



Universitetet  
i Stavanger

DET HUMANISTISKE FAKULTET

## MASTEROPPGAVE

Studieprogram:  
Master i Grunnskolens matematikkfag

Vårsemesteret, 2010

Åpen

Forfatter:  
Maria Therese Kirkerud

.....  
(signatur forfatter)

Veileder:  
Reidar Mosvold

Tittel på masteroppgaven: Læreres oppfatningers innvirkning på deres undervisningspraksis.

Engelsk tittel: The Influence of Teachers Beliefs' on Their Teaching Practice.

Emneord:  
Læreres oppfatninger i matematikkfaget  
Oppfatninger som et fornuftig system  
Undervisningspraksis i matematikk  
Ubevisste oppfatninger  
Forestillinger

Sidetall: 75  
+ vedlegg/annet: 94

Stavanger, 27.05.2010



## **Førord**

Høsten 2008 påbegynte jeg det toårige masterstudiet; *Grunnskolenes matematikkfag* ved Universitetet i Stavanger, hvor denne studien utgjør min avsluttende masteroppgave. Ved første året som masterstudent fikk jeg sammen med min medstudent, Oddrun Irene Aarstad, forsøke meg i rollen som forsker i forbindelse med en obligatorisk forskningsoppgave i emnet ”Læring og undervisning i matematikk 2”. I ettertid ser jeg at dette uten tvil var en lærerik erfaring og en forberedelse som jeg vet gjorde arbeidet med denne masteroppgaven enklere. Likevel har prosessen frem mot den ferdige rapporten vært både utfordrende, lærerikt, spennende og til tider også frustrerende. Det er i slike perioder jeg har sett verdien av både faglig dyktige og positive veiledere ved studiet, og ikke minst støttende og humørfylte medstudenter.

Læreres oppfatninger i matematikk var inkludert i pensumet i faget ”Læring og undervisning i matematikk 1”, og det var først da jeg oppnådde en forståelse for hva dette emnet faktisk innebar. Frem til da hadde jeg opplevd dette som noe diffust og lite håndgripelig. På bakgrunn av at jeg selv oppnådde en større forståelse, vakte emnet en forskningsmessig interesse, da det fortsatt var mye igjen for meg å lære. Jeg ønsket å oppnå en større kunnskap om de ulike oppfatningene innenfor matematikkfaget, og håpet samtidig å kunne bidra med noe nytt og interessant for forskningsfeltet. I denne sammenhengen fikk jeg ved god hjelp av mine veiledere, startet et godt samarbeid med to matematikklærere. Uten informantene ville studien vanskelig ha latt seg gjennomføre, og jeg setter derfor stor pris på deres velvilje, og ikke minst deres positive holdning til studien og meg som forsker.

Maria Therese Kirkerud  
Universitetet i Stavanger  
27.mai 2010

## Sammendrag

Denne masteroppgaven er et resultat av en kvalitativ studie av to læreres oppfatninger innenfor matematikkfaget, samt deres undervisningspraksis. Målet var å oppnå en større kunnskap om lærernes fornuftige system av oppfatninger om matematikk, læring og matematikkundervisning, sett i sammenheng med deres undervisningspraksis. I den forbindelse har jeg inkludert både lærernes forestillinger og ubevisste oppfatninger som to mulige kilder til påvirkning av den undervisningspraksisen som observeres, noe som ikke har vært gjort i tidligere studier.

Da ubevisste oppfatninger er vanskelig å oppdage, har jeg blant annet benyttet meg av en indirekte metode som innebærer kommentering av videosekvenser fra *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003). Dette var basert på en antagelse om at lærerne ville avsløre sine ubevisste oppfatninger gjennom kommenteringen. Sammen med kommentering av sekvenser fra lærernes egen undervisning, utgjorde dette et intervju som avsluttet feltarbeidet. I forkant av dette ble det gjennomført et semistrukturert livsverdenintervju med hver enkelt av informantene, samt én times observasjon av deres undervisningspraksis. Samtlige intervju og undervisningsobservasjoner ble transkribert og senere analysert ved hjelp av meningskoding. Videre fokus ble rettet mot følgende tre kategorier av oppfatninger hos hver av informantene: (1) matematikk og seg selv som lærer, (2) læring og (3) undervisningsmetoder.

