematikklæreren beskrevet som «en streng og fryktsom person, som snakket på en uforståelig måte og ikke brydde seg om elevene forstod ham/henne». Enkelte studenter har bekreftet dette inntrykket:

1.videregående hadde seg en slik lærer som beskrevet over. ... (GLU 1-7, nr. 48, utsagn 3)

Lærer brydde seg ikke om elevene forstod. ... (GLU 5-10, nr. 2. utsagn 3)

Andre studenter har beskrevet læreren som streng, ikke motiverende, med negative holdninger til faget, uhjelpsom, og en som slet med å få autoritet i klassen. En student har beskrevet at hun opplevde det som problematisk å ha sin mor som kontaktlærer på barneskolen. Studenten nedenfor gir uttrykk for at læreren hadde lite interesse for faget:

Helt enig bortsett fra at læreren ikke var streng og fryktsom men lat og uinteressert. (GLU 1-7, nr. 65, utsagn 3)

Det kan diskuteres hvorvidt studentens utsagn om læreres kvaliteter i denne kategorien skyldes lærerens personlighet eller mangel på pedagogisk kompetanse, eller andre ting. For eksempel kan læreren som var kontaktlærer for sin datter ha vært en god lærer for de andre i klassen, men studenten her opplevde situasjonen som problematisk nettopp fordi moren var læreren. I dette tilfellet var det det personlige forholdet som gjorde at læringssituasjonen ikke var optimal, uten at det betyr at læreren hadde «negative personlige trekk». Andre ting studentene nevner derimot, som at læreren var lat eller uhjelpsom, kan muligens knyttes opp mot hvordan læreren var som person. Det kan tenkes at læreren har hatt en profesjonell baktanke med sine handlinger, for eksempel ved å være streng for å holde orden i klassen, men at elevene har opplevd dette som negative trekk hos den aktuelle læreren.

Kritikk til tempo og tidsbruk

Lærerens tidsbruk og tempo i undervisningen er også noe studenter har bemerket negativt. I min analyse fant jeg seks utsagn fra studenter som kritiserer tempoet i undervisningen. Flertallet av utsagnene kommer fra studenter på GLU 1-7:

... Læreren hadde mye å lære [bort] på kort tid,... (GLU 1-7, nr. 14, utsagn 3)

... gikk gjennom pensum altfor fort i T1. ... (GLU 1-7, nr. 27, utsagn 3)

..., men det kommer tider der lærer gikk for fort gjennom stoffet slik at vi dabbet av. (GLU 1-7, nr. 32, utsagn 1)

..., *men de gikk litt fort frem noen ganger.* (GLU 5-10, nr. 4, utsagn 3)

Det kommer altså fram at enkelte studenter mener læreres tidsbruk burde vært annerledes. Her mente alle at undervisningen gikk for fort. En mulig konsekvens av dette vises i utsagnet til studenten som forteller at «vi dabbet av». Dersom læreren går for fort fram i undervisningen, kan elevene få problemer med å «henge med» i timen. Fem av de seks tilfellene fant sted på videregående, mens én kommentar om tidsbruk er skrevet under prototypeutsagnet som dreier seg om barneskolen.

Ulik behandling av sterke og svake elever

Det er også interessant at en del studenter har beskrevet lærere som behandlet sterke og svake elever forskjellig. Prototypeutsagn 2 inneholder en påstand om at barneskolelæreren ikke behandlet elevene likt. I min analyse fant jeg 13 studenter som bekrefter dette. Det gjelder lærere på både grunnskolen og videregående, men er mest fremtredende for lærere på barneskolen og videregående. Studentene forteller om lærere favoriserte sterke elever, hadde mest fokus på de flinke, og som ikke var støttende ovenfor svake elever. Noen eksempler er:

Læreren brydde seg ikkje om de som strevde, men likte oss som kunne matte. (GLU 5-10, nr. 17, utsagn 3)

..., *men behandlet elever ulikt. Ofte en «sukk» elev og en favoritt.* (GLU 5-10, nr. 22, utsagn 2)

Disse studentene uttrykker at læreren likte flinke elever bedre enn de svake. En student har oppsummert de negative konsekvensene av lærerens tidsbruk og fremheving av sterke elever:

Læreren var ikke særlig flink til å forklare, gikk fort fram og lot de «flinke» elevene svare. Vi ble hengende etter og matte ble vanskelig. (GLU 1-7, nr. 45, utsagn 3)

Det kommer frem at flere studenter har opplevd at de blir behandlet ulikt av læreren, basert på om de er karakterisert som sterke eller svake i matematikk. Det kommer også frem at studentene selv er klare over hvem som er de svake og hvem som er de sterke elevene i klassen, når det kommer til matematikk.

Dårlige matematikklærere

Det er tydelig at mange studenter har flere ting å utsette på sine tidligere matematikklærere. Mange studenter uttrykker at de har hatt dårlige lærere, eller lærere som ikke var gode, i løpet av skolegangen. Det er ofte ikke noen videre begrunnelse på *hvorfor* studentene mener enkelte lærere er dårlige. 15 studenter har uttrykt at de har hatt dårlige lærere, uten å begrunne hva som var dårlig. Eksempler er:

..., *men på u.skolen hadde vi en dårlig mattelærer alle 3 åra..* (GLU 1-7, nr. 2, utsagn 2)

Opplevde dårlige lærere på vgs. (GLU 5-10, nr. 12, utsagn 4)

Selv om akkurat disse typene kommentarer om dårlige lærere ikke sier noe mer om lærerens kvaliteter, har det likevel vært viktig for studentene å fortelle at de ikke var fornøyd med læreren de hadde. På samme måte har noen studenter skrevet at lærerne de hadde var «både og», eller at de «kunne vært bedre/flinkere», uten videre utdypning av *hva* som kunne vært

bedre. Det er imidlertid klart at studenters opplevelse av en «dårlig» lærer har betydning for deres læring:

Variasjoner på hvor god mattelærer var, gjorde at mattefølelsen/forståelsen kunne forandre seg gjennom grunnskolen. (GLU 5-10, nr. 6, utsagn 1)

Dårlige mattelærere = dårlige opplevelser. ... (GLU 1-7, nr. 54, utsagn 1)

Som utsagnene viser, har opplevelsen av en dårlig lærer hatt negative konsekvenser for studentene. Den første studenten peker på at læreren har betydning for forholdet til faget («mattefølelsen») og forståelsen for matematikk. Den andre studenten er ganske direkte, og hevder at dårlige lærere er det samme som dårlige opplevelser. Dette viser hvor viktig matematikklæreren kan være.

Oppsummering

I dette delkapittelet har jeg samlet studentens utsagn som omtaler læreren i negativt lys. Jeg fant fem temaer som ofte gikk igjen:

- *Manglende kompetanse*
Her beskriver studentene lærere som hadde mangelfull matematisk kunnskap, som for eksempel måtte ta med matematikkoppgaver hjem, eller få hjelp av elever hvis oppgaver ble for vanskelige. Studentene beskriver også lærere med dårlig didaktisk og pedagogisk tilnærming, som ikke var gode til å lære bort og ikke traff på nivået til elevene.
- *Negative personlige trekk*
Dette teamet dreier seg om studenters oppfatning av læreren som person. Beskrivelser som er gitt i denne forbindelse er lat, uinteressert og streng. Noen har også pekt på lærere som ikke brydde seg om elevene, hadde negative holdninger til faget og som var lite motiverende.
- *Kritikk til tempo og tidsbruk*
Noen studenter mener tempoet i matematikkundervisningen var for høyt, og at læreren har gått fort gjennom pensum, slik at de «dabbet av».
- *Ulik behandling av sterke og svake elever*
Innenfor dette temaet beskriver studentene tidligere lærere som favoriserte flinke elever og likte sterke elever bedre enn svake. Konsekvenser kunne være at svake elever følte seg tilsidesatt og «ble hengende etter».
- *Dårlige matematikklærere*
Her har studenter fortalt at de har hatt «dårlige lærere», uten å forklare mer om hva som gjorde at læreren var dårlig. Det er likevel klart at en dårlig lærer har negative følger for opplevelsen av matematikkfaget.

Flere av disse temaene har likhetstrekk med funn som er gjort i tidligere studier. Smestad et al. (2012) fant blant annet at lærerstudenter så på *lærerens evne til å forklare* som viktig, og det samme med *tempoet i undervisningen*. Studentene i min studie har kritisert lærere som var dårlige til å forklare, og som gikk for fort frem i undervisningen, noe som tyder på at studentene her også ser på kategoriene til Smestad et al. som viktige. Bjørgen (2008) rapporterer blant annet at studenter mener *interesse for meg, rettferdighetssans* og *faglig dyktighet* er viktige egenskaper for lærere. Lærerne jeg har beskrevet ovenfor mangler disse egenskapene.

5.1.2 Positivt ved læreren

Som tidligere nevnt har studentene på GLU 5-10 omtrent like mange positive som negative utsagn om læreren, mens studentene på GLU 1-7 har noe flere positive enn negative utsagn. Også i dette delkapittelet har jeg valgt å fokusere på de temaene som oftest går igjen. De aller fleste positive utsagnene om lærere dreier seg om matematikklærere på barneskolen eller videregående skole.

God kompetanse

Når studentene begrunner hvorfor de har positive erfaringer med tidligere lærere, er god kompetanse et tema som går igjen. Dette temaet er det nest største av positive utsagn om læreren. 29 studenter bekrefter at deres lærere har hatt god kompetanse. Noen studenter peker på lærerens store og gode matematiske kompetanse, mens andre trekker frem læreres evne til å forklare og lære bort:

Vi hadde en god lærer som hadde forståelse. (GLU 1-7, nr. 64, utsagn 3)

Jeg hadde for det meste gode matematikklærere som klarte å forklare det på en forståelig måte. (GLU 5-10, nr. 14, utsagn 1)

... lærerne jeg hadde var allikevel dyktige til å lære meg hvordan å løse svaret... (GLU 1-7, nr. 14, utsagn 1)

Følelsen av å bli sett og mengden med hjelp fra læreren er en annen ting studentene har satt pris på ved sine lærere. Det ser ut til at lærerens evne til å se elever, gi hjelp og veiledning, gi utfordringer og tilpasse opplæringen har gjort inntrykk på studentene. De forklarer blant annet at hjelpen de fikk ga økt mestringsfølelse og påvirket prestasjonene deres:

Har hatt god hjelp av lærerne mine → derav resultat. (GLU 1-7, nr. 63, utsagn 4)

Jeg fikk god hjelp fra lærerne, og følte jeg mestret matte godt. (GLU 5-10, nr. 23, utsagn 4)

Lærer tilpasset nivået på hver elev, noe som var med på å gi oss utfordringer, men samtidig mestringsfølelse. (GLU 1-7, nr. 21, utsagn 2)

Disse studentene fremhever betydningen av en lærer som ga god hjelp og veiledning, og kunne tilpasse nivået etter elevenes behov. Som studentene forklarer, hadde dette positiv effekt på prestasjoner og følelse av å gjøre det godt i faget.

Det å bli sett av læreren fremstår som sentralt for enkelte studenter:

... Læreren så meg og tilpasset opplæringen. (GLU 5-10, nr. 31, utsagn 1)

Mine mattelærere på videregående var veldig gode, og så alle elevene, selv om jeg ikke var en av de flinke. (GLU 1-7, nr. 37, utsagn 3)

Som den siste studenten påpeker, følte hun seg sett av lærerne, selv om hun ikke anså seg selv som en av de flinke i klassen. Dette står i kontrast til lærerne som ble omtalt i kapittel 5.1.1, som fokuserte på sterke elever og overså det svake.

Det kommer også fram at opplevelsen av læreren og motivasjon henger sammen, noe de to studentene nedenfor trekker frem:

... Lærerne var flinke til å motivere meg til matte. (GLU 5-10, nr. 3, utsagn 1)

Videregående ble et positivt vendepunkt da jeg ble sett og vist det jeg kunne. Da kom også motivasjonen fram. (GLU 1-7, nr. 43, utsagn 3)

Her er det mulig å se at læreren til disse studentene har vært av positiv betydning for studentenes motivasjon. Den siste studenten kobler igjen dette opp mot følelsen av å bli sett av matematikklæreren.

Positive personlige trekk

Videre ser det ut til at studentene også vektlegger lærerens personlighet og personlige trekk. 16 studenter har utsagn om positive personlige trekk ved tidligere lærere. Studentene har for eksempel beskrevet lærerne som snille, hyggelige og greie:

Alt ble bedre da jeg fikk en hyggelig lærer i P-matte. (GLU 1-7, nr. 27, utsagn 4)

Lærerne var snille og flinke på barneskolen. (GLU 1-7, nr. 38, utsagn 2)

Samtidig kommer det frem at en snill lærer ikke nødvendigvis er en lærer med god kompetanse. Studentene nedenfor har erfart lærere de mener var snille, men som hadde andre svakheter som lærere:

... snille lærere, men manglet kompetanse. (GLU 5-10, nr. 12, utsagn 3)

Snill lærer, men klarte ikke få med de dårlige. (GLU 1-7, nr. 26, utsagn 2)

I tillegg er 13 studenter lite enig i at læreren på barneskolen behandlet dem ulikt (prototypeutsagn 2), og forteller at læreren var rettferdig. Selv om læreren ikke favoriserte elever, har en student merket seg at læreren brukte mer tid på enkelte elever:

Alle fikk «lik» behandling, men noen trengte mer enn andre av hjelp til oppgaver. (GLU 5-10, nr. 13, utsagn 2)

Det kommer ikke tydelig frem i dette utsagnet om studenten her mener det var bra at de som trengte det fikk mer hjelp enn andre, eller om studenten muligens mener disponeringen av tiden var noe urettferdig. Uansett bemerker studenten at alle fikk «lik» behandling av læreren.

Det som til sist fremstår som iøynefallende, er studenters beskrivelse av lærere som bryr seg om dem. Noen har kommentert at læreren ville deres beste, hadde tro på elevene og var opptatt av at de skulle klare seg godt.

... Mattelæreren brydde seg om oss, og ville vårt beste... (GLU 5-10, nr. 29, utsagn 3)

Gode matematikklærere

Mange studenter har vært fornøyde med lærerne de har hatt. 43 studenter har utsagn som handler om gode matematikklærere, uten at de forklarer hva som gjorde at læreren var god. Dette utgjør dermed den største gruppen av positive utsagn om læreren. Studentene beskriver matematikklæreren som god, dyktig og flink. De fleste av utsagnene dreier seg om læreren på barneskolen og videregående. Mange studenter er i stor grad enig i utsagn 1 hvor gode lærere er beskrevet (gjennomsnittlig enighet: 60,8 %), og mindre enige i utsagn 2 og 3 hvor læreren blir fremstilt som mindre god (gjennomsnittlig enighet 27,2 % og 34,7 %). Noen eksempler på utsagn om «gode matematikklærere» er:

... *Har også hatt dyktige lærere* (GLU 5-10, nr. 12, utsagn 1)

Læreren vi hadde i matte på barneskolen var god, som jeg kan huske. ... (GLU 1-7, nr. 1, utsagn 2)

Hadde en flink lærer på vgs. (GLU 1-7, nr. 34, utsagn 3)

Disse studentene forklarer at de har hatt dyktige, gode og flinke matematikklærere, uten at de peker på spesifikke kvaliteter som gjorde læreren god.

Det er også tydelig at opplevelsen av en god lærer kan ha positive konsekvenser for både opplevelsen og forståelsen av matematikk:

Hadde gode lærere på barneskulen som gjorde at matte var/forble kjekt. (GLU 1-7, nr. 68, utsagn 1)

Lærerne var flinke, matte var derfor et av favorittfagene... (GLU 1-7, nr. 19, utsagn 2)

Lite innsats, økt forståelse pga. god lærer. ... (GLU 5-10, nr. 1, utsagn 4)

Den første studenten fremhever betydningen av en god lærer for hvordan studenten vurderte matematikkfaget. På grunn av læreren både var og forble matematikk gøy. Dette kommer også frem i den andre studentens utsagn. Her blir flinke lærere trukket frem som en viktig faktor for at matematikk ble et favorittfag på barneskolen. Den siste studenten forteller at på videregående skole var innsatsen liten, men likevel økte forståelsen på grunn av en god lærer.

Av de positive utsagnene om læreren uten videre begrunnelse, er de fleste uttrykk i sammenheng med matematikklærere på barneskolen, og deretter videregående skole.

Oppsummering

Når studentene nevner læreren i positiv sammenheng, er det tre hovedtemaer som går igjen:

- *God kompetanse*
Her er både matematisk, didaktisk og pedagogisk kompetanse i fokus. Studenter beskriver lærere som hadde god forståelse, var gode til å forklare, var hjelpsomme, hadde evne til å se alle elevene, og motivere elevene. Studentene så det også som viktig at læreren kunne tilpasse opplæringen etter nivå og behov, noe som ga utfordringer og mestringsfølelse.
- *Positive personlige trekk*
Studenter har beskrevet tidligere lærere som snille, hyggelige og greie. De peker også på lærere som ikke forskjellsbehandlet sterke og svake elever, og var rettferdige. Lærere som bryr seg om elevene og vil deres beste er også beskrevet.
- *Gode matematikklærere*
Her forteller studentene at matematikklærere de har hatt har vært dyktige, gode og flinke. Konsekvenser av å ha hatt en slik god lærer, er blant annet at matematikk ble et favorittfag og var gøy, og at en god lærer bidro til at de fikk god forståelse av faget.

Disse beskrivelsene av gode matematikklærere likner på beskrivelsene av dårlige matematikklærere i kapittel 5.1.1, bare med «motsatt fortegn». Dårlige lærere har manglende kompetanse og negative personlige trekk, mens gode lærere har solid kompetanse og positive personlige trekk. Flere av kategoriene til Smestad et al. (2012), som *lærerens evne til å forklare, nivåtilpasset undervisning og mengden med hjelp*, ser ut til å ha likhetstrekk med

hovedtemaene jeg har identifisert. Det samme gjelder egenskapene Bjørgen (2008) mener gode lærere har, som *smittende interesse for faget, rettferdighetssans, interesse for meg og faglig dyktighet*. At disse funnene, og funnene fra kapittel 5.1.1, har relativt mange likhetstrekk med funn fra andre studier om lærerstudenters meninger om læreren, tyder på at lærerstudenter stort sett er enige i hva som karakteriserer en god og en dårlig matematikklærer.

Punktene ovenfor vil, sammen med hovedtemaene fra kapittel 5.1.1 om lærerens negative sider, være sentrale i diskusjonen om hvilken oppfatning grunnskolelærerstudentene har av sine tidligere lærere i matematikk.

5.2 Utsagn om seg selv

I min analyse fant jeg at nærmere 90 % av studentene som hadde skrevet en eller flere begrunnelser i spørreskjemaet, fortalte noe som seg selv i tilknytning til matematikkfaget. Dette er blant annet kommentarer om karakterer, generell følelse av hvordan man gjør det i faget, sterke følelser, snakk om motivasjon og forklaringer rundt hvorfor det gikk som det gikk.

Som Skaalvik og Skaalvik (2005b) har jeg valgt å bruke begrepet selvpoppfatning i matematikk som et samlebegrep på *selvvurdering* og *mestringsforventning* i faget. Selvvurdering gjenspeiler studentens generelle oppfatning av å gjøre det bra eller dårlig i matematikk, mens mestringsforventning gir et bilde av studentens vurdering av egne forutsetninger for å mestre bestemte oppgaver eller oppnå bestemte karakterer i faget. Jeg velger å bruke denne inndelingen i min analyse for å gjøre presentasjonen av funnene mer detaljert og oversiktlig.

Prototypeutsagnene i spørreskjemaet refererer flere ganger til studenters forhold til matematikkfaget og deres egen kompetanse. I utsagn 1 blir forholdet til matematikk i starten av barneskolen beskrevet som bra. I utsagn 2 skal studentene ta stilling til påstander som omhandler et dalende selvbilde av egne ferdigheter. Deretter fortsetter spørreskjemaet med utsagn om svakere karakterer på videregående, og følelsene panikk og sinne i utsagn 3. Videre fortsetter utsagn 4 med beskrivelse av karakterer og usikkerhet om egen kunnskap og kompetanse i matematikk. Til slutt oppsummeres det i utsagn 5 at møte med matematikk på universitetet har vært positivt, men preget av negative erfaringer. Alt i alt forteller spørreskjemaet en historie der forholdet til matematikk har gått opp og ned, og likeså med karakterene. I dette delkapitlet vil jeg se på hvordan studentene beskriver sitt forhold til matematikk og hvordan de har vurdert sine ferdigheter og kompetanse i matematikk i løpet av skolegangen.

Selvvurdering

I analysen av datamaterialet, kommer det frem at studentene har mange ulike måter å uttrykke selvvurdering på. Dette gjør de for eksempel ved å fortelle om karakterer, spesifikke utsagn om å være flink eller dårlig, eller ved å beskrive hvordan de selv presterte i matematikk i forhold til andre i klassen.

