

# Forskningsbasert lærerutdanning i matematikk

Hva betyr forskningsbasert undervisning for GLU studentene i MA-149?

**Lise Storebø**

**Veileder**

Claire Vaugelade Berg

*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 innestår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

Universitetet i Agder, 2013  
Fakultet for teknologi og realfag  
Institutt for matematiske fag



## Forord

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med min mastergrad i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder.

Jeg vil her trekke frem et sitat fra St. meld. nr. 11 som jeg mener beskriver utdannelsen min på en god måte. Det er spesielt gjennom arbeidet med masteroppgaven min at jeg opplever at jeg har tilegnet meg kompetansen sitatet beskriver.

*Lærernes grunnutdanning er fundamentet for den videre yrkeslange profesjonelle utviklingen. Lærerstudentenes kontakt med pågående forsknings- og utviklingsarbeid vil kunne bidra til en reflektert holdning både til forskningens betydning for egen utdanning og for framtidig utviklingsarbeid i yrket. Bachelor- og eventuelle masteroppgaver kan knyttes til pågående prosjekter i lærerutdanning og praksisskole. Slik vil studentene få en innføring i vitenskapsteori og metode og dermed en mulighet til å utvikle evnen til kritisk refleksjon over sin egen praksis. Gjennom arbeidsmåter som stiller krav til åpen og etterprøvbar kildebruk, selvstendighet, analyse og refleksjon i egne arbeider, vil utdanningen kunne bidra til å legge et grunnlag for en mer positiv og aktiv holdning til forskning og bruk av kunnskap blant studenter og lærere (St. meld nr. 11, 2008-2009, s. 25).*

Det er nå opp til meg å vise at jeg kan ta dette med meg ut i arbeidslivet og nytte det jeg har lært.

Jeg vil takke alle de som har støttet og motivert meg gjennom mitt arbeid med masteroppgaven. Først vil jeg takke mine medstudenter som har vært med på å diskutere tema og struktur på oppgaven, luftet frustrasjon og gleder rundt studiet og livet generelt fortjener en stor takk.

Videre vil jeg takke min veileder Claire V. Berg for konstruktiv veiledning, og gode råd. Hun har også vært utrolig tålmodig i arbeidet med å få meg i mål. Jeg vil også takke Barbro Grevholm og Claire V. Berg for at jeg har fått bruke deres datamateriale og fått innsikt i prosjektet deres *Bærekraftig lærerutdanning i matematikk*.

Sist, men ikke minst, vil jeg også takke familien min for at de motiverer og støtter meg i alt jeg gjør. Det er godt å vite at dere tror på meg.

Kristiansand, desember 2013

Lise Storebø



## Sammendrag

Det er nedfelt i lov og forskrift at all høyere utdanning skal være forskningsbasert og forskningsrettet. Hvordan forskningsbasering skal komme til uttrykk i utdanningen er ikke definert klart, så her er det rom for tolkning som gir institusjonene en viss frihet.

I denne studien undersøker jeg hvordan et matematikdidaktikk-kurs ved UiA forskningsrettes og hvilke konsekvenser det har for studentene. For å kunne se hvilken betydning studentene mener et forskningsbasert kurs har, vil jeg gjennom studien forsøke å besvare følgende forskningsspørsmål:

- Hva betyr matematikdidaktiske forskningsresultater for GLU-studentene som har gjennomført MA-149 i 2011 og 2012?
- Hvordan vurderer matematikklærerstudentene selv å bli involvert i en forskningsprosess?
- Opplever lærerstudentene i MA-149 at deltakelse i en forskningsprosess er relevant for sin fremtidige praksis som matematikklærere?

Studien min vil være en del av et større forskningsprosjekt som pågår ved UiA, *Bærekraftig lærerutdanning i matematikk*. Som grunnlag for studien vil jeg benytte kvalitative data som er samlet inn i prosjektet i form av spørreskjema, essay og intervju. Dataene som foreligger har jeg analysert i lys av Shulmans og Ball et al. sine måter å konseptualisere matematikklærere sin kunnskap, og Healey sin modell for forskningsbasert utdanning.

Resultatene fra studien viser matematikdidaktiske forskningsresultater er mer eller mindre helt ukjente for GLU studentene som begynner i MA-149. Etter endt kurs har de blitt kjent med noen forskningsresultater, og de ser på de som viktige, interessante og spennende. Videre viser resultatene fra studien at involvering i en forskningsprosess opplever studentene på som utfordrende og tidkrevende, men veldig lærerik. Det varierer hvordan studentene relaterer deltakelse i forskningsprosess til sitt fremtidige yrke. Noen ser nytten av å forske på egen praksis, mens andre mener det er for mye arbeid i forhold til utbytte og tilgjengelig tid.

## Summary

It is enshrined in law and regulation that all higher education should be research-based and research-oriented. How a research-based approach should be reflected in the education is not defined clearly, so there is room for interpretation that gives the institutions a certain freedom.

In this study I examine how a mathematics education courses at the University of Agder is research-corrected and the consequences of that for the students. To see the significance the students believe a research-based course has, I through the study attempt to answer the following research questions:

- What does mathematics education research mean for GLU students who have completed the course MA-149 during 2011 and 2012?
- How do the mathematics teacher students consider it to become involved in a research process?
- Do the students in MA-149 experience their participation in a research process as relevant to their future practice as mathematics teachers?

My study will be part of a larger research project underway at the University of Agder, *Inquiry-based mathematics teacher education: preparing for life long learning*. As a basis for the study, I will use qualitative data collected in the project in form of questionnaires, essays and interviews. Available data is analyzed in light of Shulman and Ball et al. in their ways of conceptualizing mathematics teacher knowledge and Healey's model for research-based education.

The results of the study show that results from mathematics education research are more or less completely unknown to GLU students at the beginning of MA-149. After completing the course, they have become aware of some research results, and they look at them as important, interesting and exciting. Furthermore, the results of the study shows that the students think of involvement in a research process as challenging and time consuming, but very informative. It varies how students relate participation in a research process to their future profession. Some see the benefit of researching their own practice, while others think it is too much work in terms of dividends and time available.

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Formålet med oppgaven og forskningsspørsmål.....	3
1.3	Følgegruppen .....	3
1.4	Organisering av GLU.....	5
1.4.1	Forskrift om rammeplan for GLU .....	5
1.4.2	Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn .....	5
1.4.3	Slik er GLU organisert ved UIA, studiehåndboka .....	7
1.5	Bærekraftig lærerutdanning i matematikk (BLM) .....	9
1.6	Oppbygging av oppgaven .....	10
<b>2</b>	<b>Tidligere forskning .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Teori.....</b>	<b>13</b>
3.1	Konseptualisering av lærerens og lærerstudentens kunnskap.....	13
3.1.1	Shulman – Pedagogisk innholdskunnskap .....	13
3.1.2	Ball – matematisk kunnskap for undervisning .....	15
3.2	Forskningsbasert og forskningsrettet lærerutdanning .....	18
3.3	Elementer fra teorien jeg finner relevant for min studie .....	20
<b>4</b>	<b>Metodologi.....</b>	<b>23</b>
4.1	Interpretativt paradigme.....	23
4.2	Metoder for datainnsamling .....	24
4.2.1	Spørreskjema .....	25
4.2.2	Essay.....	25
4.2.3	Intervju .....	25
4.3	Utvalg.....	26
4.4	Etiske betraktninger .....	27
4.4.1	Validitet.....	28
4.4.2	Reliabilitet .....	28
4.5	Analyse av datamaterialet .....	29
<b>5</b>	<b>Resultat og analyse .....</b>	<b>31</b>
5.1	Betydning av matematikdidaktiske forskningsresultater for GLU studentene som gjennomførte MA-149 i 2011 og 2012 .....	31
5.2	Hvordan vurderer matematikklærerstudentene selv å bli involvert i en forskningsprosess? ....	36
5.3	Opplever matematikklærerstudentene i MA-149 at deltakelse i en forskningsprosess er relevant for sin fremtidige praksis som matematikklærere? .....	39
<b>6</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>45</b>
6.1	Studiens funn og tidligere forskning .....	45

6.2 Diskusjon av metode .....	46
<b>7 Avslutning .....</b>	<b>47</b>
7.1 Didaktiske implikasjoner .....	47
7.2 Videre forskning .....	48
7.3 Refleksjoner over eget arbeid .....	48
<b>Referanseliste .....</b>	<b>51</b>
<b>Vedlegg .....</b>	<b>55</b>



# 1 Innledning

I mitt masterprosjekt ønsker jeg å undersøke nærmere hvordan deler av grunnskoleutdanningen (heretter kalt GLU) er organisert ved Universitetet i Agder (UiA), og hvilke konsekvenser organiseringen har for studentenes utdanningsløp. Mer konkret så vil jeg undersøke den delen av kurset MA-149 som omhandler matematikdidaktisk forskning. MA-149 er et kurs som tilbys andrårstudenter ved GLU 5.-10. trinn. Mitt masterarbeid vil være en del av forskningsprosjektet *Bærekraftig lærerutdanning i matematikk* (BLM) som pågår ved UiA. BLM studerer virkninger og effekter i bl.a. kurset MA-149.

BLM studerer teori og praksis i matematikdidaktikk med en modell basert på inquiry<sup>1</sup> som et verktøy. Inquiry er brukt på tre nivåer: i matematiske oppgaver som studentene arbeider med, i utvikling og planlegging av undervisning studentene skal holde i en praksisperiode, og i deres egen utvikling som fremtidige matematikklærere (Berg & Grevholm, 2012). Studentene i MA-149 får presentert forskningsartikler gjennom undervisningen som de skal knytte til egen praksis. De får i oppgave å gjennomføre et lite forskningsprosjekt i praksis og skrive en forskningsbasert oppgave som eksamen i kurset. Gjennom undervisningen har Berg og Grevholm studert hvilken virkning og intervensjoner forskningsbasert undervisning har gjort på studentene ved bruk av spørreskjemaer, intervjuer og essay skrevet av studentene. Claire V. Berg og Barbro Grevholm har publisert flere artikler om prosjektet (Berg, 2011b, 2013, in press, Berg & Grevholm 2012, Grevholm, 2003, 2004, 2010, Grevholm, Berg & Johnsen 2006) der de bl.a. presenterer resultater om hva som kjennetegner studentenes engasjement i forskningslitteratur og hvor viktig ideen om inquiry er i lærerstudentens utvikling (2012). Du kan lese mer om BLM i seksjon 1.5.

## 1.1 Bakgrunn

Det var gjennom forslag om tema til masterarbeid, fra veiledere til studenter, at jeg fikk kjennskap til prosjektet BLM. Jeg synes det virket som et interessant prosjekt og ønsket å ta utgangspunkt i noen av tankene og ideene fra prosjektet i min masteroppgave. Grunnen til at jeg fant prosjektet spennende, er at det er viktig at både jeg og fremtidige studenter får en god utdanning som gjør en godt rustet til læreryrket.

En annen grunn til at jeg vil rette søkelyset mot på lærerutdanningen i mitt masterarbeid er at det har vært mye fokus på lærerutdanningen gjennom media i de senere år. Slik jeg oppfatter det har fokuset vært kritisk. Det har kommet frem mindre gode resultater fra studenter ved lærerutdanningene og en høy strykprosent, spesielt i matematikk. Vi kunne lese i Aftenposten 30. oktober 2012 at 47 prosent av studentene ved GLU 1.-7. trinn strøk på eksamen i matematikk 1 ved Høyskolen i Oslo og Akershus (HiOA). Dette var en kraftig økning fra året før da strykprosenten var 25 prosent (Hagesæther, 2012).

Dagen etter kunne vi lese i Aftenposten at Kunnskapsministeren ville sette inn strakstiltak for å redde mattekunnskapene. Hun blir her sitert; «Vi er i en situasjon som ikke er akseptabel. Vi må forsikre oss om at den opplæringen studentene får på lærerutdanningen, gjør at vi får trygge, kompetente og gode mattelærere ut i skolen, sier Halvorsen.» (Foss, 2012)

---

<sup>1</sup> Inquiry er en tilnærming som innebærer at elevene ut fra egne erfaringer skal utvikle nye ideer og tanker. Inquiry er ikke en metode, en prosedyre eller et sett av regler, men en holdning – man skal være undrende og undersøkende i møte med nye situasjoner og utfordringer (Carlsen & Fuglestad, 2010, s.42).

Tiltak som ble satt inn ved HiOA våren 2013 var blant annet en uke med fokus på matematikk for førsteårsstudenter, og et intensivt veiledertilbud og mobilisering av studentene til å bruke veiledere mer og bedre. Noen av de ansvarlige for matematikk ved HiOA har også inntrykk av at medieoppstyret fra høsten 2012 har gjort at studentene har hatt mer fokus på matematikkfaget, skriver Tønnes i Khrono 23. juni 2013. Videre kan vi lese at rundt 35 prosent av førsteårs GLU-studenter 1.-7. trinn ved HiOA strøk på matematikk eksamen 2013. Resultatet var noe bedre enn året før, da var det 47 prosent som strøk, men langt fra godt nok mener de ansvarlige. Det ser i midlertid ut som om denne strykprosenten faller drastisk for studenter ved andre og tredje studieår, her er det henholdsvis to prosent som strøk andre år og ingen som strøk tredje år. (Tønnessen, 2013). Dette forteller oss at de fleste studentene som aktivt velger matematikk som en del av utdannelsen sin består eksamen.

6. februar 2009 kom st. meld nr. 11, *Læreren: Rollen og utdanningen*. Det er denne som danner grunnlaget for GLU. Her står det blant annet; «Tiden framover skal brukes til å heve kvaliteten i den fireårige grunnskolelærerutdanningen, bygge opp fagpersonalets kompetanse, utvikle en god samarbeidsstruktur mellom utdanningsinstitusjonene og få på plass mastertilbud i samsvar med grunnskolens behov.» (St. meld nr. 11, 2008-2009, s. 9). På bakgrunn av det vi kunne lese i Aftenposten oktober 2012 ser det ut som om det er en vei å gå før denne målsettingen nåes.

Den tidligere fireårige allmennlærerutdanningen hadde frem til og med våren 2010 gitt studenter kompetanse til å undervise i hele grunnskolen, 1.-10. trinn. Det fremgår av st. meld nr. 11 at «En så bred kompetanse gir ikke rom for den faglige fordypningen som skolen trenger.» I august 2010 startet den nye lærerutdanning opp i Norge, den tidligere allmennlærerutdanningen ble da erstattet av GLU 1.-7. trinn og GLU 5.-10. trinn. Disse utdanningene kom i kjølvannet av st. meld nr. 11. Sentrale målsettinger for disse utdannelsene er at de skal være integrerte, profesjonsrettet og forskningsbaserte, og ha høy faglig kvalitet.

St. meld nr. 11 peker også på utfordringer ved FoU<sup>2</sup>-virksomheten i allmennlærerutdanningen:

*En varierende andel av fagpersonalet har førstestillingskompetanse<sup>3</sup>, innsatsen er spredd, den tematiske prioriteringen er uklar, det synes å være en svak kultur for publisering, og lærerstudenter og praksisfeltet er for lite involvert i forskning og utviklingsarbeid. Utviklingen av læreryrket og lærerutdanningen mot de målene som trekkes opp i denne meldingen, avhenger av et samspill mellom flere parter. Lærerutdanning er en kompleks utdanning med store kvalitetsmessige, organisatoriske og styringsmessige utfordringer. Departementet mener dette krever sterkere styring av utdanningen både fra myndighetenes og fra institusjonenes side.* (St. meld nr. 11, 2008-2009, s. 16)

Det går tydelig fram av st. meld nr. 11 (2009) at en ønsker å styrke forskningsarbeidet og knytte det sterkere inn mot utdanning av lærere og praksisfeltet. Jeg vil derfor undersøke nærmere hvordan dette foregår konkret ved UIA.

---

<sup>2</sup> Forskning og utvikling.

<sup>3</sup>En som har doktorgrad eller en som har gjennomført et FoU-arbeid med tilsvarende omfang som et doktorgradsarbeid innehar førstestillingskompetanse.

## 1.2 Formålet med oppgaven og forskningsspørsmål

Formålet mitt med studien er å undersøke hvordan MA-149 legger til rette for at studenter og praksisfeltet blir involvert i forsknings- og utviklingsarbeid. Jeg vil undersøke hvordan studentene opplever og hvilken nytte de opplever at involvering i forskning har for deres fremtidige praksis som lærere. På bakgrunn av dette har jeg kommet frem til følgende tre forskningsspørsmål:

- 1 Hva betyr matematikdidaktiske forskningsresultater for GLU studentene som gjennomførte MA-149 i 2011 og 2012?**
- 2 Hvordan vurderer matematikklærerstudentene selv å bli involvert i en forskningsprosess?**
- 3 Opplever matematikklærerstudentene i MA-149 at deltakelse i en forskningsprosess er relevant for sin fremtidige praksis som matematikklærere?**

Jeg velger å kalle studentene for GLU studenter og ikke 2GLU studenter, fordi i 2011 var det en del studenter som var tredjeårsstudenter på allemennlæreutdanningen.

I de følgende delkapitlene vil jeg presentere rådgivende organ for GLU, følgegruppen, organiseringen av GLU og prosjektet BLM.

## 1.3 Følgegruppen

I januar 2010 oppnevnte Kunnskapsdepartementet Følgegruppen for lærerutdanningsreformen. Hovedoppgaven deres er å følge innføringen av de nye grunnskolelærerutdanningene og bidra til å sikre at reformen gjennomføres etter Stortingets intensjoner og i tråd med gjeldende styringsdokumenter frem til 2015.

Jeg har valgt å sette meg inn i arbeidet til følgegruppen og ser på deler av deres arbeid som relevant for min studie. Grunnen til at jeg finner deres arbeid relevant er at de undersøker ulike aspekter ved hele GLU ved flere av utdanningsinstitusjonene i landet. Dette vil hjelpe meg å se MA-149 ved UiA i en større sammenheng. De presiserer også hva de mener med at lærerutdanningen er forskningsbasert.

Følgegruppen skal fungere i en periode på fem år, frem til 2015, og har et tredelt oppdrag. For det først skal de samle, analysere og gjøre kjent data om reformen. De skal gi råd til departementet og eventuelt foreslå justeringer, og de skal gi råd til institusjonene i reformarbeidet. Følgegruppen skal også avgi en årlig rapport til Kunnskapsdepartementet. (Følgegruppen, 2010). I skrivende stund er det lagt frem tre av fem rapporter med ulikt tematisk innhold<sup>4</sup>.

Siden jeg ønsker å ha fokus på hvordan matematikdidaktisk forskning er en del av GLU i min studie vil jeg se nærmere på hva følgegruppen sier om forskning i sine rapporter. I den første rapporten står det følgende;

*Ein hovudkonklusjon for forskingsbasert utdanning og undervisning er at det er store forskjellar frå utdanningsstad til utdanningsstad. Medan nokre har fleir enn 50 % av dei vitenskapelig tilsette på førstenivå, ligg andre på under 30 %. Det er nokre som ikkje har forskingsmidlar frå NFR, og dei er heller ikkje i samarbeid med andre forskingsprosjekt. Tida til forskning er knapp i lærarutdanningane. (Følgegruppen, 2011, s. 5)*

---

<sup>4</sup> Du finner alle rapportene fra følgegruppen her: <http://ffl.uis.no/>

Her ser vi at det er stor variasjon i hvilken stilling de tilsatte ved de ulike institusjonene har. Universitetet i Agder, er en av de institusjonene i landet som har størst del av førstestillinger, blant undervisnings- og forskningsstillinger, i landet. Deres andel tilsatte i førstestillinger har økt fra 60 % i 2008 til 65 % i 2010.(Følgegruppen, 2011, s.60)

Følgegruppen kommer med følgende råd til institusjonene når det gjelder forskningsbasering av GLU:

- «Utvikling av forskarkompetanse i lærerutdanningane må ha høg prioritet på institusjonane. Særskilde stipend kan vurderast, og moglegheit for å samarbeide med institusjonar som har lukkast med NRF-søknader, må òg vurderast.»
- «Studentane sine møte med forskning må følgjast opp.» (Følgegruppen, 2011, s. 6).

For å styrke forskning i lærerutdanningen ytterligere anbefaler følgegruppen Kunnskapsdepartementet et forskningsprogram som retter seg mot lærerutdanning. De sier også at det er en mulighet å øremerke stipendiattildelinger til de som utdanner lærere for å sikre kvalifisering til første kompetanse. (Følgegruppen, 2011, s. 6). Følgegruppen skriver at studentenes møte med forskning må følges opp, men de sier ikke noe om hvordan dette kan eller skal gjøres.

I den tredje og siste rapporten som foreligger fra følgegruppen, tar de på nytt opp forskningsbasert lærerutdanning. Det er universitets- og høyskoleloven av 1994 og forskriften for GLU som slår fast at utdanningene skal være forskningsbaserte. Siden det ikke blir definert hva dette betyr i lov eller forskrift, så er det her rom for tolkning. (Følgegruppen, 2013, s. 42)

Den tredje rapporten har fått tittelen *Drivkraft i utviklinga av lærarprofesjonen?* I denne rapporten på side 42-48 gir Følgegruppen en oversikt over hvordan forskningsbasert utdanning generelt, og forskningsbasert lærerutdanning spesielt, er blitt forstått (Følgegruppen, 2013). Følgegruppen ønsker å belyse hovedspørsmålet: «I kor stor grad kan me seie at grunnskulelærerutdanningane er forskningsbaserte?». (Følgegruppen, 2013, s. 42)

Siden verken lov eller forskrift definerer hva forskningsbasert utdanning er, velger følgegruppen å se på forskningsbasert lærerutdanning ut fra to perspektiv: «Eit institusjonelt perspektiv og eit innholdsperspektiv.» (Følgegruppen, 2013, s. 48). På det institusjonelle nivået har de undersøkt hvilken kompetanse og hvilken forskning som drives av de som underviser GLU-studenter. De har også undersøkt hva institusjonen har som mål når det gjelder prosentdel faglig tilsatte med førstekompetanse. Når det gjelder innholdsperspektivet har de intervjuet studenter og faglærere ved seks utdanningsinstitusjoner. Følgegruppen har spurt om hva de forstår med en forskningsbasert lærerutdanning, og hvordan det forskningsbaserte kommer til syne i deres egen undervisning/opplæring. (Følgegruppen, 2013, s. 48).

Det er relevant for meg å se hva følgegruppen trekker frem om forskningsbasert lærerutdanning i sine rapporter fordi følgegruppen har gjort undersøkelser ved flere utdanningsinstitusjonene i landet, mens jeg bare ser på hva som foregår ved UIA. Jeg ønsker å se hva følgegruppen definerer som forskningsbasert lærerutdanning og hvordan det samsvarer med kurset jeg undersøker.

## 1.4 Organisering av GLU

For å få oversikt over hvordan MA-149 er en del av GLU vil jeg her presentere hvordan GLU er organisert og hvilke forskrift og retningslinjer som ligger til grunn. Siden MA-149 er en del av GLU 5.-10. har jeg valgt å fokusere på den utdannelsen. Jeg vil først presentere hva loven, forskrift om rammeplan for GLU, sier om utdanningen. Deretter presenterer jeg de delene av de nasjonale retningslinjene jeg finner relevant med tanke på studien min. Til slutt kommer en presentasjon av GLU lokalt ved UIA, med bakgrunn i studiehandboka.

### 1.4.1 Forskrift om rammeplan for GLU

*På grunnlag av Stortingets behandling av St.meld. nr. 11 (2008-2009) Læreren – rollen og utdanningen og Innst.S. nr. 185 oppnevnte Kunnskapsdepartementet i mai 2009 et utvalg med mandat å utarbeide utkast til rammeplan i forskrifts form for de nye grunnskolelærerutdanningene, som skal erstatte dagens allmennlærerutdanning fra høsten 2010. (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 2)*

Høsten 2010 fikk vi altså en ny lærerutdanning i Norge. Siden det første kullet ikke har fullført utdanningen sin enda, vet vi lite om hvilken virkning den vil ha. De største endringene er at lærerutdanningen nå er delt i to, etter trinn i grunnskolen.