Studien viser at det som ved første øyekast kunne oppfattes som manglende samsvar mellom informantenes undervisningspraksis og forventede oppfatninger, alltid hadde en forklaring i form av konteksten, andre aktuelle forestillinger, eller deres ubevisste oppfatninger. Dette er imidlertid en spesifikk studie av to informanter, og funnene er derfor ikke nødvendigvis generaliserbare. Det som derimot kan sies sikkert er at studiens inkludering av ubevisste oppfatninger, ga muligheter for andre aspekter ved lærernes oppfatninger. I tillegg til forestillinger og andre mer generelle prioriteringer, hadde også disse en grad av påvirkning på informantenes undervisningspraksis. Dette understreker viktigheten av å inkludere både ubevisste og bevisste oppfatninger i forskningen på sammenhengen mellom lærernes oppfatninger og deres undervisningspraksis.

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	I
Sammendrag .....	II
Innholdsfortegnelse .....	III
1.0 Innledning.....	1
2.0 Teoretisk ramme.....	3
2.1 Begrepet oppfatninger .....	3
2.2 Bevisste og ubevisste oppfatninger .....	4
2.3 Manglende samsvar eller fornuftig system?.....	5
2.4 Oppfatninger sett i kontekst .....	6
2.5 Oppfatningssystemets struktur .....	7
2.6 Kategorisering av oppfatninger .....	8
2.6.1 Oppfatninger om matematikk.....	9
2.6.2 Oppfatninger om matematikkundervisning.....	10
2.6.3 Oppfatninger om læring i matematikk .....	12
2.7 Oppsummerende refleksjoner .....	13
3.0 Metode.....	14
3.1 Forarbeid .....	16
3.1.1 Informasjon og samtykke .....	16
3.1.2 Kontakt med informanter .....	17
3.2 Utvalg og kontekst .....	17
3.2.1 Kristian .....	18
3.2.2 Synnøve .....	18
3.3 Metodiske hjelpemidler.....	19
3.3.1 Feltnotater.....	19
3.3.2 Audio .....	20
3.3.3 Video .....	21
3.4 Semistrukturert livsverdenintervju .....	21
3.4.1. Intervjuguiden .....	22
3.4.2 Gjennomføringen .....	23
3.5 Observasjon.....	24

3.6 Intervju basert på videosekvenser .....	25
3.6.1 Videosekvenser fra egen undervisning .....	25
3.6.2 Videosekvenser fra TIMSS 1999 Video Study .....	27
3.6.3 Gjennomføringen .....	29
3.7 Transkribering .....	30
3.8 Meningskoding .....	31
3.9 Uforutsette hendelser .....	33
3.10 Etske refleksjoner .....	34
3.10.1 Kontakt mellom informant og forsker .....	34
3.10.2 Etterarbeid .....	35
4.0 Resultat og analyse .....	37
4.1 Synnøve .....	38
4.1.1 Oppfatninger om matematikk og seg som lærer .....	39
4.1.2 Oppfatninger om læring .....	42
4.1.3 Oppfatninger om undervisningsmetoder .....	46
4.2 Kristian .....	51
4.2.1 Oppfatninger om matematikk og seg som lærer .....	51
4.2.2 Oppfatninger om læring .....	55
4.2.3 Oppfatninger om undervisningsmetoder .....	59
5.0 Diskusjon .....	65
6.0 Konklusjon .....	70
6.1 Implikasjoner .....	71
Referanser .....	73
Vedlegg .....	76
Vedlegg nr 1 – Informasjonsskriv til informantene .....	76
Vedlegg nr 2 – Informasjonsskriv til foresatte .....	78
Vedlegg nr 3 – Intervjuguide .....	79
Vedlegg nr 4 – Intervjuguide utlevert til informantene .....	83
Vedlegg nr 5 – Transkripsjonsnøkkel .....	86
Vedlegg nr 6 – Mail fra Kristian .....	87