Karakterer står for en stor del av vurderingen elever får gjennom skolegangen, og det er sannsynlig at det også er denne vurderingen de husker best. Siden karakterer i matematikk også er hyppig nevnt i spørreskjemaet, er det kanskje ikke så rart at studentene ofte referer til

dette temaet. Når studentene beskriver sine prestasjoner gjennom karakterer, gjøres dette i hovedsak på tre ulike måter. Den første måten er ved at studentene ganske direkte forteller om de fikk gode eller dårlige karakterer:

Har alltid fått gode karakterer. (GLU 1-7, nr. 53, utsagn 3)

Jeg var alltid god med tall, og regnet fort, hadde de beste karakterer, ... (GLU 5-10, nr. 2, utsagn 1)

Som disse to utsagnene viser, forteller studenter her at de alltid har vært gode og fått gode karakterer. Utsagn som disse, hvor karakterene *alltid* har vært gode eller dårlige, er ikke så tallrike i datamaterialet. Derimot har jeg funnet flere utsagn om karakterer som har gått enten opp eller ned i løpet av årene på skolen. Det vil være naturlig å tenke seg at endringer i karakterer vil ha betydning for studentenes selvvrurdering. Å få lavere karakterer i matematikk enn tidligere, vil trolig føre til at studentens oppfatning av å gjøre det godt i faget vil bli svekket. Eksempler er:

Gikk fra gode karakterer til dårlige siste året på vgs på grunn av en elendig lærer. (GLU 5-10, nr. 11, utsagn 3)

Karakteren min ble dårligere, men matten ble vanskeligere. ... (GLU 1-7, nr. 12, utsagn 4)

For studenter som har erfart at karakterene på et tidspunkt ble bedre enn tidligere, kan endringen påvirke selvvrurderingen i positiv retning, som her:

... På vgs hadde jeg en god lærer, og jeg fikk bedre karakterer. (GLU 5-10, nr. 7, utsagn 3)

Skifta fra T-matte til P-matte, og fikk bedre karakterer med mindre innsats. (GLU 1-7, nr. 24, utsagn 4)

Disse utsagnene om endring er interessante å studere, da de forteller noe om *hvem* eller *hva* som gjorde at karakterene endret seg. Som i utsagnene ovenfor viser, er det ofte læreren, nivået på matematikken eller egen innsats studentene peker på som årsaker til at karakterene enten ble bedre eller dårligere. De aller fleste utsagnene om karakterer gjelder studentenes prestasjoner på videregående skole. Dette er ikke så overraskende fordi barneskolen ikke bruker karakterer som vurderingsform, og egne prestasjoner på ungdomsskolen ikke er nevnt i spørreskjemaet.

Til sist er det også noen få studenter som, istedenfor å beskrive gode eller dårlige karakterer, rett og slett har skrevet ned hvilke karakterer de oppnådde på skolen:

Jeg hadde blitt opplært i at innsats er det som fører til resultat så jeg jobbet meg hardt til en 5 i R1 og 4 i R2. (GLU 5-10, nr. 30, utsagn 3)

Jeg gikk fra 5 i matte på ungdomsskolen til 3 i matte 1T på videregående. (GLU 1-7, nr. 28, utsagn 3)

Alle disse utsagnene om karakterer sier noe om hvilken oppfatning studentene har av egen kompetanse i matematikkfaget. Enkelte studenter trekker fram karakterer de «alltid» har fått, mens andre bruker karakterer for å forklare hvordan prestasjoner har endret seg underveis. Det samme mønsteret viser seg hos studenter som har uttrykt seg uten å referere til karakterer, men heller følelsen av å være «flink» og mestre matematikk, eller «dårlig» og slite med faget:

Eg har alltid mestret matte og av denne grunn ikkje gjort særlig god innsats av meg sjøl og slippet lett unna. (GLU 1-7, nr. 32, utsagn 4)

Jeg var flink, fikk oppmuntringer og ekstra bøker. ... (GLU 5-10, nr. 1, utsagn 2)

Jeg har alltid følt meg dårlig i matte, ... (GLU 1-7, nr. 43, utsagn 2)

Har alltid slitt med mattefaget. (GLU 1-7, nr. 65, utsagn 1)

Det er interessant at noen studenter også her bruker begrepet *alltid* når de snakker om seg selv i forhold til matematikkfaget. Hos studentene på GLU 1-7 går ordet igjen 21 ganger, hvor fem av disse tilfelle dreier seg om studenter som *alltid* har hatt problemer i matematikkfaget, slik de to nederste utsagnene viser. Studentene på GLU 5-10 derimot, har brukt ordet *alltid* kun tre ganger, og alle i positiv sammenheng. Dette kan tyde på at det er flere studenter på GLU 1-7 har som «alltid» har hatt negative opplevelser med matematikk enn på GLU 5-10. Det er likevel ikke slik at studentene på GLU 5-10 bare har positive opplevelser, men ingen av dem har direkte uttrykt at de «*alltid* har slitt» eller «*alltid* følt seg dårlige». Kan det tenkes at studentene på GLU 5-10 er mer forsiktige med hvordan de ordlegger seg, siden de tross alt har *valgt* å ha matematikk i utdanningen?

Det kommer også fram at studentene vurderer sine egne ferdigheter og prestasjoner gjennom sammenlikning med andre. Disse studentene beskriver seg selv *i forhold til* de andre i klassen, og bruker denne sammenlikningen til å anslå hvordan de gjør det i matematikk.

Jeg var alltid den i klassen som hang lengst bak de andre. Har dårlig selvtillit den dag i dag. (GLU 1-7, nr. 11, utsagn 2)

, ... men jeg følte meg dum. Hvorfor så enkelte andre på oppgaven som lett? ... (GLU 1-7, nr. 3, utsagn 3)

Gjennom hele barneskolen var jeg en av de beste i klassen i matematikk. ... (GLU 5-10, nr. 7, utsagn 2)

..., der jeg og andre elever hadde intern konkurranse om å være best. (GLU 5-10, nr. 16, utsagn 1)

I utsagn som disse er det mulig å se at studentene vurderer seg selv i forhold til «de andre i klassen». En kan være blant de beste og flinkeste, eller en som sliter mer enn andre. Det er likevel viktig å ha i bakhodet at denne typen vurdering av seg selv, vil være avhengig av det generelle nivået i klassen. En elev som vurderer seg selv om «en av de beste» i en svak klasse, ville muligens ikke hatt den samme selvvurderingen i en klasse hvor nivået var høyrere. På samme måte kan «en av de dårligste» i en faglig sterk klasse, oppleve et større skille mellom seg selv og resten av klassen her, enn hvis eleven hadde gått i en svakere klasse. Likevel er det verdt å merke seg at sammenlikning med andre spiller en rolle når elever og studenter vurderer sine egne prestasjoner og ferdigheter.

Mestringsforventninger

Mestringsforventninger dreier seg om studentenes vurdering av egne forutsetninger til å lykkes. Dataene fra spørreskjemaet består av studentenes tidligere erfaringer, og sier lite om hva studentene tror de kan få til nå. Siden fire av de fem prototypeutsagnene handler om fortiden, har det ikke vært lett å finne utsagn hvor studentene uttrykker

mestringsforventninger. Utsagn 5 beskriver derimot nåtiden, og det var mulig å identifisere noen få utsagn fra studentene som kan knyttes til mestringsforventning:

... Er en stund siden jeg hadde matte, men tror dette skal gå bra. (GLU 1-7, nr. 21, utsagn 5)

Jeg vet jeg er flink i matte, men må jobbe med faget. (GLU 1-7, nr. 53, utsagn 4)

Positivt sjølbilde og står på! Tror på meg selv og VEIT at jeg skal bli best. (GLU 5-10, nr. 17, utsagn 5)

Disse studentene uttrykker at de har tro på egne evner og ferdigheter og dermed ser på universitetsmatematikken som noe de kan mestre. Studenten nedenfor derimot, ser ikke ut til å ha den samme tiltroen til egne evner:

Er ikke positiv. (GLU 1-7, nr. 55, utsagn 5)

Ved å studere disse studentene nærmere, er det tydelig at mestringsforventninger og tidligere erfaringer henger sammen. Ved å se på de øvrige utsagnene til studentene, har jeg funnet at de tre første studentene har opplevd mestring tidligere i skolegangen. Det første utsagnet kommer fra en student som forteller om mestringsfølelse på barneskolen, den andre studenten beskriver også mestring og gode karakterer, og den siste studenten forteller at hun var en av de flinke i klassen, og lå foran de andre. Disse studentene har erfaringer med å lykkes i matematikk, og ser positivt på matematikken de nå skal møte. Dette står i kontrast med studenten som «ikke er positiv». I de andre utsagnene i spørreskjemaet forteller hun at hun aldri har likt matte og stadig hatt problemer med å forstå, uansett hvor høy innsatsen har vært. Hun har også svart at hun ikke planlegger å ta mer matematikk i sin utdanning, utover det som er obligatorisk. Det er tydelig at studenten har dårlige erfaringer med matematikk, og det vil kanskje være naturlig å anta denne studenten har matematikk bare fordi det er obligatorisk i utdanningsløpet.

Motivasjon og interesse

Utsagnene som er samlet i denne underkategorien, er utsagn hvor lærerstudentene refererer til motivasjon og interesse for matematikkfaget. Dette er for eksempel utsagn som handler om å like eller ikke like matematikk, og om hvorvidt matematikk er gøy eller kjedelig. Av utsagnene som dreier seg om motivasjon og interesse er omkring tre fjerdedeler av dem uttrykt i en positiv sammenheng. Utsagnene er spredd mellom studentene på GLU 1-7 og GLU 5-10, og jeg har ikke funnet noen store forskjeller på hvem som sier hva.

Gruppen av utsagn om å like eller ikke like matematikk, er den største i denne underkategorien om motivasjon og interesse. Her er utsagn om studenter som «alltid» har likt matematikk, noen hvor det har gått litt opp og ned, og noen som «aldri» har likt faget.

Jeg liker matematikk, og har fått god hjelp fra starten av. (GLU 5-10, nr. 14, utsagn 5)

Min oppfattelse av matte, har vært veldig opp og ned. I begynnelsen av barneskolen, likte jeg det godt, men så mindre og mindre → 7. kl. Likte matte på usk og vgs. (GLU 1-7, nr. 1, utsagn 1)

Aldri likt matte, det har alltid vært vanskelig. (GLU 1-7, nr. 55, utsagn 1)

Selv om studentgruppene uttrykker seg relativt likt med tanke på motivasjon og interesse, har jeg likevel ikke funnet noen studenter på GLU 5-10 som skriver at de *ikke* likte matematikk. Det er flere med negative erfaringer, men ingen av disse studentene har skrevet rett ut at de ikke liker faget, noe som er tilfelle i GLU 1-7.

Noen få studenter har beskrevet hvordan de vurderer faget matematikk i forhold til andre fag på skolen. Også her er både positive og negative utsagn identifisert:

Matematikk var mitt yndlingsfag de første årene på barneskolen. (GLU 1-7, nr. 4, utsagn 1)

... Dei første åra på skulen var matte eit av dei værste faga. (GLU 1-7, nr. 29, utsagn 1)

Utsagnene om matematikk som favorittfag har jeg funnet i tilknytning til utsagn 1 og 2, altså i sammenheng med matematikkfaget på barneskolen.

Til sammen 20 utsagn fra studentene dreier seg om hvorvidt matematikk er gøy eller kjedelig. 15 av studentenes begrunnelser beskriver matematikk som gøy eller spennende, mens fem utsagn karakteriserer matematikk som kjedelig eller lite gøy. Noen eksempler er:

Ivgs matten var kjedelig, læreren var ikke motiverende. 3vgs matten (ble tatt samtidig som 1vgs matten) var spennende. (GLU 5-10, nr. 3, utsagn 3)

Matte har alltid vært gøy, så lenge du tar tiden til hjelp. ... (GLU 1-7, nr. 15, utsagn 5)

Jeg husker fortsatt hvor gøy og god følelse som barneskole matte gav meg av mestringsfølelse. (GLU 5-10, nr. 30, utsagn 2)

Sterke negative følelser

I denne underkategorien har jeg forsøkt å samle utsagn der studentene uttrykker sterke følelser i tilknytning til matematikkfaget. Her har jeg valgt å fokusere på negative følelser som blir uttrykt, da positive utsagn om for eksempel *mestringsfølelse* og *god følelse* er inkludert i underkategorien om motivasjon og interesse.

I utsagn 3 hevedes det blant annet at «Innimellom hadde jeg en følelse av panikk knyttet til matematikk». I min analyse fant jeg tre studenter som har bekreftet følelsen av panikk:

Helt OK til nå, men føler fortsatt panikk. (GLU 1-7, nr. 46, utsagn 5)

Denne studenten har også streket under ordet panikk i teksten til utsagn 3. Det ser ut til at følelsen av panikk oppstod på videregående skole, og fortsatt er til stede i møtet med matematikk på universitetet. Felles for de tre studentene som har skrevet om panikk, er de alle går GLU 1-7, og har lav matematikkbakgrunn fra videregående, altså kun det som er minimum for å komme inn på grunnskolelærerutdanningen.

Videre i utsagn 3 beskrives det et sinne mot tidligere lærere på ungdomsskolen og barneskolen for ikke å ha lært studentene nok. Fem studenter skrevet at de har følt sinne mot tidligere lærere på barne- og ungdomsskolen, men også mot lærere på videregående som her:

... Men sinne mot lærer på ungdomsskolen for å ikke ha lært oss nok. (GLU 1-7, nr. 12, utsagn 3)

Sinne og frustrasjon ble ikke knyttet til tidligere lærere men de lærerne som var på videregående. (GLU 5-10, nr. 6, utsagn 3)

Studentene har også uttrykt seg med andre sterke følelser, utenom panikk og sinne som var nevnt i spørreskjemaet. Dette er for eksempel fortvilelse og frustrasjon. I tillegg har jeg funnet to studenter som har uttrykt et spesielt negativt følelsesmessig forhold til faget:

Får gode karakterer nå, men er fortsatt redd for matte! (GLU 1-7, nr. 26, utsagn 5)

Jeg var etter hvert en stabil 4'er elev, men med matteangst. ... (GLU 1-7, nr. 25, utsagn 4)

Begge disse to studentene har lav matematisk bakgrunn fra videregående skole, og går på GLU 1-7. Selv om den ene studenten sier hun er redd for matte, og den andre skriver hun har matteangst, ser det likevel ut til at de har funnet en måte å takle disse følelsene på, og på den måten klart seg godt i faget. En annen student, også fra GLU 1-7 med lite matematikkbakgrunn, har skrevet at han har vært redd i sammenheng med matematikk. I motsetning til de to andre, har han begrunnet redselen:

... var aldri redd for selve læreren mer heller uforståelige eksempler. ... (GLU 1-7, nr. 74, utsagn 3)

Totalt har jeg funnet 13 studenter som uttrykker sterke negative følelser i tilknytning til matematikkfaget. Ti av disse er studenter på GLU 1-7, mens de tre siste går på GLU 5-10. Det er også interessant å se kun to av de 13 studentene har mer matematikk en det som kreves som minimum for utdanningen. Flertallet av utsagn med sterke negative følelser kommer fra studenter på GLU 1-7 med lite matematisk bakgrunn fra videregående skole. Samtidig må det nevnes at denne gruppen er den klart største i datamaterialet.

Oppsummering

I dette delkapittelet har jeg analysert studentenes utsagn om seg selv i sammenheng med matematikk og matematikkundervisning. Jeg kategorisert utsagnene i fire hovedtemaer:

- *Selvvurdering*
Når studentene uttrykker hvordan de ser på egne ferdigheter, beskriver de ofte karakterer. Dette skjer ved å snakke om gode eller dårlige karakterer, karakterer som ble bedre eller dårligere, eller spesifikke karakterer de har oppnådd. I sammenheng med endringer i karakterer, forklarer studentene ofte dette med lærerens gode eller dårlige kompetanse, nivået på matematikken eller egen innsats i faget. Studentene vurderer også seg selv gjennom sammenlikning med andre i klassen.
- *Mestringsforventning*
På grunn av spørreskjemaets utforming sier studentene lite om hva de tror de kan mestre nå, og det har vært vanskelig å finne utsagn som kan knyttes direkte til mestringsforventning. Noen få studenter forteller likevel om de tror det vil gå bra eller dårlig med matematikk på universitetet. Ved å se nærmere på disse studentene viser det seg at de med høye forventninger har opplevd mestring i matematikk tidligere, mens studenten med lave forventninger har tidligere hatt et problematisk forhold til matematikk.
- *Motivasjon og interesse*
Tre fjerdedeler av utsagnene i denne gruppen er uttrykt i positiv sammenheng. Studentene snakker om å like eller ikke like faget. Noen har «alltid» likt det, mens

andre har «aldri» likt faget. Studentene beskriver også faget som gøy og spennende, eller kjedelig.

- *Sterke negative følelser*
Spørreskjemaet trekker fram følelsene «sinne» og «panikk» knyttet til matematikk, og noen studenter bekrefter disse følelsene. I tillegg forteller noen få at de er «redd for matte» eller har «matteangst» som følge av tidligere erfaringer. Flertallet av studentene som har uttrykk sterke negative følelser er studenter på GLU 1-7.

5.3 Utsagn om matematikk som fag

Det er interessant å se på hva studentene mener om matematikk som fag, og hva som er spesielt for faget. Dette temaet blir ikke nevnt eksplisitt i spørreskjemaet, men i utsagn 1 står det «... I den idylliske verden tidlig som barn, oppfattet jeg matematikk som en lek når jeg for eksempel hadde rollen som kassebetjent i butikk. ...». Utsagnet forsetter så med hvordan opplevelsen var på barneskolen. Studentene skal altså ta stilling til hvorvidt de oppfattet matematikk som lek før skolestart, men spørreskjemaet legger ingen videre føringer på hvordan de oppfattet faget gjennom skolen.

Matematikk som lek

I begrunnelser til utsagn 1 har studentene både bekreftet og avkreftet oppfatningen av matematikk som lek. Over halvparten av utsagnene i kategorien om oppfatning av matematikkfagets egenart handler om lek, i enten positiv eller negativ retning. Videre er det også mange som forklarer at de ikke kan minnes matematikk fra denne tiden. Av de som i høy grad er enige i utsagnet, er det butikklek, kassebetjent og lek med penger som går igjen, som her:

Likte og leke butikk og regne med penger. (GLU 1-7, nr. 33, utsagn 1)

Når tonen fra før barneskolen er satt, kan det se ut til synet på matematikk som lek kan ta to ulike retninger. En gruppe forteller at leken fortsatte inn i matematikkfaget på skolen, mens andre forteller at leken forsvant. De studentene som opplevde at faget var lek og moro på barneskolen forteller at skolen gjorde at matematikk var morsomt, og at forståelsen ble større ved bruk av lek og praktiske øvelser:

Vi begynte tidlig med lek, og regning. Når skolen begynte var derfor matte veldig gøy. (GLU 1-7, nr. 17, utsagn 1)

Gøyere å jobbe med matte gjennom øvelser og lek (praktisk) når man er barn. (GLU 1-7, nr. 8, utsagn 1)

Jeg tenkte aldri på matematikk som et fag, det var mer som en lek. Når jeg ble eldre var det mer spill o.l. (GLU 1-7, nr. 18, utsagn 1)

Hadde mye praktisk matte i barneskolen, og forstod mer gjennom f.eks. lek. (GLU 1-7, nr. 21, utsagn 1)

En student forteller også at selv om matematikk ikke var en lek i barndommen, ble faget mer som lek i skolen:

Matematikk er etter min erfaring ikke noen lek før skolen. Men skolen gjorde det om til en lek på ulike emner i faget. ... (GLU 1-7, nr. 40, utsagn 1)

På motsatt side finner vi studenter som opplevde at matematikken i skolen ble mer «alvorlig», og leken forsvant. Disse studentene forteller om matematikkundervisning hvor lek ikke var prioritert:

..., men jeg var på en måte «tvunget» til å regne. Leken forsvant. (GLU 1-7, nr. 5, utsagn 2)

Det var en lek fra barndommen av, men på skolen ble det mer tall, ... (GLU 1-7, nr. 14, utsagn 1)

Hadde lærere som satset lite på lek ... (GLU 1-7, nr. 61, utsagn 1)

Regler og forståelse

Det er tydelig at forståelse og regler er viktige stikkord når det kommer til hvordan studentene ser på matematikkfaget. Dette temaet om regler og forståelse er det nest største etter matematikk som lek. Noen studenter gir uttrykk for at regler har hjulpet dem i arbeidet med matematikk:

Hadde god mattelærer som lærte oss det nye stoffet grundig – med gode regler. (GLU 1-7, nr. 8, utsagn 3)

Det er veldig vanskelig å forstå. Må gi oss flere regler. (GLU 1-7, nr. 38, utsagn 5)

Det siste utsagnet er fra en student som forteller hvordan hun har møtt matematikk på universitet. For henne kan det se ut til at regler er nødvendig for i det hele tatt å kunne mestre universitetsmatematikken.

Samtidig kommer det fram at ulikt fokus på bruk av regler kan være til hinder. Studenten nedenfor forteller hvordan møte med matematikk på videregående var:

Et vendepunkt – det ble vanskeligere pga mye regelfokus på ungdomsskolen, mens på vgs måtte vi helst klare oss uten regler. (GLU 5-10, nr. 24, utsagn 3)

Bruk av regler og formler kan også stå i veien for forståelse, noe denne studenten påpeker:

Dårlig tilnærming til matematikken frå nokon av lærarane. Mykje formler og formelhefte, liten forståelse. (GLU 1-7, nr. 67, utsagn 1)

At forståelse er viktig i matematikk blir bekreftet av flere studenter. Disse trekker frem forståelse for matematikk generelt, og mer spesifikt som forståelse av tallbegrep:

Matte har alltid vært gøy, så lenge du tar tiden til hjelp. Der det er viktig å få en forståelse for matten. (GLU 1-7, nr. 15, utsagn 5)

Jeg har alltid likt matematikk, og hatt en tallforståelse. (GLU 1-7, nr. 64, utsagn 1)

Ikke enig, gode lærere, dårlig forståelse av matte. (GLU 1-7, nr. 35, utsagn 1)

Jeg hadde jevnt god innsats, men dårlig forståelse av tallbegrep. Gode lærere. (GLU 1-7, nr. 35, utsagn 3)

For å oppsummere kan det altså se ut som *regelfokus* i matematikk har vært til hjelp for noen, mens for andre har fokuset på regler stått i veien for forståelse. Samtidig kan det, som den først studenten påpeker, være mulig å lære nytt stoff grundig ved bruk av gode regler. Av disse studentenes utsagn er det også mulig å trekke ut at *forståelse* er sentralt i matematikk. Enkelte studenter mener de trenger regler for å forstå, mens andre mener regelfokus kan hindre forståelse. Uansett er det tydelig at det å forstå er viktig, selv om studentene har ulike meninger om hva som leder til forståelse.