De overordnede føringene for GLU er forskrift om rammeplan for GLU for 1.-7. trinn og 5.-10. trinn som trådte i kraft 01.03.2010. (Forskrift om plan for grunnskolelærerutdanning, 2010). Som det fremgår i mine forskningsspørsmål ønsker jeg å holde fokus på den forskningsbaserte delen av utdanningen i min studie. I forskrift om rammeplan for GLU står det at «Forskriftens formål er å sikre at lærerutdanningsinstitusjonene tilbyr integrerte, profesjonsrettete og **forskningsbaserte** grunnskolelærerutdanninger med høy faglig kvalitet. Utdanningene skal forholde seg til opplæringsloven og gjeldende læreplanverk for grunnopplæringen.» (egen utheving). Jeg vil i seksjon 3.2 beskrive nærmere hva det menes med at GLU er forskningsbasert.

Det er ikke bare utdanningen som skal være forskningsbasert, studentene skal også kvalifiseres for å drive forskningsbasert yrkesutøvelse. «Grunnskolelærerutdanningene skal gi kandidatene solide faglige og didaktiske kunnskaper, **kvalifisere for forskningsbasert yrkesutøvelse** og for kontinuerlig profesjonell utvikling.» (egen utheving) (Forskrift om plan for grunnskolelærerutdanning, 2010). I min studie ønsker jeg å undersøke om studentene finner det relevant for sin egen praksis å arbeide forskningsbasert (se forskningsspørsmål 3).

### 1.4.2 Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn

De nasjonale retningslinjene utdyper forskrift om rammeplan for GLU 1.-7. trinn og 5.-10. trinn. Det er forskriften som gir de overordnede føringene for GLU. Retningslinjene utfyller forskriften og skal være førende for institusjonenes programplaner. Det er meningen at retningslinjene skal sikre en nasjonalt koordinert lærerutdanning som oppfyller kravene til kvalitet i GLU. (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 6)

I følge retningslinjene skal hver enkelt institusjon utarbeide og bestemme faglig innhold, praksisopplæring, organisering, arbeidsformer og vurderingsordninger for studiet. Disse bestemmelsene danner programplaner. Retningslinjene setter det som krav at programplanen skal være i samsvar med forskrift og nasjonale retningslinjer. I de nasjonale retningslinjene er det formulert forventet læringsutbytte, dette beskriver hva studentene skal være i stand til å kunne etter gjennomført emne. «Læringsutbytte er formulert med utgangspunkt i de overordnede beskrivelsene i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk, som beskriver hvilke

kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse en kandidat skal ha på ulike nivå i utdanningsløpet.» (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 6)

I de følgende avsnittene ønsker jeg å trekke frem de ulike læringsutbyttene som er beskrevet i retningslinjene som jeg finner relevant for min studie.

*I tråd med lov om universiteter og høyskoler skal grunnskolelærerutdanningene være forskningsbaserte. Utdanningenes forskningsforankring skal være både implisitt og eksplisitt. Det innebærer at utdanningsprogrammene skal formidle og engasjere studentene i vitenskapelige arbeidsformer, kritisk tenkning og anerkjent, forskningsbasert kunnskap. Forskningsbaserte læringsprosesser skal fremme studentenes selvstendighet, analytiske ferdigheter og kritisk refleksjon slik at de som lærere kan ta i bruk ny kunnskap og videreutvikle både seg selv, sitt yrke og sin arbeidsplass etter endt utdanning. Det innebærer også at studentene gjennom bacheloroppgaven skal få innføring i vitenskapsteori og metode og selv gjennomføre et selvstendig og forskningsbasert skriftlig arbeid. (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 10)*

Her ser vi at retningslinjene kommer med presiseringer av lovverket, men det er opp til hver enkelt institusjon å velge hvordan de vil løse dette. Jeg vil undersøke nærmere hvordan studentene opplever forskningsforankringen i sitt studium ved UIA.

*Grunnskolelærerutdanningene skal gi framtidige lærere kompetanse til å nyttiggjøre seg forskning i utøvelsen av læreryrket. Kandidatene må derfor ha ferdigheter som gjør dem i stand til å finne, forstå, vurdere og bruke forskning. Gjennom møtet med forskning skal studentene utvikle evne til kritisk refleksjon over egen og skolens kollektive praksis, til å samhandle og til å ta i bruk ny kunnskap. (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 11)*

Ved besvarelse av mitt tredje forskningsspørsmål vil jeg prøve å få et bilde av hvordan studentene stiller seg til denne presiseringen.

*Den som underviser i lærerutdanningene bør selv være aktiv forsker eller være del av et fagmiljø der det forskes og publiseres på områder som er relevante for grunnskolelærerutdanningene og læreryrket. Lærerutdanning som profesjonsutdanning bør utvikles gjennom kontinuerlig og systematisk forskning. (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 11)*

Dette sitatet finner jeg svært relevant for min oppgave fordi Claire V. Berg, som er min veileder, underviser MA-149. Hun er en aktiv forsker, en del av et fagmiljø der det forskes og publiseres på områder som er relevante for GLU og læreryrket samtidig som hun utdanner lærere. Videre refleksjoner rundt dette kan du lese under kapittel 4.4, etiske betraktninger.

I retningslinjene for GLU blir ulike forventinger til læringsutbytte beskrevet. Det er blant annet forventet at matematikklærere skal kunne legge til rette for «helhetlig matematikkundervisning i tråd med relevant forskning og gjeldende læreplan.» (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 34). Her påpekes det at dette krever ulike typer kompetanse. Lærerne må kunne:

- analysere elevenes matematiske utvikling
- være gode veiledere og samtalepartnere i matematikk
- velge ut og lage gode matematiske eksempler og oppgaver
- evaluere og velge materiell til bruk i matematikkundervisningen

- se på matematikk som en skapende prosess og kunne stimulere elevene til å bruke sine kreative evner

Her ser vi at det er viktig at studentene blir kjent med forskning og lærer seg å gjøre nytte av resultatene fra forskning, for det er det forventet at de skal kunne i ulike sammenhenger.

Vi finner mange krav og forventinger til ulike kunnskaper som en matematikklærer skal besitte. Jeg vil gjennom teorien i kapittel 2.1 konseptualisere lærere og lærerstudenter sin kunnskap ved å se på tidligere forskning.

Videre vil jeg si noe om forventede kunnskaper etter endt Matematikk 2 siden MA-149 er en del av Matematikk 2 (30 studiepoeng). Matematikk 2 bygger på Matematikk 1 (30 studiepoeng). Det står i de nasjonale retningslinjene at i Matematikk 2 skal studentene fordype seg i noen av temaene fra Matematikk 1, men fokuset her er mer konsentrert og forskningsrettet. (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 35)

Forventet læringsutbytte for Matematikk 2 er blant annet at studenten skal ha kunnskap om matematikkdiraktisk forskning med relevans for undervisningskunnskap i matematikk og elevers læring. Studenten skal også ha kjennskap til, og kunne bruke kvantitative og kvalitative forskningsmetoder som er relevante i matematikkdiraktisk forskning til å gjennomføre matematikkdiraktiske undersøkelser. Det er forventet at studenten skal kunne initiere og lede lokalt utviklingsarbeid knyttet til matematikkundervisning og kunne delta og bidra i blant annet FoU-prosjekter med tanke på å forbedre matematikkfagets praksis. (Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn, 2010, s. 36-37)

### **1.4.3 Slik er GLU organisert ved UIA, studiehåndboka**

Vi har nå sett hvordan GLU organiseres nasjonalt. I dette underkapittelet vil jeg beskrive hvordan UIA velger å organisere GLU lokalt. UIA beskriver GLU på følgende måte: «Grunnskolelærerutdanningene er fireårige utdanninger som kvalifiserer for arbeid i grunnskolen, og som gir deg kompetanse for arbeid på ulike trinn i grunnskolen, enten 1.-7. trinn eller 5.-10. trinn.» (Universitetet i Agder, 2013)

De som ønsker å ta GLU må ha generell studiekompetanse og 35 skolepoeng. Det kreves også et gjennomsnitt på karakteren 3,0 i norsk (393 timer) og 3,0 i matematikk (224 timer). (Universitetet i Agder, 2013)

Det er Studiehåndboka som er det formelle grunnlaget for studiene. Som student ved GLU har en to valg, og UIA tilbyr begge (i Kristiansand). En kan enten velge GLU for 1.-7. trinn eller 5.-10. trinn (Universitetet i Agder, 2013). MA-149, som er det kurset jeg vil fokusere på, er en del av GLU for 5.-7. trinn.

GLU for 5.-7. trinn består av obligatoriske fag og valgfrie fag. De obligatoriske fagene er pedagogikk og elevkunnskap som til sammen utgjør 60 studiepoeng. Det er også krav om minimum 100 dager praksis for studentene.

Figur 1

*Den generelle studieplanen for GLU 5.-10. trinn*

1. semester	<b>Valg 1., 4. og 5. semester</b> Engelsk, Kroppsøving, Naturfag, Religion, livssyn og etikk	<b>PED145 – 1</b> DEL 1: Lærerens tilrettelegging for elevenes læring og utvikling	<b>PRA0201 – 1</b> Praksis-GLU 5-10
2. semester	<b>Valg 2. og 3. semester</b> Matematikk 1, Norsk, Samfunnsfag		<b>PRA0202 – 1</b> Praksis-GLU 5-10
3. semester			<b>PRA0203 – 1</b> Praksis-GLU 5-10
4. semester			<b>PRA0204 – 1</b> Praksis-GLU 5-10
5. semester			<b>PRA0205 – 1</b> Praksis-GLU 5-10
6. semester	<b>PED232 – 1</b> Del 3: Utvikling av lærerens profesjonelle rolle og identitet	<b>PED234 – 1</b> Del 4: Bacheloroppgave, vitenskap og forskningsmetode	<b>PRA0206 – 1</b> Praksis-GLU 5-10
7. semester	<b>Valg 7. semester</b> Internasjonalt semester, Kunst og håndverk 1, Matematikk 2 (forutsetter 1), Mat og helse 1, Musikk 1, Norsk 2 (forutsetter 1), Samfunnsfag 2, Skolerelevante fag, Spansk, Tysk		<b>PRA0207 – 1</b> Praksis-GLU 5-10
8. semester	<b>Valg 8. semester</b> Matematikk1, Mat og helse 2 (forutsetter 1), Norsk 1, Samfunnsfag 1, Skolerelevante fag		

(Universitetet i Agder, 2013)

Studentene som ønsker å ha en fagspesialisering innen matematikk velger dette i utgangspunktet i andre og tredje semester. Det vil også være mulig å velge Matematikk 2 i syvende semester og Matematikk 1 i åttende semester. Figur 2 viser hvordan studieplanen ser ut for de som velger matematikk andre og tredje semester. Det forutsettes at studenter som velger Matematikk 2 har gjennomført Matematikk 1.

Figur 2

*Planen for de som velger matematikk 2. og 3. semester*

2. semester	<b>MA146 – 1</b> Matematikk 1: Grunnkurs, GLU 5-10 15 Studiepoeng	<b>MA147 – 1</b> Matematikk 1: Funksjonslære, GLU 5-10 15 Studiepoeng	<b>PRA0202 – 1</b> Praksis-GLU 5-10 + MASGLU 5-10 1. år 0 studiepoeng
3. semester	<b>MA148 – 1</b> Matematikk 2: Geometri, GLU 5-10 15 Studiepoeng	<b>MA-149 – 1</b> Matematikk 2: Statistikk og matematikkdidaktisk forskning, GLU 5-10 15 Studiepoeng	<b>PRA0203 – 1</b> Praksis-GLU 5-10 + MASGLU 5-10 2. år 0 studiepoeng

(Universitetet i Agder, 2013)

Som vi ser av studieplanen er emnet MA-149 delt i to, statistikk og matematikkdidaktiskforskning. Jeg vil i denne studien bare fokusere på den delen som omhandler matematikkdidaktisk forskning. Hver gang jeg henviser til MA-149 i denne oppgaven så omtaler jeg bare den delen av kurset som tar for seg matematikkdidaktisk forskning.

Innholdet i delen om matematikkdidaktisk forskning er matematikkdidaktisk litteratur, kvalitativ/kvantitativ metode og et forskningsprosjekt knyttet til praksis. Den delen av MA-149 som tar for seg matematikkdidaktisk forskning gir 5 studiepoeng.



## 1.5 Bærekraftig lærerutdanning i matematikk (BLM)

I løpet av høsten 2011 ble det gjennomført et pilotprosjekt der Claire V. Berg underviste i MA-133 og MA-149. I etterkant av kurset diskuterte og analyserte Claire V. Berg og Barbro Grevholm gjennomføringen av kurset og trakk konklusjoner av det for neste kurs. Erfaring fra kurset ble brukt i et hovedprosjekt høsten 2012 i de tilsvarende kursene.

Under pilotprosjektet ble det faglige og didaktiske innholdet i kursene planlagt i løpet av våren 2011. Berg og Grevholm valgte ut hvilke forskningsartikler som skulle brukes i kurset, og hvilke metoder studentene skulle bruke til datainnsamling (klasseromsobservasjon, intervju med både elever og lærere, egne notater). I tillegg utformet de et observasjonsskjema til bruk under klasseromsobservasjoner og spørreskjema til studentene.

I august 2011 startet Berg undervisningen i MA-133 og MA-149. Studentene ble orientert om forskningsprosjektet og et spørreskjema ble delt ut ved begynnelsen av kurset. I perioden september – oktober 2011 var studentene ute i praksis og gjennomførte intervju med både lærere og elever (avhengig av hvilket fokus de hadde valgt for sin oppgave). I tillegg var alle involvert i klasseromsobservasjoner enten av øvingslærers undervisning eller medstudenters undervisning. Etter denne perioden, i slutten av oktober ble det delt ut et annet spørreskjema. Jeg vil blant annet studere svarene studentene har gitt på de ulike spørreskjemaene i mitt arbeid.

I løpet av november – desember 2011 valgte studentene hvilke forskningsartikler som var relevante for deres oppgave, analyserte data de hadde samlet inn i løpet av praksisperioden, og skrev oppgavene i form av essay. Berg la også vekt på at det var viktig å presentere egne refleksjoner i oppgaven og gi en vurdering av relevans av kurset og oppgaven for studentenes fremtidige yrke som matematikklærere. Det er disse refleksjonene jeg vil fokusere på i mitt masterarbeid.

Våren 2012 analyserte Berg og Grevholm de innsamlede dataene, spørreskjema, oppgavebesvarelsene til studentene og intervju med to studenter fra MA-149 og to fra MA-133. Materialet ble brukt for å skrive artikler og søknader. De har også brukt det for å formulere konklusjoner og diskutere frem hvordan de best kan gå videre med prosjektet.

Berg og Grevholm konkluderte etter pilotprosjektet at kurset oppleves av studentene som lærerik og nyttig. Studentene opplever at de kan forholde seg kritisk til forskningsresultat og prøve selv å omsette dem i praksis. Det er viktig å se teori og praksis tett knyttet sammen i lærerutdanningen, og for studentene er det viktig å observere egen læring med sikte på livslang læring innenfor profesjonen som virker meningsfull for dem. Dette innebærer at studentene skal gå aktivt inn i en rolle som forsker. Dette aspektet presenteres nærmere i seksjon 3.3.

I følge Berg vil det videre arbeidet med BLM ta sikte mot

- En koherent og bærekraftig lærerutdanning i matematikk for fremtiden
- Metoder og resultater fra forskning tas i bruk både i teori og i praksis
- Begrepet inquiry brukes og evalueres som verktøy for fremtidige lærere
- Skolens praksis i matematikk står sentralt i studien
- Å involvere elever og praksislærere i skolen
- Å styrke linken mellom teori og praksis ved å involvere spesielt noen praksislærere i arbeidet med studentenes forskningsbaserte oppgave.
- Å bygge videre både på forskningsresultater og et tidligere FoU-prosjekt i lærerutdanningen ved UiA

- Å få innsyn i langtidseffekter av prosjektet i forhold til lærerstudenters refleksjoner om fremtidig yrkespraksis
- Å inkludere lærerens og elevenes bruk og læring av matematikk ved hjelp av IKT og ”Touch Technology”
- Å øke praksislærernes involvering i studentenes refleksjoner rundt praksisperioden
- Å styrke samarbeidet med praksislærere og involvere dem i refleksjoner og skriving.

Berg holder kontakt med to studenter fra 2011, som har besvart et nytt spørreskjema. Hun har så langt ikke tatt kontakt med noen studenter fra 2012, men instituttleder har signalisert at flere av studentene fra 2012 ønsker å knytte deres bacheloroppgave til matematikdidaktikk. I den sammenheng vil Berg ta kontakt med noen av studentene som tok kurset MA-149 i 2012 i løpet av våren 2014. Siden BML er et pågående prosjekt ved UIA er det hele tiden under utvikling, MA-149 er videreutviklet og forbedret slik at studentene skal få et best mulig kurs med størst mulig læringsutbytte.

## 1.6 Oppbygging av oppgaven

Masteroppgaven min er delt inn i 7 kapitler. Kapittel 1, innledning, har jeg gitt en begrunnelse for valg av tema for oppgaven og hvorfor det er dagsaktuelt. Problemstilling og forskningsspørsmål i oppgaven blir presentert. I kapittel 2 presenterer jeg tidligere forskning som er gjort på lærerutdanning. Under kapittel 3 presenterer jeg teorien som danner bakteppe for analyser i studien min. Før jeg i kapittel 4, metode, plasserer studien i et forskningsparadigme og presenterer de metodene som er benyttet til innsamling av data og analyse av data. Under kapittelet om metode kommer jeg også til å gi noen etiske betraktninger på studien. I kapittel 5 behandler og analyserer jeg dataene før jeg i kapittel 6 vil diskutere de funnene jeg har gjort og knytte de til tidligere forskning. Helt til slutt vil jeg komme med noen didaktiske implikasjoner, ideer til videre forskning og avsluttende kommentarer til studien i kapittel 7.

## 2 Tidligere forskning

For å plassere min studie i et landskap av tidligere forskning vil jeg presentere noe av det som er gjort av forskning på lærerutdanning tidligere.

Det å undervise og lære matematikk blir ofte sett på som komplekst. Arbeidet med å mestre kompleksiteten i undervisning av matematikk og læring av matematikk i matematikklærerutdanning og forskning er en hverdagslig aktivitet for matematikklærere, de som utdanner lærere, og forskere. Krainer (2003) mener at forståelsen av kompleksiteten blir bedre: «The growth of mathematics education as a scientific field can be regarded as a continuous process of having a deeper and deeper understanding of the complexity of learning and teaching» (s. 93). I flere artikler i *Journal of Mathematics Teacher Education* blir kompleksiteten behandlet på ulike måter og i ulike kontekster.

Ved å undersøke kompleksiteten i klasseromsinteraksjoner argumenterer Wood (2002) for alternative former for undervisning. Forskning på alternative undervisningsformer har ført til vurdering av normer i klasserommet, mønster i interaksjoner, støtte av elevers matematiske tenkning og resonering som viktige problemstillinger i matematikkundervisning som igjen utgjør nye utfordringer for lærerne, de som utdanner lærere, og forskere. Valero (2010) studerer kompleksiteten i en bredere sosial kontekst enn klasserommet ved å knytte ulike praksiser som ser ut til å danne en didaktisk trekant. Videre understreker Valero behovet for matematikkdiraktiskforskning til å vurdere forbindelser mellom de ulike praksisene og matematikkundervisning og -læring.

Det er et økende antall studier som undersøker hvordan kompleksiteten i undervisning og læring av matematikk kan knyttes til utdanning av fremtidige og praktiserende lærere. Wood og Berry (2003) trekker for eksempel fram viktigheten av generering og deling av kunnskap mellom lærere om kompleksiteten i matematikkundervisning. Kværnes (2013) belyser og drøfter studenters utvikling av en handlingsrettet lærerkompetanse i matematikk. Han skriver at det er komplekst og krevende å utvikle lærerkompetanse for å undervise matematikk. Han tror studentene trenger mer tilrettelagt øvelse for å utvikle en bedre kompetanse for undervisning i matematikk. Kværnes undersøker også: «Hvordan kan lærerutdanningen gi studenter et grunnlag for en utforskende og reflekterende tilnærming til utvikling av egen lærerkompetanse og undervisningspraksis?» (Kværnes, 2013, s. 2). Han drøfter og belyser denne problemstillingen ved å fokusere på hvordan studenter gjennom refleksjon og ved bruk av teoretisk og forskningsbasert kunnskap kan skape grunnlag for en slik utvikling.

Ser vi på forskning på matematikklærerutdanning viser det seg at et dominerende område av forskningen adresserer kompleksiteten i matematikkundervisning og -læring til matematisk lærerkunnskap. I studier på matematikklærerutdanning tar forskerne i bruk ulike teoretiske perspektiv og utvikler egne analyseverktøy. Shulman (1986) sitt arbeid om kunnskaper og pedagogisk innholdskunnskap, har hatt stor innflytelse på denne typen studier. Nyere arbeid (Ball et al. 2008) har fokusert på å definere et perspektiv på kunnskaper spesielt for matematikkdiraktikk, som er matematisk kunnskap for undervisning. Denne kompleksiteten gir utfordringer for matematikkundervisning og -læring og matematikklærerutdanning og påpeker behov for pågående undersøkelser av matematisk kunnskap for lærere og hvordan den relateres til praksis.

Det er viktig at lærere er matematisk og pedagogisk bevisste for å legge merke til, artikulere og tolke ulike aspekter i klasserommet, og for å kunne gjøre presise beslutninger. Bevisstheten er relatert til lærerkunnskap og er forankret i klasseromskonteksten. Mason

(2002) trekker frem ulike nivåer av bevissthet i både matematikk og i matematikkundervisning og relaterer de til en prosess som involverer systematisk refleksjon over handlinger eller problemer. Tilnærminger som ser ut til å være effektive i lærerutdanning og profesjonell utvikling og som støtter utvikling av lærerbevissthet inkluderer lærerinteraksjon og samarbeid, og bruk av teoretiske verktøy i analyse og studier av matematikkundervisning (Mellon 2011, Scherer & Steinbring 2007).

Su Liang, Sarah Glaz, Thomas DeFranco, Charles Vinsonhaler, Robin Grenier, og Fabiana Gardetti (2013) skriver om matematikklærerutdanning og profesjonell utvikling i Kina. De indikerer at matematisk og pedagogisk bevissthet til lærere kan bli utviklet. De beskriver både utdanning av nye lærere og utdanning av lærere som er i jobb. Når det gjelder utdanning av nye lærere er det fokus på å utvikle dyp matematiskforståelse. Lærere vurderer dyp matematiskforståelse som grunnleggende kunnskap for utvikling og undervisning i profesjonen. I form av profesjons utvikling har kinesiske lærere mulighet til å utvikle deres pedagogiske og matematiske bevissthet gjennom: en til en veiledning av nye lærere; åpne klasserom; forske sammen med kollegaer på matematikkundervisning; og forplikte seg til selv studie gjennom lesing og refleksjoner i etterkant av undervisning. De ser at i et sentralisert utdanningssystem, slik det er i Kina, så er matematikklærerutdanning prioritert og at verdien til lærere er viktig i videre utviklingen av deres undervisning.

### 3 Teori

For å kunne besvare mine forskningsspørsmål og analysere data, vil det være nyttig å se hva teorien sier om hvilken kunnskap lærere trenger i sin profesjon og hva det betyr at undervisning er forskningsbasert. I studien min er matematikklærerstudenter, som framtidige matematikklærere, sin kunnskap og forskningsbasert undervisning sentrale temaer. I dette kapitlet vil jeg derfor først presentere teorier om matematikklærere og matematikklærerstudenter sin kunnskap. Videre vil jeg beskrive hva det betyr at en utdanning er forskningsbasert og forskningsrettet, med fokus på lærerutdanning. I delkapittel 3.3 vil jeg trekke frem de ulike elementene i teorien som jeg vil bruke i studien min.

Dette vil danne et teoretiskperspektiv som danner grunnlaget for min analyse av data hvor jeg skal analysere materialet i lys av det teorien sier for å kunne svare på mine forskningsspørsmål, som jeg har presenter under delkapittel 1.2.

Jeg har valgt å ta utgangspunkt i et sosiokulturelt læringssyn. Det er aktuelt for meg å benytte et sosiokulturelt læringssyn i studien min for jeg vil beskrive hvordan kunnskapen til studentene blir til. Det sosiokulturelle perspektivet har sin opprinnelse i arbeidet til Vygotsky, han skrev “human learning presupposes a special social nature and a process by which children grow into the intellectual life of those around them” (1978, s. 88).