## 1.0 Innledning

Siden 1980-årene har forskere innenfor matematikdidaktikk vist en stadig økende interesse for lærernes oppfatninger og forestillinger om blant annet matematikk, matematikkundervisning og læring i faget (Thompson, 1992; Pehkonen, 2003). Thompson (1992) kritiserte i sin tid forskningen for å se på lærernes oppfatninger isolert fra deres praksis, noe som senere er blitt gjort i større grad (for eksempel Raymond, 1997; Skott, 2001; Hoyles, 1992; Sztajn, 2003, ref. i Philipp, 2007). Dette er også noe jeg har ønsket å se nærmere på ved hjelp av denne studien. Målet var i utgangspunktet å opparbeide meg en større kunnskap om lærernes oppfatninger innenfor matematikkfaget. Da dette er et vidt område, så jeg meg nødt til å spisse fokusområdet ytterligere. Dette har resultert i et mer spesifikt fokus som omhandler lærernes ubevisste oppfatninger og forestillinger om matematikk, læring i matematikk og matematikkundervisning. I den forbindelse har jeg hatt fokus på to matematikklærere ved en ungdomsskole i Rogaland fylke, hvor jeg ved hjelp av observasjon, semistrukturert livsverdenintervju og intervju basert på videosekvenser, har forsøkt å finne svar på følgende problemstilling:

Hvordan påvirkes lærernes undervisningspraksis av deres fornuftige system av oppfatninger om matematikk, læring og matematikkundervisning?

En slik spørsmålsformulering forutsetter ikke bare at det faktisk eksisterer en grad av sammenheng mellom de nevnte faktorene, men også at oppfatningene eksisterer i et fornuftig system hos de enkelte individene. I forbindelse med dette har jeg i stor grad støttet meg til Leatham (2006) som hevder at et slikt fornuftig system eksisterer. Dette innebærer at en lærers samtlige utsagn og handlinger, er basert på de ubevisste oppfatningene og forestillingene han innehar. På grunn av dette eksisterer det heller ingen motsetninger mellom en lærers oppfatninger og hans undervisningspraksis, og en sammenheng er derfor selvsagt. Utfordringen vil dermed være å finne de ubevisste oppfatningene og forestillingene som er gjeldende i den enkelte konteksten, og ikke minst argumentere for at et slikt fornuftig system er gjeldende i forbindelse med min studie.

Eventuelle funn vil være avgrenset til førstegangsintervjuene jeg gjennomførte med hver enkelt av de to informantene, den undervisningen jeg observerte, samt lærernes ubevisste

oppfatninger som forhåpentligvis kommer til uttrykk ved hjelp av deres kommentarer på utvalgte videosekvenser. Disse videosekvensene er både hentet fra informantenes egen undervisning, samt fra *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003)<sup>1</sup>. Når det gjelder det sistnevnte punktet, har liknende studier vært gjennomført i USA og Japan (Jacobs, Makoto, Stigler & Fernandez, 1997; Jacobs & Morita, 2002). Det som derimot ikke har vært gjort, er å sammenlikne informantenes ubevisste oppfatninger som kommer til uttrykk gjennom deres kommentarer, med deres undervisningspraksis, eller for den del med deres forestillinger. Det er av den grunn jeg mener at denne masteroppgaven vil være interessant for forskningsfeltet, i tillegg til at oppfatninger ofte blir forsket på alene og med utgangspunkt i hvordan de kan endres (Philipp, 2007), noe jeg ikke har hatt som fokusområde.

Begrepene oppfatninger og forestillinger er sentrale gjennom hele studien, og en kort definering er derfor nødvendig, men vil bli nærmere utdypet i kapittel 2.1 og 2.2.

Oppfatninger utgjør den subjektive forståelsen vi har av virkeligheten og hvordan den bør være (Philipp, 2007), og kan grupperes i to deler; bevisste og ubevisste. De bevisste oppfatningene vil her være omtalt som forestillinger (Saaris, ref. i Pehkonen, 2003), og er de individet selv kan uttale. Dette samsvarer med det Leatham og Peterson (2009) omtaler som ”perceptions”, mens begrepet oppfatninger samsvarer med definisjonen av ”beliefs”. Ved at jeg benytter meg av Leathams og Petersons (2009) forståelse for disse begrepene, forstår jeg forestillinger som en underkategori av oppfatninger. Dette betyr at når jeg heretter henviser til lærernes oppfatninger, så inkluderer dette både deres forestillinger og ubevisste oppfatninger med mindre noe annet er presisert.