Nytte og anvendelse

Prototypeutsagnene i spørreskjemaet sier lite om hva matematikken elevene lærer skal eller kan brukes til. Det ser ut til noen studenter har erfart at matematikk kan være *nyttig*, uten at det direkte kommer fram hvorfor. Likevel har jeg identifisert utsagn hvor det ser ut til at oppfatningen av matematikk som nyttig har vært viktig for egen innsats i faget:

På videregående innså jeg nytten av matematikk og forbedret meg sterkt i faget. (GLU 1-7, nr. 31, utsagn 3)

Utsagnet tyder på at denne studenten først fikk øynene opp for nytten av matematikk på videregående skole, og at dette hadde positiv betydning for innsatsen og prestasjonene i faget.

Andre studenter har trukket fram *bruk* av matematikk:

... Litt vanskelig å bruke matten jeg har lært i ulike settinger. (GLU 1-7, nr. 44, utsagn 2)

Matte ble i større grad brukt som noe man «ville» bruke ikke fordi man måtte bruke det. (GLU 5-10, nr. 28, utsagn 1)

For den første studenten er det ut til at matematikken hun har lært på skolen ikke er så lett å anvende i andre sammenhenger. Dette kan tyde på at denne studenten sliter med å koble sammen den matematikken som brukes på skolen med matematikk i hverdagslivet. Den andre studenten sier i sitt utsagn at matematikk på barneskolen ble noe man ville bruke, i stedet for å måtte bruke det. Dette sier noe om at arbeidet med matematikk ble sett på som noe lystbetont, og ikke påtvunget.

Det er interessant å se at enkelte studenter vurderer matematikk ulikt, med tanke på hvor den finner sted. Det ser ut til at en oppfatning er at matematikken i skolen er annerledes og mindre moro enn matematikk utenfor skolen. Utsagnet til studenten nedenfor illustrerer dette:

Det var moro i praksis, men ikke like moro på skolen. (GLU 1-7, nr. 16, utsagn 1)

Det er litt overraskende at ingen studenter har kommentert at matematikk er nyttig eller nødvendig for fremtiden, altså med tanke på videre studier og jobb. Alle studentene i denne studien møter matematikk i sin utdanning og matematikkfaget kommer med stor sannsynlighet å bli en del av deres jobbhverdag. En student trekker likevel fram at hun ser positivt på det videre arbeidet med matematikk:

Liker grubliser og er motivert for å lære hvordan lære bort matematikk. (GLU 1-7, nr. 43, utsagn 5)

Naturlig anlegg

Prototypeutsagnene i spørreskjemaet peker på ulike grunner til at forholdet til matematikk varierte og mulige årsaker til svingninger i karakterer. Dette er grunner som egen innsats og lærerens personlighet og kompetanse. Spørreskjemaet åpner altså for flere mulige forklaringer til hvorfor studentene har klart seg slik de har klart seg. Naturlig anlegg for matematikk er derimot ikke nevnt i prototypeutsagnene, men flere av studentene bruker dette enten som «forklaring» eller «unnskyldning» for sine prestasjoner.

Jeg visste at jeg ikke hadde samme talent i matte som min arbeidspartner men gjorde det bare enda viktigere å jobbe hardt og systematisk. (GLU 5-10, nr. 30, utsagn 4)

Var aldri flink eller interessert i matte som barn. Forstod aldri logikken. ... (GLU 5-10, nr. 31, utsagn 1)

Trodde bare jeg var kjempedårlig i matte. (GLU 1-7, nr. 26, utsagn 3)

... Har aldri vært et mattegeni, ... (GLU 1-7, nr. 44, utsagn 2)

... Jeg bare slet alltid. ... Sliter med å forstå uansett hvor hardt jeg prøver. (GLU 1-7, nr. 55, utsagn 2 og 3)

Det kan se ut som disse studentene er av den oppfatning at matematikk er noe man «har talent for» og bare er noe man «kan», eller rett og slett bare ikke forstår.

Oppsummering

Jeg har samlet studentenes utsagn om matematikk som fag i fire hovedgrupper:

- *Matematikk som lek*
En av påstandene i utsagn 1 er at matematikk var som en lek før barneskolen. Studenter har både bekreftet og avkreftet dette. Butikklek, kassebetjent og lek med penger er det som går igjen. Noen studenter forteller at leken fortsatte inn i matematikkfaget på skolen, mens andre forteller at leken forsvant.
- *Regler og forståelse*
For noen studenter fremstår regler som viktig, og i noen tilfeller nødvendig, for å kunne mestre matematikk. Andre peker på at regler og formler kan stå i veien for forståelse. Det er tydelig at det å forstå er et sentralt moment i matematikk.
- *Nytte og anvendelse*
Få studenter har nevnt at matematikk er nyttig, men én student peker på at det å innse nytten av faget hadde betydning innsats og prestasjoner. Det kommer også frem at matematikk skal være noe man kan bruke, både i og utenfor skolen. Dette er ikke alltid like lett, og én student hevder at matematikk er gøy i praksis, men ikke like gøy på skolen.
- *Naturlig anlegg*
Spørreskjemaet i undersøkelsen nevner ikke noe om å ha «naturlig anlegg» for matematikk, men flere studenter bruker dette som forklaring på hvorfor det har gått bra eller dårlig i faget. Studentens utsagn peker på at man kan ha «talent» for matematikk, mens andre «bare ikke forstår».

5.4 Kjønn- og studieforskjeller i prosentsvar

I dette delkapitlet vil jeg forsøke å gjøre noen sammenlikninger av lærerstudentene i utvalget. Jeg har valgt å sammenlikne studentenes gjennomsnittlig prosentanslag til hvert prototypeutsagn, for å se om det kan tyde på forskjeller i erfaringene til de ulike gruppene. Jeg har gjort sammenlikninger mellom studentene på GLU 1-7 og GLU 5-10, mellom menn og kvinner, og mellom studenter med lav og høy matematikkbakgrunn målt i hvilke matematikkurs de har tatt på videregående skole.

Som nevnt i kapittel 4.4 er det noen utfordringer knyttet til beregning av gjennomsnitt og spredning. Det er en fordel at populasjonen man studerer er stor. Utvalget her, på 105 studenter, er i den sammenheng relativt lite. Studentene har angitt i prosent hvor enige de er prototypeutsagn. Det betyr at de kan svare alt fra 0-100 %, slik at variasjonen på hva studentene angir kan være stor. Når utvalget er lite, og studentene svarer mye ulikt, betyr det at spredningen blir stor. For eksempel er 65,1 % det gjennomsnittlige prosentanslaget til norske studenter til utsagn 1. Standardavviket er stort, hele 29,4 prosentpoeng. Det betyr at det typiske prosentanslaget (til utsagn 1) til en tilfeldig student i utvalget, vil avvike fra gjennomsnittet med nesten 30 prosentpoeng.

I beregningene jeg har gjort, ligger de fleste standardavvikene mellom 20 og 35 prosentpoeng. Fullstendig oversikt over gjennomsnittlige prosentanslag og tilhørende standardavvik kan sees i vedlegg 3.

For å få en forståelse av hva figurene i dette delkapitlet viser, er prototypeutsagnene sentrale. Jeg gir derfor en kort oppsummering av hovedinnholdet i hvert utsagn:

Utsagn 1: Godt forhold til matematikk på barneskolen, gode lærere.

Utsagn 2: Dårligere selvbilde av egne ferdigheter. Lærer med manglende kompetanse, som behandlet elever ulikt.

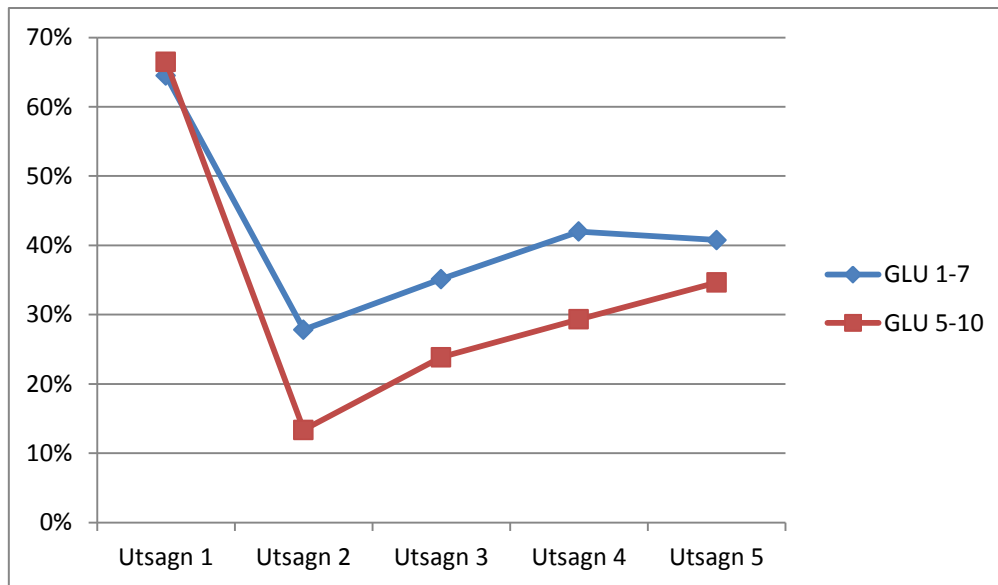
Utsagn 3: Svakere karakterer på videregående skole. Streng og fryktsom lærer. Sinne mot tidligere lærere.

Utsagn 4: Økt innsats, med liten bedring i karakter. Usikkerhet rundt egen kompetanse.

Utsagn 5: Positiv møte med universitetsmatematikk, men preget av negative erfaringer.

Sammenlikning av GLU 1-7 og GLU 5-10

74 av studentene i utvalget går på GLU 1-7, mens 31 studenter går på GLU 5-10. Figur 5 viser studentgruppenes gjennomsnittlige prosentanslag til hvert prototypeutsagn.



Figur 5: GLU 1-7 (N=74) og GLU 5-10 (N=31), gjennomsnittlig prosentanslag til prototypeutsagn.

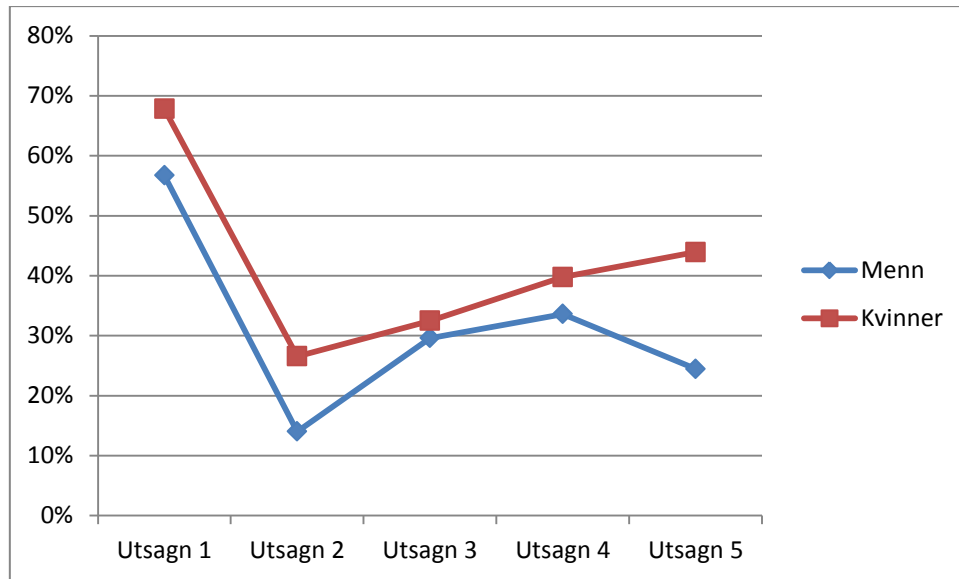
Det som først er verdt å merke seg, er at studentene på GLU 5-10 gjennomsnittlig har angitt lavere prosentanslag til prototypeutsagnene enn studentene på GLU 1-7. Unntaket er utsagn 1, hvor de to studentgruppene svarer relativt likt. Spredningen (standardavviket) til GLU 5-10 er mindre enn spredningen til GLU 1-7, til alle utsagn. Dette er noe overraskende, da en skulle forvente at den største gruppen har mindre spredning. Det betyr at GLU 5-10-studentene har svart «mer likt» enn studentene på GLU 1-7. En grunn til dette kan være at studentene på GLU 5-10 har *valg* å ha matematikk, og dermed har en slags «felles enighet» om faget. Studentene på GLU 1-7 derimot, *må* ha matematikk. Det kan tenkes at denne gruppen består av mer «ulike» studenter, der noen ville valgt matematikk hvis du kunne, og andre ville valgt det bort. Denne forskjellen på studentgruppene (hvor «like» de er) kan muligens forklare noe av forskjellen i spredning.

Den største differansen mellom studentens anslag er i sammenheng med utsagn 2. Her er forskjellen på gjennomsnittlig prosentanslag 15 prosentpoeng. Det betyr at studentene på GLU 5-10 er mindre enige i at selvbildet av egne ferdigheter ble dårligere, at læreren på barneskolen hadde manglende kompetanse og behandlet svake og sterke elever ulikt, enn studentene på GLU 1-7. Det må sees på som positivt at begge studentgruppene er relativt lite enige i dette utsagnet, selv om spredningen er stor.

Det er interessant at studentgruppene gjennomsnittlig er ca. 65 % enige i utsagn 1. Dette utsagnet er positivt ladet, mens de resterende utsagnene inneholder negativt ladete momenter. Studentene på GLU 1-7 er mindre enige i utsagn 2-5 enn utsagn 1, men er mer enige i utsagn 2-5 enn studentene på GLU 5-10. For å sette det litt på spissen, kan det tenkes at studentene på GLU 1-7 har hatt positive opplevelser tidlig i barneskolen, og mer negative erfaringer resten av skolegangen. Så kan en spørre seg: er dette grunnen til at studentene har valgt nettopp GLU 1-7 som studieretning, fordi det var her de selv hadde de beste erfaringene som elev?

Sammenlikning av menn og kvinner

Det er interessant å se om det er mulig å skissere noen forskjeller mellom kjønn, uavhengig av studium. I utvalget var det 80 kvinner og 25 menn.



Figur 6: Menn (N=25) og kvinner (N=80), gjennomsnittlig prosentanslag til prototypeutsagn

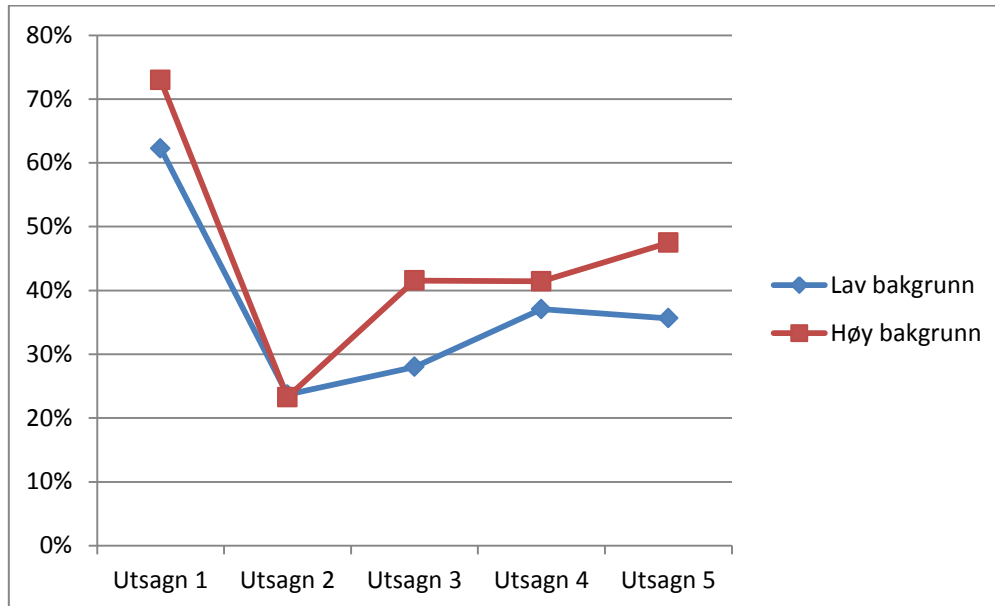
Det kommer frem av figuren at menn gjennomsnittlig er mindre enige i utsagnene enn kvinner. Den nest største forskjellen er i forbindelse med utsagn 2 (differansen er 15 prosentpoeng), mens menn og kvinner svarer mest ulikt på utsagn 5 (differansen er 20 prosentpoeng). Med unntak av utsagn 1, er spredningen litt mindre for menn enn kvinners prosentanslag.

Det vekker interesse at kvinner kjenner seg mer igjen i utsagn 2 enn menn, mens de er relativt enige om prosentanslaget til utsagn 3. Utsagn 2 dreier seg som slutten av barneskolen og utsagn 3 handler om møtet med videregående skole. Differansen ved utsagn 2 kan tyde på at det var større kjønnsforskjeller på barneskolen enn videregående. Her hadde det vært interessant og visst hva tall fra ungdomsskolen kunne fortelle. Kan det tenkes at kjønnsforskjeller på barneskolen, og eventuelt ungdomsskolen, blir visket ut i starten av videregående? Blir jenter og gutter behandlet «mer likt» på videregående, slik at erfaringene (slik de kommer til uttrykk gjennom prosentanslag) blir mer like? Dette er bare en av flere mulige forklaringer. Samtidig må en huske på at spredningen i studentenes anslag er store, både for kvinner og menn, og det kan tenkes at det ikke finnes noen god årsaksforklaring til tallene i det hele tatt.

Påstanden i utsagn 5 er at møtet med matematikk på universitetet har vært positivt, men preget av negative opplevelser. Menn er altså mindre enige i dette enn kvinner. Det er vanskelig å tolke hva dette betyr, da påstanden er todelt. Er menn lite enige i at det var et positivt møte? Er de lite enige i at de har negative erfaringer? Eller kanskje begge? Og hva da med kvinnene? Har de fått et bedre inntrykk av universitetsmatematikken enn menn, eller har de mer negative erfaringer fra tidligere enn menn? Disse spørsmålene peker på utfordringer knyttet til hvordan man skal tolke studentenes prosentanslag til utsagn 5.

Sammenlikning av studenter med lav og høy matematisk bakgrunn fra videregående skole

Studentene har ulik matematisk bakgrunn fra videregående. Jeg har delt studentene etter om de har lav (2P, 2P-Y) eller høy (2T, 2T-Y, S1, S2, R1, R2) matematikkbakgrunn. I utvalget er det 79 studenter med lav bakgrunn, og 29 studenter med høy bakgrunn. Gjennomsnittlig prosentanslag er vist i figuren nedenfor.



Figur 7: Lav (N=76) og høy (N=29) matematikkbakgrunn, gjennomsnittlig prosentanslag til prototypeutsagn

Med unntak av utsagn 2, ser det ut til at studentene med lav matematisk bakgrunn fra videregående er mindre enige i utsagnene enn studentene med høy matematisk bakgrunn. Ved utsagn 2 er også spredningen relativt lik. Det samme gjelder spredningen ved utsagn 3, men her det gjennomsnittlige prosentanslaget er ikke likt. Studentene med høy matematisk bakgrunn er mer enige enn de med lav bakgrunn i at de opplevde svakere karakterer på videregående, møtte en streng og fryktsom lærer, og følte sinne mot tidligere lærere. Dette kan tyde på at studentene som valgte «vanskelig matte» på videregående, følte at overgangen fra ungdomsskolen til videregående, var større enn de som valgte «lett matte».

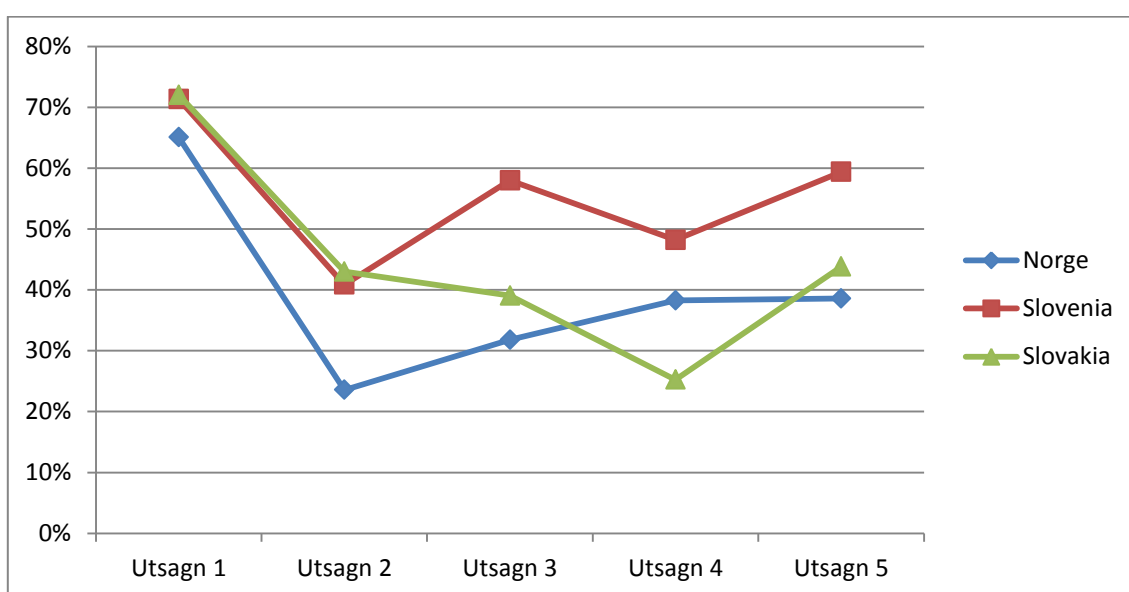
Det er interessant at begge studentgruppene angir nesten likt prosentanslag til utsagn 2, men at forskjellen er stor ved utsagn 3. Utsagn 2 dreier seg om siste del av barneskolen og utsagn 3 handler om videregående skole. Det er tydelig at det har skjedd *noe* på ungdomsskolen, som ikke kommer fram i spørreskjemaet. Dette «noe» har gjort at studentene, som hadde relativt like erfaringer (slik det kommer til uttrykk gjennom prosentanslag) i siste del av barneskolen, har valgt ulike mattekurs på videregående. Har de opplevd mestring som gjorde at de valgte «vanskelig matte» på videregående? Skyldes det interesse for matematikk eller senere yrkesvalg? Kan det være på grunn av press fra familie og venner? Alternativene er mange, og det er ikke godt å si hva dette «noe» på ungdomsskolen kan være.