I et sosiokulturelt perspektiv legges det i stor grad vekt på at kunnskap blir konstruert gjennom samhandling og i en kontekst (Bråten, 2002). Man ser på læring som deltakelse i en sosial praksis eller aktivitet (Jaworski, 2007, s. 123). Det ligger en tanke til grunn om at omverdenen blir tolket for individene i felles og kollektive menneskelige virksomheter. Innenfor sosiokulturelt læringsperspektiv sees interaksjon og samarbeid som grunnleggende elementer for læring. Kunnskap blir til og deles mellom mennesker innen et fellesskap, ulike individer har ulik kunnskap (Dysthe, 2001).

#### 3.1 Konseptualisering av lærerens og lærerstudentens kunnskap

Her vil jeg ta utgangspunkt i Schulmans kategorier (1987) og D. Balls modell om «teachers’ mathematical knowledge for teaching». Så vil jeg sammenligne disse måtene å konseptualisere lærerens og lærerstudentens kunnskap på. Dette vil gi meg et teoretisk perspektiv på matematikklærere og matematikklærerstudenter sin kunnskap. Jeg vil benytte et teoretisk perspektiv på lærerkunnskap for å kunne analysere hva matematikklærerstudentene mener de trenger å kunne i sin profesjon som matematikklærere, og om de opplever at de kan tilegne seg kunnskapen gjennom kjennskap til forskningsresultater og forskningsprosesser.

##### 3.1.1 Shulman – Pedagogisk innholdskunnskap

På 80-tallet var Shulman og hans kolleger opptatt av å karakterisere hvilken type kunnskap lærere trenger for å undervise. Den innholdsmessige kunnskapen som er tettest knyttet til det faglige delte de inn i to hovedkategorier, *fagkunnskap*<sup>5</sup> og *pedagogisk innholdskunnskap*<sup>6</sup>. Kategorien fagkunnskap inneholder den rent faglige kunnskapen, mens pedagogisk innholdskunnskap er kunnskap som er nødvendig for å undervise fagkunnskapen. Viktige sider ved dette er kunnskap om hvordan fagkunnskapen skal presenteres for elever og kunnskap om hvordan elever tilegner seg fagkunnskap. (Ball, Thames & Phelps, 2008)

---

<sup>5</sup> Subject matter knowledge

<sup>6</sup> Pedagogical content knowledge (PCK)

For å karakterisere en kunnskapsbase for undervisning, utviklet Shulman og hans kolleger typologier. Selv om grensene og navnene på kategoriene har variert på tvers av publikasjoner, er en av de mer fullstendige redegjørelsene gjengitt i figur 3. (Ball et al., 2008, s. 391)

Figur 3

*Shulmans hovedkategorier for lærerkunnskap*

- Innholdskunnskap.
- Generell pedagogisk kunnskap, med spesiell referanse til de vide prinsippene og strategiene for klasseromsstyring og organisering som ligger utenfor det rent faglige.
- Læreplankunnskap, med særlig forståelse av materialer og programmer som fungerer som redskap for lærere.
- Pedagogisk innholdskunnskap, den spesielle sammensetningen av innhold og pedagogikk som er et særegent område for lærere, deres egen spesifikke form for profesjonell forståelse.
- Kunnskap om elever og egenskaper ved dem.
- Kunnskap om undervisningskontekster, fra gruppe- og klasseromsdynamikk og styring og finansiering av skoledistrikter til egenskaper ved samfunn og kulturer.
- Kunnskap om utdanningsmål, hensikter og verdier, og deres filosofiske og historiske grunnlag.

(Shulman, 1987, s. 8)

Shulman (1987) påpeker at *pedagogisk innholdskunnskap* er den kategorien som er spesielt interessant, fordi den identifiserer de karakteristiske hovedtrekkene av kunnskap for undervisning. Den representerer en blanding av innhold og pedagogikk til en forståelse av hvordan spesielle emner, problem, eller spørsmål er organisert, representert, og tilpasset til interesse og evner hos eleven. (Shulman, 1987, s. 8)

Ball et al. (2008) skriver at Shulman sine kategorier skulle fremheve den viktige rollen til innholdskunnskap og plassere innholdsbasert kunnskap i det større landskapet av profesjonell kunnskap for undervisning. (s. 391).

Shulman hevdet at det ikke bare er kunnskap om innhold på den ene siden, og pedagogisk kunnskap på den andre siden, men at det er en blanding av kunnskap om innhold og pedagogikk som er sentral i den kunnskapen som trengs for å undervise. Shulman (1987) sier det slik; "Pedagogical content knowledge is the category most likely to distinguish the understanding of the content specialist from that of the pedagogue." (s.8)

Kategoriene som Shulman og hans kollegaer utarbeidet for lærerkunnskap gikk gjennom mange revisjoner. De som forskere var klare på at de anså sin forståelse av lærerkunnskap som ufullstendig og som foreløpige merkelapper. De ser ut til å ha sett verdien av disse distinksjonene, først og fremst heuristisk, som et redskap for å hjelpe feltet til å identifisere distinksjoner i lærerkunnskap som har betydning for god undervisning. (Ball et al., 2008, s. 392)

Begrepet om pedagogisk innholdskunnskap har vært sentral i forskning på undervisning og lærerutdanning, men ikke like mye på alle felt. Ball et al. (2008, s. 393) skriver at i sin gjennomgang av forskningslitteratur viser det seg at omtrent en fjerdedel av artiklene om pedagogisk innholdskunnskap er skrevet innenfor naturfagligutdanning, og noen færre innen matematikkutdanning. Det viser seg at noen fagfelt bruker tankene til Shulman mer enn andre, men de er referert til i tidsskrifter innenfor fagfelt fra juss og sykepleie til økonomi og undervisning av elever fra førskole til doktorgradsstudier. Ball et al. mener at det fremdeles mangler en klar definisjon på pedagogisk innholdskunnskap i 2008 til tross for at det er referert til og brukt i så mange sammenhenger.

Shulman gav aldri en presis definisjon av pedagogisk innholdskunnskap, han framsatte det mer som en viktig ide for diskusjon. Dette har ført til at forskere har konseptualisert pedagogisk innholdskunnskap på en rekke ulike måter. De fleste har brukt Shulmans

karakteristikk av profesjonell kunnskap for undervisning som utgangspunkt, og de to sentrale elementene i pedagogisk innholdskunnskap – kunnskap om forståelige representasjoner av emner, og forståelse av innholds-relaterte lærevansker (Berry, 2012, s. 30).

Etter at Shulman introduserte pedagogisk innholdskunnskap er det blitt forsket mye på området. Et av de store spørsmålene forskere har fokusert på er hva pedagogisk innholdskunnskap omfatter, og om det er en separat kategori av kunnskap, eller en transformasjon av andre typer kunnskap i en form som kan læres (Berry, 2012, s. 30).

Noen forskere har påpekt at ved å undersøke pedagogisk innholdskunnskap når det gjelder spesifikke komponenter eller kategorier kan det føre til en altfor forenklet eller fragmentert representasjon av lærerens kunnskap (Berry, 2012, s. 31). Berry (2012) viser til at Mason (1999) vektla den dynamiske naturen til pedagogisk innholdskunnskap i forskning og undervisning. Istedenfor å representere pedagogisk innholdskunnskap som en satt eller statisk konstruksjon av kunnskap, oppfattet Mason pedagogisk innholdskunnskap som en evne til å kombinere innholdskunnskap til en disiplin med undervisningen av den disiplinen. I tillegg til dette trekker Berry (2012) frem forslaget fra Hashweh (2005) om at pedagogisk innholdskunnskap bør betraktes som en samling av eller et repertoar av pedagogiske konstruksjoner, som lærere erverver ved å undervise et emne gjentatte ganger.

Berry (2012) skriver i sin konklusjon at pedagogisk innholdskunnskap innebærer en transformasjon av fagkunnskap slik at den kan brukes effektivt og fleksibelt i kommunikasjonsprosessen mellom lærere og elever i klasseromspraksisen. Fra Berrys perspektiv er det viktigste målet å studere realfaglærerens pedagogisk innholdskunnskap og forstå hvordan og hvorfor lærere underviser et bestemt vitenskapelig emne på den måten de gjør. Særlig hvordan deres pedagogiske tilnærming er knyttet til, eller fokusert på, studentenes læring av det vitenskapelige emnet. Det å oppnå en slik forståelse er viktig for utviklingen av en effektiv lærerutdanning og etterutdanning for lærere (s. 34).

Videre påpeker Berry (2012) at ved å introdusere begrepet pedagogisk innholdskunnskap – og undersøke, analysere og modellere det i lærerutdanningen – vil det sannsynliggjøre at undervisning vil bli sett som en spesialisert og sofistisert praksis. På denne måten kan pedagogisk innholdskunnskap oppstå som en måte å tenke på undervisning. Undervisning av emner som oppmuntrer til læring og undervisning som går utover ervervelsen av instruksjonsstrategier og teknikker, og omfatter en forståelse av hvordan elever utvikler innsikt i spesifikke skolefag (Berry, 2012, s. 35).

### **3.1.2 Ball – matematisk kunnskap for undervisning**

Hva trenger lærere å vite og kunne for å undervise på en god måte? Eller, hvilken forståelse av innholdet kreves for å kunne undervise på en god måte? Dette er spørsmål vi finner i artikkelen til Ball og hennes kollegaer (2008). Videre fokuserer de på «matematisk kunnskap for undervisning». Med «undervisning» mener de alt en lærer må gjøre for å støtte elevens læring (Ball et al., 2008)

Som Shulman mener Ball et al. (2008) at det er viktig å identifisere og måle kunnskapen og ferdighetene som er særegne for undervisning, og vesentlige for å etablere undervisningens status som en profesjonell aktivitet. Hva læreren selv må vite og kunne for å mestre undervisning i matematikk mener Ball et al. er å:

- utføre matematikk
- identifisere feil
- finne kilde til feil

- hurtig, der og da
- kreative elever med utradisjonelle løsninger
  - hva har eleven gjort?
  - tenker de matematisk korrekt?
  - vil tilnærmingen fungere generelt?
- forklare prosedyrer
- forstå hva som ligger til grunn for prosedyrer, hensikt og innhold
- vurdering av eksempel som egner seg

Ball vil videreutvikle Shulman sine kategorier. *Generell innholdskunnskap (CCK)* har Ball et al. (2008) definert som matematisk kunnskap og ferdigheter som også anvendes i andre sammenhenger enn i undervisning. Lærere må kunne det faget de underviser i, se når elever gjør feil eller læreboka gir en upresis definisjon. Lærere må bruke ord og notasjon korrekt når de skriver på tavla. De må kunne gjøre det arbeidet de krever av sine elever. (Ball et al., 2008)

*Spesiell innholdskunnskap (SCK)* er den matematiske kunnskapen og de ferdighetene som er særegen for undervisning. Det er matematisk kunnskap som typisk ikke trengs for andre formål enn undervisning. Når man ser etter mønstre i elevfeil eller forsøker å avgjøre om en utradisjonell tilnærming vil fungere generelt må lærere gjøre en type matematisk arbeid som andre sjeldent gjør. (Ball et al., 2008)

Figur 4

*Matematiske undervisningsoppgaver*

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentere matematiske ideer</li> <li>• Respondere på elevers "hvorfor" spørsmål</li> <li>• Finne et eksempel for å fremheve et spesielt matematisk poeng</li> <li>• Forstå hva som er involvert i bruken av en bestemt type representasjon</li> <li>• Knytte representasjoner til underliggende ideer og andre representasjoner</li> <li>• Forklare matematiske mål og hensikter til foreldre</li> <li>• Vurdere og tilpasse det matematiske innholdet i lærebøker</li> <li>• Modifisere oppgaver slik at de blir lettere eller vanskeligere</li> <li>• Evaluere rimeligheten i elevers påstander (ofte raskt)</li> <li>• Gi eller evaluere matematiske forklaringer</li> <li>• Velge og utvikle brukbare definisjoner</li> <li>• Bruke matematisk notasjon og språk og kunne være kritisk til dette</li> <li>• Spørre fruktbare matematiske spørsmål</li> <li>• Undersøke ekvivalenser</li> </ul> |
|--|

(Ball et al., 2008)

Alle oppgavene som er gjengitt i figur 4 er oppgaver lærere gjør jevnlig. Disse oppgavene krever en særegen matematisk forståelse og tenkning mener Ball et al. (2008). Undervisning krever kunnskap utover det som læres til elevene. De matematiske kravene til undervisning krever spesialisert matematisk kunnskap som ikke trengs i andre sammenhenger.

*Kunnskap om innhold og elever (KCS)* er kunnskap som kombinerer kunnskap om elever og kunnskap om matematikk. Lærere må kunne forutse hvordan elever kan komme til å tenke og hva de vil finne forvirrende når det gjelder matematikk. Når de gis et eksempel må læreren forutsi om elevene finner det interessant og motiverende. Når en oppgave gis må læreren forutsi hva det er mest sannsynlig at elevene kommer til å gjøre med den og hvilken vanskelighetsgrad den har. Lærere må også kunne høre og fortolke elevers begynnende og ufullstendige tenkning gjennom elevenes språk. Disse oppgavene krever en interaksjon



mellom spesifikk matematisk forståelse og en fortrolighet med elever og deres matematiske tenkning og språk (Ball et al., 2008)

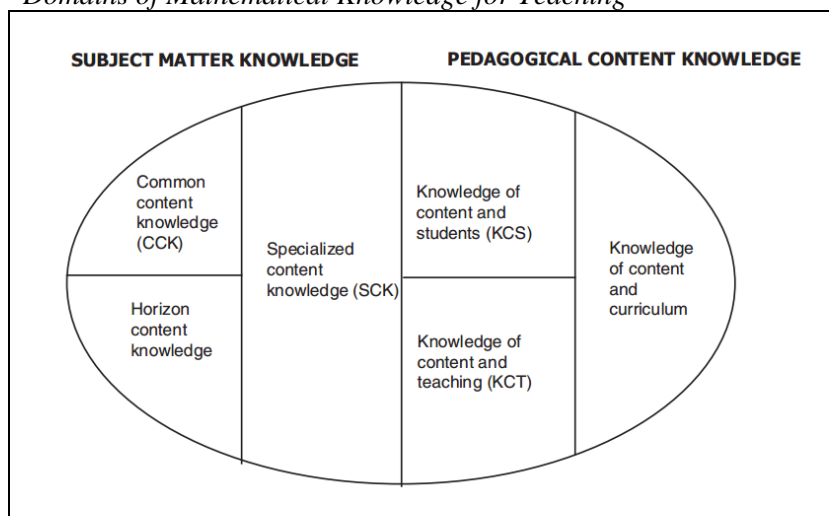
Å identifisere feilaktig svar er med andre ord generell innholdskunnskap, det å forstå feilens natur og kilde krever kvikkhet i tenkning om tall, oppmerksomhet mot mønstre, og fleksibel tenkning om meningsinnhold på måter som er typisk for spesialisert innholdskunnskap. I kontrast til dette er fortrolighet med vanlige feil og det å avgjøre hvilke feil elevene mest sannsynlig kommer til å gjøre er eksempel på kunnskap om innhold og elever. (Ball et al., 2008)

Ball og med forfattere poengterer at deres definisjoner og eksempler må forstås som en videreutvikling, og ikke erstatning for begrepet om pedagogisk innholdskunnskap. Områdene – kunnskap om innhold og elever og kunnskap om innhold og undervisning – sammenfaller med de to sentrale dimensjonene ved Shulmans (1986) begrep om pedagogisk innholdskunnskap: “the conceptions and preconceptions that students of different ages and backgrounds bring with them to the learning of those most frequently taught topics and lessons” og “the ways of representing and formulating the subject that make it comprehensible to others” (s. 9).

Ball et al. (2008) presenterer en figur, se figur 5, som viser korrespondansen mellom deres kart over innholdskunnskap for undervisning og to av Shulmans (1986) kategorier: fagkunnskap (subject matter knowledge) og pedagogisk innholdskunnskap (pedagogical content knowledge).

Figur 5

*Domains of Mathematical Knowledge for Teaching*



(Ball et al., 2008, s. 403)

Ball et al. har i figur 5 plassert Shulmans læreplankunnskap innenfor pedagogisk innholdskunnskap, men påpeker at de ikke er sikre på denne plasseringen selv om den er i tråd med senere publikasjoner fra medlemmer av Shulmans forskningsgruppe. De har også inkludert en kategori innenfor fagkunnskap som de kaller «horizon content knowledge». Denne kunnskapen består av en bevissthet om hvordan matematiske emner er relatert på tvers av årstrinn. Den inkluderer det å kunne se relasjonen til matematikk som kommer langt seinere. Forfatterne påpeker at dette er også en kategori som må undersøkes nærmere om den er riktig plassert, eller om den inngår i andre kategorier. Videre påpeker de at alle kategoriene ikke er endelige og vil trenge justering og revisjon. (Ball et al., 2008)

## 3.2 Forskningsbasert og forskningsrettet lærerutdanning

I Universitets- og høyskoleloven av 1994 og forskrift for GLU står det at utdanningene skal være forskningsbaserte. Det blir hverken i lov eller forskrift gjort greie for hva det betyr at utdanningene skal være forskningsbaserte, så her er det rom for tolkning. I dette delkapitlet vil jeg presentere noen ulike tolkninger av hvordan forskningsbasert lærerutdanning er blitt forstått.

I stortingsmelding 11 (2008-2009) under kapittel 2.2.6 er hovedtemaet “en styrket forskningsforankring og utviklingsorientering”. Her blir vektlegging av forskning i lærerutdanning og mål for forskningsbasert lærerutdanning grunnlagt og forklart slik:

*Lærere i skolen trenger kunnskap fra forskning i de fagene de underviser i, og om hvordan fagene kan formidles og læres. Det er derfor nødvendig for lærere å kunne orientere seg i den aktuelle skoleforskningen og pedagogiske forskningen og kunne ta ny kunnskap i bruk. Den læreren som har en reflektert holdning til sin egen undervisningspraksis, og som selv er motivert for å delta i og gjennomføre systematisk utviklingsarbeid, vil være best i stand til å bidra til utvikling ved egen skole. Det er et mål at studentene i lærerutdanningen utvikler sine evner til kritisk refleksjon over sin egen og skolens kollektive praksis, til å samhandle og til å ta i bruk ny kunnskap. Forsknings- og utviklingsarbeid i lærerutdanningene må ha et profesjonsperspektiv og knyttes nær til det nye faget pedagogikk og elevkunnskap. (St. meld. nr. 11, 2008-2009, s. 24)*

I St. meld. nr. 11 vektlegges hva studentene skal lære gjennom utdanningen sin, og hvilke muligheter det gir for videre læring og utvikling i arbeidet som lærer. Det innebærer at studentene har kunnskap til forskning innen den enkelte fagdisiplin, pedagogisk og fagdidaktisk forskning. Stortingsmeldingen vektlegger også studentenes evne til kritisk tenkning og utvikling av skolen, siden en lærer med reflektert holdning til egen undervisning er best i stand til å bidra til utvikling ved egen skole.

Stortingsmelding 11 (2008-2009) fremstiller forskningsmiljøene i lærerutdanningen som små, og forskningen som fragmentarisk og individuell. Videre peker den på viktigheten av at forskningsgruppene blir større og at forskningsprosjektene får større vektning nasjonalt og internasjonalt. Det forventes at institusjonene utvikler strategier for utvikling av kompetanse og forskning, og at de definerer indikatorer som sier noe om utvikling:

*Institusjonene må kvalitetssikre oppfølging av FoU-strategier og at vedtak om fordeling av blant annet FoU-resursser og andre FoU-prioriteringer blir realisert. Hvis institusjonenes ledelse skal kunne analysere konsekvensen av eget arbeid, må det utvikles gode indikatorer som viser utvikling over tid. (St. meld. nr. 11, 2008-2009, s. 25)*

«De studerende bruker for meget tid i auditorierne, og det forringer læringen. Derfor slår uddannelsesforskere til lyd for at slippe de studerende løs, så de kan prøve teoriene af i virkeligheden og forske fra første dag på studiet» (Richter, L., Information, 6. juni 2010).

Dette sitatet har jeg hentet fra forsiden til rapporten «Utdanning + FoU = Sant» utgitt av Universitets- og Høgskolerådet (UHR) juli 2010. Denne rapporten ble utarbeidet for; «å konkretisere lovens målparagraf som sier at universiteter og høyskoler skal arbeide for å fremme lovens formål ved å tilby utdanning som er basert på det fremste innen forskning, faglig og kunstnerisk utviklingsarbeid og erfaringskunnskap.» (UHR, 2010, s. 1).

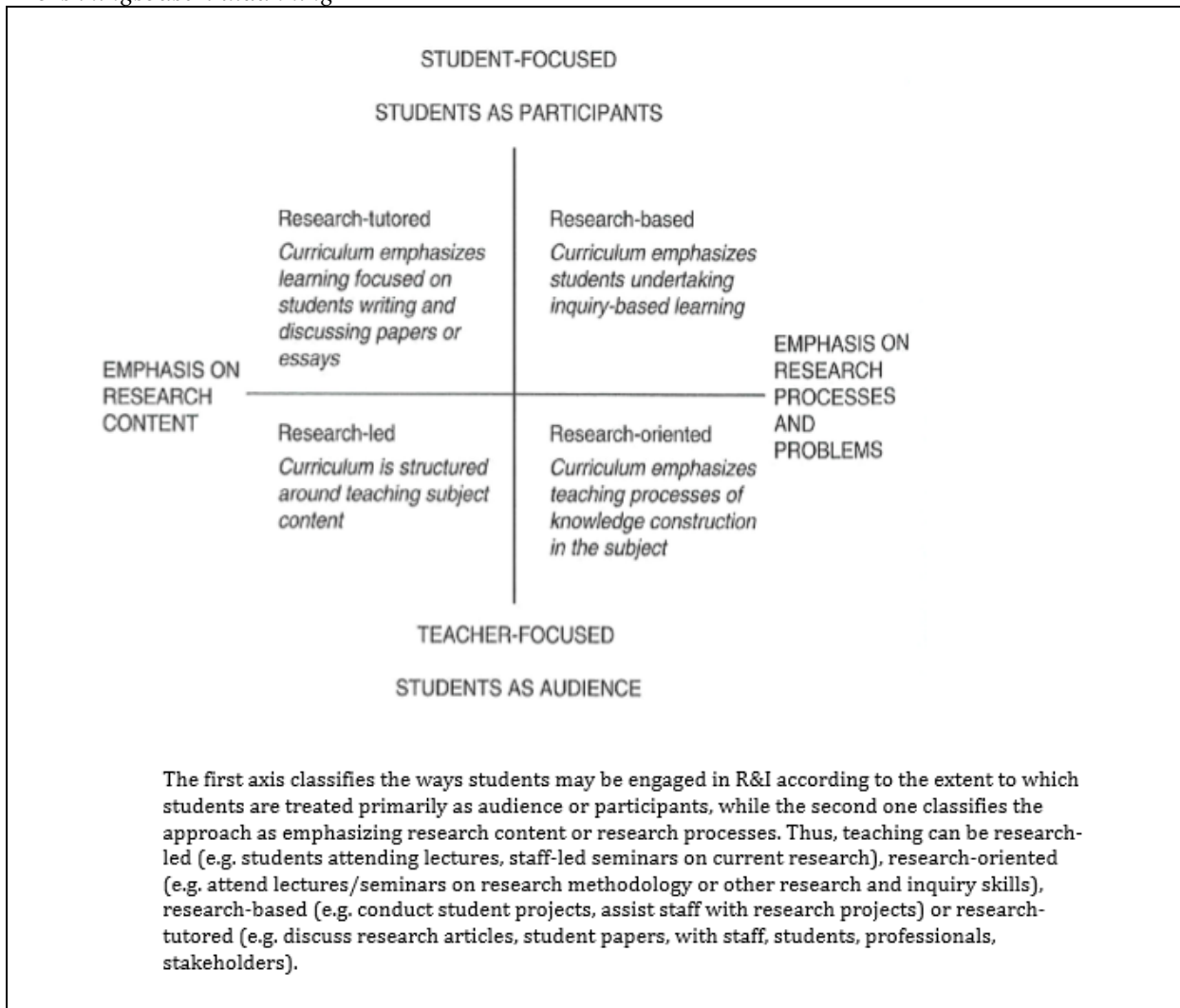
I rapporten fra UHR (2010, s. 31-34) blir det gitt en oversikt over markører som blir sett på som viktige for å vurdere graden av forskningsbasering i utdanningen. Markørene blir skildret på tre nivåer og er delt inn i to hovedkategorier: *institusjonelle forutsetninger* og *vitenskaplig*

*innhold, metode og holdning.* Hovedkategorien *institusjonelle forutsetninger* inneholder spørsmål om bl.a. hvor mange av de ansatte som har forskningskompetanse, om utdanningsprogrammene er utformet av aktive forskere, m.m. Innen *vitenskaplig innhold, metode og holdning* er det spørsmål om studentene har kjennskap til forskning på institusjonen, og om de selv deltar i forskningsvirksomhet.