Da jeg benyttet meg av både én time observasjon og to ulike intervjuer med hver av de to informantene, satt jeg igjen med en omfattende mengde rådata. Samtlige transkripsjoner er samlet i et eget tilleggshefte som er tilgjengelig hos forfatter. Det datamaterialet som underveis vil bli presentert, er derfor basert på et nøye utvalg med utgangspunkt i problemstillingene. De utvalgte sekvensene vil videre belyses ved hjelp av relevant teori.

---

<sup>1</sup> *The TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* var en internasjonal studie som fokuserte på klasseromsundervisningen i matematikk på ungdomsskoler verden over. Studien inkluderte filming og analysering av undervisningsmetodene som ble benyttet. Det er disse videoene jeg har benyttet meg av.



## **2.0 Teoretisk ramme**

På begynnelsen av 1980-tallet begynte forskningsmiljøet for fullt å vise interesse for matematikklæreres oppfatninger både i forhold til matematikk som fag, men også med tanke på læring og undervisning (Thompson, 1992). Siden den gang har forskningen stadig utviklet seg. Fellesfaktoren for dem alle er at de har tatt utgangspunkt i at læreres oppfatninger bestemmer "...what gets taught, how it gets taught, and what gets learned in the classroom" (Wilson & Cooney, 2002, s.128). De påstår med andre ord at lærernes oppfatninger har stor innflytelse på den undervisningspraksisen som faktisk foregår i et klasserom. Schoenfeld (1992, ref. i Skott, 2001) og Thompson (1992) derimot, hevder på sin side at oppfatninger ikke bare påvirker praksis, men at det eksisterer et gjensidig forhold mellom disse to faktorene. Til tross for at forskningsfeltet definerer denne sammenhengen på ulike måter, er det alt i alt en bred enighet om at oppfatninger og undervisningspraksis henger sammen.

Med denne sammenhengen som utgangspunkt, vil jeg i dette kapittelet presentere en oversikt over teorier og tidligere forskning som jeg mener er relevant for dette studiet. Dette innebærer blant annet en redegjørelse over hva jeg inkluderer i begrepet oppfatninger, ulike uoverensstemmelser i forskningsmiljøet, og forskjellige måter å gruppere oppfatninger på.

### ***2.1 Begrepet oppfatninger***

Forskere er uenige om hva som skal inkluderes i definisjonen av oppfatninger (Fauskanger & Mosvold, 2008; Pehkonen, 2003; Philipp, 2007), og jeg har av den grunn valgt å kun presentere den definisjonen jeg har valgt å følge i denne studien. Dette innebærer at oppfatninger utgjør den subjektive forståelsen vi har av virkeligheten og hvordan den bør være (Philipp, 2007), og kan også omtales som de linsene man ser verden gjennom. De er derfor i stor grad med på å påvirke det en ser. I denne sammenhengen inkluderes ikke følelser og kunnskap som en del av oppfatninger. Følelser kan derimot assosieres med enhver oppfatning (Hannula, 2004, ref. i Fauskanger & Mosvold, 2008), da for eksempel en lærers oppfatning om at algebra er et vanskelig tema å undervise i, kan være forbundet med blant annet spenning eller en følelse av utilstrekkelighet hos læreren. En og samme oppfatning kan dermed føre til ulike følelser hos ulike lærere. Årsaken til at kunnskap er utelukket, er at

oppfatninger kan innehas med varierende grad av overbevisning, noe som ikke gjelder kunnskap (Thompson, 1992).

Oppfatninger er ikke statiske, da de revurderes og endres kontinuerlig på bakgrunn av nye erfaringer og sammenlikninger med andre personers oppfatninger (Pehkonen, 2003; Thompson, 1992). Individet forsøker da å plassere den nye oppfatningen inn i systemet av oppfatninger som allerede eksisterer (Pehkonen, 2003), for å ”oppretholde balanse og likevekt i disse systemene” (Andrews & Hatch, 2000, ref. i Fauskanger & Mosvold, 2008, s. 192). Siden oppfatningene blant annet er basert på et individs egne erfaringer, kan en lærers oppfatninger om matematikk si oss noe om hans egen erfaring som elev og student i faget, samt hans lærerutdannelse (Pehkonen & Törner, 1995; Thompson, 1992). Dette betyr at en lærers oppfatninger om faget har stor påvirkning på hans undervisningspraksis og dermed også elevenes innlæring og oppfatninger.