5.5 Internasjonalt perspektiv

Spørreundersøkelsen i denne studien er også gjennomført i Slovenia og Slovakia. Jeg har fått tilgang til utfylte regneark fra disse to landene der alle kvantitative data er fylt inn, og dermed fått mulighet til å gjøre noen sammenlikninger. Som nevnt i kapittel 4.6 må sammenlikningen gjøres med en viss forsiktighet, da momenter ved utformingen av spørreskjemaet og utdanningssystemene i landene kan variere noe.

Til hvert gjennomsnittlige prosentanslag har jeg også beregnet spredning (se vedlegg 3). Som i kapittel 5.4, er spredningen stor, og ligger mellom 24 og 36 prosentpoeng. Det betyr at i likhet med de norske studentene, har studentene fra Slovenia og Slovakia angitt ganske ulike prosentanslag. Disse utvalgene er også relativt små, noe som er negativt for kvantitativ analyse.

Figuren nedenfor viser lærerstudentenes gjennomsnittlige prosentanslag til hvert prototypeutsagn for Norge (N=105), Slovenia (N=148) og Slovakia (N=51).



Figur 8: Gjennomsnittlig prosentanslag til prototypeutsagn.

Som figuren viser, er studentene i alle land i høy grad enige med utsagn 1 i spørreskjemaet. Dette utsagnet beskriver et godt forhold til matematikk og gode lærere på barneskolen. Studentene i Slovakia og Slovenia er i gjennomsnitt 72 % og 71 % enige, mens studentene i Norge er i gjennomsnitt 65 % enige i utsagnet. Utsagn 1 er klart det utsagnet hvor studentene angir enighet i størst grad, uavhengig av land. At studentene i høy grad er enige i dette, er positivt fra et utdanningspolitisk ståsted.

Når det kommer til utsagn 2 i spørreskjemaet viser figuren en markant endring fra forrige utsagn. Dette utsagnet inneholder påstander om dårligere selvbilde av egne ferdigheter i matematikk, og lærere med manglende kompetanse. Norske studenter er minst enige i utsagnet, med gjennomsnittlig 24 %. Studentene i Slovenia og Slovakia oppgir også mindre grad av enighet enn ved utsagn 1, med 41 % og 43 %. At studentene er mindre enige i dette utsagnet, kan også sees på som positivt. Særlig de norske lærerstudentene er i gjennomsnitt lite enige i de negativt ladde påstandene om selvbilde og lærere på barneskolen. Spredningen er nesten lik for alle land, med ca. 30 prosentpoeng.

Fra utsagn 1 til utsagn 2 sank prosentanslagene til alle landene, men ved utsagn 3 skiller Slovakia seg ut. Her synker graden av enighet med fire prosentpoeng, mens anslagene for

Norge og Slovenia øker med henholdsvis åtte og 17 prosentpoeng. Likevel er det verdt å merke seg at studentene i Slovakia er litt mer enige i utsagnet enn de norske studentene. Dette utsagnet dreier seg om svakere karakterer og en streng og fryktsom matematikklærer på videregående. Figuren viser at lærerstudentene i Slovenia i større grad er enige i dette enn studentene i Norge og Slovakia.

Ved utsagn 4 er de norske studentene noe mer enige enn ved utsagn 3, mens studentene i de to andre landene er mindre enig enn ved forrige utsagn. I dette utsagnet blir situasjonen på videregående skole fremstilt noe mer positivt, så det kan sees på som oppløftende at de norske studentene gjennomsnittlig er litt mer enige i dette enn det negative i utsagn 3, selv om forskjellen ikke er så stor. Studentene i Slovenia er mer enige enn de norske i utsagn 4, mens de slovakiske studentene er minst enige i dette.

Til slutt ser det ut til at studentene i alle land er mer enige i utsagn 5 enn utsagn 4. Det gjennomsnittlige prosentanslaget for slovakiske studenter har økt mest, med 19 prosentpoeng. Deretter følger slovenske studenter med en økning på elleve prosentpoeng, mens økningen for norske studenter kun er ett prosentpoeng. Dette utsagnet hevder at møtet med matematikk på universitetet har vært positivt, men preget av tidligere negative erfaringer. Lærerstudentene i Slovenia er mest enige i dette.

Av figur 8 er det mulig å se at studentene i Slovenia er den gruppen som er mest enige i spørreskjemaets utsagn 3, 4 og 5, mens studentene i Slovakia er litt mer enige i utsagn 1 og 2. De norske studentene er minst enige i utsagnene ved fire av fem tilfeller. Tendensen for de norske studentene følger tendensen hos de slovenske studentene med unntak av utsagn 4. Tendensen hos de slovakiske studentene følger også tendensen i Slovenia, men er med unntak av utsagn 3.

6 Diskusjon

I analysedelen av denne oppgaven har jeg undersøkt hva grunnskolelærerstudentene har uttrykt gjennom sine begrunnelser i spørreskjemaet. Jeg har fokusert på tre hovedkategorier, nemlig utsagn om læreren, utsagn om seg selv og utsagn om matematikk som fag. Jeg har også sett mer på kvantitative sammenlikninger i studentgruppen, ved å sammenlikne gjennomsnittlige prosentanslag til prototypeutsagn. Til sist har jeg sett på hvordan de norske studentene har angitt prosentanslag i forhold til lærerstudenter i Slovenia og Slovakia. For å kunne svare på forskningsspørsmålene i studien vil jeg i denne delen av oppgaven diskutere funnene fra kapittel 5 opp mot tidligere forskning fra kapittel 2 og i forhold til teoretiske perspektiver fra kapittel 3.

For å svare på mitt første forskningsspørsmål om hvordan grunnskolelærerstudentene har opplevd sine tidligere matematikklærere, vil jeg se på hva som har kommet frem om tidligere lærere gjennom analysen. I kapittel 5.1 redegjør jeg for hva studentene har erfart som negativt og positivt ved sine tidligere lærere. Dårlige lærere har i følge lærerstudentene manglende kompetanse, negative personlige trekk, de går fort gjennom i undervisningen og behandler svake og sterke elever ulikt. Gode lærere har derimot mye kompetanse, både matematisk, didaktisk og pedagogisk, og er snille og hyggelige.

Utsagn om lærerens kompetanse var fremtrede både i de negative og positive kommentarene. Modellen til Ball et al. (2008) viser hvordan *undervisningskunnskap i matematikk* er delt opp i *fagkunnskap* og *fagdidaktisk kunnskap*. I analysen av studentens utsagn om lærerens kompetanse, fant jeg utsagn som kan kobles til begge disse kategoriene. En student har for eksempel fortalt at matematikklæreren på barneskolen måtte ta med matematikkoppgaver hjem:

Læreren hadde grei kompetanse på barneskolen, men av og til tok hun med seg stykkene hjem fordi hun ikke forstod dem. (GLU 5-10, nr. 2, utsagn 2)

Dette kan tyde på at læreren ikke hadde nok matematisk fagkunnskap til å gjennomføre undervisningen på en tilfredsstillende måte. I modellen til Ball et al. (2008) skilles det mellom *allmenn fagkunnskap* og *spesialisert fagkunnskap*. Med denne inndeling kan det være sannsynlig å tro at læreren i dette eksempelet hadde for lite allmenn fagkunnskap. Dette er matematisk kunnskap som brukes av flere yrkesutøvere enn matematikklærere, og ikke er spesiell for lærere. Den spesialiserte fagkunnskapen er derimot matematisk kunnskap som kun er nødvendig for lærere, men som ikke er direkte knyttet til elever eller undervisning. Dette ble tidligere eksemplifisert med å kunne finne mønstre i elevers feilsvar og vurdere om ulike løsningsmetoder elever bruker vil være gyldige i generelle tilfeller. I min analyse har jeg ikke funnet utsagn om lærerens kunnskap som kan plasseres i kategorien spesialisert fagkunnskap. Det kan være fordi denne typen kunnskap ikke er så synlig for elever og studenter i en undervisningssituasjon, og fordi datainnsamlingsverktøyet ikke er spesielt designet for å hente inn den typen informasjon. Når studentene beskriver lærerens matematiske fagkunnskap, enten i positiv eller negativ sammenheng, kan disse utsagnene utelukkende karakteriseres som utsagn om lærerens allmenne fagkunnskap. Dette skyldes i stor grad at studentens utsagn er generelle, og ikke på detaljnivå forteller om læreren kunnskaper. I tillegg vil det være sannsynlig å tro at den som vet mest om lærerens spesialiserte fagkunnskap, er læreren selv, og ikke han eller hennes elever og studenter. At jeg bare har funnet eksempler på lærere med god eller dårlig allmenn fagkunnskap, betyr ikke nødvendigvis at studentene ser på denne typen kunnskap som viktigere enn spesialisert fagkunnskap, men at spesialisert fagkunnskap rett og slett ikke er kommet i uttrykk i denne studien. Det er heller ikke lett å vurdere om studentenes utsagn om lærerens gode eller manglende matematiske kunnskaper kan knyttes

opp mot rammeverket til Niss og Jensen (2002). Læreren i eksemplet ovenfor måtte ta med matematikkoppgaver hjem fordi hun ikke forstod dem, men det kommer ikke frem om dette var på grunn av manglende tankegangskompetanse, problemløsningskompetanse eller noe av de andre kompetanseområdene til Niss og Jensen. Generelt sett er informasjonen om lærerens faglige matematikkunnskap fra studentene generell, og dermed vanskelig å klassifisere i rammeverkene til Ball et al. (2008) og Niss og Jensen (2002). Uansett klassifisering, er det derimot svært tydelig at studentene mener en god lærer må ha solid matematisk kunnskap for å kunne undervise i matematikk.

Den andre halvdel av modellen til (Ball et al., 2008) handler som tidligere nevnt om fagdidaktisk kunnskap. I analysen har jeg også funnet at studentene beskriver sine tidligere læreres pedagogiske og didaktiske kompetanse. Et eksempel fra analysen er dette utsagnet:

Jeg hadde for det meste gode matematikklærere som klarte å forklare det på en forståelig måte. (GLU 5-10, nr. 14, utsagn 1)

Her er det tydelig at studenten var fornøyd med at lærerne kunne forklare på en forståelig måte. Dette kan nyttes til *kunnskap om faglig innhold og elever* i modellen til Ball et al. (2008). Denne kunnskapen er matematisk faglig kunnskap, sammenflettet med kunnskap om hvordan elever lærer et spesifikt emne (Hill et al., 2008). Selv om det i dette utsagnet ikke er referert til et spesifikt emne, kan det tyde på at lærerne her hadde god innsikt om elevens læring, som gjorde at de kunne «forklare det på en forståelig måte». Lærerne må selv ha faglig kunnskap om emnet, vite hva elever tenker om emnet, vite hvordan de lærer om emnet og være klar over vanlige misoppfatninger, for å kunne undervise og forklare på en god måte. Denne beskrivelsen av lærere som kunne forklare, stemmer overens med hvordan Birkeland et al. (2011) hevder elever karakteriserer en god lærer, nemlig en som kan forklare slik at elevene forstår og bruke forståelige ord. Et annet utsagn som peker på didaktisk og pedagogisk kompetanse er:

Lærer tilpasset nivået på hver elev, noe som var med på å gi oss utfordringer, men samtidig mestringsfølelse. (GLU 1-7, nr. 21, utsagn 2)

Studenten hevder at undervisning som var tilpasset hver enkeltes nivå, ga utfordringer og mestringsfølelse. For at en lærer i det hele tatt skal kunne tilpasse nivået, må han eller hun vite noe om hvilket nivå elevene ligger på. Å ha denne innsikten kan kobles opp mot læringsavdekningskompetanse og evalueringskompetanse (Niss & Jensen, 2002). Læreren må kunne avdekke elevenes faglige kompetanse, og tolke deres læringsprosess. Deretter kan læreren legge til rette for undervisningsopplegg som er tilpasset elevene, som kan gi utfordring og mestring på samme tid. Dette er igjen en del av lærerens undervisningskompetanse, som går på å kunne planlegge, tilrettelegge og gjennomføre undervisning. Det kan altså de ut som at denne læreren som tilpasset nivået til hver elev, innehar mange viktige kompetanser for å kunne undervise godt i matematikk.

Det er ikke bare lærerens matematiske, pedagogiske og didaktiske kunnskap studentene peker på hos sine tidligere lærere. Studentene beskriver ulike negative sider ved tidligere lærere, som for eksempel å behandle svake og sterke elever forskjellig. På den andre siden har studenter opplevd at læreren brydde seg om alle elevene, både svake og sterke. Dette samsvarer med beskrivelsene av en god lærer i Birkeland et al. (2011), hvor en god lærer blir beskrevet som en som bryr seg alle, ikke bare de flinkeste. Også Bjørgen (2008) fant at studentene mente at et viktig trekk ved tidligere lærere var rettferdighetssans. Noen studenter beskriver også at matematikk ble et favorittfag fordi læreren gjorde faget var gøy. Dette er også i tråd med karakteristikken av en god lærer fra Birkeland et al. (2011)

I kapittel 5.2 analyserte jeg studentenes utsagn om seg selv i forhold til matematikkfaget. Her har studentene fortalt om opplevelser og erfaringer de har gjort seg i tilknytning til matematikk og matematikkundervisning. Skaalvik og Skaalvik (1988) bruker begrepet *selvoppfatning* om enhver oppfatning, følelse eller tro en person har om seg selv, og hevder at selvoppfatninger er et resultat av erfaringer, og tolkninger av disse erfaringene. Dette betyr at studentenes utsagn om seg selv kan sees på som uttrykk for deres selvoppfatning, som er basert på de erfaringene de har fra sin tid som elever og studenter i matematikk. Skaalvik og Skaalvik (1988) skiller mellom *kollektive* og *individuelle* erfaringer. I kapittel 5.2 er det i all hovedsak de individuelle erfaringene, som er unike for personen det gjelder, jeg har analysert.

For å kunne si noe om eventuelle kollektive erfaringer, må en kunne identifisere grupper som kan ha felles erfaringsgrunnlag. I kapittel 5.4 har jeg sammenliknet studentenes gjennomsnittlige prosentanslag til prototypeutsagn, hvor jeg skiller mellom kjønn og matematisk bakgrunn fra videregående skole. Figur 6 viser det gjennomsnittlige prosentanslaget til kvinner og menn i studien. Av figuren er det mulige å se noen forskjeller mellom det gjennomsnittlige prosentanslaget til kvinner og menn. Den nest største forskjellen er knyttet til utsagn 2, som dreier seg om dårligere ferdigheter og lærere med manglende kompetanse på barneskolen. Den største forskjellen viser seg i studentenes anslag til utsagn 5, hvor møtet med matematikk på universitetet blir karakterisert som positivt, men preget av negative erfaringer. Menn er gjennomsnittlig mindre enige i disse utsagnene enn kvinner. Siden menn og kvinner har angitt ulik prosentvis enighet til disse utsagnene, kan de tyde på at de har hatt ulike erfaringer fra den aktuelle perioden, basert på om de er kvinner eller menn. Når det kommer til ulik matematisk bakgrunn fra videregående skole (figur 7), kan det også se ut som denne «felles erfaringen» fra matematikk på videregående har noe å si for prosentanslaget til utsagn 5 om universitetsmatematikk. Studenter med mye matematisk bakgrunn (hovedsakelig R-/S-matematikk) er gjennomsnittlig mer enige i utsagnet enn studenter med mindre bakgrunn (hovedsakelig 2P/2PY). Selv om disse resultatene ikke er solide nok til å si noe med sikkerhet, tyder de på at lærerstudentene kan ha noen kollektive erfaringer (slik de kommer til uttrykk gjennom prosentanslag), basert på om de er kvinner eller menn og hva slags matematikkurs de tok på videregående skole.

Både Nagy et al. (2010) Skaalvik og Skaalvik (1988) bruker begrepet akademisk selvoppfatning. Det akademiske området i denne studien er matematikk, og studentene refererer i det store og hele ikke til andre skolefag enn matematikk. Skaalvik og Skaalvik bruker betegnelsen akademisk selvoppfatning om den generelle følelsen av hvordan man gjør det på skolen, og ikke i sammenheng med fag, med mindre annet er spesifisert. Studentene i studien sier lite om hvordan de gjorde det på skolen som helhet. Selvoppfatning her vil dermed være knyttet til matematikkfaget. Skaalvik og Skaalvik (1988) påpeker forholdet mellom selvoppfatning, skoleprestasjoner og selvakseptering (figur 3). Det er vanskelig å si noe som studentens prestasjoner i matematikk, da spørreskjemaet ikke måler dette. På grunn av opptakskravene til grunnskolelærerutdanningen er det likevel mulig å si noe om studentens prestasjoner; de må minimum ha karakterer 3 i matematikk fra videregående. Dette gir ingen direkte link mellom prestasjoner og selvoppfatning, og heller ikke selvakseptering, da dette heller ikke er målt i spørreskjemaet. Skal en følge opp sammenhengen Skaalvik og Skaalvik (1988) mener eksisterer mellom skoleprestasjoner og selvoppfatning, og selvoppfatning og selvakseptering, vil de bety at de som studentene som gir uttrykk for høy selvoppfatning i matematikk også ha bedre karakterer og verdsette seg selv i høyere grad, enn studenter med lav selvoppfatning i faget.

For å lette analysen av studentens utsagn om seg selv i kapittel 5.2 valgte jeg å se på *selvvurdering* og *mestringsforventning* som komponenter i selvoppfatning, etter inndelingen

til Skaalvik og Skaalvik (2005b), og grupperte utsagnene deretter. Datainnsamlingsverktøyet i denne studien måler ikke selvvurdering og mestringsforventning direkte, slik som litteraturen jeg har vist til i kapittel 3.3 har gjort. Prototypeutsagnene i spørreskjemaet inneholder likevel påstander som kan knyttes til selvvurdering og mestringsforventning, og dermed fremprovosere mer informasjon om dette i studentenes begrunnelser.

Skaalvik og Skaalvik (2005b) har samlet momenter som påvirker erfaringer i fire hovedkategorier; (1) andres vurderinger, (2) sosial sammenlikning, (3) følelse av mestring og (4) fysiologiske reaksjoner. Bandura (1977) viser til fire kilder til mestringsforventning, som delvis overlapper med Skaalvik og Skaalviks kategorisering: tidligere erfaringer, vikarierende erfaring, verbal overbevisning og emosjonelle forhold. I min analyse har jeg funnet få utsagn som kan knyttes direkte til mestringsforventninger, men studentene har mange utsagn som kan sees på som kilder til erfaring og mestringsforventning. Jeg har ikke funnet noen utsagn som kan knyttes til *vikarierende erfaringer*. Utsagn om *følelse av mestring og tidligere erfaringer*, er de som oftest går igjen. Et eksempel er:

Jeg husker fortsatt hvor gøy og god følelse som barneskole matte gav meg av mestringsfølelse. (GLU 5-10, nr. 30, utsagn 2)

Det er tydelig at denne studenten har hatt positive opplevelser i matematikk på barneskolen, som ga «gøy og god følelse». Ifølge teorien om mestringsforventninger, vil disse opplevelsene være med på å styrke dennes studentens tro på egne evner. *Andres vurderinger* og *verbal overbevisning* har også vært mulig å identifisere i studenters utsagn:

Jeg var flink, fikk oppmuntringer og ekstra bøker. ... (GLU 5-10, nr. 1, utsagn 2)

Denne studenten så allerede på seg selv om flink, og fikk videre oppmuntring fra andre. Det kommer ikke fram hvem denne oppmuntringen kom fra, men det kan tenkes at læreren og foreldre vil være sentrale her. *Sosial sammenlikning* er også fremtredende i datamaterialet. Studentene sammenlikner seg selv med andre i klassen, og vurderes seg selv i forhold til disse:

Jeg var alltid den i klassen som hang lengst bak de andre. Har dårlig selvtillit den dag i dag. (GLU 1-7, nr. 11, utsagn 2)

Som studenten her påpeker, hadde følelsen av å være en av de svakeste i klassen negativ konsekvens. Studenten dårlig selvtillit, og trolig liten tro på egne evner i dag. Til sist har *fysiologiske reaksjoner* og *emosjonelle forhold* betydning for mestringsforventning. Her er et eksempel:

Får gode karakterer nå, men er fortsatt redd for matte! (GLU 1-7, nr. 26, utsagn 5)

Denne studenten forteller om redsel for matematikk. Det er interessant at studenten likevel forteller om gode karakterer. Det kan tyde på at selv om studenten har opplevelser som ikke har vært gode, preger ikke disse erfaringene prestasjonene i matematikk, slik en kanskje skulle tro i trå med teorien om mestringsforventning.