UHR-rapporten legger vekt på arbeidet til Healey (2005) og Healey & Jenkins (2009) om hvordan en arbeider med forskning i utdanning. Healey (2005) har laget en modell med fire faktorer, der involvering av studentene er forstått som dreiepunktet.

Figur 6

*Forskningsbasert utdanning*



Healey (2005)

Underforstått for denne modellen må læreren selv aktiv forsker for å kunne involvere studentene i prosjekter, *research-based*. Læreren må ha grundig kjennskap til forskningsprosesser for å kunne undervise på måter som karakteriseres som *research-oriented*, og *research-tutored*<sup>7</sup>. Selv om utdanner ikke er aktiv forsker selv, må utdanner være oppdaterte på sitt fagfelt, og kunne undervise fra et forskningsperspektiv, *research-led*.

<sup>7</sup> For mer utfyllede lesning om modellen se Healey (2005) og Healey & Jenkins (2009)

Claire V. Berg er selv en aktiv forsker, og lærer i kurset MA-149. Hun ser på kurset MA-149 som et forsøk på *research-based* undervisning i følge Healey sin modell. Hun ser på studentene som deltakere og kurset vektlegger i stor grad prosesser og problemer i forskning.

Rapporten til UHR (2010) viser også til andre arbeid enn Healey & Jenkins som vektlegger koblinger mellom utdanning, forskning og utvikling. Følgegruppen oppsummerer dette prinsippet på følgende måte:

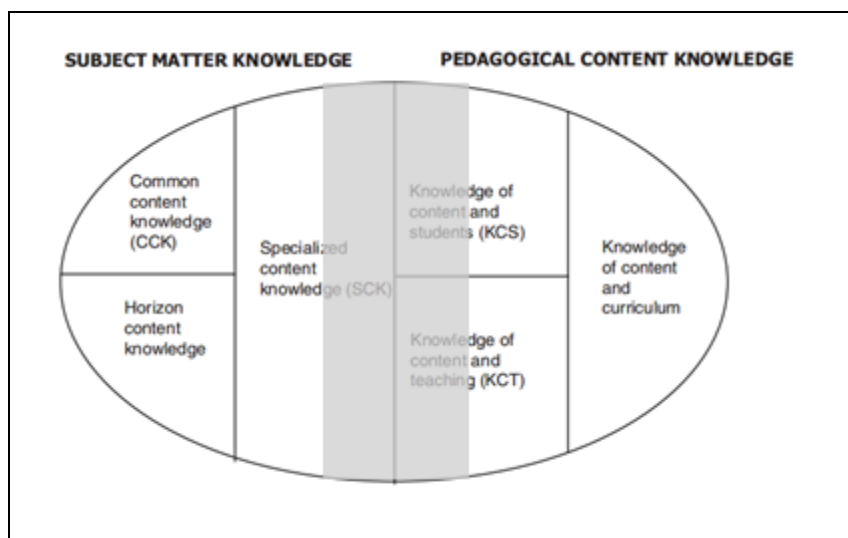
*Dette er ikke eit nytt prinsipp, men heller ei presisering av eit humboldtsk prinsipp som vektlegg samspelet mellom undervisning og læring, og samspel mellom lærar og student som likeverdige, men likevel ulike når det gjeld kunnskap og ferdigheiter til å utforske vitskapelege problemstillingar. (Følgegruppen, 2013, s.45)*

### 3.3 Elementer fra teorien jeg finner relevant for min studie

Her vil jeg sette teorien i sammenheng med mine tre forskningsspørsmål for å vise hvordan jeg vil benytte teori til å besvare mine forskningsspørsmål og analysere data.

For å besvare mitt første forskningsspørsmål: Hva betyr matematikdidaktiske forskningsresultater for GLU studentene som gjennomførte MA-149 i 2011 og 2012? Ønsker jeg å ta utgangspunkt i Ball et al. sin modell. Ball et al. sin modell gir meg et verktøy til å kategorisere hvilken kunnskap studentene trenger for undervisning i matematikk. Ser vi tilbake på figur 5 er det denne jeg vil ta utgangspunkt i. På figur 7 har jeg markert et grått felt som viser hvilket område av Ball et al. sin modell jeg vil ta utgangspunkt i når jeg analyserer mine data for å besvare mine forskningsspørsmål.

Figur 7



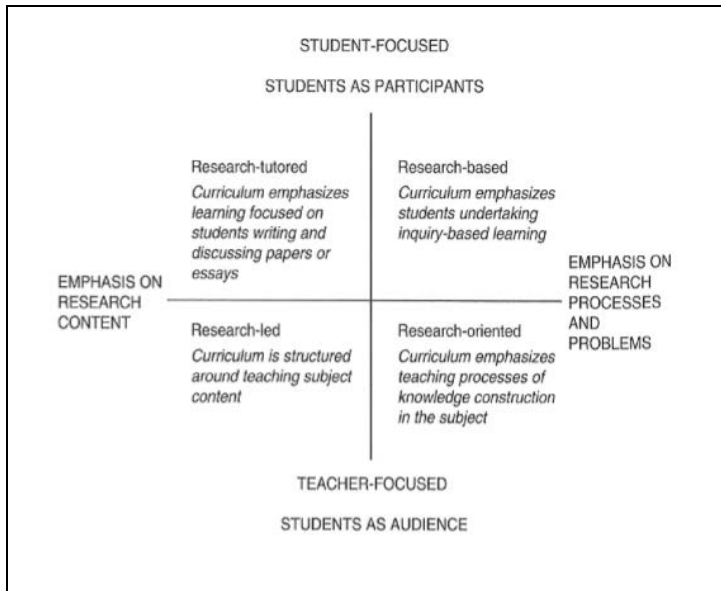
Videreutvikling av Ball et al. (2008)

Jeg har markert «specialized content knowledge» (SCK), «knowledge of content and students» (KCS) og «knowledge of content and teaching» (KCT). Jeg vil ta utgangspunkt i disse tre kategoriene for å danne et bilde av hvilke kunnskaper studentene har og hvilke kunnskaper de tilegner seg gjennom MA-149. Det er viktig å få frem de spesielle kunnskapene knyttet til undervisning av matematikk.

Mitt andre forskningsspørsmål: Hvordan vurderer matematikklærerstudentene selv å bli involvert i en forskningsprosess? Er av en annen karakter enn det første forskningsspørsmålet. Ved å besvare dette spørsmålet studerer jeg egenutviklingen til studentene. I denne

sammenhengen vil ikke Ball et al. sin modell være hensiktsmessig å bruke. Jeg vil derfor studere studentenes egenutvikling gjennom deltakelse i en forskningsprosess ved hjelp av Healey sin modell som er presentert i figur 8. Denne modellen gir meg et verktøy som kan beskrive studentenes utvikling over tid. Siden data er samlet inn til ulike tidspunkt i kurset vil det være mulig å spore hvilken retning studentenes utvikling tar gjennom kurset innenfor modellen.

Figur 8



Healey (2005)

Det tredje forskningsspørsmålet mitt: Opplever matematikklærerstudentene i MA-149 at deltakelse i en forskningsprosess er relevant for sin fremtidige praksis som matematikklærere? Ser på ulike dimensjoner av utvikling. I arbeidet med å analysere data knyttet til dette forskningsspørsmålet vil jeg integrere Ball et al. og Healey sin modell i en syntese. Jeg vil studere hvilke kunnskaper studentene ønsker å ta med seg inn i yrket som matematikklærere, og hvordan de ønsker å benytte forskning i yrket sitt.



## 4 Metodologi

I dette kapitlet vil jeg presentere oppgavens metodologi. Johnston (2012) beskriver metodologi som det andre strukturelle laget for forskning. "It is a much more concrete layer than the paradigm, and structures the whole research from the outset". (Johnston, 2012, s. 191). Valg av metodologi, i følge Johnston, springer altså ut fra valg av paradigme, og vil bli påvirket av fokuset til studien og forskningsspørsmålene.

Først vil jeg derfor plassere studien min innenfor det forskningsparadigmet som er karakteristisk for den type undersøkelse jeg gjennomfører. Deretter vil jeg beskrive studiens forskningsdesign. Videre vil jeg presentere metodene som er brukt under innsamling av datamaterialet, før studiens utvalg blir presentert og begrunnet. Så retter jeg fokus mot de etiske betraktningene rundt studien. Avslutningsvis i kapitlet legger jeg frem hvordan jeg har behandlet og analysert datamaterialet.

### 4.1 Interpretativt paradigme

Studien min føyer seg inn under det interpretative forskningsparadigme. Det interpretative paradigmet vektlegger det individuelle, i mitt tilfelle studentene, og deres subjektive meninger rundt deres opplevelser og erfaringer i en bestemt situasjon. (Bryman, 2008; Cohen, Manion, Morrison & Bell, 2011).

Interpretativ er definert slik på ordnett.no, fremmedord:

interpretati'v adj. lat. som gjelder tolkningen el. forståelsen av noe (Kunnskapsforlaget, 2013)
--

Gjennom denne studien har jeg som mål å få en forståelse av hva forskningsresultater betyr for studentene som har fullført MA-149. Jeg vil også forstå hvordan de opplever en forskningsprosess og om de ser den som relevant for sin fremtidige praksis som lærer.

Det interpretative paradigme er karakterisert av interessen for det individuelle. Det er sentralt å søke en forståelse av den subjektive verden av menneskelig erfaring. For å beholde integriteten til fenomener som blir undersøkt, forsøker man å komme inn i personen og forstå fra innsiden. Innføring av ytre form og struktur er ikke ønskelig, ettersom det gjenspeiler synspunkt til observatøren i motsetning til at aktøren er direkte involvert. (Cohen, Manion & Morrison, 2007, s. 21)

Jeg finner det interpretative paradigmet relevant for min studie siden jeg ønsker å undersøke hva forskningsresultater betyr for GLU studentene, hvordan *de* opplever å bli involvert i en forskningsprosess og om *de* opplever sin deltakelse i en forskningsprosess som relevant for fremtidig praksis som lærere. Jeg ønsker altså å forstå hvordan den enkelte studenten stiller seg til dette.

Interpretative forskere begynner med den individuelle og setter seg fore å forstå den individuelle sin tolking av verden rundt. Teori vokser frem og må oppstå fra bestemte situasjoner. Teorien bør være forankret i data som er generert i forskningsaktivitet. (Cohen et al., 2007, s. 22) Teori bør ikke komme før forskning, men følge den skriver Cohen et al. (2007). Forskere arbeider direkte med erfaring og forståelse for å bygge sin teori på dem. Dataene vil dermed inkludere betydning og formål for de menneskene som er deres kilde. Videre, må teorien som genereres gi mening til dem den gjelder. Målet med en vitenskapelig undersøkelse for en interpretativ forsker er å forstå hvordan dette glimtet av virkelighet

foregår på et sted til en tid og sammenligne det med hva som foregår på andre steder til andre tider. Dermed blir teorien et sett av betydninger som gir innsikt og forståelse av mennesker sin atferd. Disse teoriene vil sannsynligvis være så forskjellige som de sett med menneskelig mening og forståing som de vil forklare. Fra et interpretativt perspektiv må håpet om en universell teori vike for allsidige bilder av at menneskelig atferd er like variert som de situasjoner og sammenhenger som oppstår. (Cohen et al., 2007, s. 22)

Figur 9

*Kjennetegn ved interpretative paradigme*

The individual
Small-scale research
Human actions continuously recreating social life
Non-statistical
'Subjectivity'
Personal involvement of the researcher
Interpreting the specific
Understanding actions/meanings rather than causes
Investigating the taken-for-granted
Micro-concepts: individual perspective, personal constructs, negotiated meanings, definitions of situations
Phenomenologists, symbolic interactionists, ethnomethodologists
Practical interest

(Cohen et al., 2007, s. 33)

Interpretativ forskning er basert på fenomenologi<sup>8</sup>, etnometodologi<sup>9</sup> og symbolsk interaksjonisme<sup>10</sup>. Det interpretative paradigme har som mål å forstå og tolke menneskelig atferd og sosiale fenomen og er derfor kvalitativ av natur. (Johnston, 2012, s. 189).

## 4.2 Metoder for datainnsamling

Studien min er en *kasusstudie*, en kasusstudie er en dypere analyse av ett enkelt menneske (Sirnes, 2012). Sirnes skriver videre at vi gjennom en kasusstudie får man mye informasjon om hvordan én person handler, og at en gjennom en slik studie håper å finne prinsipper for atferd som gjelder mer generelt. I min undersøkelse retter jeg fokus mot enkelte studentgrupper, men jeg vil tilslutt kunne si noe mer generelt om hva som gjelder for andre studentgrupper. Delamont og Hamilton (1984) skriver at hvert enkelt klasserom deler mange kjennetegn til tross for sitt mangfold. De mener at gjennom detaljerte studier av en bestemt kontekst er det mulig å avklare relasjoner, finne kritiske prosesser og identifisere felles fenomener. I ettertid kan abstraherte sammendrag og generelle begreper formuleres og bli funnet gjeldende for et bredere utvalg.

Siden mitt arbeid vil være en del av et større forskningsprosjekt, vil jeg se nærmere på data som allerede er samlet inn over en periode på to år. Dataene som er samlet inn er fra to ulike studentgrupper. Den ene gruppen fullførte MA-149 høsten 2011 og den andre høsten 2012.

Dataene som er samlet inn er i form av spørreskjema, et ble besvart i starten av kurset og et i slutten av kurset, eksamensbesvarelser i form av essay og intervju av noen utvalgte studenter. Jeg vil besvare forskningsspørsmålene mine med bakgrunn i dataene som foreligger og i lys av teori som jeg finner relevant, se kapittel 2. I det følgende vil jeg gi en kort presentasjon av de data som foreligger.

---

<sup>8</sup> et teoretisk synspunkt som tror at individuell atferd bestemmes av erfaring

<sup>9</sup> ser på virkeligheten som en sosial konstruksjon

<sup>10</sup> opptatt av å forstå og tolke sosiale interaksjoner



### 4.2.1 Spørreskjema

Spørreskjemaene som studentene har besvart er utarbeidet av Claire V. Berg og Barbro Grevholm og er en del av forskningsprosjektet *Bærekraftig lærerutdanning i matematikk*. Studentene fikk et spørreskjema i oppstarten av kurset MA-149 og et i slutten av kurset. Jeg vil i denne studien se på spørreskjemaer fra pilotstudien høsten 2011 og studien høsten 2012.

Når en lager spørreskjema lager en et sett med spørsmål som man ber noen svare på. Fordelen med spørreskjema er at en kan spørre mange personer de samme spørsmålene på en effektiv måte. Ulempen er at en ikke kan hente inn tilleggsopplysninger eller ha en dialog med respondentene. Det er derfor viktig at den som formulerer spørsmålene til spørreskjemaet tenker godt gjennom hva en ønsker å få svar på.

Siden det ikke er mulig å gå tilbake be respondenten på et spørreskjema om å utdype svaret sitt står og faller verdien av en spørreskjemaundersøkelse på utformingen av spørsmålene. (Dalland, 2007, s. 209). Haraldsen (1999, s. 123) skriver at spørreskjemaundersøkelser sine spørsmål hviler på tre basisopplysninger:

1. betydningen av ord og uttrykk i spørsmålene
2. hvilke opplysninger spørsmålene ber respondentene om å hente fram for å svare
3. hvilken målestokk respondentene blir bedt om å bruke når de gir svaret sitt

Videre presisere Haraldsen at dersom ett eller flere av disse elementene mangler eller er uklare, så risikerer en at respondentene lar være å svare, eller fyller inn tomrommene etter eget hode. Det er derfor viktig at spørsmålene er formulert slik at basisopplysningene blir tydelige og lett forståelige.

### 4.2.2 Essay

Essayene er en forskningsbasert oppgave som studentene har skrevet enten individuelt eller gruppevis og levert som eksamen i MA-149. Oppgavene har sterk tilknytning til praksisperioden til studentene og har som hensikt å knytte forskningsresultater de har gjort seg kjent med til sin egen praksis.

Det ble fra foreleser, Claire V. Berg, sin side presisert at studentene skulle presentere egne refleksjoner i oppgaven og gi en vurdering av relevans av kurset og oppgaven for studentenes fremtidige yrke som matematikklærere. Berg presiserte også at refleksjonene ikke var en del av eksamen, så kritiske refleksjoner ville ikke ha innvirkning på eksamenskarakter. Det var viktig for Berg at studentene skulle komme med ærlige og oppriktige refleksjoner rundt kurset, derfor ble denne delen utelatt fra eksamensvurderingen. Det er refleksjonene og vurderingene rundt kurset jeg finner relevant for min studie og ønsker derfor å analysere videre hva det er studenten skriver om dette. Vedlegg 2 viser oppgaveteksten til essayene. Oppgaveteksten ble omformulert til MA-149 høsten 2013, her blir refleksjonsdelen av oppgaven ytterligere presisert og integreres tydelig i oppgaven (vedlegg 3).

### 4.2.3 Intervju

Berg og Grevholm vil se virkningen av kurset MA-149 og studien i et lengre tidsperspektiv. De har valgt å gjøre dette gjennom å intervjuere studenter avslutningsvis og i etterkant av kurset. Målet er å følge de utvalgte studentene til de kommer ut i arbeidslivet som matematikklærere.

Intervjuet som metode går dypere enn spørreskjema, og skrevne refleksjoner for her har intervjueren mulighet til å spørre intervjuobjektet om å utdype og forklare sine svar. De intervjuene som er gjort har en semi-strukturert form og det er Berg som har intervjuet

studentene. Jeg har bare hatt tilgang til intervju som er transkribert fra video. Ved å studere spørreskjemaene, essayene og intervjuene vil jeg få en triangulering av data. Miles & Huberman (1984) beskriver triangulering slik: ”Triangulation is supposed to support a finding by showing that independent measures of it agree with it or, at least, don’t contradict it”.

### 4.3 Utvalg

I dette avsnittet vil jeg presentere de utvalgene jeg har gjort med hensyn til dataene som er samlet inn.

Jeg ser bare på de besvarelsene der studentene har gitt sitt samtykke til at besvarelsen blir brukt i forskning (spørreskjemaene) og eller i undervisning (essayene). De studentene som har krysset nei til at besvarelsen deres blir brukt har jeg sett helt bort i fra, det samme gjelder de besvarelsene der studenten ikke har besvart spørsmålet om besvarelsen deres kan brukes.

Når det gjelder hvilke deler av datamaterialet jeg velger å fokusere på må jeg trekke fram forskningsspørsmålene mine. Med tanke på spørreskjemaene vil jeg fokusere på de spørsmålene som jeg mener kan gi meg svar på forskningsspørsmålene mine. Vedlegg 1 gir en oversikt over alle spørsmålene i spørreskjemaene og hvilke spørsmål jeg har valgt å studere svarene til. I essayene vil jeg som nevnt tidligere studere studentenes refleksjoner rundt kurset, her vil det ikke være relevant å se på hele essayet som studentene har skrevet. Jeg vil også se om intervjuene kan gi grundigere svar på det jeg finner i spørreskjemaene og i refleksjonene i essayene.

I det følgende vil jeg gi en grunnigvelse for utvalgene jeg har gjort i forhold til spørreskjemaene. Det er ulikt antall spørreskjema som er besvart, grunnen til dette er antall studenter som har møtt opp til den aktuelle økta der de ble gjennomført. Her er en skjematisk oversikt over hvor mange studenter som fullførte kurset og hvor mange spørreskjemaer som er besvart i begynnelsen og slutten av kurset.

Figur 10

Dato spørreskjemaene ble besvart	15. 08.11	31.10.11	27. 08. 12	29. 10. 12
Antall besvarte spørreskjema totalt	28	14	54	32
Antall besvarte spørreskjema der studenten har godkjent at besvarelsen blir brukt i en eventuell artikkel	26	13	49	27
Antall studenter som leverte essay	35		59	
Antall studenter som leverte essay der studenten har godkjent at besvarelsen blir brukt til undervisningsformål	29		52	

Vi kan ut fra oversikten i figur 10 se at det er en tendens at færre spørreskjema er besvart i slutten av kurset enn i begynnelsen av kurset. Det kan være ulike grunner til dette, men Claire V. Berg peker på at studenter i stor grad var opptatt med andre eksamener i avslutningsvis av kurset, og har av den grunn ikke møtt. For å få en noe høyere andel besvarelser ble det åpnet for levering av elektroniskbesvarelse av skjemaet høsten 2012. Det var 6 studenter som besvarte spørreskjemaet elektronisk.

Siden jeg ikke har utviklet spørreskjemaene selv med tanke på å besvare mine forskningsspørsmål så finner jeg ikke alle spørsmålene like relevant for min studie. Jeg har derfor valgt å fokusere på noen av spørsmålene i spørreskjemaene. Dette vil også hjelpe meg i reduksjon av data. Bakgrunnen for utvelgelse av spørsmål er i første omgang gjort ut i fra formuleringer av spørsmål. Jeg finner for eksempel ikke følgende spørsmål relevant:

- Undervisning: Hva synes du om kvalitet/omfang av forelesninger?

Fordi jeg mener dette spørsmålet ikke gir meg noen svar som er relevante for forskningsspørsmålene mine. Videre utvelgelse av spørsmål i spørreskjemaene har jeg gjort på bakgrunn av svarene studentene har gitt i spørreskjemaene. De tre følgende spørsmålene kunne være relevant for min studie, men jeg observerte at svarene fra studenten hadde liten eller ingen sammenheng med mine forskningsspørsmål. Jeg har tatt med eksempler fra to ulike respondenter som besvarte spørreskjemaet 29.10.12 for å illustrere dette:

- Hvordan ser du på ditt fremtidige yrke som matematikklærer?
  - *Spennende, det er mange utfordringer. Nevnte verktøy kan være med på å tydeliggjøre det vi ser, så kan det være lettere å håndtere.*
  - *Gleder meg!*
- Hvilke muligheter ser du som fremtidig matematikklærer?
  - *Det er jo alltid muligheten til å påvirke, til å gjøre faget spennende for elevene, til å finne nye måter å presentere stoff på.*
  - *Muligheten til å endre synet på matematikk som et kjempe vanskelig og kjedelig fag. Åpne opp for nye muligheter til å se ting på, oppnå forståelse for et tema ved hjelp av konkretisering og dagligdagse eksempler. Gjøre all matte relevant!*
- Hvilke utfordringer ser du som fremtidig matematikklærer?
  - *Ikke treffe elevene, miste kreativiteten.*
  - *Oppfatningen om at matematikk er vanskelig... og kun vanskelig...*

Essayene har studentene levert individuelt eller i grupper på to til fire. Figur 8 gir en oversikt over hvor mange studenter som har levert, og sier ingenting om de har levert individuelt eller i gruppe. Jeg skiller ikke mellom individuellebesvarelser, gruppebesvarelser eller år besvarelsene er gitt når jeg skal analysere relevante deler av studentene sine essay. Jeg har fokusert på det studentene skriver under *diskusjon og konklusjon* i essayene for jeg er interessert i de refleksjonene studentene gjør rundt oppgaveprosessen og sine egne resultater. Prosjektoppgaven som er beskrivelsen av hva essayene skulle inneholde er gjengitt i vedlegg 2.

Det er Claire V. Berg som har gjort utvelgelsen av intervjuobjekt. Hun valgte ut noen av studentene som meldte seg frivillig til intervju. Studentene ble også informert om at hun ønsket å følge dem noen år frem i tid siden det er en longitudinal studie.