## ***2.2 Bevisste og ubevisste oppfatninger***

Som nevnt i innledningen, grupperes ofte oppfatninger i to deler; ubevisste og bevisste, også omtalt som dybde- og overflateoppfatninger (Kaplan, 1991, ref. i Pehkonen, 2003). De bevisste oppfatningene, her omtalt som forestillinger (Saaris, 1983, ref. i Pehkonen, 2003), er de personen selv kan uttale og er klar over at han innehar, og er ofte de som står sterkest. Av den grunn er de også enklest å definere for en eventuell forsker. Årsaken til oppfatningene er derimot vanskeligere å få tak på, da ”Grunnen til at et individ tilegner seg en viss oppfatning bestemmes ofte ubevisst av individet selv” (Pehkonen, 2003, s. 156). De ubevisste oppfatningene, er av logiske grunner vanskeligere å oppdage. Disse må gjerne tolkes ut i fra det personen sier eller gjør, og det kan i slike tilfeller være til hjelp å stille informantene overfor oppgaver som indirekte vil avsløre deres ubevisste oppfatninger.

Både Jacobs og kollegaer (1997) og Jacobs og Morita (2002) benyttet seg av en slik indirekte fremgangsmåte i sine studier. I begge tilfellene ble amerikanske og japanske lærere bedt om å kommentere styrker og svakheter ved en matematikktime de ble vist på video. Studiene var dermed basert på en antagelse om at lærere avslører sine ubevisste oppfatninger gjennom sine kommentarer på en annens undervisning (Jacobs & Morita, 2002). Disse oppfatningene ble senere identifisert av forskerne ved hjelp av koding og kategorisering av datamaterialet.

### ***2.3 Manglende samsvar eller fornuftig system?***

Store deler av den tidlige forskningen gjort på matematikklæreres oppfatninger (deriblant Raymond, 1997), tok utgangspunkt i at lærerne kan uttale sine oppfatninger, samt en en-til-en-korrespondanse mellom det lærerne sier og det forskerne tolker med utgangspunkt i dette (Leatham, 2006). Dette medfører naturlig nok et manglende samsvar mellom oppfatninger og undervisningspraksis, da mange av lærernes oppfatninger ikke er bevisste, og derfor ikke kan forventes å få frem ved direkte spørsmål (Kagan, 1992, ref. i Leatham, 2006). Jacobs og Morita (2002) hevder i denne sammenhengen at indirekte oppgaver trolig er best egnet for å få frem lærernes oppfatninger, for så å tolke de data man sitter igjen med. Som forsker er det ikke mulig å observere oppfatninger direkte, men kan komme frem til de ved å tolke det lærerne sier og gjør (Pajares, 1992).

Leatham er en av de største kritikerne til mye av den tidligere forskningen som er gjort på matematikklæreres oppfatninger, og hevder blant annet at det ikke finnes motsetninger mellom en lærers oppfatninger og hans praksis (Leatham, 2006). Dette begrunner han med å omtale matematikklæreres oppfatninger som et fornuftig system, og "through this framework, teachers are seen as complex, sensible people who have reasons for the many decisions they make" (Leatham, 2006, s.100). At oppfatninger sees på som et slikt fornuftig system, medfører at alt en lærer sier og gjør, vil være påvirket av de oppfatninger han har. Det gjelder bare å finne den oppfatningen som i de ulike situasjonene har stått sterkest. Motsetninger godtas derfor ikke (Leatham, 2006). Dette betyr at dersom man som forsker observerer noe som ved første øyekast oppleves som motstridende sammenliknet med de oppfatninger man forventer, er det trolig andre oppfatninger som har stått sterkere i den observerte konteksten. Ifølge Skott (2001), finnes det utallige, og noen ganger motstridende prioriteringer i undervisningssammenhenger. En lærer kan for eksempel ha en oppfatning om at læring i matematikk foregår best ved utforskning gjennom samarbeid. Likevel foregår undervisningen ved hjelp av tavlebruk og individuell oppgaveregning. Dette kan naturlig nok ha ulike årsaker, men en mulig forklaring kan være at læreren også innehar en oppfatning om at ro og rutiner er viktig for læring i denne konkrete elevgruppen, og at denne oppfatningen står psykisk sterkere (Green, 1971) enn andre aktuelle oppfatninger.