I min analyse, i underkategorien om sterke negative følelser, fant jeg også andre studenter som snakker om redsel for matematikk, og «matte-angst». Slik som McLeod (1992) har beskrevet følelser som en del av det affektive området, er følelser intense og lite stabile. De sterke følelsene i min kategori, som redsel og «matteangst», har derimot utviklet seg over tid og ser ut til å være relativt etablerte hos studentene. Med McLeods inndeling vil disse

følelsene heller blir kalt holdninger til matematikk. Holdninger føles med mindre intensitet enn følelser, men lettere å endre enn oppfatninger.

Frank (1988) fant at en typisk oppfatning elever har om matematikk, er at matematikk er regning, og at det er viktig å huske algoritmer og regler. I min analyse har jeg funnet flere elever som referer til matematikk og bruk av regler, både i positiv og negativ sammenheng. Noen studenter beskriver regler som nødvending for å mestre matematikk, mens andre utsagn peker på at regelfokus kan være til hinder. To eksempler er:

Det er veldig vanskelig å forstå. Må gi oss flere regler. (GLU 1-7, nr. 38, utsagn 5)

Et vendepunkt – det ble vanskeligere pga mye regelfokus på ungdomsskolen, mens på vgs måtte vi helst klare oss uten regler. (GLU 5-10, nr. 24, utsagn 3)

Den første studenten uttrykker at matematikk på universitet er vanskelig å forstå uten regler. Den andre studenten erfarte at møtet med matematikk på videregående var utfordrende, da regler ikke fikk like mye plass i undervisningen som på ungdomsskolen. Disse to studentene forteller egentlig samme historie. Begge har erfaring fra matematikkundervisning hvor bruk av regler har vært i fokus, og så har de møtt matematikk på nytt, der regelfokuset ikke er det samme lenger. Den første studenten opplever matematikken på universitetet som vanskelig, mens den andre studenten opplevde det som et vendepunkt da han måtte klare seg uten regler på videregående. At disse to studentene har erfart matematikkundervisning med regelfokus, tyder på at de har hatt lærere som har vektlagt regler i sin undervisning. Dersom en lærer har et instrumentelt syn på matematikk, vil denne læreren se på matematikk som en «sekk» som inneholder fakta, regler og ferdigheter som trengs i faget (Streitlien et al., 2001). En lærer med et slikt syn, kobles til undervisning med fokus på innhold og prestasjoner, hvor elevene er passive mottakere av kunnskap (Beswick, 2012). Thompson (1989, i Pehkonen, 2003) hevder at en typisk oppfatning matematikklærere har, er at «Hver kontekst (problemformulering) er knyttet til en unik prosedyre for å få eller «komme fram til» et svar.» (s. 159). Dette kan tolkes som at læreren mener at for å løse enhver oppgave eller problem, finnes det regler, prosedyrer eller algoritmer som leder fram til riktig svar. Hvis det er tilfellet at de to studentene her har hatt lærere med en instrumentell oppfatning av matematikk, kan dette muligens forklare deres erfaringer med regelfokus i matematikkundervisningen. Det er et viktig å poeng på at elever, og studenter for den saks skyld, blir påvirket av andres oppfatninger, blant annet venner og familie, og ikke minst matematikklæreren (Pehkonen, 2003). Det kan dermed tenkes at oppfatningen disse to studentene har om matematikk, er preget av den oppfatningen deres tidligere lærere hadde. Om læreres oppfatning var instrumentell, kan det være at studentene, til en viss grad, har «overtatt» denne instrumentelle oppfatningen. Studentene her skal etter hvert ut og praktisere som lærere selv, og dermed vil deres oppfatning igjen påvirke både undervisningen og oppfatningen til fremtidige elever.

Skemp (2006) hevder at det kan oppstå en «mis-match» dersom lærer og elev har ulike forståelser av matematikk. Skemp skiller mellom instrumentell forståelse (bruk av regler uten innsikt) og relasjonell forståelse (å vite både hva og hvorfor vi gjør som vi gjør). Han påpeker at uheldige situasjoner kan oppstå dersom en elev ønsker å forstå relasjonelt, men har en lærer som vil at elevene skal forstå instrumentelt, eller omvendt. I min analyse fant jeg et utsagn fra en student som belyser dette temaet:

Dårlig tilnærming til matematikken frå nokon av lærarane. Mykje formler og formelhefte, liten forståelse. (GLU 1-7, nr. 67, utsagn 1)

Studenten her har opplevd matematikklærere som fokuserte på bruk av formler og formelhefte, ikke forståelse. Skal en tolke utsagnet, kan det se ut til at lærerne underviste for at elevene skulle få en instrumentell forståelse, mens studenten heller var ute etter relasjonell forståelse. Skemp (2006) hevder denne typen «mis-match» er alvorlig, og kan være svært frustrerende for eleven.

7 Konklusjon

I denne oppgaven har jeg undersøkt hvordan grunnskolelærerstudenter har opplevd matematikkundervisning i forbindelse med egen skolegang. Mitt mål var å bringe innsikt om lærerstudentene som har valgt å bli matematikklærere. I kapittel 6 diskuterte jeg funnene i studien med støtte i teori. I denne delen av oppgaven vil jeg svare på studiens forskningsspørsmål.

Forskningsspørsmål 1: *Hvordan har grunnskolelærerstudentene opplevd sine tidligere matematikklærere?*

Studentene har mye å si om sine tidligere lærere, på godt og vondt. De forteller både om dårlige lærere med manglende kompetanse som var dårlige til å forklare, og lærere med god kompetanse som var flinke til å forklare. Studentene peker altså både på lærerens fagkunnskap og fagdidaktisk kunnskap (Ball et al., 2008). En lærer som er god til å forklare og kan tilpasse undervisningen til elevens nivå, innehar kompetanser og kunnskap som er viktige for matematikklærere (Niss & Jensen, 2002). I likhet med Birkeland et al. (2011) sin karakteristik av en god lærer, fant jeg at studentene mente det var viktig at læreren var snill og hyggelig, hadde humor og kunne gjøre timene morsomme. Faglig og fagdidaktisk kunnskap er altså ikke det eneste som gjør en lærer god; de personlige trekkene er også viktig. Dette er i tråd med hva Prescott og Cavanagh (2006) fant i sin studie, hvor lærerstudenter fokuserte på deres tidligere matematikklæreres personlige egenskaper når de beskrev læreren de selv ville bli.

Forskningsspørsmål 2: *Hvordan uttrykker grunnskolelærerstudenter seg om selvoppfatning i forhold til matematikkfaget?*

Jeg har benyttet selv vurdering og mestringsforventning som mål selvoppfatning, basert på definisjonene til Skaalvik og Skaalvik (2005a, 2005b). Studentene gir uttrykk for selvoppfatning ved å beskrive en følelse av å være flink eller dårlig, ved å beskrive matematikkarakterer, og gjennom sammenlikning med andre i klassen. Studentene gir uttrykk for mestringsforventning gjennom utsagn om hvordan de tror det kommer til å gå i matematikken på universitetet. Bong og Skaalvik (2003) hevder at mestringsforventninger er lite preget av sosial sammenlikning og affektiv innvirkning, noe som ser ut til å være tilfellet er også. Studentene er veldig generelle i utsagnene om seg selv i tilknytning til matematikkfaget. De beskriver faget generelt og går i liten grad inn på spesifikke områder i faget (for eksempel algebra eller geometri). Noen studenter uttrykker at de «alltid» har likt matematikkfaget, noen har «aldri» likt det, mens for andre har det gått opp og ned. Studentene beskriver også hvorvidt de opplever faget som gøy og spennende, eller kjedelig.

Forskningsspørsmål 3: *Hva slags oppfatning har de om matematikk som fag?*

Mange studenter har bekreftet påstanden om at «matematikk var som en lek» før barneskolen. Deretter forteller noen at leken i matematikk fortsatte inn i barneskolen, mens noen opplevde at på skolen ble det «mer alvorlig» og mer tall. Det er ingen studenter som nevner lek i matematikkundervisningen etter de første årene på barneskolen, så det tydelig at matematikk ikke blir sett på som lek høyere opp i klassetrinnene. *Regler og forståelse* fremstår som sentrale temaer når studentene uttrykker seg om matematikkfaget. Noen mener regler er nødvendig for å kunne mestre faget, mens andre peker på at regelfokus kan stå i veien for forståelse. Det kan tyde på at noen studenter har *instrumentell forståelse* av matematikk med fokus på regler og formler, og noen har *relasjonell forståelse* og vil vite hvordan og hvorfor ting i matematikken er som de er (Skemp, 2006). Det kommer også fram at noen studenter mener enkelte har «talent» for matematikk, mens andre «bare ikke forstår». At man har (eller ikke har) «naturlig anlegg» for matematikk blir brukt som forklaring på hvorfor studentene

har klart seg bra eller ikke i faget. Til slutt ser det også ut til at noen studenter mener matematikk på skolen er «noe annet» enn matematikk utenfor skolen.

Forskningsspørsmål 4: *Finnes det noen forskjeller mellom hva og hvordan studenter uttrykker seg, basert på hvilken studieretning de går, eller hvilken matematisk bakgrunn de har fra videregående skole?*

I den kvalitative delen av analysen, fant jeg ingen store forskjeller mellom hvordan studentene på GLU 1-7 og GLU 5-10 beskrev sine tidligere lærere. I studentens utsagn om seg selv i sammenheng med matematikkfaget fant jeg derimot at fem studenter på GLU 1-7 som fortalte at de «alltid» hadde hatt problemer med matematikk. Ingen studenter på GLU 5-10 har uttrykt seg på samme måte ved å bruke ordet «alltid» i negativ betydning. Studenter på GLU 1-7 med lav matematisk bakgrunn fra videregående skole står for de fleste utsagnene i kategorien *sterke negative følelser*, hvor jeg har samlet utsagn fra studenter som forteller om panikk, sinne, frustrasjon, redsel og «matteangst». Disse funnene indikerer at studenter på GLU 1-7 kan ha noe mer negative erfaringer, og kanskje også holdninger og oppfatninger, enn studentene på GLU 5-10. I den kvantitative analysen av studentenes prosentanslag, fant jeg at spredningen i studentens anslag jevnt over var større hos GLU 1-7-studentene enn hos GLU 5-10-studentene, noe som tyder på at sistnevnte har svart «mer likt», enn studentene på GLU 1-7. Utfra beregningene av gjennomsnittlig prosentanslag for de to studieretningene, ser det ut til at studentene på GLU 1-7 er mer enige i utsagn som er negativt ladet enn studentene på GLU 5-10. Det gjennomsnittlige prosentanslaget for studenter med lav og høy matematisk bakgrunn fra videregående skole, tyder på at studenter med høy bakgrunn har opplevd at overgangen fra ungdomsskolen til videregående var tøffere enn de med lav bakgrunn.

I denne masteroppgaven er data hentet inn fra spørreskjema utfylt av grunnskolelærerstudenter. Jeg valgte å bruke en grounded theory-tilnærming for å analysere dataene, slik at kategorier med studentenes utsagn skulle «vokse ut» av datamaterialet. Deretter utviklet jeg forskningsspørsmålene basert på hovedkategoriene jeg fant. En stor fordel med denne tilnærmingen, er det datamaterialet «har fått tale for seg», slik at jeg har fokusert på de temaene studentene har nevnt oftest. Dette har gitt meg et godt helhetsinntrykk av datamaterialet. Samtidig har denne tilnærmingen gjort at fokuset har vært delt mellom tre hovedtemaer, slik at det til tider har vært krevende å skaffe detaljinnsikt i hvert av temaene. I tillegg inneholder datamaterialet mye ulik informasjon (om læreren, om seg selv, og om matematikk som fag) og er på den måten «sprikende». Jeg er usikker på om andre tilnærminger til dataen ville gitt mer detaljerte funn enn de jeg har kommet fram til.

Selv om hvert prototypeutsagn i spørreskjemaet inneholder flere påstander samtidig, og påvirker hva studentene skriver i sine begrunnelser, uttrykker likevel studentene det de mener er viktigst å fortelle om det aktuelle temaet. Hadde derimot spørreskjemaet vært utformet slik at studentene skulle ta stilling til påstandene hver for seg, ville blant annet kvantitative beregninger vært mer nøyaktige og beskrivende, og den kvalitative informasjonen i studentenes utsagn ville sannsynligvis vært mer enhetlig og detaljert. For å få dypere innsikt i hva studentene har erfart i sin tid som matematikkelever ville det også vært hensiktsmessig å gjennomføre intervjuer med noen av studentene.

8 Avslutning

I dette kapittelet vil jeg belyse pedagogiske implikasjoner ved studien. Jeg presenterer forslag til videre forskning og avslutter med mine refleksjoner over arbeidet jeg har gjort.

8.1 Pedagogiske implikasjoner

Denne studien om grunnskolelærerstudenters erfaringer som elev i matematikk har pekt på ulike oppfatninger studentene har, både om læreren, om seg selv og om matematikk som fag. Det er viktig at de som arbeider med lærerutdanning er klar for hvilke oppfatninger studentene har med seg når de begynner sin utdanning. Jeg har funnet eksempler på studenter med instrumentell forståelse av matematikk, studenter som er redde for matematikk og som ikke er positive til å ha matematikk igjen. Men jeg har også funnet studenter som uttrykker at forståelse er viktig i matematikk og studenter som gleder seg til å komme i gang med matematikkfaget. Det betyr at det er en variert sammensetning av studenter som begynner på lærerutdanningen, og de kommer med forskjellig bakgrunn og erfaringer. Å kunne bevisstgjøre lærerstudentene på de oppfatningene og holdningene de har med seg, vil være første steg for å kunne påvirke og endre oppfatningene de har om matematikk og matematikkundervisning. I analysen av studentenes utsagn fant jeg spor av en slik bevisstgjøringsprosess:

© Selvrealisering og forståelse. Takk (GLU 1-7, nr. 3, utsagn 5)

Denne studenten har forhåpentligvis blitt litt mer bevist på egne oppfatninger, og fått muligheten til å reflektere over hva slags lærer hun selv vil bli.

8.2 Videre forskning

Som jeg antydte i sammenheng med figur 6 og 7 i kapittel 5.4, skjer det «noe» på ungdomsskolen som gjør at menn og kvinner er mer enig i utsagn om videregående skole enn utsagn om barneskolen. «Noe» på ungdomsskolen har også betydning for valg av matematikkurs på videregående skole. Spørreskjemaet i denne undersøkelsen forteller lite om hva som skjer på ungdomsskolen. Blant andre Streitlien et al. (2001) fant at elevens holdninger til matematikk forverret seg fra 7. trinn til 10. trinn. Det er dermed tydelig at ungdomsskolen har stor betydning for både holdninger og oppfatninger elevene i første omgang har med seg til videregående skole, og så som studenter til universitets- eller høyskoleutdanning. Jeg mener derfor at videre forskning på lærerstudenter bør undersøke hvilke erfaringer de har fra ungdomsskolen, da dette ser ut til å være en tid i skolegangen som har stor betydning for utviklingen av holdninger og oppfatninger knyttet til matematikk.

Studentens erfaringer slik de kommer til uttrykk gjennomprosentanslag, peker på at GLU 1-7-studentene har bedre erfaringer fra tidlig barneskole enn resten av skolegangen (figur 5). Det ville vært interessant om fremtidig forskning kunne sagt noe om det er noen sammenheng mellom erfaringer studenter har og hvilken utdanning de begynner på (GLU 1-7 eller GLU 5-10).

8.3 Refleksjon over eget arbeid

Gjennom arbeidet med masteroppgaven har jeg fått innsikt i hvilken rolle oppfatninger spiller i klasserommet. Lærerens oppfatning har betydning for undervisningspraksisen, og dermed

læringen til elevene. Elevenes matematikkrelaterte oppfatninger gjør seg gjeldene i situasjoner hvor matematikk er involvert, og vil ha betydning for hvordan eleven for eksempel jobber med oppgaver. Som lærer vil jeg være bevisst på de oppfatningene jeg selv har, og oppmerksom på at disse kan påvirke elevene. Jeg vil forsøke å gjennomføre undervisning som gjenspeiler «sunne» oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning. Samtidig vil jeg være oppmerksom på at elevene i et klasserom har ulike erfaringer og oppfatninger om matematikk «med seg i bagasjen» og at dette vil prege hvordan de arbeider med matematikk.

Etter å ha lest teori og selvoppfatning og mestringsforventning, og undersøkt hvordan studentene uttrykker dette, vil jeg være mer bevisst på rundt dette temaet som lærer. *Tilbakemelding fra andre og andres vurderinger* er viktige faktorer for å bygge opp elevenes mestringsforventninger (Bandura, 1977; Skaalvik & Skaalvik, 2005b). Som lærer vil jeg forsøke å være oppmerksom på dette og støtte utviklingen av elevens selvoppfatning på best mulig måte.

9 Litteratur

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi: 10.1037/0033-295X.84.2.191
- Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educational Studies in Mathematics*, 79(1), 127-147. doi: 10.1007/s10649-011-9333-2
- Birkeland, P. A., Breiteig, T., & Venheim, R. (2011). *Matematikk for lærere : 1* (5 utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Bjørngen, I. A. (2008). Ansvar for egen læring. *Tidsskrift for Norsk Psykologiforening*, 45(7), 862-866.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1-40. doi: 10.1023/A:1021302408382
- Botten, G. (1999). *Meningsfylt matematikk: Nærhet og engasjement i læringen*. Landås: Caspar forlag.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4 utg.). New York: Oxford University Press.
- Corbin, J. M., & Strauss, A. L. (2008). *Basics of qualitative research : Techniques and procedures for developing grounded theory* (3 utg.). Thousand Oaks, Calif: Sage.
- Dalland, O. (2000). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Fauskanger, J., Mosvold, R., & Bjuland, R. (2010). Hva må læreren kunne? *Tangenten*(4), 34-39.
- Frank, M. L. (1988). Problem solving and mathematical beliefs. *The Arithmetic Teacher*, 35(5), 32-34.
- Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterization of beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 39-57). Dordrecht: Kluwer.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory : Strategies for qualitative research*. New York: Aldine.
- Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematical thinking and learning: Towards intergration of emotion, motivation and cognition. I J. Maasz & W. Schloeglmann (Red.), *New mathematics education research and practice* (s. 209-232). Rotterdam: Sense Publishers.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (4 utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Jensen, F., & Nortvedt, G. A. (2013). Holdninger til matematikk. I R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., & Tufte, P. A. (2002). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt.
- Kunnskapsdepartementet. (2009). Stortingsmelding om ny lærerutdanning. Hentet 12.04, 2015, fra <https://www.regjeringen.no/nb/aktuelt/stortingsmelding-om-lareren/id545074/>

- Kunnskapsdepartementet. (2014a). *Lærerløftet: På lag for kunnskapsskolen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet. (2014b). Skjerper opptakskravene til lærerutdanningene. Hentet 12.04, 2015, fra <https://www.regjeringen.no/nb/aktuelt/Skjerper-opptakskravene-til-larerutdanningene/id2001847/>
- Leatham, K. R. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 91-102. doi: 10.1007/s10857-006-9006-8
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics*. (s. 575-596). New York: MacMillan Publishing Company.
- Meld. St. nr. 11. (2008-2009). *Læreren: Rollen og utdanningen*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/dce0159e067d445aacc82c55e364ce83/no/pdfs/stm200820090011000dddpdfs.pdf>.
- Nagy, G., Watt, H. M. G., Eccles, J. S., Trautwein, U., Ludtke, O., & Baumert, J. (2010). The development of students' mathematics self-concept in relation to gender: Different countries, different trajectories? *Journal of Research on Adolescence*(2), 482-506. doi: 10.1111/j.1532-7795.2010.00644.x
- Niss, M., & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspiration til utvikling af matematikundervisning i Danmark* (Vol. 18). København: Undervisningsministeriet.
- Op't Eynde, P., de Corte, E., & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 13-37). Dordrecht: Kluwer.
- Pajares, F., & Schunk, D. H. (2002). Self and self-belief in psychology and education: An historical perspective. I J. Aronson (Red.), *Improving academic achievement* (s. 3-21). New York: Academic Press.
- Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevs oppfatninger som en skjult faktor i matematikundervisningen. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 154-181). Bergen: Fagbokforlaget.
- Peteski Productions. (2015). Life strategies. Hentet 06.04, 2015, fra <http://drphil.com/articles/article/44>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I J. Frank K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, s. 257-315). Charlotte, N.C: Information Age.
- Pietsch, J., Walker, R., & Chapman, E. (2003). The relationship among self-concept, self-efficacy, and performance in mathematics during secondary school. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 589-603. doi: 10.1037/0022-0663.95.3.589
- Postholm, M. B. (2005). *Kvalitativ metode : En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Prescott, A., & Cavanagh, M. (2006). *An investigation of pre-service secondary mathematics teachers' beliefs as they begin their teacher training*. Paper presentert på Identities, cultures and learning spaces (Proceedings of the 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia), Canberra.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (1988). *Barns selvoppfatning - skolens ansvar*. Oslo: Tano.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2005a). Faglig selvoppfatning predikerer læring. *Spesialpedagogikk*, 2005(9), 8-19.

- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2005b). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforl.
- Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(2), 88-95.
- Skott, J. (2001). The emerging practices of a novice teacher: The roles of his school mathematics images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4(1), 3-28.
- Smestad, B., Eriksen, E., Martinussen, G., & Tellefsen, H. K. (2012). Lærerstudenters erfaringer med - og holdninger til - matematikkfaget. I F. Rønning, R. Diesen, H. Hoveid & I. Pareliussen (Red.), *Fou i praksis 2011 : Rapport fra konferanse om praksisrettet fou i lærerutdanning : Trondheim 26. Og 27. April 2011* (s. 421-433). Trondheim: Tapir akademisk forl.
- Streitlien, Å., Wiik, L., & Brekke, G. (2001). *Tanker om matematikkfaget hos elever og lærere*. Oslo: Læringscenteret.
- Teigen, K. H. (2012). Holdning. *Store Norske Leksikon*. Hentet 26.04, 2015, fra <https://snl.no/holdning>
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics*. (s. 127-146). New York: MacMillan Publishing Company.
- Tufte, P. A. (2011). Kvantitativ metode. I K. Fangen & A.-M. Sællerberg (Red.), *Mange ulike metoder* (s. 71-99). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Universitetet i Agder. (2015). Grunnskolelærerutdanning for trinn 1-7. Hentet 05.04, 2015, fra <http://www.uia.no/studier/grunnskolelaererutdanning-for-trinn-1-72>
- Utdanningsdirektoratet. (2015). Finn læreplan. Hentet 08.05, 2015, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Finn-lareplan/#matematikk>

10 Vedlegg

Vedlegg 1: Spørreskjema, norsk versjon

Vedlegg 2: Spørreskjema, engelsk versjon

Vedlegg 3: Oversikt over gjennomsnittlige prosentanslag og standardavvik

Vedlegg 4: GLU 1-7, studentinformasjon

Vedlegg 5: GLU 5-10, studentinformasjon

Vedlegg 6: GLU 1-7, digitaliserte utsagn

Vedlegg 7: GLU 5-10, digitaliserte utsagn

Vedlegg 1: Spørreskjema, norsk versjon

Internasjonal undersøkelse om studenters tidligere og nåværende erfaring med matematikk.

Kjønn: kvinne mann

Alder _____

Hvilke(t) matematikkurs tar du på UIA nå? _____

Planlegger du å ta flere matematikkurs på UiA og i tilfelle hvilke? _____

Utdanningsbakgrunn i matematikk (høyeste kurs i matematikk som du har hatt)

- a) 1. trinn på videregående (studiespesialiserende) _____ årstall avsluttet _____
- b) 1- trinn på videregående skole (yrkesfaglig retning) _____ årstall avsluttet _____
- c) 2. trinn på videregående (studiespesialiserende) _____ årstall avsluttet _____
- d) 2. trinn på videregående (yrkesfaglig studieretning) _____ årstall avsluttet _____
- e) 3. trinn på videregående skole _____
- f) Andre kurs på universitets/høgskolenivå _____

Les fortellingene nedenfor og på neste side. Noter ned (som en prosenttall fra 0 til 100) hvor enig du er i budskapet som presenteres i hver fortelling. Begrunn kort med noen få ord din angivelse av prosent.	%
<p>"Jeg vil beskrive en fortelling som handler om meg og matematikk". I den idylliske verden tidlig som barn, oppfattet jeg matematikk som en lek når jeg for eksempel hadde rollen som kassebetjent i butikk. Da jeg begynte på skolen var mitt forhold til matematikk fortsatt bra. Vi hadde også gode lærere som ledet oss trygt gjennom matematikken"..</p> <p>KORT BEGRUNNELSE FOR DITT SVAR:</p>	

<p>“På barneskolen ble selvbildet mitt av egne ferdigheter i matematikk dårligere. Dette kan i stor grad forklares med at læreren ikke behandlet oss elever likt. Muligens kan en annen grunn være knyttet til lærerens manglende kompetanse til å undervise i matematikk”.</p> <p>KORT BEGRUNNELSE FOR DITT SVAR:</p>	
<p>“Et vendepunkt i min holdning til matematikk kom da jeg begynte på videregående skole, det resulterte i svakere karakterer enn det jeg hadde hatt før.. Der oppfattet jeg matematikklæreren som en streng og fryktsom person, som snakket på en uforståelig måte og ikke brydde seg om elevene forstod ham/henne. Innimellom hadde jeg en følelse av panikk knyttet til matematikk. Videre følte jeg sinne mot læreren fra ungdomsskolen eller barneskolen, fordi de ikke hadde lært meg nok matematikk før”.</p> <p>KORT BEGRUNNELSE FOR DITT SVAR:</p>	
<p>“En periode med økt innsats fulgte, inkludert å søke hjelp fra andre enn læreren. Da ble karakterene mine noe bedre, de ble hvert fall ikke dårligere enn de hadde vært. Jeg hadde imidlertid fortsatt en usikkerhet om min egen matematiske kompetanse og mine egne kunnskap i matematikk, men jeg aksepterte situasjonen”.</p> <p>KORT BEGRUNNELSE FOR DITT SVAR:</p>	
<p>“Senere har jeg møtt matematikk igjen på universitetsnivå. Dette har vært en positiv opplevelse, men tidligere negative erfaringer er så dypt rotfestet at det er vanskelig å undertrykke disse”.</p> <p>KORT BEGRUNNELSE FOR DITT SVAR:</p>	

På forhånd takk ☺

Gjennomført i januar 2014

Vedlegg 2: Spørreskjema, engelsk versjon

Gender: female male

“Mathematical proficiency”: _____

<p>Read the story and write down (as a percentage from 0 % to 100%) your agreement/identification with it after each paragraph.</p>	<p>%</p>
<p>“I will describe a story in which I and mathematics are the leading characters. In the idyllic world of early childhood I perceived mathematics as a game of playing the cashier at the store. Even when I went to school my relationship with mathematics was still very good. We also had nice teachers who led us through almost unnoticeable mathematical traps.</p>	
<p>In the lower secondary school my own feeling of mathematical competence partially decreased. I attribute the reason for my lower success mostly to the teacher’s wrong moral decisions as he was not treating pupils equally. Maybe another reason could be the teachers’ lack of professional competence.</p>	
<p>A major turning point in my attitude toward mathematics happened at the transition to the upper secondary school, resulting in significantly lower grades. I perceived the mathematics teacher as a strict, fear-evoking figure, who speaks in incomprehensible language and does not care if pupils understand him. Occasionally I had feelings of deep panic regarding mathematics. Moreover, I felt resentment towards the teachers from earlier school years, because they had not provided me with a firm knowledge base.</p>	
<p>A period of increased effort followed, including hiring mathematics instructors. Then my grades improved a bit, or at least they did not (only) decrease. Uncertainty about my mathematical competences and knowledge was still present; however I accepted that situation.</p>	
<p>I came across mathematics again at university where I mostly had positive experiences. However previous negative experiences were so deeply rooted that it was hard to suppress them.</p>	

Vedlegg 3: Oversikt over gjennomsnittlige prosentanslag og standardavvik

GLU 1-7 (N=74) og GLU 5-10 (N=31)

		Utsagn 1	Utsagn 2	Utsagn 3	Utsagn 4	Utsagn 5
Gjennomsnitt	GLU 1-7	64,5 %	27,8 %	35,1 %	42,0 %	40,8 %
	GLU 5-10	66,5 %	13,4 %	23,9 %	29,3 %	34,7 %
Standardavvik (prosentpoeng)	GLU 1-7	31,3	30,9	35,5	31,6	34,6
	GLU 5-10	24,5	19,9	22,6	29,4	27

Menn (N=25) og kvinner (N=80)

		Utsagn 1	Utsagn 2	Utsagn 3	Utsagn 4	Utsagn 5
Gjennomsnitt	Menn	56,7 %	14,0 %	29,6 %	33,6 %	24,5 %
	Kvinner	67,8 %	26,6 %	32,5 %	39,8 %	43,9 %
Standardavvik (prosentpoeng)	Menn	32,4	21,5	31,6	30,8	26,2
	Kvinner	28	30,2	32,9	31,6	33

Lav (N=76) og høy (N=29) matematisk bakgrunn fra videregående skole

		Utsagn 1	Utsagn 2	Utsagn 3	Utsagn 4	Utsagn 5
Gjennomsnitt	Lav bakgrunn	62,3 %	23,7 %	28,0 %	37,1 %	35,6 %
	Høy bakgrunn	73,0 %	23,3 %	41,6 %	41,4 %	47,5 %
Standardavvik (prosentpoeng)	Lav bakgrunn	31,3	28	31,6	31,6	32,2
	Høy bakgrunn	21,8	31,4	33,2	31,1	31,9

Norge (N=105), Slovenia (N=148) og Slovakia (N=51)

		Utsagn 1	Utsagn 2	Utsagn 3	Utsagn 4	Utsagn 5
Gjennomsnitt	Norge	65,1 %	23,6 %	31,8 %	38,3 %	38,6 %
	Slovenia	71,4 %	40,9 %	58,0 %	48,2 %	59,4 %
	Slovakia	72,0 %	43,0 %	39,1 %	25,3 %	43,8 %
Standardavvik (prosentpoeng)	Norge	29,4	28,8	32,5	31,4	32,4
	Slovenia	24,1	30,6	34,6	35,9	28
	Slovakia	28,8	31,7	35,2	27,5	31,3

Vedlegg 4: GLU 1-7, studentinformasjon

nr	gender (1=m, 2=f)	age	kurs som tas nå	Kurs planlagt å ta senere	math proficiency (1=the lowest, 5=the highest)	type kurs	year	andre kurs tatt (f)	% of agreement (early childhood, elementary school)	% of agreement (lower secondary school)	% of agreement (upper secondary school I.)	% of agreement (upper secondary school II.)	% of agreement (university level)
1	2	20	Ma-144	master	5	R2			80	30	20	20	
2	2	20	Ma-144	Ma-145	3	2P	2011		100	80	10	10	100
3	2	22	Ma-144	Ma-145	3	2P	2009		100	60	40	0	100
4	2	21	Ma-144	Ma-145	3	2P	2009		100	60	40	80	40
5	2	22	Ma-144	Ma-145, ++	3	2P	2009		90	20	80	80	20
6	2	21	Ma-144	ma-145, ++	3	2PY	2013		90	10	0	0	50
7	2	19	Ma-144	ma-145	5	S2			90	90	80	25	50
8	2	20	Ma-144	ma-145	3	2P	2011		90	60	0	10	50
9	2	20	Ma-144	ma-145	5	2S			80	0	0	50	70
10	2	20	Ma-144	ma-145	5				90	20	40	50	60
11	2	22	Ma-144	ma-145	1				1	90	20	20	97
12	2	20	Ma-144	ma-145	4	R1	2011		60	90	10	80	70
13	2	21	Ma-144	ma-145	5	S2			60	10	80	80	50
14	1	20	Ma-144	nei	5	R2	2012		60	10	90	10	50
15	1	41	Ma-144	fordypning	3	2P	2013		80	0	0	0	0
16	1	37	Ma-144		3		2013		70	30	30	95	50
17	2	20	Ma-144	nei	3		2011		100	30	55	20	90
18	2	20	Ma-144	nei	4		2012		100	20	80	60	100
19	2	19	Ma-144	ma-145	3	2P	2012		90	0	0	0	0
20	1	23	Ma-144	ma-145	5				80	0	0	50	0
21	2	20	Ma-144	usikker	3	2P	2011		80	0	70	50	20
22	2	20	Ma-144	usikker	3	P2	2011		90	0	0		
23	2	19	Ma-144	ma-145	3	2P	2012		50	20	20	20	75
24	1	21		nei	2				0	0	60	50	50
25	2	22	Ma-144	ma-145	3		2009		90	90	90	50	
26	2	35	Ma-144		3				0	75	0	100	90
27	2	19	Ma-144		3	P2	2011		60	30	100	50	50
28	2	19	Ma-144		4	S1	2012		100	0	80	50	10
29	2	19	Ma-144		3	P2	2012		10	60	70	50	70
30	1	21	Ma-144		5	R2			80	0	0	20	0
31	1	21	Ma-144	ja	3	2P	2010		28	15	0	50	0
32	2	19	Ma-144		3	P2			90	0	0	50	
33	2	19	Ma-144		3	P2	2013		80	0	0	0	0
34	2	23	Ma-144	nei	3	P2	2009		90	0	0	50	5

35	1	23	Ma-144	ma-145	3	P	2009		0	0	0	50	0
36	1	19	Ma-144		3	P2	2012		25	60	40	90	50
37	2	20	Ma-144	nei	3	2P	2011		60	50	15	40	
38	2	20	Ma-144	ma-145	3				10	0	100	100	0
39	1	25	Ma-144		3	2P			90	0	90	0	0
40	1	20	Ma-144	nei	3				70	0	0	0	0
41	2	21	Ma-144	ma-145	3		2010		45	0	50	5	0
42	2	21	Ma-144		3		2010			80	30	50	40
43	2	20	Ma-144	ma-145	3		2011		70	60	20	10	80
44	2	34	Ma-144	ja	3				90	0	0		
45	2	19	Ma-144		3	P2	2012		50	10	50	90	90
46	2	26	Ma-144	ma-145	3	2P	2013		20	50	20	80	60
47	2	20	Ma-144	ma-145	3	2P	2012		80	20	0	0	20
48	2	21	Ma-144	usikker	3	P	2010		100	0	50	70	0
49	2	19	Ma-144	usikker	3	P2			75	50	0	70	
50	2	20	Ma-144	usikker	5	R2			100	0	0	0	
51	1	21	Ma-144		3	P2	2011		100	20	30	0	10
52	2	20	Ma-144	ma-145, ma-1	3	2P	2011		90	0	0	0	0
53	2	19	Ma-144	nei	3	P	2012		60	0	0	3	0
54	1	20	Ma-144	nei	4	R1	2011		20	70	80	90	60
55	2	21	Ma-144	nei	3	P2			10	50	0	30	50
56	2	20	Ma-144		1				50	20	60	20	70
57	2	21	Ma-144		3	2P	2010		80	25	15	50	
58	2	20	Ma-144		3	2PY	2013		50	80	70	70	50
59	2	22	Ma-144		5	S2			95	0	70	10	
60	2	20	Ma-144	ma-145	3	P2	2011		90	10	10	20	0
61	2	20	Ma-144	ma-145	3		2011		20	80	0	0	50
62	2	21	Ma-144	ma-145	5				30	80	95	50	100
63	2	20	Ma-144	ma-145	3		2011		50	0	10	50	95
64	2	19	Ma-144	ja	3	P2	2012		25	5	0	75	
65	2	20	Ma-144	nei	3	P	2012		40	30	80	40	20
66	1	23	Ma-144	nei	5		2009	Bl, øk/ad	50	60	10	30	2
67	2	25	Ma-144	ja	3		2007		70	0		70	0
68	2	20	Ma-144	ma-145	3	P2	2011		100	70	0	10	0
69	2	20	Ma-144	ma-145	3		2011		15	50	90	80	25
70	2	20	Ma-144	ma-145	3		2011		20	0	85	70	20
71	2	22	Ma-144	ma-145	5				90	0	90	100	80
72	2	20	Ma-144	ma-145, ++	3		2011		80	0	70	30	50
73	2	22	Ma-144	ma-145	3		2009		60	0	0	80	80
74	1	22	Ma-144	usikker	3	P2	2009		65	30	70	60	50

Vedlegg 5: GLU 5-10, studentinformasjon

nr	gender (1=m, 2=f)	age	kurs som tas nå	Kurs planlagt å ta senere	proficiency (1=the lowest, 5=the highest)	type kurs	year	andre kurs tatt (f)	agreement (early childhood, elementary school)	% of agreement (lower secondary school)	% of agreement (upper secondary school I.)	% of agreement (upper secondary school II.)	% of agreement (university level)
1	2	22	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	2P	2009	et lite kurs	50	0	0	0	20
2	2	21	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	4	IB	2011		50	0	20	10	15
3	2	26	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5	3MX			75	0	50	100	70
4	2	19	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	2PY	2013		50	50	10	10	70
5	2	19	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	2P	2013		80	0	10	10	10
6	2	32	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3		1999		80	0	90	100	50
7	2	21	ma-146, ma-147	nei	3	2P	2011		100	20	20	30	20
8	2	19	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5	R2	2013		80	10	30	0	40
9	2	21	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	2P	2010		70	40	20	20	10
10	1	22	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	P		forkurs	30	30	0	50	40
11	1	20	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	P	2011		20	0	50	0	10
12	2	19	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	2P	2012		80	10	10	40	60
13	1	21	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5	R2		lineær algebra	80	0	0	0	0
14	1	23	ma-146, ma-147	nei	5	R2	2008	geometri og st	70	5	40	35	0
15	2	22	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	2P	2009		90	10	15	5	
16	2	19	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	2p	2012		70	0	15	50	10
17	2	18	ma-146, ma-147	nei	3	P2	2012		80	0	30	0	0
18	1	37	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5		1995	x	80	20	60	40	50
19	1	23	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5	R2		x	100	0	50	50	50
20	2	31	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5		1999			30	40	50	80
21	2	20	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	P2	2012		100	0	50	50	50
22	2	20	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3	P2	2012		40	30	20	20	20
23	2	20	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	3		2012		60	25	0	0	25
24	2	26	ma-146, ma-147	nei	2	MX	2004	ma-148 og 149	80	5	20	50	50
25	1	22	ma-146, ma-147	nei	5	S2	2010	ma-148 og 149	70	0	30	20	40
26	1	21	ma-146, ma-147	master	3		2010		100	0	0	0	0
27	1	24	ma-146, ma-147	ja	1		2005		0	0	0	50	75
28	2	19	ma-146, ma-147	usikker	3		2012		50	0	0	10	0
29	2	20	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5		2012		70	50	0	80	80
30	1	22	ma-146, ma-147	ma-148, ma-149	5	R2			50	0	10	0	
31	2	19	ma-146, ma-147		4	IB			40	80	50		60

Vedlegg 6: GLU 1-7, digitaliserte utsagn

Student 1

1	K	80	Min oppfattelse av matte, har vært veldig opp og ned. I begynnelsen av barneskolen, likte jeg det godt, men så mindre og mindre → 7. kl. Likte matte på usk og vgs.
1	k	30	Læreren vi hadde i matte på barneskolen var god, som jeg kan huske. Men var ikke veldig flink i matte i 4, 5, 6 (og 7?) klasse..
1	k	20	Jeg begynte å like matte bedre her. Digget læreren, hun gav meg utfordringer. Var jeg og ei til som var flinkest i klassen.
1	K	20	
1	K		Var nok så vanskelig i R1 og R2, men jobbet veldig mye, og likte godt denne matten. Spesielt algebra og likninger.

Student 2

2	K	100	Jeg likte matte godt i starten. Synes arbeidsboka PLUSS var morsom å jobbe med siden oppgavene var morsomme og det var tegneoppgaver i boka.
2	k	80	Mitt selvbilde ble dårlig fordi jeg synes matte ble vanskeligere utover i barneskolen. På barneskolen var lærerne flinke, men på u.skolen hadde vi en dårlig mattelærer alle 3 åra. Så på ungdomsskolen er en stor grunn lærerens manglende kompetanse.
2	k	10	Det blei bedre på VGS, vi hadde en utrolig tålmodig og flink lærer. Jeg følte nok noe sinne mot læreren fra u. skolen når jeg følte noe var vanskelig, men VGS-læreren var veldig flink, så det gikk bra
2	k	10	Jeg søkte aldri hjelp fra andre enn læreren, men jeg følte økt mestringsfølelse utover i VGS. Er fortsatt usikker på min matematiske kompetanse.
2	K	100	Stemmer på en prikk!

Student 3

3	K	100	100% enig i dette. Man føler det slik i hvertfall, men det er jo ikke alt jeg minnes.
3	k	50-70	Jeg vil ikke kun klandre læreren, men jeg følte det litt vanskelig til tider. (Mamma var min kontaktlærer fra 5.-7.) Ikke lett å spørre om hjelp hele tiden + ikke lett for lærer i situ. heller.
3	k	40	Ikke sinne eller frykt for lærer, men jeg følte meg dum. Hvorfor så enkelte andre på oppgaven som lett? Panikk kjenner jeg igjen og usikkerhet. Ikke sinne.
3	k	0	Det skjedde ikke i mitt tilfelle. Jeg ga litt opp.
3	K	100	☺ Selvrealisering og forståelse. Takk

Student 4

4	K	100	Matematikk var mitt yndlingsfag de første årene på barneskolen.
4	k	60	Gikk i en stor klasse. Jeg husker det gikk veldig lang tid til vi fikk hjelp.
4	k	40	
4	k	80	Fikk hjelp hjemme. Gikk bedre.
4	K	40	Lurer på hvilke forutsetninger jeg har.

Student 5

5	K	90	
5	k	20	Jeg opplevde at læreren behandlet oss likt, men jeg var på en måte «tvunget» til å regne. Leken forsvant.

5	k	80	Jeg gikk det første året Teoretisk matematikk, det opplevde jeg svært likt til fortellingen. Mestringsfølelsen og motivasjon til å arbeide med stoffet forsvant. Så byttet jeg til P-matematikk i 2 kl. dette var mer likt u. skolen kanskje litt for enkelt?
5	k	80	
5	K	20	Positiv opplevelse, men negative erfaringer sitter ikke dypt. Opplevde dette bare 1 år.

Student 6

6	K	90	I 1. klasse var matematikkundervisningen som butikklek, men husker ikke så mye annet.
6	K	10	På barneskolen mestret jeg matte ganske bra og jobbet ekstra for å få ekstrabok, noe som var veldig stas.
6	k	0	På videregående opplevde jeg matte som mye lettere enn ungdomsskolen og var en av de beste i klassen.
6	k	0	Har alltid jobbet godt med faget.
6	K	50	Jeg synes at matematikken så langt er veldig grei, flink foreleser som forklarer bra. Har ingen negative opplevelser.