#### 4.4 Etske betraktninger

«... forskningsetikken hadde som mål å berike det menneskelige liv og det sosiale fellesskap både på kort og lengre sikt.» (Hovedkomiteen for norsk forskning, 1981, s. 21)

Etske vurderinger er viktig å gjøre som en del av hele forskningsforløpet. Under planleggingen, ved valg av tema og problemstilling, bør vi stille oss spørsmålet om hvem som vil ha nytte av de nye kunnskapene vi prøver å fremskaffe. (Dalland, 2007, s. 233). Gjennom min forskning ønsker jeg å belyse studentene sine opplevelser av en forskningsbasert lærerutdanning i matematikk. Det er lovfestet at utdanningen skal være forskningsbasert, men betydningen av innholdet og gjennomføringen av en forskningsbasert utdanning er noe uklart.

I min studie undersøker jeg hvordan kurset MA-149 ved UiA er organisert og hvordan studentene opplever kurset.

I en studie som min er det viktig å ta hensyn til personvern. Jeg som forsker har ingen tilknytning til de personene som har deltatt i studien. Siden jeg ikke har samlet inn data selv er jeg som forsker distansert fra forskningsfeltet. Veilederen min Claire V. Berg har derimot en mer komplisert rolle. For det første er hun min veileder, for det andre er hun en av to som driver forskningsprosjektet *Bærekraftig lærerutdanning i matematikk*, og for det tredje er hun ansvarlig foreleser i MA-149. På den måten spiller hun mange ulike roller på en og samme tid. Ingen av besvarelsene jeg gjengir i min studie vil være mulig å spore tilbake til en bestemt person, fordi spørreskjemaene er besvart anonymt og jeg bruker hverken navn eller årstall når jeg viser til data fra essay. Når det gjelder intervjuene kjenner jeg ikke til navn på studentene som er intervjuet.

For å sikre at alle data er godkjent av innehaver har jeg bare sett på de besvarelsene der studentene har gitt sitt samtykke til at besvarelsen blir brukt i forskning (spørreskjemaene) og eller i undervisning (essayene).

En svakhet med undersøkelsen er at det ikke er jeg som har utviklet spørreskjemaene og samlet inn dataene til mitt prosjekt. Jeg bruker data som er samlet inn for et annet formål.

#### 4.4.1 Validitet

I store medisinske leksikon<sup>11</sup> blir validitet beskrevet på følgende måte: Validitet, gyldighet; i hvilken grad man ut fra resultatene av et forsøk eller en studie kan trekke gyldige slutninger om det man har satt seg som formål å undersøke.

Min rolle som forsker er rent analytisk siden jeg ikke har hatt noen form for kontakt med informantene, alle studentene som har deltatt i studien er ukjent for meg. Dataene i studien er trykte, så jeg har hele tiden hatt muligheten til å gå tilbake til dataene for å undersøke de. Dette er faktorer som er med på å styrke studiens validitet.

Claire V. Berg som er den som har samlet inn dataene. Hun har vært foreleser i MA-149 og veileder til studentene i arbeidet med essayene og forsker på eget arbeid. De blandete rollene kan i noen grad ha påvirket dataene. Siden essayene er levert som en eksamensbesvarelse er det en fare for at studentene ikke er helt ærlige i sine refleksjoner rundt kurset, de skriver det de tror er ønsket av dem i stedet for det de faktisk mener. Det samme gjelder for besvarelsene av spørreskjemaene og intervjuene.

#### 4.4.2 Reliabilitet

I store medisinske leksikon<sup>12</sup> blir reliabilitet beskrevet på følgende måte: Reliabilitet, pålitelighet, i hvilken grad man får samme resultater når en måling eller undersøkelse gjentas under identiske forhold. Manglende reliabilitet kan oppstå som følge av ulikheter mellom observatører, dvs. de personene som utfører en undersøkelse, eller manglende stabilitet i måleinstrumentet, eller variasjon i det som blir målt.

Siden denne studien tar utgangspunkt i et bestemt kurs, MA-149, i to bestemte semestre, altså med to bestemte studentgrupper, så er det ikke mulig å gjenta eksakt samme studie. Men en tilsvarende studie på tilsvarende kurs vil være mulig å gjøre dersom det skulle være aktuelt.

---

<sup>11</sup> <http://sml.snl.no/validitet>

<sup>12</sup> <http://sml.snl.no/reliabilitet>

Det at Claire V. Berg har undervist de to kursene og samlet inn dataene gjør at forutsetningene for reliabilitet i dataene er styrket.

#### **4.5 Analyse av datamaterialet**

Her vil jeg legge frem hvordan jeg har gjort de første behandlingene av datamaterialet, hvordan jeg har gjort analysen av datamaterialet og hva slags analyseverktøy jeg har benyttet.

Dataene jeg har for denne studien er alle kvalitative. Jacobsen (2005, s. 186) beskriver analyse av kvalitative data som en tretrinnsprosess. Først beskriver en data som er samlet inn, så systematiserer og kategoriserer (og reduserer) en den uoversiktlige informasjonen som foreligger før en analyse. Tilslutt binder en sammen, fortolker data, det vil si at en leter etter meninger, årsaker, forsøker å generalisere eller bringe orden inn i data (Jacobsen, 2005, s. 186)

For å få oversikt over alle dataene og finne de delene i dataene som var relevant for min studie startet jeg med å sortere dataene etter mine forskningsspørsmål. Først studerte jeg spørsmålene i spørreskjemaene og valgte ut de spørsmålene jeg fant relevant for mine forskningsspørsmål. Deretter studerte jeg besvarelsene av spørreskjemaene for å være sikker på at jeg hadde valgt ut alle relevante data fra spørreskjemaene. Denne prosessen førte til at noen av spørsmålene jeg hadde valgt ut ble forkastet, fordi svarene på spørsmålene var ikke relevante for mine forskningsspørsmål. Oversikt over alle spørsmålene i spørreskjemaene er gitt i vedlegg 1.

Etter å ha fått oversikt over, og sortert spørsmål og svar i spørreskjemaene så jeg på refleksjonene i essayene. Refleksjonene studentene har gjort seg i essayene sine har jeg også sortert etter mine forskningsspørsmål.

Avslutningsvis studerte jeg de transkriberte intervjuene for å få en triangulering av dataene. Dette er med på å styrke de funnene som er gjort i de øvrige dataene.

Når jeg hadde kategorisert dataene etter mine forskningsspørsmål analyserte jeg funnene ut i fra den teorien jeg presenterte i kapittel 3, Ball et al. (2001, 2008), Healey (2005) og Healey & Jenkins (2009). Postholm (2010) sier at ulike teorier skal hjelpe forskeren til å forstå prosessene han observerer. På samme tid må han utvikle sin egen teoretiske kunnskap for å utdype og videreutvikle sin forståelse for forskningsfeltet. (Postholm, 2010)

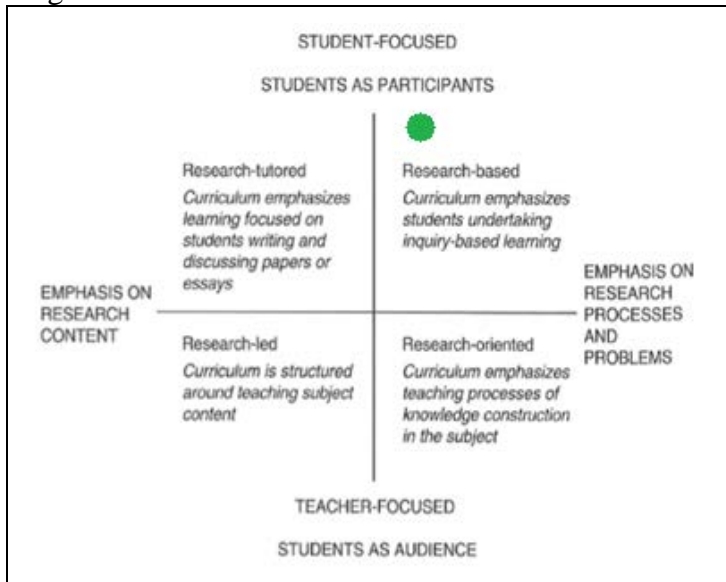
Ball et al. (2001, 2005) sin teori bygger på Shulman (1986, 1987) sin teori og handler om hvilke kunnskaper som trengs for undervisning i matematikk. Denne teorien er relevant for meg fordi jeg vil undersøke hva matematikdidaktiske forskningsresultater betyr for studentene i MA-149. Forskningsresultatene og arbeidsmetodene som studentene gjør seg kjent med gjennom kurset MA-149 vil danne en del av kunnskapsbasen til studentene. Jeg vil derfor analysere de dataene jeg har kategorisert under forskningsspørsmål en ved hjelp av modellen til Ball et al. slik jeg har presentert den i del kapittel 2.3.

SCK – «specialized content knowledge», gir meg en kategori som sier noe om hvilken matematisk kunnskap som trengs for undervisning av matematikk. KCS – «knowledge of content and students», gir en kategori for hvilken kunnskap som trengs om elever sin forståelse og opplevelse av matematikk. Tilslutt gir KCT – «knowledge of content and teaching» en kategori for hvilken kunnskap som trengs for undervisning i matematikk. Jeg vil ta utgangspunkt i disse tre kategoriene for å danne et bilde av hvilke kunnskaper studentene har og hvilke kunnskaper de tilegner seg gjennom MA-149.

Som presentert i seksjon 3.3 gir Healey (2009) sin modell gir meg et verktøy som kan si noe om studentene sin utvikling gjennom deltakelse i en forskningsprosess. Jeg ønsker å benytte

modellen til Healey (2009) for å danne et bilde av hvordan studentene utvikler seg gjennom det arbeidet de gjør i kurset MA-149. Gjennom samtaler med Claire V. Berg har hun sagt at hun ønsker å plassere kurset MA-149 slik den grønne prikken på figur 10 viser. Jeg vil studere hvor studentene befinner seg innen modellen gjennom ulike stadier i kurset.

Figur 11



Videreutvikling av Healey (2005)

Figur 11 viser at Berg ser på MA-149 som et *research-based* kurs der studentene er aktive deltakere, og forsknings prosesser og problemer er vektlagt på samme tid som innholdet i kurset er basert på forskning. Jeg vil bruke denne modellen for å beskrive hvilken hvilken egenutvikling studentene har innen forskningsfeltet gjennom kurset. Denne modellen blir derfor et verktøy for meg når jeg skal besvare og analysere data jeg finner relevant for mitt andre forskningsspørsmål om hvordan matematikklærerstudentene opplever deltakelse i en forskningsprosess.

Når jeg skal analysere de dataene jeg har kategorisert under mitt tredje forskningsspørsmål: Opplever matematikklærerstudentene i MA-149 at deltakelse i en forskningsprosess er relevant for sin fremtidige praksis som matematikklærere? Vil jeg benytte både Ball et al. og Healey sin modell. Ball et al. sin modell vil gi meg et verktøy som beskriver hvilken kunnskap studentene har tilegnet seg gjennom forskningsprosessen og Healey sin modell vil hjelpe meg å si noe om utviklingen innen modellen har relevans for det fremtidige læreryrket.

## 5 Resultat og analyse

I dette kapittelet vil jeg presentere de delene av datamaterialet som er interessante for mine forskningsspørsmål. Studiens funn baserer seg på besvarelser av spørreskjema, refleksjoner i essay og intervjutranskripsjoner. Kapitlet er bygd opp i samsvar med studiens tre forskningsspørsmål. Den første delen tar for seg hva matematikdidaktiske forskningsresultater betyr for GLU studenter som har gjennomført MA-149 i 2011 og 2012. Deretter vil jeg undersøke hvordan matematikklærerstudentene vurderer å bli involvert i en forskningsprosess. I den siste delen av kapitlet undersøker jeg hvilken relevans matematikklærerstudentene opplever at deltakelse i en forskningsprosess har for sin fremtidige praksis som matematikklærere. Jeg undersøker hva studentene svarer i spørreskjemaene før jeg undersøker refleksjonene de har gjort i essayene. Tilslutt vil jeg se hva de utvalgte studentene sier i intervjuene for å få en triangulering av data.

### 5.1 Betydning av matematikdidaktiske forskningsresultater for GLU studentene som gjennomførte MA-149 i 2011 og 2012

Først vil jeg se nærmere på besvarelser av spørreskjemaene. Jeg vil gi min sammenfatning av svarene til hvert av de spørsmålene jeg har funnet relevante for det første forskningsspørsmålet mitt før jeg presenterer enkelt svar som jeg finner interessante og som jeg vil analysere ved hjelp av Ball et al. sin modell.

Det første spørsmålet jeg skal se på her er hentet fra spørreskjemaene som ble besvart i oppstarten av MA-149 i 2011 og 2012. Dette spørsmålet har jeg valgt å se på for å få et inntrykk av hvilken kjennskap studentene har til begrepet matematikdidaktikk i oppstarten av kurset.

- Synes du matematikdidaktikk er viktig for deg, som lærerstudent? Hvorfor?
  - *Dette faget er det aller viktigste for meg. ... (2011)*

Jeg får et inntrykk av at studentene nesten utelukkende ser på matematikdidaktikk som svært viktig for seg som matematikklærerstudent og fremtidig matematikklærer. De fleste ser på matematikdidaktikk som et verktøy til å formidle matematikk til elevene. 24 av 26 besvarelser fra 2011 sier at matematikdidaktikk er viktig, de to resterende svarer:

- *Både og. Viktig for å vite hvordan du skal gripe an forskjellige situasjoner.*
- *Jeg har jo ikke hatt det enda, så jeg aner ikke hva det handler om.*

Fra 2012 er det også to besvarelser som ikke utelukkende ser på matematikdidaktikk som viktig for egen praksis:

- *Ja, så lenge den gir meg noe nytt og utfordrer litt. Lærer meg å tenke på elever og deres forhold til matte på en ny måte. Jeg vil jo bli en god lærer.*
- *Matematikk er viktig fordi det er et stort fag med mange timer i skolen, derfor lettere å få jobb dersom man har det. Matematikk brukes også mye i hverdagen.*

I den første besvarelsen gir respondenten tydelige krav til hva han eller hun ser på som viktig i matematikdidaktikk. I den andre besvarelsen opplever jeg at respondenten har misforstått spørsmålet noe.

Videre vil jeg trekke frem noen besvarelser og deler av besvarelser som på ulike måter begrunner hvorfor matematikdidaktikk er viktig for dem, og som jeg finner representative for den sammenfattingen jeg har gjort av besvarelsene (jeg har skrevet årstallet for besvarelsene i parentes etter svaret). Her vil jeg også knytte besvarelsene til teorien:

- *Jeg synes det er svært viktig. Uten å lære det å lære bort på en god måte blir en heller ingen god lærer. Det hjelper ikke å kunne en hel masse dersom man ikke får videreformidlet dette på en god måte. (2011)*

Denne studenten ser på matematikdidaktikk som det å formidle matematikkfaget. Jeg oppfatter at han mener at en lærer har bruk for en spesiell matematisk kunnskap for å undervise. Det er dette Ball et al. (2008) beskriver som SCK. Han trekker også fram matematikdidaktikk som det Ball et al. kaller KCT, som er at læreren må ha kunnskap om undervisning i matematikk. Det blir her et samspill mellom SCK og KCT.

- *Jeg visste ikke at det var viktig før jeg begynte på lærerskolen, men jeg ser nå at didaktikk er viktig i alle fag og kanskje spesielt i matematikk. For å få bedre undervisningstimer og relasjon til elevene. (2011)*

I denne besvarelsen trekkes det Ball et al. (2009) har kategorisert som KCS, kunnskap om innhold og elever. Det er viktig for denne studenten å bruke matematikdidaktikk til å styrke relasjonen til elevene og få bedre undervisningstimer som kommer innunder KCT.

- *Matedidaktikk er veldig viktig for oss som lærerstudenter. Det å kunne tenke, drøfte og analysere forskjellige oppgaver, og hvordan elevene tenker er like viktig som fagstoffet. (2012)*

Her er det en student som trekker frem flere aspekter i matematikdidaktikk og de kan knyttes til modellen til Ball et al på flere måter. For det første er det viktig for denne studenten å kunne «tenke, drøfte og analysere forskjellige oppgaver», dette er SCK. For å kunne utføre alle disse prosessene har en lærer behov for matematisk kunnskap som går ut over rent matematiske ferdigheter og kunnskaper. Det at en lærerstudent (og lærer) skal kunne sette seg inn i elevenes tanke mønster er det Ball kategoriserer som KCS.

- *JA! Uten didaktikk lærer ikke elevene matematikk. Dette er lærerens verktøy for å formidle kunnskapen til elevene. Han må snakke «deres språk». (2012)*

Det at en lærer må snakke «elevenes språk» kommer innunder det Ball et al. kategoriserer som kunnskap om innhold og studenter (KCS). Denne studenten vil benytte matematikdidaktikk som et kommunikasjonsverktøy mellom seg selv og elever.

- *Selvfølgelig, dette er jo læren om elevens læring! (2012)*

Denne studenten beskriver matematikdidaktikk som læren om elevenes læring, så denne besvarelsen kommer også innunder KCS, men den sier lite om på hvilken måte.

Vi kan se ut i fra besvarelsene at studentene ser at de har behov for ulike kunnskaper for å bli gode matematikklærere. I følge Ball et al. (2008) sin modell opplever jeg at studentene beskriver matematikdidaktikk som sammensatt av SCK, KCS og KCT. De ulike kunnskapene som Ball et al beskriver for undervisning i matematikk oppstår ikke klart avgrenset slik som de gjør i Ball et al. sin modell (2008), men som i et samspill med hverandre der overgangen mellom de ulike kunnskapene for matematikkundervisning er visket ut.

Det andre spørsmålet vi skal se nærmere på er også hentet fra de første spørreskjemaene.

- Synes du resultater fra forskning innenfor matematikdidaktikk er relevante for deg, som lærerstudent? Hvorfor?



For å få et inntrykk av hvilken oppfatning studentene har til matematikkdiraktisk forskning i forkant av kurset, velger jeg å se på dette spørsmålet. Jeg vil se om studentene endrer holdninger og syn på matematikkdiraktisk forskning i løpet av kurset. På den måten kan jeg si noe om hvilke betydning matematikkdiraktiske forskningsresultater har for GLU studentene som gjennomførte MA-149 i 2011 og 2012.

Svarene på dette spørsmålet spriker i flere ulike retninger, spesielt svarene som ble gitt i 2011. Jeg merker meg at studentene ikke svarer like sprikende på dette spørsmålet i 2012. Jeg opplever at de studentene som besvarte skjemaet i 2012 er mer positiv og har klarere formeninger om forskning innen matematikkdiraktikk enn studentene som besvarte spørreskjema i 2011.

En student sier han synes forskning er viktig og begrunner det slik:

- *Forskning baserer seg på observasjoner av læring og det er dette vi til syvende og sist skal holde på med, skape læring og læringsmiljø. For å få til dette må vi vite mer om hva som skal til. Derfor er dette relevant for alle lærere og lærerstudenter. (2012)*

Jeg tolker det slik at denne studenten ønsker å benytte forskning til å tilegne seg og forbedre sine kunnskaper om og for undervisning. Studenten ser et behov for kunnskap om læring og læringsmiljøer som kommer inn under det Ball et al. definerer som KCT.

Mange svarer bare *ja* på spørsmålet om resultater fra forskning innenfor matematikkdiraktikk er relevant uten å begrunne hvorfor, mens noen gir en vag begrunnelse for hvorfor de synes det er viktig:

- *Ja, det er nå som studenter vi sikkert utvikler oss mest som lærere, og jeg mener det da er svært viktig at vi blir oppdatert på forskningsresultater. (2011)*
- *Ja, fordi jeg kan ta det i bruk i min hverdag som lærer. (2012)*
- *Ja, det kan gi en bedre pekepinn på hva som funker i faget. (2012)*

Av det jeg har sett er det 50 av 75 (26 i 2011 og 49 i 2012) studenter som sier at matematikkdiraktiske forskningsresultater er viktig for dem, men med ulik grad av begrunnelse for hvorfor, som vist ovenfor.

De resterende 25 studentene svarer at forskningsresultater er viktige, men med et forbehold slik som her:

- *Eg har aldri tenkt på det som viktig før, men viss eg får prøvd meg ut litt dette semesteret vil eg kanskje oppleve det anderledes. (2011)*
- *Det kan være det, hvis det er noen av mine elever som sliter el. Så kan det være relevant å se på resultater fra forskning. (2012)*

Eller så er studentene usikre eller vet ikke hva forskningsresultater har å si for dem.

- *Veit ikkje heilt, veit ikkje heilt kva det meinast med forskning. Men kan godt tru at det er noko eg både som student og seinare lærar kan få bruk for. (2011)*
- *I et større sammenheng vil den være relevant for meg. Fordi med større kunnskap inne forskning vi har, jo bedre lærere blir vi. Akkurat nå er vi litt for «grønne» til å forstå all forskning som blir gjort og hvordan vi kan anvende den til praksis. (2012)*

Av de 75 besvarte spørreskjemaene er det tre studenter jeg opplever ikke svarer på spørsmålet.

Det neste spørsmålet jeg ønsker å gå inn på er også hentet fra de første spørreskjemaene.

- Synes du at du allerede er godt kjent med resultater fra matematikdidaktisk forskning? Hva slags resultater er du bevisst på? Kan du bruke dem som fremtidig lærer, og hvordan?

Gjennomgående svarer studentene at de ikke kjenner til resultater fra matematikdidaktisk forskning. Noen få skriver at de håper de kan bruke forskningsresultater de blir kjent med i sitt fremtidige yrke.

Siden dette er tre spørsmål i ett og studentene svarer *nei* på det første, blir svaret på oppfølgingsspørsmålene for det meste blanke.

Det som er interessant her er at studentene i ett og samme spørreskjema sier at forskningsresultater fra matematikdidaktikk er viktig for dem selv om de fleste ikke kjenner til resultater fra matematikdidaktisk forskning. Hva er det som gjør at studentene ser ukjente forskningsresultater som viktige?

For å få et inntrykk av hvordan studentene forholder seg til forskningsresultater midtveis i kurset vil jeg nå studere følgende spørsmål hentet fra spørreskjemaet gitt 29. oktober 2012:

- Synes du resultater fra forskning som ble presentert gjennom kurset er relevante for deg, som lærerstudent? Hvorfor? Hvilke? (2012)

På dette spørsmålet svarer studentene også gjennomgående positivt. De mener forskningsresultatene i større eller mindre grad er relevant for de som lærerstudenter. Det er en student som svarer blankt og en som ikke synes forskning har noe relevans for han/henne.

- *Svært lite, fordi alt er glemt om et par år.*

Det er også to studenter som er usikker på hvor mye relevans forskningsresultatene har for dem som lærerstudenter.

- *Til en viss grad. Altfor mye fokus på forskning.*

- *Siden resultatene fra forskningen har vært presentert litt rotete, har jeg ikke fått veldig mye ut av det. Det kan nok være relevant, men sitter ikke igjen med mye informasjon etter forelesningene.*

Jeg opplever at de studentene som finner forskningsresultatene relevante har flere gode argument for hvorfor de ser på resultatene som relevante. Her trekker jeg frem to av studentbesvarelsene:

- *Ja fordi vi kommer ikke til å få så god tid til å forske når vi kommer ut i læreryrket. De resultatene vi fikk er veldig relevante i forhold til læreryrket om hvordan man benytter seg av ressurser og bevisstheten rundt dette*

- *Absolutt. Og dette kommer kanskje enda tydeligere frem når man blir lærer. Å skrive en forskningsoppgave selv er med på å øke forståelsen av hva forskning betyr og hvorfor dette er interessant for oss som lærere. Det er dessuten svært nyttig i forhold til å se hvordan man senere skal disponere og lage en bacheloroppgave. Man kunne derfor lagt enda større vekt på å forenkle dette. Vi er nybegynnere i forskning!*

Den første studenten ser på resultater fra forskning som relevant og resultatene har gjort han mer bevisst. Den andre studenten mener at involvering i en forskningsprosess gjør at forståelsen av hva forskningsresultater betyr øker. Han ser også at forskningsresultater kan være nyttig med hensyn til videre studier. Opplever også at studentene svarer litt generelt om forskningsresultater her. Men siden spørsmålet de har besvart indirekte spør etter matematikdidaktiske forskningsresultater vil jeg si at forskningsresultatene presentert i kurset gir studentene en mer reflektert holdning til de tre kunnskapene, SCK, KCS og KCT, fra Ball et al. sin modell (se figur 7). Akkurat disse to besvarelsene ønsker jeg også å knytte til

mine to følgende forskningsspørsmål siden de svarer på mer enn det jeg har trukket frem her (se 5.2 og 5.3).