## **2.4 Oppfatninger sett i kontekst**

En av studiene som unngår Leathams kritikk, er forskningen gjort av Skott (2001). I sin studie presiserer han at han kun fokuserer på de mest sentrale oppfatningene som lærerne er bevisste og kan uttale, noe han omtaler som deres *school mathematics images* (SMI). På denne måten viser han seg bevisst den forskjellen som eksisterer mellom bevisste oppfatninger (forestillinger) og ubevisste oppfatninger, og at sistnevnte ikke lar seg måle ved hjelp av hans fremgangsmåte. Han benytter seg av metoder som spørreskjemaer, intervjuer, og videre oppfølging som innebærer observasjon og ytterligere intervjuer hvor de samtaler om observasjonen som er gjennomført. Samtlige er direkte metoder, og er derfor best egnet for å få frem de forestillingene lærerne måtte ha, fremfor de ubevisste oppfatningene. Han fokuserer heller ikke på et manglende samsvar mellom forestillinger og praksis, men leter hele tiden etter en forklaring som kan knytte lærerens SMI sammen med deres undervisningspraksis (Skott, 2001; Leatham, 2006). Det viser seg at lærerens SMI av og til overskygges av andre og mer generelle prioriteringer, som for eksempel klasseledelse eller styrking av enkelte elevers selvtillit. Skott påpeker med andre ord at lærernes prioriteringer i klasserommet varierer med konteksten, og derfor vil forventede oppfatninger enkelte ganger måtte vike for noe som fremstår som viktigere for læreren der og da. På lik linje med Hoyles (1992) konkluderer han dermed med at oppfatninger er kontekststahengige. ”Teachers are different, and so are the contexts in which they work” (Skott, 2001, s. 25). I hver enkelt klasseromskontekst vil vi dermed kunne finne en oppfatning som forklarer det som skjer eller blir sagt.

Sztajn (2003, ref. i Phillip, 2007) gjennomførte en studie hvor han analyserte to lærere som hadde samme oppfatninger innenfor matematikkfaget, men som underviste i ulike kontekster, og dermed også førte ulike praksiser. Ved hjelp av en nøyere gjennomgang av lærernes oppfatninger utenom matematikkfaget, fant Sztajn forklaringer på deres ulike undervisningspraksis. Lærernes oppfatninger om elevene og deres sosiale bakgrunner var utslagsgivende. Konteksten var med andre ord en vesentlig faktor i forklaringen på det som først ble oppfattet som manglende samsvar mellom oppfatninger og undervisningspraksis. ”As researchers, we do not study beliefs or affect in general; we study them in context” (Phillip, 2007, s. 310).

## **2.5 Oppfatningssystemets struktur**

En oppfatning er alltid relatert til en eller flere oppfatninger hos innehaveren, og er dermed aldri isolert. Dette systemet av oppfatninger tolkes av individet som logisk, men de logikkreglene et slikt system er basert på, er som oftest definert av individet selv (Pehkonen, 2003). Green (1971) omtaler det som kvasilogikk, som er et av hans tre introduserte kjennetegn på individers oppfatningssystemer. De resterende to er psykologisk betydning og klyngestruktur, som sammen med kvasilogikk utgjør ulike strukturer i et oppfatningssystem. På grunn av denne kompleksiteten i oppfatninger, finner forskere ofte oppfatninger hos lærere som de hevder er motstridende med den undervisningen de gjennomfører (Philipp, 2007). På den andre siden er et slikt individuelt organisert system av oppfatninger en nødvendig forutsetning for Leathams (2006) teori om oppfatninger sett i et fornuftig system.

### **Kvasilogikk**

Som nevnt er en persons oppfatninger relatert til hverandre på bakgrunn av hva personen selv oppfatter som logisk, og det kvasilogiske systemet av oppfatninger er dermed unikt for hvert enkelt individ. Enkelte av oppfatningene utgjør fundamentet i hver struktur, og omtales derfor som de primære (Green, 1971). Hvilke oppfatninger som er primære, og hvilke som dermed er avledet ut i fra disse, er det personen selv som bestemmer, men dette foregår ofte ubevisst (Pehkonen, 2003).