Student 7

7	K	90	Likte godt å leke butikk og enkle regnestykker.
7	k	90	Jeg falt delvis ut av matten. Og hang ikke med.
7	k	80	Læreren i vg 1 var streng og uhjelpsom
7	k	25	Økte innsatsen. Og ble mye flinkere i matte. Var sikker på min kompetanse.
7	K	50	Matte på universitetet virker greit, og læreren tar «vare» på oss. Har ikke problemer fra tidligere.

Student 8

8	K	90	Gøyere å jobbe med matte gjennom øvelser og lek (praktisk) når man er barn.
8	k	60	Læreren på barneskolen var dårlig til å gi begrunnelser på hvorfor svarene blei som de blei. Men klarte meg bra fordeom.
8	k	0	Hadde en god mattelærer som lærte oss det nye stoffet grundig – med gode regler.
8	k	10	Arbeidet sammen md andre og spurte andre om hjelp. Fikk flere løsningsforslag/fremgangsmåter til oppgavene.
8	K	50	Matta vi har nå er grei – ingen negative erfaringer som henger spesielt igjen fra tidligere.

Student 9

9	K	80	Jeg har ikke alltid hatt et bra forhold til matte, men det er lærerne som har gjort at jeg har fått et bra forhold til det.
9	k	0	Læreren behandlet alle likt og hadde stor kompetanse i matte.
9	k	0	Læreren hadde lært oss nok, og jeg følte det gikk bra.
9	k	50	Om det var noen oppgaver jeg var usikker på spurte jeg andre. Dette var som regel fordi vi gjorde oppgavene sammen.
9	K	70	Jeg har ikke hatt noe særlige negative opplevelser med matte som har rotfestet seg.

Student 10

10	K	90	Liker matte, men husker lite fra de første årene på barneskolen.
10	k	20	Husker lite, men lærerne behandlet alle ganske likt syns jeg.
10	k	40	Overgangen fra barne- til ungdomsskolen gikk fint, vår lærer forberedte oss godt. Men jeg fikk dårligere resultater på videregående, mer kalkulator.
10	K	50	Har alltid hatt god innsats i matte, og resultatene har vært ganske like. Men jeg er usikker på min kompetanse.
10	K	60	Positiv opplevelse, men prøver å ikke la tidligere erfaringer ødelegge. Starter på nytt.

Student 11

11	K	1	Kan huske at jeg lekte med kasse og penger, men har ikke hatt noe godt forhold til matte.
11	k	90	Jeg var alltid den i klassen som hang lengst etter de andre. Har dårlig selvtillit den dag i dag.
11	k	20	Dette stemmer ikke helt. Vi hadde en god lærer i matte på videregående, sa hvertfall de fleste. Men han greide ikke lære meg det... vi ble satt på mongogruppa. Den dårligste gruppa i matte og der prøvde en annen lærer å lære meg, men følte ikke jeg fikk dreisen på den.
11	k	20	Har alltid jobbet hardt for å prøve å skjønne matten, men fikk det ikke til.
11	K	97	Det er bra at læreren går så grundig igjennom ting som han gjør, men ja, de negative opplevelsene sitter godt. Jeg er veldig usikker hele tiden!

Student 12

12	K	60	Matte var lek og gøy, men hadde dårlige mattelærere som gjorde motivasjonen dårlig og det ble dermed vanskeligere.
12	k	90	Læreren avfeide vanskelige spørsmål og unngikk å svare på dem. Barneskolen hadde gøy matte, ungdomsskolen dårlig.
12	k	10	Fantastisk mattelærer på videregående!!! Men sinne mot lærer på ungdomsskolen for å ikke ha lært oss nok.
12	k	80	Karakteren min ble dårligere, men matten ble vanskeligere. Syns det var som fortjent og fornøyd med den. Usikker på kompetansen min i matematikk.
12	K	70	Prøver å ikke tenke på de vonde minnene. Fornøyd med læreren til nå

Student 13

13	K		Jeg husker ikke matte fra denne tiden.
13	K	10	Jeg har aldri opplevd at læreren behandlet elever på forskjellig måter. Jeg likte matte i barneskolen.
13	k	80	Jeg var ikke sint. Jeg bare forstå ikke så det førte til at jeg gadd ikke jobbe med det mer, og lærerne brydde seg ikke så veldig. Fra 5 kom jeg til 3.
13	k	80	Det jeg kan i matte nå er ikke takk før mine vg lærer. Jeg lærte mest av mine lærer på ungdomsskolen.
13	K	50	For kort periode med matte for at jeg kunne si noe.

Student 14

14	M	60	Det var en lek fra barndommen av, men på skolen ble det mer tall, lærerne jeg hadde var allikevel dyktige til å lære meg hvordan å løse svaret, men ikke alltid vi fikk satt det i perspektiv.
14	M	10	På videregående var læreren dårlig samtidig som jeg var begynt å gå lei for den

			matten.
14	m	90	Første året gikk greit, men andre og tredje gikk nedover. Læreren hadde mye å lære på kort tid, samtidig som jeg ikke spurte nok antar jeg.
14	m	10	Jeg tok ikke initiativ til å lære fordi det allerede hadde begynt å dale med karakteren. Kom opp i R2 eksamen og først da begynte jeg å spørre fler om hjelp.
14	M	50	Det er positivt å se at man klarer det. Jeg syns ikke det er vanskelig å legge fra seg de negative opplevelsene.

Student 15

15	M	80	Vi var få elever i klassen og læreren fikk bedre til tid hver enkelt elev.
15	M	0	Stadig få i klassen og læreren hadde tid til alle elvene og vi fikk tilpasset opplegg når vi var ferdige med den vanlige arb.boka.
15	m	0	Det var nok heller interessen for matte som gjorde at jeg forstod læreren.
15	m	0	Har ikke vært i den situasjonen med å søke hjelp fra andre lærere.
15	M	0	Matte har alltid vært gøy, så lenge du tar tiden til hjelp. Der det er viktig å få en forståelse for matten.

Student 16

16	M	70	Det var moro i praksis, men ikke like moro på skolen.
16	k	30	Ikke dårlig selvbilde eller lærer, men hadde store konsentrasjonsplager pga ADHD.
16	m	30	Samme begrunnelse som over, men tok det i voksen alder og da gikk det lettere.
16	m	95	Jeg fikk hjelp av andre og karakterene ble bedre. Andre hadde den tida ekstra som læreren ikke hadde i timen.
16	M	50	Syns matte er blitt morsommere nå som jeg er voksen og kan jobbe mer målretta med faget.

Student 17

17	K	100	Vi begynte tidlig med lek, og regning. Når skolen begynte var derfor matte veldig gøy.
17	k	30	Vi hadde gode lærere, og selvbildet ble ikke særlig dårlig.
17	K	55	Matte på vgs var en helomvending. Det var veldig vanskelig, og ikke minst krevende. Læreren gikk også for fort gjennom.
17	k	20	De andre lærerne var ikke hakket bedre. Matten fortsatte å være utfordrende og lite gøy.
17	K	90	God mattelærer som går grundig gjennom, og er veldig hjelpsom. Tidligere erfaringer sitter ikke dypt i minnet.

Student 18

18	K	100	Jeg tenkte aldri på matematikk som et fag, det var mer som en lek. Når jeg ble eldre var det mer spill o.l.
18	k	20	Jeg var tilfreds med mine egne ferdigheter i matematikk.
18	k	80	Er veldig enig i alt fortsett fra den siste setningen. Jeg skyldte mer på læreren vi hadde på VGS. Han var altfor dårlig til å forklare.
18	k	60	Har egentlig slått meg til ro med å være sånn «midt på treet».
18	K	100	Helt riktig 😊

Student 19

19	K	90	har streket under ord: mitt forhold til matematikk bra. Gode lærere.
19	k	0	Lærerne var flinke, matte var derfor et av favorittfagene. De behandlet oss elever likt.
19	k	0	Stemmer ikke i det hele tatt, så fortsatt på matte som noe gøy.
19	k	0	Stemmer ikke.
19	K	0	Har positive erfaringer fra tidligere, derfor ser jeg på matte som positivt og gøy.

Student 20

20	M	80	Har alltid likt matte
20	M	0	
20	m	0	Men leste veldig lite på vgs.
20	m	50	
20	M	0	

Student 21

21	K	80	Hadde mye praktisk matte i barneskolen, og forstod mer gjennom f.eks. lek.
21	k	0	Lærer tilpasset nivået på hver elev, noe som var med på å gi oss utfordringer, men samtidig mestringsfølelse.
21	k	70	Lærer hadde «feil» fokus, og rettet seg stort sett mot de «beste» elevene. Det var mye diskusjon, og lite matte. Fikk dårligere karakterer enn på ungdomsskolen.
21	k	50	Elevene samarbeidet ofte, men ikke til stor hjelp for min del.
21	K	20	Veldig fornøyd med denne matten, og veldig flink lærer. Er en stund siden jeg hadde matte, men tror det skal gå bra!

Student 22

22	K	90	E hadde en bra og dyktig lærer i matte. Passet på at alle kom igjennom.
22	k	0	Læreren var veldig på det at <u>alle</u> skulle være aktive og med i undervisningen. Det var ikke noe forskjellsbehandling på barneskolen.
22	k	0	Matten på vgs gjekk greit for seg. Var ikkje noe stor overgang fra ungdomsskolen til vgs.
22	K		Det at man arbeider i grupper og snakker sammen er med på å utvikle mattekunnskapen. Det merket vertfall e.
22	K		

Student 23

23	K	50	Vi hadde gode lærere, og matematikken kunne ofte være en lek. <u>Men ikke alltid.</u>
23	k	20	Jeg vil ikke si at læreren hadde en manglende kompetanse i mitt tilfelle. Vi ble behandlet likt. Kan jo være andre opplevde det slik.
23	k	20	Jeg hadde 1P og 2P på videregående. De letteste mattekursene, hvor vi gikk igjennom ganske mye fra scratch/starten.
23	k	20	Aldri fått hjelp av noen andre enn læreren og foreldre.
23	K	75	Litt vanskelig, der noe ikke er gjennomgått fra før. Men ting går i sakte tempo. Jeg opplever matte på universitetsnivå som helt topp 😊

Student 24

24	M	0	Lekte i skogen, hadde null interesse av å sitte stille å leke.
24	m	0	Lærerne var flinke, det var jeg og.

24	m	60	Kjenner meg igjen fram til andre punktum.
24	m	50	Skrifta fra T-matte til P-matte, og fikk bedre karakter med mindre innsats.
24	M	50	Positivt å repetere.

Student 25

25	K	90	De første årene på barneskolen hadde jeg ingen negative assosiasjoner til matematikk. Det startet da jeg ikke klarte å knekke klokke-koden og ble fortalt at det var rart at jeg ikke forstod dette når jeg var så god i andre fag.
25	k	90	Se svar forrige side. Jeg husker jeg likte best å jobbe med oppgave individuelt og syntes tavleundervisningen gikk for fort og uoversiktlig frem.
25	k	90	Streket under: Innimellom hadde jeg en følelse av panikk knyttet til matematikk. Videre følte jeg sinne mot læreren fra ungdomsskolen eller barneskolen, fordi de ikke hadde lært meg nok matematikk før.
25	k	50	Jeg var etter hvert en stabil 4'er elev, men med matteangst. Grunnen til mine stabile karakterer var kun et resultat av at jeg nektet å være dårligere.
25	K		

Student 26

26	K	0	
26	k	70-80	Snill lærer, men klarte ikke å få med de dårlige.
26	k	0	Har ikke forstått at det var lærerens feil. Trodde bare jeg var kjempedårlig i matte.
26	k	100	Jeg ba om ekstra undervisning for å få ståkarakter.
26	K	90	Får gode karakterer nå, men er fortsatt redd for matte!

Student 27

27	K	60	Har hatt gode lærere, men husker ikke hvordan jeg opplevde matte før skolestart.
27	k	30	Ble ikke dårligere i matte, eller behandlet ulikt.
27	m	100	Hadde en streng lærer som gikk gjennom pensum altfor fort i T1. Tok derfor P1 som privatist.
27	m	50	Alt ble bedre da jeg fikk en hyggelig lærer i P-matte.
27	K	50	Foreløpig går det greit, men har jo så vidt starta.

Student 28

28	K	100	Jeg likte matte som barn, jeg husker at matten <u>ikke</u> var for høyt over mitt nivå.
28	k	0	Jeg kan ikke huske at matten var krevende på barneskolen.
28	k	80	Jeg gikk fra 5 i matte på ungdomsskolen til 3 i matte 1T på videregående.
28	k	50	Det gikk litt bedre etter hvert og selv om jeg endte på med 3 som standpunkt hendte det at jeg fikk 4 og 5 på prøver.
28	K	10	Har bare hatt en uke med matte her, og jeg merker at jeg har glemt en del.

Student 29

29	K	10	Då eg var liten var aldri matte som ein leik. Dei første åra på skulen var matte eit av dei værste faga.
29	k	60	Hadde ikkje eit godt sjølvbilet på barneskulen, men det var ikkje på grunn av læraren.
29	k	70	I 1.klasse fekk eg dårlegare karakter enn i ungdomsskulen. Då var ikkje læraren

			til mykje hjelp. Nivået i 2.klasse var enklare og eg fekk god karakter, sjølv om læraren ikkje var så flink. Har aldri følt sinne mot læraren i barne/ungdomsskulen.
29	k	50	Vg1: fekk meir hjelp heime og klarte å halde karakteren på eit greit nivå. Vg2: enkelt nivå, og trengte ikkje ekstra hjelp og klarte enkelt å få god karakter.
29	K	70	Matte på universitetsnivå har vore ein grei opplevelse. Negative opplevingar er ikkje djupt rotfesta.

Student 30

30	M	80	Har hatt gode lærere i matte, og jeg har alltid syntes matte var gøy.
30	m	0	Har hatt gode lærere i matte.
30	m	0	Ble bedre i matte på videregående, ikke dårligere.
30	m	20	Ble fremgang på videregående.
30	M	0	Har ikke opplevd noe negativt med matte.

Student 31

31	M	28	Jeg likte ikke være inne på barneskolen og slet med konsentrasjonen i matematikktimen.
31	m	15	Husker bare gode opplevelser med lærerne på barneskolen.
31	m	0	På videregående innså jeg nytten av matematikk og forbedret meg sterkt i faget.
31	m	50	
31	M	0	har

Student 32

32	K	90	Jeg er så å si nesten helt enig men det kunne komme tider der lærer gikk for fort gjennom stoffet slik at vi dabbet av.
32	k	0	Uenig
32	k	0	
32	k	50	Eg har alltid mestret matte og av denne grunn ikkje gjort særlig god innsats av meg sjølv og slippet lett unna.
32	K		Vet ikke enda

Student 33

33	K	80	Likte og leke butikk og regne med penger.
33	k	0	
33	k	0	
33	k	0	
33	K	0	

Student 34

34	K	90	Stemmer bra.
34	K	0	Stemmer ikke
34	k	0	Hadde en flink lærer på vgs.
34	k	50	Gikk til ekstrahjelp på ungdomsskolen med en gruppe andre elever. Hjalp ikke med ekstrahjelp da vi lærte enklere ting enn de andre og fikk samme prøve. Ikke noe TPO der altså.
34	K	5	Positivt å ha matte igjen. Ingen negative rotfestete erfaringer og alt det der.

Student 35

35	M	0	Ikke enig, gode lærere, dårlig forståelse av matte.
35	m	0	Se forrige begrunnelse
35	m	0	Se forrige begrunnelse.
35	m	50	Jeg hadde jevnt god innsats, men dårlig forståelse av tallbegrep. Gode lærere.
35	M	0	Ma-144 er første høyere mattekurs.

Student 36

36	M	25	Husker ikke så mye fra barnehagen. Likte ikke matte på barneskolen.
36	m	60	Læreren behandlet oss ikke likt.
36	m	40	Gikk helt OK
36	m	90	På vg2 hadde jeg en veldig flink lærer.
36	M	50	Nå går det helt OK, men vet ikke helt.

Student 37

37	K	60	
37	K	50	
37	k	15	Mine mattelærere på videregående var veldig gode, og så alle elvene, selv om jeg ikke var en av de flinke.
37	k	40	
37	K		Har ikke hatt noe særlig matte her enda.

Student 38

38	K	10	Jeg hadde gode lærere i matematikk frem til 8. kl. Etter dette var det bare kaos. Nye lærere hvert år, som ikke kunne noe.
38	k	0	Lærerne var snille og flinke på barneskolen.
38	k	100	De var ikke flinke på ungdomsskolen og vg1. Men vg3 kom det seg.
38	k	100	På vg3 ble alt bedre.
38	K	0	Det er veldig vanskelig å forstå. Må gi oss flere regler.

Student 39

39	M	90	Det ble et av yndlingsfagene.
39	M	0	
39	m	90	Ikke enig i siste setning.
39	m	0	
39	M	0	

Student 40

40	M	70	Matematikk er etter min erfaring ikke noen lek før skolen. Men skolen gjorde det om til en lek på ulike emner i faget. Lærerne var flinke til å lede og veilede.
40	m	40	Har hatt stigende kurve utover utdanningen.
40	m	0	Hermetegn fra forrige
40	m	0	Hermetegn fra forrige.
40	M	0	Hermetegn fra historie 2: har hatt en stigende kurve utover utdanningen.

Student 41

41	K	45	Det var situasjonen gjennom barneskolen og litt ut på ungdomsskolen og trivdes veldig godt i mattetimene.
----	---	----	---

41	k	0	Matte gikk veldig bra på barneskolen, behersket dette veldig bra.
41	k	50	Dette holder ikke på videregående, dette er situasjonen som var på ungdomsskolen. Hvor jeg fikk en lærer som ikke så oss.
41	k	5	Jeg prøvde å spørre andre lærere om hjelp, men fikk beskjed om å følge med i timen.
41	K	0	Har bare hatt matte i 1 uke, men tenker at dette er en måte å kunne se at det ikke behøver å alltid være dårlig forhold til matte

Student 42

42	K		Har ikke noe særlig minne fra matte så tidlig.
42	k	80	Favorisering av de flinkeste. De som ikke forsto havnet i lite grupperom – ytterligere demotiverende.
42	k	30	Matematikk på vgs var ikke ille. Hadde god lærer på ungdomsskolen. Dette er nok mye m grunner.
42	k	50	Valgte først T-matte. Forstod veldig lite. Byttet raskt til P-matte.
42	K	40	Matte på universitetet er veldig ulikt matte fra vgs, fordi det handler mer om å lære for og lære bort.

Student 43

43	K	70	Vi hadde mye lek med matematikk, spesielt butikk lek på gangen men en gutt i klassen som har cp og fikk velge ut noen til å leike.
43	k	60	Jeg har alltid følt meg dårlig i matte, selv om jeg liker nøtter og grubliser. Grunnen var at læreren ikke så meg.
43	k	20	Videregående ble et positivt vendepunkt da jeg ble sett og vist det jeg kunne. Da kom også motivasjonen fram.
43	k	10	Kjenner meg ikke igjen.
43	K	80	Liker grubliser og er motivert for å lære hvordan lære bort matematikk.

Student 44

44	K	90	Hukommelsen er temmelig dårlig, men føler dette er veldig riktig.
44	k	0	Jeg har alltid likt matte. Har aldri vært et mattegeni, men har kommet ut med gode karakterer. Litt vanskelig å bruke matten jeg har lært i ulike settinger.
44	k	0	
44	K		
44	K		Har ikke negative erfaringer. Jeg er dårlig på hoderegning.

Student 45

45	K	50	Vi hadde ikke gode mattelærere og jeg likte ikke matte. Men når jeg forstod noe i matte, var det interessant og gøy.
45	k	10	Jeg hadde en grei mattelærer, men han var ikke flink til å møte oss elver på vårt nivå.
45	k	50	Læreren var ikke særlig flink til å forklare, gikk fort fram og lot de «flinke» elevene svare. Vi ble hengende etter og matte ble vanskelig.
45	k	90	
45	K	90	

Student 46

46	K	20	Den første delen, med å leke butikk m. penger stemmer bra, den neste delen stemmer dårlig.
----	---	----	--

46	k	50	Muligens dette, muligens mangel på selvtillit hva det gjelder matte.
46	k	20	Understreket ord: panikk.
46	k	80	Fikk hjelp på vgs, ok at jeg ikke var så flink.
46	K	60	Helt OK til nå, føler fortsatt panikk.

Student 47

47	K	80	
47	k	20	
47	k	0	
47	k	0	
47	K	20	

Student 48

48	K	100	100% enig. Syntes matte var greit, med flinke lærere.
48	k	0	Hadde en veldig flink lærer.
48	k	50	1.videregående hadde seg en slik lærer som beskrevet over. 2 året hadde jeg en flink.-
48	k	70	Ble bedre da jeg fikk ny lærer.
48	K	0	Har ikke så mange negative opplevelser og ikke hatt så mye matte her.

Student 49

49	K	75	
49	k	50	Ikke alle lærere var like gode på å lære bort.
49	k	0	Hadde en god lærer på videregående.
49	k	70	
49	K		Har ikke hatt matte enda på UiA.

Student 50

50	K	100	Jeg likte matte.
50	k	0	Jeg hadde grei lærer, og likte matte godt.
50	k	0	Jeg fikk en utrolig dyktig mattelærer. Jeg merket at det kom til å bli tyngre enn på ungdomsskolen, men gikk inn med friskt mot.
50	k	0	Jeg ble mindre aktiv i 3. klasse pga jeg jobbet dårlig. Mistet motivasjonen.
50	K		Jeg hat ikke hatt det ennå.

Student 51

51	M	100	Det var slik det begynte for meg.
51	m	20	Jeg syntes matte var gøy på barneskolen, men det var noen tilfeller.
51	m	30	Matten ble vanskeligere, men jeg ble ikke så dårlige, og lærerne var jeg heldig med.
51	k	0	Jeg hadde aldri behov for ekstra hjelp.
51	M	10	Frem til nå har jeg ikke hatt matte på universitetsnivå.