En annen student responderer følgende på samme spørsmål:

- *Spennende å høre om. Relevant i forhold til fremtiden. Lite relevant i forhold til oppgaven*

Dette svaret synes jeg var svært interessant. Opplever at denne studenten ikke ser relevansen av de aktuelle forskningsresultatene til eksamen i kurset, som er oppgaven han henviser til. Det at studenten ser at forskningsresultatene er aktuelle for sin fremtid er spennende. Her ville det vært fint å få en begrunnelse på hvorfor, men det er ikke mulig siden dette er besvarelse av et anonymt spørreskjema.

Etter at studentene besvarte spørreskjema nr. 2 leverte de et forskningsbasert essay. Jeg har en oppfatning av at studentene har satt seg inn i utvalgt matematikdidaktisk forskning på en grundigere måte i arbeidet med essayet enn de gjorde gjennom forelesninger i kurset. De har gått dypere inn i forskningen og begynner å forstå og se nytte av enkelte matematikdidaktiske forskningsresultater. De ser på de kjente forskningsresultatene som relevant og nyttig for seg selv. I arbeidet med essayet har de knyttet relevant forskning til egne erfaringer til praksis. I et essay står det: «Forskningsmaterialet til Skemp, Brousseau, Grevholm og Pekhonen er noe vi som kommende matematikklærere, kan ta med oss videre og bruke i vår lærergjerning. ... Vi har lært hvor utrolig viktig det er med planlegging, refleksjon og forskning på egen undervisning.» Jeg opplever at studentene i større grad ser nytte og har bedre forståelse for matematikdidaktisk forskning etter de har knyttet forskningen til egen praksis.

I intervjuene kommer det frem at forskningsartikler og resultater fra forskning er vanskelig tilgjengelig, mye på grunn av språk. For det første synes studentene det er utfordrende og lese forskning på engelsk, fordi dette er noe de ikke har gjort før. For det andre sier flere av studentene som er intervjuet at de betegner sine språkferdigheter i engelsk som dårlige.

Utdrag fra intervju 29. mai 2012

**CVB:** ... mål for kurset var å presentere forskningsartikler, forskningslitteratur. Hvordan var det for dere å lese de der forskningsartiklene?

**Stud 2:** Vært veldig forskjellig opplevelse egentlig ... men sånn som jeg synes det har vært litt vanskelig med de som er på engelsk, for jeg kan ikke engelsk. Eller jeg kan det, men når det blir sånn, så er det vanskelig å kunne bruke det i oppgaven.

**Stud 1:** Ja, for det er hvert fall fort en del ord som er vanskelig [*ja*] på norsk også som er litt sånn du må tenke litt om og nesten slå opp en del (...) [*ja, hvordan skal det bli på engelsk?*], ja

...

**Stud 1:** ... men mye av disse forskningsartiklene er jo interessant lestoff som er, altså det er jo varierende, men det er det jo med alt, altså alt av, i alle fag så kan du jo finne, si pedagogikken også. Det er jo mange, mange artikler og mange synsvinkler der som er kjempeinteressant.

**Stud 2:** Og det er jo, noe er jo interessant for deg, mens noe er mer interessant for meg...

Selv om studentene synes språket i artiklene er vanskelig ser det ut til at studentene får med seg innholdet i forskningsartiklene. I et annet intervju kommer det frem at studenten fikk best utbytte av artiklene de gangene han hadde lest gjennom artikkelen i forkant av undervisning. Gjennom undervisningen fikk han hjelp til å trekke ut viktige elementer i artikkelen som

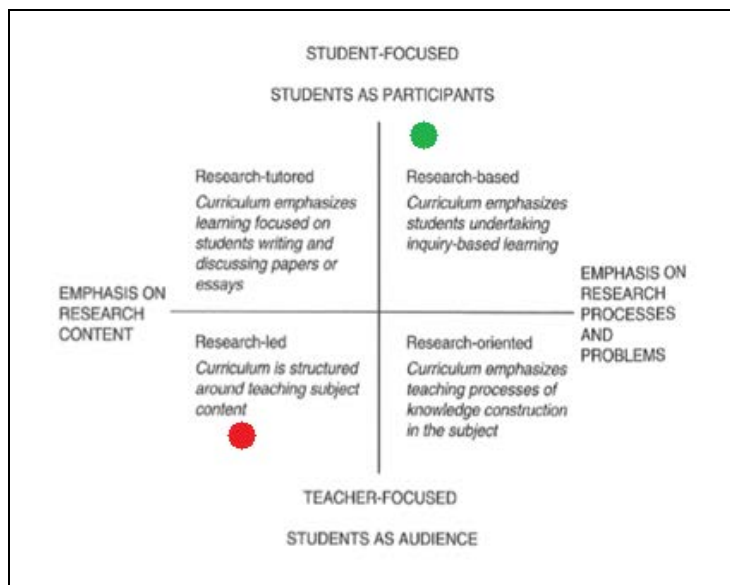
gjorde forskningen klar når han så på artikkelen i etterkant av undervisningen. En annen student valgte å bare fokusere på de elementene fra forskningen som ble presentert gjennom undervisningen og begrunnet dette med dårlige kunnskaper i engelsk.

For å oppsummere vil jeg nå gå tilbake til temaet for denne seksjonen, hva betyr matematikdidaktiske forskningsresultater for GLU studenter? I oppstarten av kurset ser de fleste studentene på matematikdidaktiske forskningsresultater som viktige, men veldig få kjente til forskningsresultater. Gjennom kurset MA-149 ble studentene introdusert for ulike forskningsresultater som de fikk mulighet til å knytte til egen praksis. I prosessen med å knytte forskningsresultater til egen praksis opplever jeg at studentene har fått ett mer reflektert holdning til og ser større nytte av forskningsresultater. De har også fått en mer reflektert holdning til det å være matematikklærer ved å knytte sin egen praksis til tidligere forskningsresultater.

## 5.2 Hvordan vurderer matematikklærerstudentene selv å bli involvert i en forskningsprosess?

For å få en oversikt over hvordan jeg opplever at studentene forholdt seg til forskning i oppstarten av kurset MA-149 vil jeg her å plassere studentgruppen innen Healey (2005) sin modell i figur 12. Den røde prikker er hvor jeg opplever at hoveddelen av studentene plasserer seg selv, og den grønne prikken er hvor jeg opplever at MA-149 har som mål at studentene skal befinne seg. Plasseringen innen modellen er basert på besvarelser fra spørreskjemaene som studentene responderte på i oppstarten av MA-149 og samtaler med Berg.

Figur 12



Videreutvikling av Healey (2005)

Figur 12 viser at det er et nokså stort sprik mellom hvordan studentene forventer at de skal forholde seg til forskning i oppstarten av kurset og hvilken målsetting kurset MA-149 har for studentene. Studentene ser på seg selv som tilhørere og at det er læreren som styrer kurset og de forholder seg til forskning som teori som skal leses.

Først vil jeg se tilbake på to av besvarelsene jeg studerte på side 34 (under seksjon 5.1):

- *Ja fordi vi kommer ikke til å få så god tid til å forske når vi kommer ut i læreryrket. De resultatene vi fikk er veldig relevante i forhold til læreryrket om hvordan man benytter seg av ressurser og bevisstheten rundt dette*

- *Absolutt. Og dette kommer kanskje enda tydeligere frem når man blir lærer. Å skrive en forskningsoppgave selv er med på å øke forståelsen av hva forskning betyr og hvorfor dette er interessant for oss som lærere. Det er dessuten svært nyttig i forhold til å se hvordan man senere skal disponere og lage en bacheloroppgave. Man kunne derfor lagt enda større vekt på å forenkle dette. Vi er nybegynnere i forskning!*

Disse to studentene mener at involvering i en forskningsprosess hjelper de å forstå og kunne gjøre nytte av resultater fra forskning. Dette er helt i tråd med Healey sin modell og målsettingen for MA-149. For å kunne bruke forskningsresultater i praksis må studentene selv være aktive i en forskningsprosess. Siden besvarelsene er hentet fra et av spørreskjemaene som er besvart avslutningsvis i kurset kan vi her spore en utvikling hos studentene i retning av kursets målsetning.

De neste spørsmålene fra spørreskjemaene jeg vil se på nå er hentet fra de avsluttende spørreskjemaene i 2011 og 2012. Det er så å si samme spørsmål, bare med en presisering om at det gjelder didaktikkdelen av kurset i 2011.

- Hva slags forventninger hadde du til kurset MA-149 (didaktikkdelen)? (2011)
- Hva slags forventninger hadde du til kurset MA-149? (2012)

Studentene i 2011 hadde forventning om å lære hvordan de skal undervise i matematikk, metoder, struktur og planlegging av faget. En student skriver:

- *Jeg hadde nok kanskje forventet at dette ble et mer praktisk kurs som kunne lære oss mer hvordan vi best kunne lære bort matematikk. Hadde ikke trodd at det ble så forskningsrelatert (ikke det at det er noe negativt)*

Jeg opplever at denne studenten og de andre studentene var litt overrasket over at innholdet og vinklingen på kurset var så forsknings fokusert i forhold til deres forventninger. Men som denne studenten skriver avslutningsvis, så er ikke dette noe negativt. Det samme gjelder i stor grad for besvarelsene i 2012.

Det neste spørsmålet har jeg valgt å ta med selv om det ikke direkte kan knytte til mine forskningsspørsmål. Det er spesielt studentenes inntrykk av kurset som er viktig for meg, men jeg vil også se hva studentene sier om «inquiry» siden dette er et begrep fra forskning som studentene er blitt kjent med gjennom MA-149.

- Helhetsvurdering: Hvilket inntrykk har du fått av dette kurset? Er «inquiry» begrepet relevant for deg? Hvorfor? (2011)

Det ser ut som studentene er fornøyd med kurset i sin helhet. De fleste studentene synes «inquiry» begrepet er relevant for dem, men er usikker på hva det egentlig betyr.

- *Helhetsinntrykket er bra, synes det er et spennende emne. Inquiry begrepet er absolutt relevant, men fortsatt litt utydelig.*

Ser vi på hva studentene skriver i essayene så kommer det fram at de synes det er utfordrende og tidkrevende å drive med forskning. I et essay kan vi lese; «Det å ha vært både lærer og forsker i praksisperioden vår må vi innrømme at har vært stressende.»

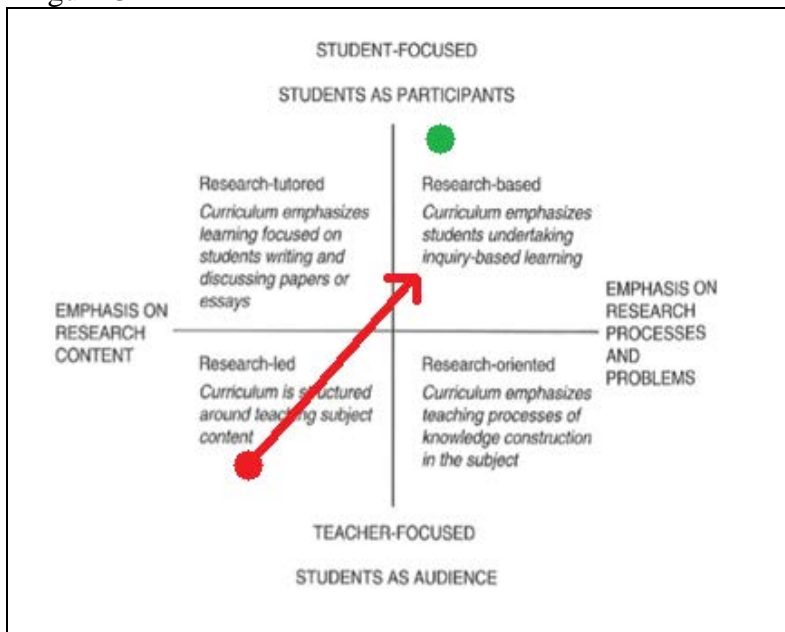
Selv om studentene har møtt på utfordringer i møte med forskning ser du ut til at studentene i ettertid ser på prosessen som lærerik og nyttig;

- *Vi føler vi har lært veldig mye gjennom kurset MA-149 og forskningsprosjektet vårt. Vi har lært mye om ordet inquiry i matematikk. Fra begynnelsen av virket dette ordet skremmende og ukjent, men dette ordet beskriver kurset veldig godt. Det er jo akkurat*

dette ordet vi har fått brukt for gjennom forskningen, ved blant annet å stille spørsmål og utforske. Det har også vært mange interessante emner vi har lært om i timene til læreren vår, og noen av disse emnene har vi også hatt stor nytte av i oppgaven vår. Dette forskningsarbeidet har virkelig gitt oss mersmak på forskning innen matematikk.

Ser vi på Healey sin modell igjen, så opplever jeg at studentene har endret holdninger og syn på sin egen rolle gjennom kurset MA-149. Det har vært en utfordrende endring for studentene, men de ser i større eller mindre grad nytten av matematikdidaktiskforskning. I figur 13 har jeg nå plassert inn en pil som viser hvor jeg opplever at studentene befinner seg etter endt kurs. Denne pilen er plassert med bakgrunn i hva jeg har lest i besvarelsene av de avsluttende spørreskjemaene og i studentene sine essay.

Figur 13



Videreutvikling av Healey (2005)

Modellen viser at studentene nærmer seg kurset sin målsetning i forhold til modellen. Det betyr at studentene har gjennomgått en utvikling ved å være aktivt deltagende i en forskningsprosess. Det er ikke alle studentene som er helt i mål slik jeg ser det, men de er godt på vei. Studentene har gått fra å være passive observatører til å bli aktive i en forskningsprosess. Denne transformasjonen beskriver de fleste studentene som nyttig, men som svært krevende og utfordrende.

Vi kan se at Healey (2005) plasserer «inquiry-based learning» under *research-based* i modellen sin. Siden inquiry begrepet er sentralt i MA-149 og mange av studentene ser på en inquiry-prosess som nyttig vil jeg si at dette er nok en indikator på at studentene nærmer seg den holdningen som kurset har som mål for dem.

Studentene beskriver også en tidkrevende prosess som har vært utfordrende på mange måter for å komme fram til det ferdige resultatet, i form av et forskningsbasert essay. De synes det har vært vanskelig å finne ut hva og hvordan forskning i praksis skulle gjøres. Gjennom arbeidet med essayet i etterkant har flere av studenten gjort seg noen gode refleksjoner om hvordan de kunne gjort ting annerledes. I ett av essayene står det bl.a. at det kunne vært lurt å lese litt forskning og tilsvarende oppgaver i forkant av praksis for å danne seg et bedre bilde av hva som burde gjøres i praksis. Igjen vil jeg si at studentene påpeker at forskning må gjennomarbeides i flere trinn for at den skal forsåes og gi nytteverdi.

Utdrag fra intervju 15. august 2012

**CVB:** Men synes dere det er en god ide å spørre lærerstudenter å skrive en forskningsbasert oppgave?

**Stud 1:** Ja

**CVB:** Synes dere det er noe jeg kan fortsette, eller burde jeg finne på en annen [*Det som*] vurderingsløsning? [*nei*] Eller synes dere at det var nyttig?

**Stud 1:** Jeg synes egentlig (00:41:24)

**Stud 2:** ... Det er flott med en forskningsoppgave, og man kan lære mye av det både som forsker og i forhold til teori. Men, som jeg sa til deg på kontoret er det veldig mye generelt, som for eksempel inquiry, som jeg, hvis vi hadde hatt en generell, muntlig eksamen eller noe sånt i tillegg, ville lært og ville fått mye mer utbytte av enn når jeg skriver en så smal oppgave som det vi skrev. ...

**Stud 1:** Jeg er veldig enig i det. Men jeg tror liksom også, jeg tror ikke du ville lært just som det der med det forsknings eh oppgaven. Jeg tror du just som du lærer alt på en litt spesiell måte når det at du vet at du skal skrive den, og du har den med deg i praksis, eller du tenker på den liksom i praksis. Fordi at når jeg, liksom når jeg snakker med disse lærerne som var på den skolen vi var på, just som om de, om de dreiv med noe slags helst form for forskning, og jeg, da, jeg tenkte jo ikke sånn just som at de brukte masse tid, altså mange timer på dette her, at de tok, hadde just som, men hva var det at de brukte de sånn litt? Og det var liksom, de fleste liksom de så bare på det som ekstra arbeid, at det var just som bare nei, ikke sant. Det var litt sånn. Og jeg fikk sånn føle at, at kanskje ikke vi ville liksom, du har jo den oppgaven med deg i bakhodet når du går just som ut i praksis. Så vet du at du skal skrive den, ikke sant, og du vet at det skal være en forskningsoppgave og du vet, føler du lærer liksom. Jeg tror det, hvis vi hadde hatt en, liksom en eksamen i dette her, så ville vi kanskje ikke ha brukt forskning eh når vi kom, gikk ut som lærere. Når vi begynte å jobbe, så tror jeg ikke vi ville ha brukt for forskning på samme måte som hvis vi bare hadde hatt en eksamen. For da hadde vi bare lest oss opp til det. Da hadde vi ikke brukt noen ting av det mest som i praksis.

De to studentene som her er intervjuet av Berg er syntes uten tvil at det er nyttig å skrive en forskningsbasert oppgave. Student 2 foreslår en muntligeksamen som et tillegg til den skriftlige oppgaven for å få et videre perspektiv, men senere i intervjuet blir det konkludert med at MA-149 måtte vært mer enn 5 studiepoeng om det skulle være relevant. Student 1 har gjennom praksis tatt kontakt med lærerne på skolen for å finne ut om det bruker forskning i yrkesutøvelsen sin, noe jeg oppfatter at de ikke gjør. Videre sier student 1 at han tror at aktiv deltakelse i en forskningsprosess og det å skrive en forskningsbasert oppgave vil styrke sannsynligheten for at han selv tar i bruk forskning i egen yrkespraksis.

Jeg opplever at studentene vurderer det å bli involvert i en forskningsprosess som utfordrende og krevende. Etter endt kurs ser studentene den krevende prosessen som forskere har vært som nyttig og de tror den vil styrke deres relasjon til forskningsresultater i deres egen karriere.

### **5.3 Opplever matematikklærerstudentene i MA-149 at deltakelse i en forskningsprosess er relevant for sin fremtidige praksis som matematikklærere?**

Mitt tredje forskningsspørsmål tar for seg hvilken relevans studentene ser av forskningsprosessen i MA-149 for sitt fremtidige yrke. Det første spørsmålet fra spørreskjemaene jeg vil trekke frem i den sammenhengen er følgende:

- Synes du dette kurset har vært relevant i forhold til ditt fremtidige yrke som lærer? Hvorfor? (2011)

11 av 13 studenter i 2011 finner kurset relevant i forhold til sitt fremtidige yrke som lærer, men begrunnelsene for hvorfor varierer noe. Noen studenter begrunner relevansen av kurset med den tilknytting det har til forskning.

- *Ja, fordi jeg har blitt bevist på mye føler jeg. Veldig interessant å lese Skamp sin artikkel om rasjonell og instrumentell forståelse.*
- *Det har vært ganske relevant. Det har vært nyttig å erfare hvordan det fungerer og arbeide som lærer og forsker. Det har vært interessant og finne svar på en problemstilling som vi har arbeidet med på oppgaven.*
- *Veldig. Forskningsdelen er vanskelig. Men der hvor du får input på hvordan løse oppgaver, forskjellige måter å gjøre det på. Veldig bra.*

Disse studentene opplever kurset som relevant, men vanskelig. De synes forskning har vært nyttig og interessant, men de sier ikke noe konkret om hvordan de vil benytte forskning videre i sitt yrke som lærer.

Besvarelsene fra de to siste studentene ser slik ut:

- *Både og. Litt for å tenke variasjon*
- *Det kunne vært mye mer relevant. Jeg vil lære å være en god lærer, og håpet på å få gode måter å tenke på, hvordan tenker elevene, hvordan forklare på forskjellige måter.*

Det er ikke det at de ikke finner kurset relevant for sitt fremtidige yrke, men de skulle vel ønske at innholdet hadde et litt annet fokus kan det se ut som.

Noen av studentene ser at de kan benytte forskning til å finne gode metoder og forklaringer på ulike fenomener i undervisning. På denne måten kan de konstruere egne verktøy til ulike problemstillinger gjennom å benytte forskning. Jeg opplever at studentene som ser denne nytten av forskningsresultater kan aktivt benytte resultatene fra forskning til å utvikle sin undervisningskompetanse. Knytter jeg dette til Ball et al. sin modell vil studentene kunne utvikle SCK, KCS og KCT ved hjelp av matematikdidaktiske forskningsresultater. Andre studenter savner mer konkrete verktøy de kan bruke i læreryrket.

Når jeg ser på formuleringen av spørsmål i spørreskjemaene, og de nye spørsmålene som er i spørreskjemaet fra 2012 ser jeg at spørsmålene er bedre stilt og har bedre formuleringer. Endringene i kurset og i innsamling av data forklarer Berg med at hun og kurset går gjennom inquiry-sirkelen på samme måte som hun ønsker at studentene skal ta i bruk inquiry.

- Det er lagt mye vekt på inquiry-begrepet. Hvordan ville du ha definert dette begrepet? Synes du dette er relevant for deg? Hvorfor? (2012)

Får et inntrykk av at de fleste studentene synes det er vanskelig å forholde seg til inquiry-begrepet. 6 av 27 studenter besvarer ikke spørsmålet og 9 av 27 har ikke definert begrepet. Flere kommenterer at de synes det har vært litt mye fokus på begrepet, men de ser i noen grad at det er relevant. Dette er holdninger studentene hadde til inquiry før de var ferdig med essayene som jeg ser på som en viktig del av kurset. Studerer vi Healey (2005) sin modell får jeg inntrykk av at noen studenter har utviklet en inquiry-holdning, mens andre er litt nølende.

- Synes du kurset har vært relevant for deg som fremtidig matematikklærer? Hvorfor? (2012)

Får inntrykk at det er litt «både og» hvilken relevans studentene ser av kurset. Mange av studentene trekker frem forskningsoppgaven i sine besvarelser på dette spørsmålet. De



poengterer at omfanget på oppgaven er for stort, og at den overskygger andre elementer i kurset. De trekker også i noen grad frem forventningene sine om et mer metodisk kurs. Når det er sagt ser flere av studentene at kurset er relevant for de som fremtidige matematikklærere.

- *Ja, på mange måter. Jeg kommer til å ha øynene åpne for gode inquiry-oppg. og være bevisst på hvordan jeg vil presentere matematikk for elevene, så de skal forstå det best mulig. Jeg vil også, etter kurset, være mer interessert i vitenskapelig forskning innen faget*
- *Å kunne forske og være lærer samtidig ser eg nytten av, men trur det er vanskeleg å få nok tid i kvardagen. Men eg sit at med meir kunnskap om «problem» og oppgaver enn eg gjorde før*

I et essay kan vi lese følgende;

- *følte vi ikke fikk tid og heller ikke roen til å drive forskning. Gjennom Barbro Grevholm sin artikkel om forskning om matematikdidaktikk ser vi også at dette er tilfelle ute i det «ekte» arbeidslivet også. Vi har likevel lært at tankeprosessene i dette forskningsprosjektet har gjort oss mer bevisste på valgt tema. Vi vet mer hvordan og hvorfor vi ønsker å ramme inn undervisningen og hvilken effekt dette kan ha, så lenge vi er bevisste på det. Med andre ord; det å være forsker og lærer samtidig kan gi lærer yrket en høyere grad av refleksjon og bevissthet. Og kanskje det da er verdt den ekstra energien det tar å forske?*

Her har studentene gjort seg opp noen tanker rundt det å forske på eget arbeid, de ser det kan være nyttig, men stiller seg likevel spørrende til om det er verdt den ekstra innsatsen. I de fleste essayene konkluderer studentene at det er viktig med forskning i sin framtidige praksis som lærere. De skriver at forskningsprosessen har lært de å stille seg mer kritisk og reflekterende til egne valg i undervisningssituasjonen. Mange tror også at en utforskende holdning til yrket vil gjøre dem til bedre lærere. Siden essayene er eksamen i MA-149 er dette de avsluttende refleksjonene til studentene. Jeg opplever at det har skjedd en utvikling hos studentene fra de besvarte det siste spørreskjemaet og frem til levering av essayene. I essayene har studentene arbeid konsentrert og fokusert med å knytte aktuelle resultater fra matematikdidaktiske forskning til sin egen praksis. Dette arbeidet har uten tvil gjort de mer bevisste og reflekterte. De ser nytten av forskningsresultater på en ny måte og tror at de kommer til å benytte forskning i egen praksis. De vil ikke nødvendigvis forske på egen praksis, men det at de har gjort det gjennom MA-149 har gitt de mulighet til å forstå forskningsresultater slik at de kan knytte dem til egen praksis.