Student 52

52	K	90	
52	K	0	
52	k	0	
52	k	0	

52	K	0	
----	---	---	--

Student 53

53	K	60	Har lenge hatt et godt forhold til matte, men nivået lærerne har variert.
53	k	0	Har alltid hatt et godt forhold til matte pga. mestring.
53	k	0	Har alltid fått gode karakterer.
53	k	3	Jeg vet jeg er flink i matte, men må jobbe med faget.
53	K	0	Kjenner med ikke igjen i disse påstandene.

Student 54

54	M	20	Dårlige mattelærere = dårlige opplevelser. Forferdelig kjedelige timer – ikke lek hvertfall.
54	m	70	
54	m	80	
54	m	90	
54	M	60	

Student 55

55	K	10	Aldri likt matte, det har alltid vært vanskelig.
55	K	50	Lærerne var flinke nok. Jeg bare slet alltid.
55	k	0	Hadde en flink og snill lærer i matte. Klarte meg bedre her enn u-skolen.
55	k	30	Sliter med å forstå uansett hvor hardt jeg prøver.
55	K	50	Er ikke positiv.

Student 56

56	K	50	
56	k	20	
56	k	60	
56	k	20	
56	K	70	

Student 57

57	K	80	
57	k	25	
57	k	15	
57	k	50	
57	K		

Student 58

58	K	50	Jeg likte matte da jeg var yngre, men synes det har blitt mer utfordrende de siste årene.
58	K	80	Vi hadde en periode med dårlige mattelærere.
58	k	70	
58	k	70	
58	K	50	

Student 59

59	K	95	Hadde en utrolig flink mattelærer som var flink til å lære vekk og hoderegning
----	---	----	--

			gikk greit.
59	k	0	Flink mattelærer, gikk veldig bra i matte.
59	k	70	Matt læreren manglet kompetanse, klarte ikke lære vekk, skrev ofte feil på tavla, trengte hjelp fra elevene.
59	k	10	Jeg ble bedre igjen etter hvert, men ikke pga lærer, men egen innsats og medelever.
59	K		Første semester med matte på universitetet i år.

Student 60

60	K	90	Stemmer ganske bra med hvordan jeg opplevde matematikk fom liten.
60	k	10	Stemmer lite
60	k	10	
60	k	20	
60	K	0	

Student 61

61	K	20	Hadde lærere som satset lite på lek og kun framhevet de flinke.
61	k	80	Ble trukket frem til å prestere på tavlen foran hele klassen ofte, enda læreren visst jeg var svak.
61	k	0	Mattelæreren var gammel og svaksynt, så han slet med å få autoritet i klassen.
61	k	0	Hadde samme læreren begge årene på VGS, så karakteren lå på det samme hele tiden.
61	K	50	Har dårlige assosiasjoner til matte, men håper Universitetet kan snu dette.

Student 62

62	K	30	Riktig med barndommen. Men har hatt elendige lærere fra dag 1.
62	k	80	Det stemmer, utenom at læreren behandlet oss likt på barneskolen, ikke på vgs og ungdomsskolen.
62	k	95	Helt enig bortsett fra at læreren ikke var streng og fryktsom men lat og uinteressert.
62	k	50	Tok opp matten etter vgs. pga dårlig karakter (2) endte på en 4. men også her var læreren elendig. Fikk hjelp av min forloved og søsteren min.
62	K	100	Korrekt!

Student 63

63	K	50	
63	k	0	Har alltid vært fornøyd med lærerne mine.
63	k	10	I noen deler av matten hadde ungdomsskolelæreren forklart for lite → derav vanskeligere på vgs, men god vgs.lærer = ok resultat.
63	k	50	Har hatt god hjelp av lærerne mine → derav resultat.
63	K	95	Ting jeg ikke mestret før er krevende nå.

Student 64

64	K	25	Jeg har alltid likt matematikk, og hatt en tallforståelse.
64	k	5	Hendte sjeldent.
64	k	0	Vi hadde en god lærer som hadde forståelse.
64	k	75	Læreren hadde oppriktig troa, og det var aldri et dumt spørsmål.
64	K		Begynte forrige uke, så er vanskelig å svare på.

Student 65

65	K	40	Har alltid slitt med mattefaget.
65	K	30	
65	k	80	
65	k	40	
65	K	20	

Student 66

66	M	50	
66	m	60	
66	m	10	
66	m	30	
66	M	2	

Student 67

67	K	70	Dårlig tilnærming til matematikken frå nokon av lærarane. Mykje formler og formelhefte, len forståelse.
67	K	0	Flink lærer, forskjellsbehandla ikkje.
67	k		Hadde kun matte 3 året (påbygg)
67	k	70	På almennfagleg påbygg vert vi kasta ut i det, nestan utan oppfølging. Mattelæraren vår var og inspektør og var til stadighet borte på møter ol. når vi skulle hatt timer.
67	K	0	Har ikkje komt skikkeleg i gang enda, så der er vanskeleg å sei.

Student 68

68	K	100	Hadde gode lærere på barneskulen som gjorde at matte var/forble kjekt.
68	k	70	Matte ble kjedelig og interessen sank + læreren hadde ikkje god didaktisk komp.
68	k	0	Hadde gode lærere som var opptatt av at elevene skulle klare seg godt. Interessen økte.
68	k	10	Klarte meg godt, fekk hjelp når eg trong det.
68	K	0	Har ingen tanker om matten her enda

Student 69

69	K	10-20	Syns det kunne vært bedre/flinkere lærere.
69	k	50	Har hatt forskjellige lærere. Mange kunne vært flinkere.
69	k	90	Understreket: videre følte jeg sine mot læreren fra ungdomsskolen eller barneskolen, fordi de ikke hadde lært meg nok matematikk før.
69	k	80	
69	K	25	

Student 70

70	K	20	
70	k	0	
70	k	85	
70	k	70	
70	K	20	

Student 71

71	K	90	Var greit i begynnelsen.
71	K	0	Greit i barneskolen
71	k	90	Likner veldig.
71	k	100	Fikk en bedre lærer.
71	K	80	Nettopp begynt igjen, men det sitter dypt.

Student 72

72	K	80	
72	k	0	
72	k	70	
72	k	30	
72	K	50	

Student 73

73	K	60	
73	k	0	
73	k	0	
73	k	80	
73	K	80	

Student 74

74	M	65	Butikk stemmer, men gode lærere har variert.
74	m	30	Mitt selvbilde var godt helt til ungdomsskolen. Lærerens kompetanse har av og til vært variert.
74	m	70	Jeg fikk svake mattekarakterer på VGS, men var aldri redd for selve læreren mer heller uforståelige eksempler. For stort mellom forståelsen til læreren og elevene.
74	m	60	Økt innsats, men ikke enormt forskjell i karakter. Jeg er fremdeles usikker på min kompetanse, men kan ikke gi opp.
74	M	50	Det gjenstår å se.

Vedlegg 7: GLU 5-10, digitaliserte utsagn

Student 1

1	K	50	Lekte ikke mye sånn, som jeg husker, men hadde lærere som fikk oss greit gjennom og jeg og andre som lå på høyere nivå fikk ekstra bøker.
1	k	0	Jeg var flink, fikk oppmuntringer og ekstra bøker. Fikk også hjelp til å forstå det nye i mine nye bøker.
1	k	0	Hadde veldig flink mattelærer på vgs. <u>Alle</u> forstod, og jeg fikk bedre karakter enn på ungdomsskolen.
1	k	0	Lite innsats, økt forståelse pga. god lærer. Andre elever ba meg om hjelp, samt at lærer spurte om jeg kunne hjelpe om hun ikke rakk.
1	K	20	God opplevelse, har lite negative erfaringer fra før.

Student 2

2	K	50	Jeg var alltid god med tall, og regnet fort, hadde de beste karakterer, men hadde elendige lærere. På vgs var jeg lærer for klassen i fritimer fordi læreren kunne ikke norsk/engelsk.
2	k	0	Læreren hadde grei kompetanse på barneskolen, men av og til tok hun med seg stykkene hjem fordi hun ikke forstod dem.
2	k	20	Lærer brydde seg ikke om elevene forstod, hun kunne kun tysk og lite norsk/engelsk. Frustrert på andre elevers vegne.
2	K	10	De andre elevene oppsøkte meg, som resulterte i at jeg fikk toppkarakter og de andre elevene gikk fra stryk til bestått.
2	K	15	Så langt virker det ålright.

Student 3

3	K	75	Lekte aldri med kassebetjent. Lærerne var flinke til å motivere meg til matte
3	k	0	Pga. svaret som ble oppgitt ang lærerne på forrige spm.
3	k	50	1vgs matten var kjedelig, læreren var ikke motiverende. 3vgs matten (ble tatt samtidig som 1vgs matten) var spennende.
3	k	100	Økt innsats var viktig.
3	K	70	8 år uten matte har satt sine spor. Universitetsmatte er vanskeligere enn vgs matten. De negative følelsen kan ikke bare skrives til matte faget må se ann hele systemet for det.

Student 4

4	K	50	Fra jeg var liten har jeg ikke syntes matte var så lett, selv om vi hadde flinke lærere, fordi jeg gadd ikke jobbe noe med det og ga opp.
4	k	50	Mine egne ferdigheter ble dårligere fordi jeg ikke gjorde en innsats. Vi hadde flinke lærere.
4	k	10	På vgs gikk det opp et lys for meg og jeg begynte å forstå mye mer. Flinke lærere hadde vi, men de gikk litt for fort frem noen ganger.
4	k	10	Kom opp i eksamen våren 2013 på vgs og var passe fortvilet. Søkte hjelp fra lærere og andre på skolen, og gjorde en god innsats.
4	K	70	Jeg møtte matte på UiA med et åpent sinn og gledet meg til dette. Det har gått veldig greit så langt, og håper at dette blir en positiv opplevelse for meg.

Student 5

5	K	80	Etter hvert på skolen var ikke lærerne like gode til å lære bort og ting ble
---	---	----	--

			selvfølgelig vanskeligere...
5	k	0	Jeg synes matematikk var gøy på barneskolen og jeg fikk jobbe i ekstrabok fordi jeg kunne det vi drev med godt.
5	k	10	Selv om læreren var så som så, startet matten greit og jeg mestret det.
5	k	10	Jeg holdt samme karakter hele våren og trengte heller ikke spesielt mye hjelp fra læreren. Men en usikkerhet over ferdighetene mine, er der.
5	K	10	Har ikke tidligere negative erfaringer. Det er heller nå de er kommet.

Student 6

6	K	80	Variasjoner på hvor god mattelærer var, gjorde at mattefølelsen/forståelsen kunne forandre seg gjennom grunnskolen.
6	k	0	Behersket matten bra på barneskolen.
6	k	90	Sinne og frustrasjon ble ikke knyttet til tidligere lærere men de lærerne som var på videregående.
6	k	100	
6	K	50	Dette har vært en skremmende opplevelse. Nivået mitt er altfor dårlig, det trodde jeg ikke som en 6'er student med P1 og P2 matte!!

Student 7

7	K	100	
7	k	20	Gjennom hele barneskolen var jeg en av de beste i klassen i matematikk. Fikk bryne meg på ungdomsskolematte som var stor stas.
7	k	20	Jeg opplevde dette på ungdomsskolen, hvor jeg ikke var like flink lenger. Dette kan ha hatt noe med lærerne å si. På vgs hadde jeg en god lærer, og jeg fikk bedre karakterer.
7	k	30	Delvis enig, søkte hjelp fra andre gjennom samarbeid, men læreren var god.
7	K	20	Hatt gode og dårlige opplevelser med matte, men universitetsnivå er vanskelig.

Student 8

8	K	80	
8	k	10	Jeg syntes matematikk var gøy, og fikk til det meste.
8	K	30	Dårligere karakterer, forstod ikke alt læreren sa. Ingen sinne mot tidligere lærere.
8	k	0	Ikke mer innsats enn tidligere, dårligere karakterer.
8	K	40	Ikke mange negative erfaringer som sitter igjen.

Student 9

9	K	70	
9	k	40	
9	K	20	
9	k	20	
9	K	10	Første møte med matematikk på universitetsnivå har ikke vært veldig positivt. Har få tidligere negative erfaringer.

Student 10

10	M	30	Jeg kjenner meg kun igjen i den siste setningen. 1 av 3 setninger. Jeg kjenner meg ikke 100% igjen i setninger og skrev derfor 30%
10	m	30	Litt samme svar som på forrige.
10	m	0	Dette stemmer ikke i det hele tatt for meg.

10	m	50	Jeg er delvis enig med det som står ovenfor.
10	M	40	Jeg har møtt matematikk på uni, delvis positivt, delvis negativt.

Student 11

11	M	20	Var aldri fan av matte før 10. klasse da jeg endelig fikk det til.
11	m	0	Lenge siden så husker ikke.
11	m	50	Gikk fra gode karakterer til dårlig siste året på vgs på grunn av en elendig lærer-.
11	m	0	Ok ???
11	M	10	Bare gått 2 uker.

Student 12

12	K	80	Har alltid likt matte, selv om det inngikk i lek var det ikke noe jeg tenkte over. Har også hatt dyktige lærere.
12	k	10	Læreren var rettferdig og flink!
12	k	10	Karakterene var like, snille lærere men manglet kompetanse.
12	k	40	Opplavde dårlige lærere på vgs. Jobbet mye selvstendig.
12	K	60	Har aldri hatt noen veldig negativ holdning til faget.

Student 13

13	M	80	Hadde mange gode lærere som jeg forstod utmerket, men andre sleit mer. De brukte ikke tydelige nok forklaringer/illustrasjoner på enkelte regnemetoder.
13	m	0	Alle fikk «lik» behandling, men noen trengte mer enn andre av hjelp til oppgaver.
13	m	0	Hadde gode matematikklærere som tok hensyn og støttet oss i en tøff overgang fra u.skole til vid.skole.
13	m	0	Da jeg gikk på Høgskolen i Bergen henvendte jeg meg til min vid.skole-matematikk lærer, og han hjalp med til å forbedre meg/henge med på Høgskolen.
13	M	0	Klarer meg bra, og grunnen til det er god opplæring fra grunnskolen og videregående.

Student 14

14	M	70	Jeg hadde for det meste gode matematikklærere som klarte å forklare det på en forståelig måte.
14	m	5	Jeg forstod det meste på barneskolen.
14	m	40	Jeg fikk dårligere karakterer, og måtte arbeide hardere, men følte aldri noe sinne til læreren. Han var heller ikke streng.
14	M	35	Hverken ja eller nei. Innsatsen økte, men jeg vil ikke si at jeg er usikker i matematikken. Dette var et svært ledende spørsmål.
14	M	0	Jeg liker matematikk, og har fått god hjelp fra starten av.

Student 15

15	K	90	
15	k	10	Vi som behersket matte fikk for det meste jobbe på egen hånd med mer utfordrende oppgaver.
15	k	15	Den første tiden på T-matte var hardt og vi fikk en ny presentasjon av matte som fag. Men da jeg måtte over på P-matte ble det kjedelig.
15	k	5	Jeg fikk lite hjelp av mattelæreren og lite utfordringer, noe som gjorde at jeg følte jeg ble dårligere i matte. Dette har ført til at jeg tvilte på at jeg kunne

			beherske matte på universitetet.
15	K		Vi har bare hatt matte på universitetsnivå i 2 uker, men foreløpig er inntrykket bra.

Student 16

16	K	70	Matematikk på barneskolen var en lek, der jeg og andre elever hadde intern konkurranse om å være best.
16	k	0	
16	k	15	
16	k	50	
16	K	10	Foreløpig har møtet med universitetsmatematikk ikke vært positivt.

Student 17

17	K	80	Matte var ein leik helit fram til ungdomsskulen 9. klasse. Læreren hadde ikkje god nok kompetanse til å utfordre alle elevane på sitt nivå/forskjellige metoder. Læreren hadde også negative holdninger til sitt fag.
17	k	0	Jeg var flink i klassen, og læreren støtta meg veldig. Men jeg ser nå i ettertid at læreren ikkje støtta de mindre flinke i min klasse.
17	k	30	Læreren brydde seg ikkje om de som strevde, men likte oss som kunne matte. Min ungdomsskole og barneskolelærere lærte meg godt, lå foran de andre.
17	k	0	
17	K	0	Positivt sjølbilde og står på! Tror på meg selv og VEIT at jeg skal bli best.

Student 18

18	M	80	
18	m	20	
18	M	60	
18	M	40	
18	M	50	Matematikk på universitetsnivå har vært så positivt. Ikke ødelagt av evt gamle opplevelser. Helt enig i del 1.

Student 19

19	K	100	
19	m	0	
19	M	50	
19	m	50	
19	M	50	Har alltid hatt positive opplevelser innen matten. Ting jeg ikke gar forstått er min egen latskap ved for lite jobbing.

Student 20

20	K		
20	k	30	Jeg hadde veldig streng matematikklærere på mellomtrinn
20	K	40	
20	K	50	
20	K	80	

Student 21

21	K	100	
21	k	0	

21	k	50	Enig i vendepunktet, men det var ikke pga. læreren.
21	K	50	
21	K	50	

Student 22

22	K	40	Slet generelt med matte og norsk pga dårlig start som ikke ble tatt opp fra lærerens side.
22	k	30	Lærerne mine hadde god kompetanse i faget men behandlet elever ulikt. Ofte en «sukk» elev og en favoritt.
22	k	20	Det var stort skille mellom ungdomsskolen og videregående, som ga dårlig selvbilde.
22	k	20	
22	K	20	

Student 23

23	K	60	
23	k	25	Jeg synes matte var litt vanskelig, men fikk god hjelp.
23	k	0	Det var på vgs, jeg virkelig forstod matte.
23	k	0	Jeg fikk god hjelp fra lærerne, og følte jeg mestret matte godt.
23	K	25	Matte på universitetet har vært positivt, men ikke preget av tidligere negative erfaringer.

Student 24

24	K	80	Husker ikke så godt, men tror mitt forhold til matematikk var ganske bra. Syns det ble kjedeligere til høyere opp jeg kom i skolen.
24	k	5	Hadde ikke dårlige opplevelser eller dårlig selvtillit i matte på barneskolen.
24	k	20	Et vendepunkt – det ble vanskeligere pga mye regelfokus på ungdomsskolen, mens på vgs måtte vi helst klare oss uten regler.
24	k	50	Karakterene i matematikk var dårligere på vgs enn på ungdomsskolen men jeg klarte meg greit gjennom matematikken, men mistet interessen for matematikk.
24	K	50	Matematikk på universitetsnivå har vært en positiv opplevelse → som har undertrykt neg. erfaringer fra vgs.

Student 25

25	M	70	
25	m	0	Likte matematikk gjennom hele skolen. Pga gode lærere og relativt gode kunnskaper.
25	m	30	Læreren som beskrives på videregående stemmer noe, men ikke om grunnskolen.
25	m	20	
25	M	40	Liker matte. Ingen dypt rotfestede negative erfaringer.

Student 26

26	M	100	
26	m	0	
26	M	0	
26	m	0	
26	M	0	

Student 27

27	M	0	
27	m	0	
27	M	0	
27	m	50	Det var ikke før påbygg i 2010 jeg forstod innsats = utbytte/resultater.
27	M	75	Det har vært dårlige lærere og liten oppfølging mesteparten av barndommen, også i hjemmet.

Student 28

28	K	50	Matte ble i større grad brukt som noe man «ville» bruke ikke fordi man måtte bruke det.
28	k	0	
28	k	0	
28	k	10	
28	K	0	

Student 29

29	K	70	Leika litt, hadde et relativt bra forhold til matte
29	k	50	Tok ikke matte på barneskolen så seriøst, selv om jeg følte at læreren så meg...
29	k	0	Opplevde vgs helt motsatt.. Resulterte i sterkere karakterer. Mattelæreren brydde seg om oss, og ville vårt beste...
29	k	80	På min vgs hadde vi «mattestudio» etter skolen på tirsdager. Der sterke elever hjalp vi som var litt svakere. Løfta meg en karakter i matte!
29	K	80	Enig i at det har vært en positiv opplevelse. Har ikke så mange forferdelige erfaringer med matte..

Student 30

30	M	50	Ikke noe spesielt forhold til matte jeg kan huske fra før barneskolen.
30	m	0	Jeg husker fortsatt hvor gøy og god følelsene som barneskole matte gav meg av mestringsfølelse.
30	m	10	Jeg hadde blitt opplært i at innsats er det som fører til resultat så jeg jobbet meg hardt til en 5 i R1 og 4 i R2.
30	m	0	Jeg visste at jeg ikke hadde samme talent i matte som min arbeidspartner men gjorde det bare enda viktigere å jobbe hardt og systematisk.
30	M		Matte jeg har møtt her er vanskeligere.

Student 31

31	K	40	Var aldri flink eller interessert i matte som barn. Forstod aldri logikken. Først i 10 klasse fikk jeg en god lærer som tok meg på alvor og hjalp meg. Jeg slet med konsentrasjonsvansker. Etter hvert syns jeg matte var spennende når jeg fikk det til. Læreren så meg og tilpasset opplæringen.
31	k	80	Jeg slet i stor grad med matte. Læreren fokuserte mer på elevene som var flinke. De grunnleggende ferdighetene i matte lærte jeg senere. Etter at jeg begynte på en internasjonal privatskole i utlandet fikk jeg øynene opp for matte. (7-10 klasse).
31	k	50	På IB hadde jeg forskjellige mattelærere. En av dem tok meg med i privatundervisning. Dette hjalp meg. De andre lærerne var dårlige til å lære fra seg.
31	k		
31	K	60	