Gjennom MA-149 presenteres inquiry på tre ulike nivåer; i oppgaveløsning, i undervisning og egen læring. I det følgende utdraget fra intervjutranskripsjonen (29. mai 2012) kan vi se hvordan to studenter forholder seg til inquiry på de ulike nivåene.

**CVB:** ... er det første gang dere hører det begrepet inquiry, og hvordan i forhold til de tre nivåene der, matematikk, undervisning og så følge opp sin egen læring, er det ting som har vært nyttig for dere? Er det ting som dere kan tenke dere å ta videre i deres yrke? Eller hvordan er det i forhold til inquiry?

**Stud 2:** Det var første gang jeg hørte inquiry på sånn, jeg hørte det, men vi har jo sånn når vi skal planlegge timer, så har vi fast nå hva, hvorfor, hvordan. Hvorfor er gjør du sånn? Og det er jo en måte å, det er den, det skulle vi jo levere inn til (...) før hver time.

**Stud 1:** Det var jo tidligere den der didaktiske relasjonsmodellen som var noen hakk hvassere enn det igjen [ja], og da må du virkelig tenke gjennom ting.

**Stud 2:** Så vi har jo fått det inn sånn sett, bare vi ikke har hatt et ord på det.

**CVB:** Ja, ja, ja

**Stud 2:** Ja. Og jeg tenker jo liksom eh, når jeg sjøl underviser, så hvorfor, hvorfor sier jeg det sånn, og hvorfor gjør jeg denne oppgaven liksom. Jeg tenker jo over det, men jeg har aldri fått det ordet som oppsummerer (...)

**CVB:** Nei. Og i forhold til å følge opp deres egen utvikling, er det ting dere har tenkt på før, liksom å?

**Stud 2:** Jeg ser jo tilbake på egen praksis [*ja*], men jeg

**CVB:** [*Også din egen utvikling*] i forhold til kurset nå har du jo lest forskningsartikler [*ja*], og sånne ting, at det kanskje er ting du kan bruke senere. Er det noe nytt at, når jeg spør dere, kan dere reflektere over deres egen utvikling?

**Stud 2:** Jeg, for det som var forsker (?) har jo ikke vi gjort før, så det er jo en utvikling at vi har liksom sett på det uvant fra, som jeg som forsker har sett på øvingslærer og klassen. Eh det er jo og det å, ja.

**CVB:** Det er nytt

**Stud 1:** Og jeg for min del sleit litt med å måtte bytte rollene, for når jeg var i praksis, så var det så pass mye som skjedde av, ...

**CVB:** Kan du si noe om hva slags mentalitet det er å være lærer og hva slags mentalitet det er å være forsker?

**Stud 2:** Fordi forsker så må du gjerne ta to tre skritt tilbake, og så må du se, se ting utenfra og så se, du må jo se hele, hele perspektivet på en litt annen måte. Hvis man er lærer, så må du på en måte se eh didaktikken og mye av det andre inn i bildet og tenke hvordan du kan for, forbedre deg og hvordan du på en måte ja, du må tenke mye mere i forhold til neste time. Men hvis du er forsker, så trenger du ikke tenke på neste time. Da kan du bare tenke på hva som skjer i nuet og litt sånn fortid og nåtid, men som lærer så må du hele tiden tenke neste time, tenke elever, tenke, og sånne ting.

**CVB:** Det du sier nå om å være forsker, er det refleksjon etter at du har vært i den situasjonen, eller hvordan kom du fram til det du sa nå?

**Stud 2:** Ja det var, det var noe jeg opplevde den gang [*Det var det du opplevde når du var*] ja, jeg opplevde det når jeg var i praksis, Jeg har tenkt litt i etterkant og.

Vi kan her se at de to studentene knytter inquiry begrepet til tidligere kunnskap. Jeg oppfatter at de knytter det sterkes til nivået som omhandler undervisning. Inquiry gir studentene ett ord som forklarer hvordan de kan se på undervisning. Når det gjelder refleksjon over egen utvikling er det ikke like tydelig for studentene hvordan de skal benytte seg av inquiry, men det føler at de har utviklet seg gjennom kurset ved å forsøke å innta en forskerrolle i praksis. Studentene erfarte i praksis at det var et skille mellom lærerrollen og forskerrollen. Slik jeg forstår stud 2 ser han på lærerrollen som litt mer kompleks enn forskerrollen. Læreren må ha oversikt over fortid, nåtid og fremtid på en helt annen måte enn forskeren. Stud 2 erfarte i praksis at han i forskerrollen fikk et annet overblikk over klasserommet og hadde i den rollen mulighet til å observere andre elementer enn han hadde i lærerrollen.

Her vil jeg også her se på besvarelsene fra spørreskjema som ble presentert på side 34 første gang.

- *Ja fordi vi kommer ikke til å få så god tid til å forske når vi kommer ut i læreryrket. De resultatene vi fikk er veldig relevante i forhold til læreryrket om hvordan man benytter seg av ressurser og bevisstheten rundt dette*
- *Absolutt. Og dette kommer kanskje enda tydeligere frem når man blir lærer. Å skrive en forskningsoppgave selv er med på å øke forståelsen av hva forskning betyr og hvorfor dette er interessant for oss som lærere. Det er dessuten svært nyttig i forhold til å se hvordan man senere skal disponere og lage en bacheloroppgave. Man kunne derfor lagt enda større vekt på å forenkle dette. Vi er nybegynnere i forskning!*

De to studentene mener at involvering i en forskningsprosess er relevant for sin fremtidige praksis som matematikklærer fordi de ser relevans av egne forskningsresultater.

Forskningsprosessen har også bidratt til at de forstår forskningsresultatene bedre og på den måten enklere kan relatere aktuelle resultater til praksis.

Tilslutt vil jeg trekke frem et utdrag fra et av essayene for å illustrere studentenes refleksjoner i MA-149:

*Jeg har blitt mer bevisst på hvilken rolle forskningsarbeid spiller i undervisningssammenhenger. Jeg har også blitt mye mer bevisst på at jeg må reflektere mer omkring min egen undervisning, både forberedende og vurderende i etterkant. Jeg er sikker på at jeg også vil ta i bruk inquiry betraktelig mer i fremtiden, enn om jeg ikke hadde vært med på å skrive denne oppgaven. Jeg har for alvor begynt å se merverdien av forskningsarbeid, spesielt innenfor det matematiske faget, ettersom vi har fått en real introduksjon til forskningsarbeid i fagdidaktikk delen. Skal jeg trekke frem en avgjørende faktor som har vekket forskerspiren i meg, så må det bli dette faget. I fremtiden kommer jeg til å foreta meg undersøkelser av egne elever, som jeg kommer til å benytte i kartlegging. Dette vil kanskje på sikt vil dette bli materialet i et forskningsarbeid, noe som ikke vil overraske meg.*

Denne studenten ser uten tvil relevans av involvering i en forskningsprosess for sitt fremtidige yrke. Det er gøy å se at noen av studentene er så optimistiske og virkelig ser nytte og glede av det de har lært.



## 6 Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg diskutere funnene jeg presenterte i kapittel 5. Jeg vil gjennom diskusjonen relatere funnene mine til den forskningen som er presentert i kapittel 2, og vurdere om min forskning trekker i samme retning eller om det kommer frem nye aspekter. Til slutt vil jeg kort diskutere valg av metode.

### 6.1 Studiens funn og tidligere forskning

Gjennom analysene jeg har gjort av dataene i kapittel 5 ser jeg at forskningsspørsmålene mine, som er uavhengige av hverandre kommer frem til svar som peker i samme retning og knytter forskningsspørsmålene mine sammen. Jeg stilte tre ulike forskningsspørsmål for å studere tre ulike aspekter av forskningsbasert undervisning. Gjennom mitt første forskningsspørsmål ville jeg undersøke hvilken betydning matematikdidaktiske forskningsresultater hadde for studenter i MA-149. Mitt andre forskningsspørsmål hadde som mål å undersøke hvilken opplevelse studentene hadde av deltakelse i en forskningsprosess. I mitt tredje forskningsspørsmål ønsket jeg å undersøke om studentene fant deltakelse i en forskningsprosess relevant for sitt fremtidige yrke. Resultatene fra studien min er i tråd med Healey sin modell. Resultatene viser at for å ta del i et prosjekt som er *research-based* så må studentene selv være aktive og deltakende i en forskningsprosess. De må gjøre seg kjent med forskningsresultater og benytte prosesser fra forskning aktivt for å kunne jobbe *research-based*.

Studentene som gjennomførte MA-149 i løpet av 2011 og 2012 ser på matematikdidaktiske forskningsresultater som viktige. I oppstarten av kurset er forskningsresultater mer eller mindre ukjente for studentene, men gjennom kurset og i studentenes egen forskningsprosess gir de forskningsresultatene studentene blir kjent med mening og verdi. De synes det er nyttig å kjenne til ulik forskning fordi det er noe de kan benytte i sin yrkesutøvelse som matematikklærere.

Matematikklærerstudentene ser på involvering i en forskningsprosess som utfordrende og tidkrevende, men nyttig. Det å delta i en forskningsprosess mener de at gjør de til mer bevisste og reflekterte matematikklærere. Det å forske på egen og/eller andres undervisning har lært de å knytte teoretiske forskningsresultater til egen praksis. Dette kan sees i sammenheng med Kværnes (2013) sine studier av matematikklærerstudenter.

Det er litt varierende hvor stor grad studentene ser på deltakelse i en forskningsprosess som relevant for sin fremtidige praksis som lærere. Mange opplever en forskningsprosess som tidkrevende og utfordrende og stiller seg spørsmål om utbyttet er verdt innsatsen. De synes det har vært nyttig å ta del i en forskningsprosess for sitt fremtidige yrket, men tror ikke de er noe de kommer til å drive med som lærere.

Vider viser resultatene av studien at studentene finner deltakelse i en forskningsprosess lærerik og relevant, men de ønsker seg mer av kurset MA-149. Som en av studentene sa i et av intervjuene så er arbeidet med forskningsoppgaven veldig snevert og ensrettet. Han ønsker seg for eksempel en muntlig eksamen, som han mener kan gi mer bredde i vurderingsformen av kurset.

Wood og Berry (2003) peker på viktigheten av at lærere deler kompetanse. Jeg mener dette kan gjøres gjennom forskning. Resultatene i min studie viser at det er viktig at kunnskap blir delt mellom forskere, lærere og lærerstudenter for å styrke deres kunnskaper om kompleksiteten i matematikkundervisning.

Kværnes (2013) studerer hvordan studenter utvikler en handlingsrettet lærerkompetanse i matematikk. Dette gjør han ved å undersøke studenters forsøk på å utvikle sin lærerkompetanse gjennom en utforskende og reflekterende tilnærming ved bruk av teoretisk kunnskap i praksis. Kværnes sitt arbeid minner på mange måter om BLM men jeg opplever ikke et like stort fokus på forskningsbasering i studentenes arbeid som han studerer. Studentene som Kværnes undersøker jobber med teori som kommer fra matematikdidaktisk forskning i praksis, men studentene blir ikke bevisst involvert i en forskningsprosess. Han påpeker også at om de tiltakene han belyser resulterer i utvikling av nåværende undervisningspraksis må bli tema for fremtidig forskning. Videre skriver Kværnes (2013, s. 16) «For at det grunnlaget for en reflekterende tilnærming som jeg belyser i artikkelen skal bli varig, er det nok behovet for å utvikle refleksjon etter endt utdanning til stede.» Dette synes jeg er interessant og jeg tror det vil være nyttig å undersøke videre hvilken nytte studentene i MA-149 ser av kurset etter endt utdanning. Kværnes viser også til Solem & Ulleberg (2007) sitt forskning- og utviklingsprosjekt hvor erfarne lærere og lærerutdannere (også som forskere) deltar. Lærerne i dette FoU-prosjektet understreker behovet for ny kunnskap og de framhever betydningen av et faglig fellesskap som nødvendig for refleksjoner, drøftinger og videre utvikling av egen praksis som er i tråd med stortingsmelding 11.

Min studie peker på flere ting som er nevnt i tidligere forskning. Det er blant annet viktig for lærere å ha en reflektertholdning til matematikkundervisning. Dette er en holdning som er krevende og vanskelig å utvikle. Jeg tror studentene i MA-149 har et godt utgangspunkt for å videreutvikle sin reflekterte holdning til matematikkundervisning etter å ha vært gjennom en forskningsprosess knyttet til egen praksis. De har fått muligheten til å utvikle og kjennskap til måter å konstruere analyseverktøy for sin egen undervisning. Om de kommer til å benytte denne kompetansen i praksis som matematikklærere kan ikke denne studien si noe om, men de har hatt mulighet til å tilegne seg kunnskaper som gjør de kompetent til det.

## 6.2 Diskusjon av metode

I kapittel 4 presenterte jeg studiens metodologi. En styrke i denne studien er at jeg har tilgang til data fra to ulike studentgrupper som har gjennomført tilsvarende kurs i to ulike semestre. Der det andre kurset bygger på erfaringer fra det første kurset. Datamaterialet i form av spørreskjema, refleksjoner i essay og intervjutranskripsjoner, gir en bredde i dataene som gjør det mulig og grunnleggende aktuelle funn fra ulike vinkler.

Det at funnene mine er basert på en avgrenset gruppe studenter, som ikke er tilfeldig utvalgt, gjør at funnene ikke kan generaliseres til å gjelde for en større populasjon enn de studentene som har deltok i MA-149 2011 og 2012. Likevel tror jeg funnene mine kan være nyttig for andre, fordi all høyere utdanning skal være forskningsbasert og forskningsrettet.

Siden jeg valgte å benytte meg av data som var samlet inn til et annet formål har jeg ikke hatt mulighet til å formulere spørsmål som er spesielt tilpasset til min studie. I stedet for har studien min på sett og vis tilpasset seg det tilgjengelige datamaterialet.

Skulle jeg ha gjennomført undersøkelsen en gang til, ville jeg analysert spørreskjema og essay på en tilsvarende måte. Om mulig, ville jeg ha intervjuet studenter fra kursene selv. På den måten ville det være mulig å styrke aktuelle funn i de øvrige dataene ved å stille spørsmål tilpasset eventuelle funn. På den måten ville jeg fått en tettere relasjon til forskningsfeltet.

## 7 Avslutning

Avslutningsvis ønsker jeg å si noe om hva jeg har lært av dette prosjektet og hvordan jeg ser for meg at jeg kan bruke denne lærdommen i mitt videre arbeid som lærer og pedagog i form av didaktiske implikasjoner. Deretter vil jeg presentere noen tanker og forslag til videre studier og forskning, før jeg tilslutt kommer med noen refleksjoner knyttet til mitt arbeid med denne masteroppgaven.

### 7.1 Didaktiske implikasjoner

Min oppfatning er at lærere generelt gjerne legger frem forskningsresultater knyttet til faget de underviser i. Men at de i liten grad kjenner til, eller interesserer seg lite om hvilken didaktisk forskning som foreligger om deres eget fagfelt.

Som fersk matematikklærer må jeg innrømme at jeg ikke har henvender meg til forskning for å finne svar på didaktiske utfordringer som jeg har møtt på i skolehverdagen så langt. I stedet for har jeg spurt mer erfarne kollegaer og diskutert problemstillingen. Vi har bare brukt våre egne erfaringer til å argumentere for synspunktene våre når vi har diskutert, dette gjelder både meg og mine kollegaer. Hva er grunnen til dette? For min egen del strever jeg med å få tiden i skolehverdagen til å strekke til. Skulle jeg søkt opp aktuell forskning og satt meg inn i den, noe jeg finner nokså tidkrevende, så ville andre deler av undervisningen måtte lide.

For kort tid tilbake hadde vi et personalmøte på skolen der jeg arbeider, vi fikk i oppgave fra ledelsen å diskutere og dele kompetanse om hvordan vi som lærere kan få elever til å forberede seg til undervisning. Først diskuterte vi problemstillingen seksjonsvis før vi hadde en gjennomgang i plenum der hver seksjon delte det de hadde kommet frem til. Alle seksjoner, uten om en, presenterte ulike ting som de fant at fungerte for ulike elevgrupper ved skolen basert på erfaringer. Den siste seksjonen synes jeg løste denne oppgaven på en spennende og kreativ måte, de hadde sett på hva forskning sa om hjemmearbeid og testing i skolen. Etter dette møtet tenkte jeg at det var det vi burde brukt tid på i stedet for å synse og mene noe om et tema bare basert på egne erfaringer. Det hadde vært mye mer spennende og engasjerende å knytte de gode erfaringene lærere sitter inne med til aktuell forskning. På denne måten tror jeg skolen kan se nytte av og videre utvikle forskning. Men dette krever at forskningen får en sentral plass i læreren sin arbeidsdag. Ledelsen, eller eksterne forelesere, kunne for eksempel lagt frem forskningsresultater som kollegiet skulle diskutere og knytte til egen praksis.

I juni 2013 deltok jeg på deler av en konferanse på UiA som hadde som formål å bringe matematikklærere, matematikklærerstudenter og matematikkdiraktiske forskere sammen. Jeg observerte at det var svært få studenter som deltok på denne konferansen, jeg var den eneste. Det var to studenter som var med en dag, da var ikke jeg der, men det var fordi de skulle ha en presentasjon. Det var ett par matematikklærere som deltok på konferansen. Totalt sett var det flest matematikkdiraktiske forskere som var tilstede på denne konferansen. Hvorfor var det slik? Siden konferansen var lagt midt i en hektisk eksamensperiode kan det forklare noe, men er det slik at det hadde vært flere deltakere om konferansen hadde vært på et annet tidspunkt? Jeg synes det ble tatt opp et viktig spørsmål i løpet av konferansen; Forskning for hvem? Jeg opplevde ikke et klart svar på dette spørsmålet, men ut i fra hvem som møtte på konferansen og hva jeg opplevde på konferansen er det fristende å si; forskning for forskere. Jeg synes det er synd. Det er derfor jeg finner arbeidet i MA-149 som svært viktig. Jeg ser at det er viktig at fremtidige matematikklærere gjør seg kjent med og fortrolig med forskningslitteratur slik at de kan benytte det i yrkespraksisen sin. Det var synd at det var få lærere og studenter som

deltok på denne konferansen fordi det var mange gode foredrag som var inspirerende og nyttige.

## 7.2 Videre forskning

Skulle jeg drevet forskningen videre ville jeg gjort en tilsvarende studie av kurset 2013. Dette mener jeg er hensiktsmessig fordi MA-149 er et kurs i konstant endring og utvikling. Det hadde vært spennende å studere hvordan kurset har utviklet seg gjennom tre år og hvilken nytte studentene ser av deltakelse i en forskningsprosess etter de endringene som blir gjort i kurset. For å få et videre perspektiv på studien kunne det ha vært interessant å studere et tilsvarende kurs ved en annen utdanningsinstitusjon enten i Norge eller i utlandet.

Min studie ser på hva som gjøres for å implementere forskning i utdanningsløpet. En annen vinkling som kan være interessant er å studere hva som kan gjøres på enkelte skoler for at matematikkdiraktisk forskning skal få en plass i skolehverdagen til lærere. Noen lærere bruker forskning aktivt, men jeg opplever at de hører til fåtallet og at de trenger drahjelp for å få med kollegaene på laget.

De første studentene som deltok i prosjektet BLM er nå på vei ut i arbeidslivet. Det vil derfor være spennende å følge noen av studentene fra MA-149 ut i arbeid. Det vil da være relevant å undersøke om de vil de benytte seg av matematikkdiraktiskforskning i sitt daglige virke som lærer? Hvorfor de gjør det, eventuelt hvorfor de ikke gjør det? Siden disse studentene hører til de første lærerne med GLU vil det være spennende å undersøke om målsettinger fra stortingsmelding 11 er nådd. I den sammenheng vil det være relevant å følge arbeidet til Følgegruppen.

En annen interessant vinkling er å undersøke hvordan matematikkdiraktisk forskning blir benyttet av matematikklærere i skolen. Og hvilke holdninger det er til matematikkdiraktisk forskning blant matematikklærere.

## 7.3 Refleksjoner over eget arbeid

Jeg har så vidt startet min egen lærerkarriere, og har ikke en eneste gang henvendt meg til didaktisk-forskning for å få hjelp eller støtte til min undervisning. Hvorfor? Ville det vært nyttig for meg å bruke didaktiskforskning mer aktivt? I noen tilfeller tror jeg det kunne vært nyttig, men jeg føler på mye av det samme som studentene i MA-149 når det gjelder tid. Det er lite rom og tid i lærerhverdagen for å reflektere over didaktiske utfordringer og det mener jeg er synd.

Gjennom arbeidet med masteroppgaven min har jeg endret syn på en del ting når det gjelder mitt eget yrke. Jeg har blitt mer bevisst hvilke valg jeg faktisk tar i yrkeshverdagen min og hvilke muligheter jeg har. Fremover vil jeg tilstrebe og benytte didaktiskforskning mer aktivt og knytte det til de gode erfaringene mine kollegaer har og som jeg gjør meg nye av hver dag. Det tror jeg kan styrke meg som lærer. Jeg håper å få bedre kjennskap til mine kollegaer som allerede er flinke brukere av didaktiskforskning slik at vi kan utvikle arbeid med didaktiskforskning ved skolen sammen. Dette vil være en utfordrende oppgave for meg, men jeg tror det blir spennende og lærerikt, forhåpentligvis for alle parter.

Jeg har arbeidet med min masteroppgave i ett år, jeg startet i januar 2013 og levete i desember 2013. I løpet av året har jeg også hatt mine første jobber som lærer. I vårsemesteret arbeidet jeg 50 %, og i høstsemesteret arbeidet jeg 100 % som matematikk- og naturfagslærer ved en videregående skole. Det har vært et spennende år med mange utfordringer og en bratt læringskurve. På den ene siden skulle jeg ønske jeg avsluttet studiene helt før jeg begynte i jobb for det har vært krevende å kombinere, men på den andre siden har det å jobbe gitt meg



nye perspektiv som jeg har fått mulighet til å se og reflektere over hvordan utdannelsen blir brukt i praksis.

Før jeg begynte på mastergraden min i matematikdidaktikk gikk jeg på den tidligere allmennlærerutdanningen. I 2010 var jeg student ved et kurs i matematikdidaktikk (MA-137) tilsvarende MA-149. Dette kurset fokuserte også på inquiry slik MA-149 gjør, og vi skulle gjennomføre et matematikdidaktisk forskningsprosjekt i skolen der vi prøvde ut inquiry-inspirer undervisning. Eksamen i MA-137 var en muntlig eksamen knyttet til forskningsprosjektet vi hadde gjort i praksis. Det ser ut for meg at studentene lærer mer av å skrive et forskningsbasert essay enn det jeg lærte av å legge frem mine resultater muntlig. Jeg synes utviklingen av matematikdidaktikk kurset har vært en spennende og ser at studentene som tar kurset nå klarer å knytte teori og praksis på en bedre måte enn jeg selv klarte etter endt kurs.



## Referanseliste

- Ball, D. L., Lubienski, S. T. & Mewborn, D. S. (2001) Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. I V. Richardson (red.), *Handbook of research on teaching*, 4, 433-456. New York: Macmillan.
- 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.
- Berg, C. V. (2011). Adopting an inquiry approach to teaching practice: the case of a primary school teacher. I M. Pytlak, E. Swoboda & T. Rowland (red.). *Proceedings of the seventh congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, (s. 2580-2589). Rzeszow, Poland: University of Rzeszow, Poland.
- Berg, C. V. (2013). Introducing an inquiry-based approach in mathematics teacher education: focus on student teachers' reflections. I B. Grevholm, P. S. Hundeland, K. Juter, K. Kislenco & P. E. Persson (red.). *Nordic research in mathematics education, past, present and future*. Oslo: Cappelen Damm.
- Berg, C. V. (in press). Enhancing mathematics student teachers' content knowledge: conversion between semiotic representations. CERME8, Antalya, Turkey.
- Berg, C. V., & Grevholm, B. (2012). Use of an inquiry-based model in pre-service teacher education: Investigating the gap between theory and practice in mathematics education. Presentert på ICME12, Seoul, juli 2012.
- Berry, A. (2012). Pedagogical content knowledge (PCK): a summary review of PCK in the context of science education research. I J. Oversby (red), *ASE Guide to Research in Science Education* (s. 29-43). Hatfield: The Association for science education.
- Bryman, A. (2008). *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Bråten, I. (2002). Ulike perspektiver på læring. I Bråten, I. (red.). *Læring i sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv*. Oslo: Cappelen Akademisk forlag as.
- Carlsen, M., & Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning. *FoU i praksis*, 3, 39-59.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K., & Bell, R. C. (2011). *Research methods in education*. London: Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2007) *Research methods in education*. Oxon: Routledge.
- Dalland, O. (2007) *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Delamont, S. & Hamilton, D. (1984) Revisiting classroom research: A continuing tale. *Readings on interaction in the classroom*. London: Methuen, 3-24.
- Dysthe, O. (2001) Sosiokulturelle teoriperspektiv på kunnskap og læring. I Dysthe, O. (red.). *Dialog, samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forlag as.
- Forskrift om plan for grunnskolelærerutdanning (2010) FOR 2010-03-01 nr 295: Forskrift om rammeplan for grunnskolelærerutdanningene for 1.-7. trinn og 5.-10. trinn. Hentet 13. 06. 2013, fra <http://www.lovddata.no/for/sf/kd/xd-20100301-0295.html>
- Foss, A. B. (2012, 31. 10). Lager intensivkurs i matte, *Aftenposten*. Hentet fra <http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/Lager-intensivkurs-i-matte-7032408.html>
- Følgegruppen. (2010). *Om følgegruppen*. Hentet fra <http://ffl.uis.no/category.php/category/Om%20f%C3%B8lgegruppen/?categoryID=6442>
- Følgjegruppa. (2011). Frå allmennlærer til grunnskulelærer. Innfasing og oppstart av nye grunnskulelærerutdanningar. UiS.
- Følgjegruppa. (2013). Drivkraft i utviklinga av lærarprofesjonen? Framsteg og utfordringar for grunnskulelærerutdanningane. UiS.

- Grevholm, B. (2003). Teachers' work in the mathematics classroom and their education. What is the connection? I C. Bergsten & B. Grevholm (red), *Proceedings from Madif3, 2002*. Linköping: SMDFs skriftserie.
- Grevholm, B. (2004). Mathematics worth knowing for a prospective teacher. I B. Clarke, D. Clarke, G. Emanuelsson, B. Johansson, F. K. Lester, D. V. Lambdin, A. Wallby, & K. Wallby (Red.). *International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics*. (s. 519-536) Göteborg. National Center for Mathematics Education.
- Grevholm, B. (2010). Mathematics teacher education – a Scandinavian perspective. I G. Anthony & B. Grevholm (Red.), *Teachers of mathematics: Recruitment, retention, professional development and identity*, (s.93-100). Linköping: SMDFs Skriftserie, nr 8.
- Grevholm, B., Berg, C. V., & Johnsen, V. (2006). Student teachers' participation in a research project in mathematics education. I E. Abel, R. Kudzma, M. Lepik, T. Lepmann, J. Mencis, M. M. Ivanov. & M. Tamm (Red.), *Teaching mathematics: Retrospective and perspectives, 7th international conference May 12-13, 2006*, (pp. 61-68). Tartu, Estonia: Tartu Ulikool.
- Hagesæther, P. V. (2012, 30. 10.). Annenhver lærerstudent stryker i matte, *Aftenposten*. Hentet fra <http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/Annenhver-larerstudent-stryker-i-matte-7031212.html>
- Haraldsen, G. (1999). *Spørreskjemametodikk – etter kokebokmetoden*. Oslo: Ad Notam Gyldendal AS.
- Healey, M. (2005). Linking research and teaching to benefit student learning. *Journal of Geography in Higher Education* 29 (2), 183-201.
- Healey, M., & Jenkins, A. (2009). *Developing undergraduate research and inquiry*. Research Report to Higher Education Academy. York, UK: Higher Education Academy.
- Hovedkomiteen for norsk forskning (1981). *Forskning og etisk ansvar*. Oslo: Hovedkomiteen for norsk forskning .
- Jacobsen, D. I. (2005). Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskaplig metode. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Jaworski, B. (2007) Theoretical Perspectives as a basis for Research in LCM and ICTML. I Jaworski, B., Fuglestad, A. B., Bjuland, R., Breiteig, T., Goodchild, S., Grevholm, B. (red), *Læringsfelleskap i matematikk – Learning Communities in Mathematics* (s. 121-138). Straume: Caspar Forlag AS.
- Johnston, J. (2012). Deciding paradigms and methodology. I J. Oversby (red), *ASE Guide to Research in Science Education* (s. 189-199). Hatfield: The Association for science education.
- Krainer, K. (2003). Teams, communities and networks. *Journal of Mathematics Teacher Education* (6), 93-105.
- Kunnskapsforlaget. (2013). *Fremmedord*. Hentet 09. 07. 2013, fra <http://www.ordnett.no/search?drillPub=2&search=Interpretativ&searchmodes=1&lang=no>
- Kværnes, L. (2013) Lærerstudenters utvikling mot det å bli matematikklærere. En empirisk beskrivelse og drøfting med fokus på en handlingsrettet lærerkompetanse. I I. Pareliussen, B. B. Moen, A. Reinertsen, T. Solhaug, *FoU i praksis 2012 conference proceedings* (s.136-144). Akademika forlag Trondheim.
- Kværnes, L. (2013). Utvikling av læreres undervisningspraksis i matematikk som en utforskende og reflekterende virksomhet. En teoretisk og empirisk grunnet drøfting. *Acta Didactica Norge*, 7(1), Art-7.
- Liang, S., Glaz, S., DeFranco, T., Vinsonhaler, C., Grenier, R., & Cardetti, F. (2013). An examination of the preparation and practice of grades 7–12 mathematics teachers from

- the Shandong Province in China. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(2), 149-160.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: Routledge Falmer.
- Mellon, M. (2011). The influence of theoretical tools on teachers' orientation to notice and classroom practice: A case study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, (14), 269-284.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods*; *Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods*.
- Nasjonale retningslinjer for GLU 5.-10. trinn (2010). Nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanningen 5.-10. trinn. Hentet fra [http://www.regjeringen.no/upload/KD/Rundskriv/2010/Retningslinjer\\_grunnskolelaererutdanningen\\_5\\_10\\_trinn.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/KD/Rundskriv/2010/Retningslinjer_grunnskolelaererutdanningen_5_10_trinn.pdf)
- Postholm, M. B. (2010) *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Scherer, P., & Steinbring, H. (2007). Noticing children's learning processes – Teachers jointly reflect on their own classroom interaction for improving mathematics teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, (9), 157-185.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Sirnes, T. (2012). *Kasusstudier. Lærebok i psykologi*. Hentet fra <https://wiki.rogfk.no/groups/psykologi1/wiki/f6c4c/>
- St. meld nr. 11. (2009). *Læreren: rollen og utdanningen*. (Oslo): Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/pages/2150711/PDFS/STM200820090011000DDDPDFS.pdf>
- Tønnessen, E. (2013, 23. 06). En av tre lærerstudenter strøk på eksamen i matematikk, *Khrono*. Hentet fra <http://khrono.no/2013/06/faerre-laererstudenter-stryker-i-matematikk>
- Universitets- og Høgskolerådet. (2010). *Utdanning + FoU = Sant*. Hentet fra <http://www.uhr.no/index.php?objectId=7133&method=contents>
- Universitetet i Agder. (2013). *Grunnskolelærerutdanning 5-10. Kristiansand*. Hentet 13.06.2013, fra [http://www.uia.no/portaler/student/studierelatert/studiehaandbok/12-13/grunnskolelaererutdanning\\_5-10\\_kristiansand](http://www.uia.no/portaler/student/studierelatert/studiehaandbok/12-13/grunnskolelaererutdanning_5-10_kristiansand)
- Universitetet i Agder. (2013). *Grunnskolelærerutdanning – 4-årig*. Hentet 13. 06. 2013, fra <http://www.UiA.no/portaler/studietilbud/studier/grunnskolelaererutdanning>
- Valero, P. (2010). Mathematics education as a network of social practices. I *Proceedings of CREME 6,28. januar-1. februar 2009*. Lyon: France
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wood, T. (2002). Demand for complexity and sophistication: Generating and sharing knowledge about teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education* (5), 201-203.
- Wood, T., & Berry, B. (2003). What does «design research» offer mathematics teacher education? *Journal of Mathematics Teacher Education* (6), 195-199.



## **Vedlegg**

Vedlegg 1: Spørsmål fra spørreskjema.....	57
Vedlegg 2: Oppgavetekst essay 2012.....	59
Vedlegg 3: Oppgavetekst essay 2013.....	61





## Vedlegg 1

Her er en oversikt over spørsmålene i spørreskjemaene som studentene responderte på. Jeg har her valgt å utheve de spørsmålene jeg har fokusert på i min studie.

Det første spørreskjemaet fra høsten 2011 inneholdt følgende syv spørsmål:

- Hva slags forventinger har du til kurset MA-149 (didaktikkdelen)?
- **Synes du matematikdidaktikk er viktig for deg, som lærerstudent? Hvorfor?**
- **Synes du resultater fra forskning innenfor matematikdidaktikk er relevante for deg, som lærerstudent? Hvorfor?**
- **Synes du at du allerede er godt kjent med resultater fra matematikdidaktisk forskning? Hva slags resultater er du bevisst på? Kan du bruke dem som fremtidig lærer, og hvordan?**
- Hvordan ser du på ditt fremtidige yrke som matematikklærer?
- Hvilke muligheter ser du som fremtidig matematikklærer?
- Hvilke utfordringer ser du som fremtidig matematikklærer?

Spørreskjemaet som ble gitt ved oppstarten av MA-149 høsten 2012 inneholdt de samme syv spørsmålene, men har fått disse spørsmålene i tillegg:

- Hva vil det si «å være en god lærer»?
- Om du skulle bruke en metafor som karakteriserer en lærer, hvilken ville du ha valgt? Begrunn valget ditt.

Spørreskjemaet gitt avslutningsvis i kurset høsten 2011 inneholder følgende spørsmål:

- **Hva slags forventninger hadde du til kurset MA-149 (didaktikkdelen)?**
- Undervisning: Hva synes du om kvalitet/omfang av forelesninger?
- Faglig innhold: Hva synes du om nivå, vanskelighetsgrad, progresjon?
- Arbeidsmengde: Hva synes du om arbeidsmengde knyttet til kurset?
- Informasjon: Hva synes du om informasjon du har fått om kurset?
- Observasjonsdelen: Hvordan var det å observere i skolen under praksisperioden?
- Tilbakemelding: Hva synes du om tilbakemeldingen du fikk i forbindelse med oppgaven?
- **Helhetsvurdering: Hvilket inntrykk har du fått av dette kurset? Er «inquiry» begrepet relevant for deg? Hvorfor?**
- **Synes du dette kurset har vært relevant i forhold til ditt fremtidige yrke som lærer? Hvorfor?**

Det avsluttende spørreskjemaet fikk en ny form høsten 2012

1. **Hva slags forventninger hadde du til kurset MA-149?**
2. Er du fornøyd med kurset? Hva var bra? Hva var ikke så bra?
3. **Synes du resultater fra forskning som ble presentert gjennom kurset er relevante for deg, som lærerstudent? Hvorfor? Hvilke?**
4. Jeg presenterte en undervisningsmetode v. h. a. kort (tekst, algebraiske uttrykk, geometrisk figur) helt i begynnelsen av kurset. Har dette vært nyttig? Hvorfor? Har du brukt ideen i praksis? Hvordan?
5. Teorien om «semiotisk analyse» ble presentert i forelesning. Synes du dette er relevant for deg? Hvorfor?

6. Teorien om «didaktisk kontrakt» og om lærerens forarbeid (dokument = ressurser + skjema for anvendelse) ble presentert i forelesning. Synes du dette er relevant for deg? Hvorfor?
7. **Det er lagt mye vekt på inquiry-begrepet. Hvordan ville du ha definert dette begrepet? Synes du dette er relevant for deg? Hvorfor?**
8. **Synes du kurset har vært relevant for deg som fremtidig matematikklærer? Hvorfor?**
9. Hvordan ser du på ditt fremtidige yrke som matematikklærer?
10. Hvilke muligheter ser du som fremtidig matematikklærer?
11. Hvilke utfordringer ser du som fremtidig matematikklærer?
12. Hvis du skulle bruke en metafor for å beskrive en matematikklærer, hva ville du ha valgt?

## Vedlegg 2

### Prosjektoppgaven i MA-149 – Høst 2012

#### Formelle krav til prosjektoppgaven

Oppgaven skal beskrive et **forskningsprosjekt** som tar utgangspunkt i feltarbeid knyttet til matematikkundervisning. Det vil si at teksten skal presentere en presist angitt **innledning og problemstilling**, et **teoretisk perspektiv**, **data** innsamlet i felten, samt **analyse av data** i lys av det valgte teoretiske perspektivet, og til slutt **diskusjon og konklusjon** knyttet til problemstillingen. **Læring og undervisning av matematikk** skal være et hovedpoeng.

Framstillingen skal ha en **klar disposisjon**, og skal være organisert i **kapitler**, slik som angitt nedenfor. Dere vurderer selv om det er hensiktsmessig å lage underkapitler.

- **Tittel:** Formuler en kort setning som fanger temaet i oppgaven. Lag eventuelt også en undertittel.
- **Forord:** Forklar at dette er en oppgave knyttet til emnet MA-133; samt eventuelle takksigelser.
- **Innholdsfortegnelse.**
- **Innledning og problemstilling:** Angi temaet for oppgaven, og begrunn hvorfor dere har valgt dette temaet. *Presiser og begrunn* temaet ved å formulere en problemstilling ( gjerne med underpunkter!), slik at det går klart fram hva dere vil med forskningsprosjektet. Sørg for at det er overensstemmelse mellom ambisjonsnivå og de rammer dere har hatt som feltforsker.
- **Teori:** Presenter (1) **teoretisk perspektiv**, (2) **det matematiske emnet** og (3) aktuelle deler av **Kunnskapsløftet**.
- **Forskningsmetoder:** Beskriv kort hvordan dere fikk tak i de data dere bruker i oppgaven (observasjoner, intervjuer, tester, samtaler med øvingslærer). Forklar også hvorfor disse metodene er valgt, og hvilke utfordringer og begrensninger som ligger i dette valget av metoder.
- **Presentasjon av forskningsarenaen:** Gi en kort beskrivelse av klassen (og skolen hvis du mener det er av interesse for leseren). Husk anonymisering av øvingslærer, elever og skole!
- **Analyse:** Angi kort planen for den gitte perioden, og presenter kort den/de øktene dere fokuserer på. Presenter deretter utvalgte deler av dataene dere har samlet inn. Det kan være eksempler fra **undervisning** og fra **intervjuer**. Dataene skal ikke bare presenteres, men også **analyseres ved hjelp av det teoretiske perspektivet dere har valgt**. Analysekapittelet vil være den mest omfangsrike delen av oppgaven.
- **Diskusjon og konklusjon:** Relater analysen med prosjektets problemstilling. *”Konkluder gjennom å drøfte”*. Ta gjerne for dere underpunkt for underpunkt i problemstillingen og husk å skrive om deres egen læring i relevans til deres fremtidige rolle som matematikklærer.
- **Litteratur:** Finn en mal som du liker, og følg den.
- **Vedlegg.**

Oppgaven skal være skrevet med **skriftstørrelse 12, Times New Roman og enkel linjeavstand**, og ha et omfang på **min. 18 – max. 24 for grupper, fra og med ”innledning” til og med ”diskusjon og konklusjon”**.

Innleveringsfrist: **28. november kl 18.00**. Leveres på Fronter.

Husk at **den offisielle forsida til UiA** skal benyttes (finnes for eksempel på fronter til MA-133), og at dere leverer inn anonymt, dvs med **kandidatnummer** (Kandidatnummeret for MA-133 finner dere ved å gå inn på studentweb, og klikker på ”Innsyn”. Numrene skal være klare innen starten av november. Dere kan også få oppgitt kandidatnummer i eksamensekskontoret ved framvising av studentlegitimasjon).

**Jeg minner om et viktig punkt: Skole, lærer og elever skal selvfølgelig anonymiseres!**

## **Vurdering**

Prosjektoppgaven vil bli vurdert opp mot følgende kriterier:

- (1) *Presist* angitt, *realistisk*, og *godt begrunnet* og *avgrenset* problemstilling
- (2) *Relevant*, *faglig korrekt* og *selvstendig* presentasjon av (1) teoretisk perspektiv,  
(2) matematisk emne og (3) deler av Kunnskapsløftet
- (3) *Relevant* og *klar* framstilling av og vurdering av forskningsmetoder
- (4) *God* didaktisk ide, og *godt* planlagte økter, og *god* sammenheng mellom øktene
- (5) *Godt* planlagte intervjuer
- (6) *Relevant* utvalg, og *teoribaserte* analyser av (1) undervisning, (2) intervjuer og (3) en test.
- (7) *Relevant* og *interessant* diskusjon i forhold til problemstillingen,  
og *edruelig* konklusjon
- (8) *God sammenheng* mellom de enkelte delene av framstillingen (for eksempel mellom presentert teori og analyse, og mellom problemstilling og diskusjon)
- (9) *De formelle krav*

NB: Det legges *ikke* vekt på hvor mye litteratur dere henviser til (lengden av litteraturlista betyr altså ingenting!). Det legges derimot stor vekt på at dere evner å *anvende* det som beskrives i teoridelen, i de påfølgende analysene.

Videre minner jeg om at selve gjennomføringen av undervisning og intervjuer ikke tillegges særlig vekt ved vurderingen: Det forventes at studentene er godt forberedt, og yter sitt beste i undervisningssituasjonene, men det tas selvfølgelig høyde for de mange faktorer som kan spille inn m.h.t. hvordan ei undervisningsøkt eller et intervju faller ut. Det betyr altså at selv et prosjekt som fokuserer på ei såkalt ”mislykket” økt, vil kunne bli vurdert som strålende.

***Lykke til med prosjektarbeidet!***

***Claire***

## Vedlegg 3

# Prosjektoppgaven i MA-149 – Høst 2013

## Formelle krav til prosjektoppgaven

Oppgaven skal beskrive et **forskningsprosjekt** som tar utgangspunkt i feltarbeid knyttet til matematikkundervisning. Det vil si at teksten skal presentere en presist angitt **innledning og problemstilling**, et **teoretisk perspektiv**, **data** innsamlet i felten, samt **analyse av data** i lys av det valgte teoretiske perspektivet, og til slutt **diskusjon og konklusjon** knyttet til problemstillingen.

Framstillingen skal ha en **klar disposisjon**, og skal være organisert i **kapitler**, slik som angitt nedenfor. Dere vurderer selv om det er hensiktsmessig å lage underkapitler.

- **Tittel:** Formuler en kort setning som fanger temaet i oppgaven. Lag eventuelt også en undertittel.
- **Forord:** Inneholder takksigelser.
- **Innholdsfortegnelse.**
- **Innledning og problemstilling:** Forklar at dette er en oppgave knyttet til emnet MA-149 didaktikkdelen. Gi en kort forklaring på hvorfor du/dere valgt å ta lærerutdanning med fokus på matematikk. Videre skal du/dere angi temaet for oppgaven, og begrunn hvorfor dere har valgt dette temaet. *Presiser og begrunn* temaet ved å formulere en problemstilling (gjør gjerne med underpunkter!), slik at det går klart fram hva du/dere vil med forskningsprosjektet. Sørg for at det er overensstemmelse mellom ambisjonsnivå og de rammer du/dere har hatt som feltforsker.
- **Teori:** Presenter (1) **teoretisk perspektiv** ved å henvise til relevante artikler og forelesninger og (2) aktuelle deler av **Kunnskapsløftet** som er relevant for oppgaven.
- **Forskningsmetoder:** Beskriv kort hvordan dere fikk tak i de data dere bruker i oppgaven (observasjoner, intervjuer, tester, samtaler med øvingslærer). Forklar også hvorfor disse metodene er valgt, og hvilke utfordringer og begrensninger som ligger i dette valget av metoder.
- **Presentasjon av forskningsarenaen:** Gi en kort beskrivelse av klassen og skolen. Forklar hvilke emner du/dere undervist i og beskriv hvilke matematisk emner som ble undervist mens du/dere var ut i praksis. *Husk anonymisering av øvingslærer, elever og skole!*
- **Analyse:** Forklar hvordan du/dere har samlet inn data, hvordan intervjuer ble planlagt og hvordan elevene ble valgt ut. Presenter deretter utvalgte deler av dataene du/dere har samlet inn. Dataene skal ikke bare presenteres, men også **analyseres ved hjelp av det teoretiske perspektivet dere har valgt**. Analysekapittelet vil være den mest omfangsrike delen av oppgaven.
- **Egne refleksjoner:** Du/dere skal skrive om deres egen læring i relevans til deres fremtidige rolle som matematikklærer. Hvordan var det å være både lærer og forsker under praksisperioden? Målet for kurset er å synliggjøre linkene mellom teori og praksis. Gir dette noe mening? Relateres til tredje nivå for inquiry: inquiry i egen utvikling.
- **Diskusjon og konklusjon:** Relater analysen til prosjektets problemstilling. *”Konkluder gjennom å drøfte”*. Ta gjerne for dere underpunkt for underpunkt i problemstillingen. Vis hvilke muligheter oppgaven har for videre forskning.

- **Litteratur:** Finn en mal som du liker, og følg den.
- **Vedlegg:** Oppgaver som ble brukt under intervjuer, osv.

Oppgaven skal være skrevet med **skriftstørrelse 12, Times New Roman** og **én og én halv linjeavstand**, og ha et omfang på **min. 13 – max. 15 for individuell innlevering, eller min. 18 – max. 20 for gruppeinnlevering (max. 4 per gruppe), fra og med ”innledning” til og med ”diskusjon og konklusjon”**.

Innleveringsfrist: **19. desember kl. 18.00**. Leveres på Fronter.

Husk at **den offisielle forsida til UiA** skal benyttes (finnes for eksempel på fronter til MA-133), og at dere leverer inn anonymt, dvs med **kandidatnummer** (Kandidatnummeret for MA-133 finner dere ved å gå inn på studentweb, og klikker på ”Innsyn”. Numrene skal være klare innen starten av november. Dere kan også få oppgitt kandidatnummer på eksamenskontoret ved framvising av studentlegitimasjon).

**Jeg minner om et viktig punkt: Skole, lærer og elever skal selvfølgelig anonymiseres!**

## **Vurdering**

Prosjektoppgaven vil bli vurdert opp mot følgende kriterier:

- (1) *Presist* angitt, *realistisk*, og *godt begrunnet* og *avgrenset* problemstilling
- (2) *Relevant*, *faglig korrekt* og *selvstendig* presentasjon av (1) teoretisk perspektiv, og (2) *relevante* deler av Kunnskapsløftet
- (3) *Relevant* og *klar* framstilling av og vurdering av forskningsmetoder
- (4) *Godt* planlagte intervjuer
- (5) *Relevant* utvalg, og *teoribaserte* analyser av intervjuer.
- (6) *Relevant* og *interessant* diskusjon i forhold til problemstillingen, og konklusjon
- (7) *God sammenheng* mellom de enkelte delene av framstillingen (for eksempel mellom presentert teori og analyse, og mellom problemstilling og diskusjon)

NB: Det legges *ikke* vekt på hvor mye litteratur dere henviser til (lengden av litteraturlista betyr altså ingenting!). Det legges derimot stor vekt på at dere evner å *anvende* det som beskrives i teoridelen, i de påfølgende analysene.

***Lykke til med prosjektarbeidet!***

***Claire***