### **Psykologisk betydning**

Oppfatninger kan enten være sentrale eller perifere, hvilket sier noe om ”hvor stor grad av overbevisning de innebærer for det aktuelle individet” (Pehkonen, 2003, s.161). Som en følge av dette er de mest sentrale oppfatningene også de som står sterkest, og derfor langt mer motstandsdyktige for eventuelle endringer enn de perifere. Vi har også en tendens til å stå sterkere ved de oppfatningene vi tror vi deler med andre (Leatham, 2006).

### **Klyngestruktur**

Ifølge Green (1971) er det ingen som har oppfatninger som står uavhengige av hverandre, men som utenforstående kan man se på oppfatninger hos enkelte individer som motstridende. Dette oppleves sjelden av den som innehar oppfatningene, da de ofte eksisterer i såkalte klynger. Disse klyngene eksisterer mer eller mindre adskilte fra hverandre (Philipp, 2007), og individet unngår dermed en eventuell konfrontasjon mellom motstridende oppfatninger i sitt

eget oppfatningssystem (Pehkonen, 2003). Denne formen for strukturering av oppfatninger, kan dermed være med på å forklare det man som forsker ofte opplever som inkonsekvenser hos en informant.

## ***2.6 Kategorisering av oppfatninger***

I tillegg til de ulike formene for strukturering av oppfatninger nevnt ovenfor, blir oppfatninger i matematikk ofte kategorisert etter det som tolkes som tematisk innhold. Disse komponentene er definert noe ulikt i forskjellige studier, men blant annet Pehkonen og Törner (1995), Pehkonen (2003) og McLeod (1992) definerer følgende tre som sentrale og overordnede: (1) oppfatninger om matematikk, (2) oppfatninger om seg selv, og (3) oppfatninger om matematikkundervisning. I tillegg til dette inkluderer McLeod (1992) oppfatninger om den sosiale konteksten som den fjerde overordnede kategorien, mens Pehkonen og Törner (1995) og Pehkonen (2003) definerer oppfatninger om læring i matematikk som den fjerde og siste kategorien.

Med tanke på studiens problemstilling, vil jeg her gå nærmere inn på oppfatninger om matematikk, oppfatninger om matematikkundervisning og oppfatninger om læring i matematikk. Det betyr imidlertid ikke at jeg anser den sosiale konteksten som irrelevant, men at jeg derimot oppfatter en presisering av studiens forskningsfokus som nødvendig i presentasjonen av relevant teori. Jeg vil derfor gå inn i dybden på følgende tre kategorier av oppfatninger om matematikkfaget:

- Matematikk
- Matematikkundervisning
- Læring i matematikk

Dette vil jeg gjøre ved hjelp av ulike teorier og tidligere forskning gjort på området. Det er samtidig viktig å presisere at jeg på bakgrunn av mitt forskningsfokus til enhver tid vil konsentrere meg om læreren, hans oppfatninger, og eventuelt hvilken innvirkning disse har på andre faktorer.

### 2.6.1 Oppfatninger om matematikk

Lærernes oppfatninger om matematikk, har stor grad av påvirkning på kvaliteten på undervisningen og læringen i matematikkfaget (Pehkonen, 2003). Dersom læreren oppfatter matematikk som et emne preget av tall og regler alene, vil undervisningen og dermed trolig også læringen, foregå deretter. Ernest (1991, ref. i Leatham, 2002) definerte tre sentrale tolkninger av matematikk som også kan representere ulike oppfatninger lærere innehar om fagområdet:

- Instrumentelt
- Platonisk
- Konstruktivistisk

Et instrumentelt syn på matematikk innebærer at en ser matematikk som en vitenskap styrt av regler, fakta og ferdigheter en må lære seg å bruke. Matematikken fremstår dermed som en verktøykasse (Pehkonen, 2003; Thompson, 1992) en kan benytte seg av, hvor ”oppskriftene” er ferdig gitt. Dersom en lærer innehar denne oppfatningen, vil han i undervisningen trolig fungere som en instruktør (Leatham, 2002) som forteller elevene nøyaktig hva de skal gjøre og hvordan. Det vil være opp til elevene å memorere formler og prosedyrer, og korrekte svar er ofte formålet med undervisningen (Pehkonen, 2003).

Innenfor det platoniske synet derimot, defineres matematikken som et formelt system som er statisk, uforanderlig og sammensatt av strukturer og sannheter (Thompson, 1992). Her kan matematikken oppdages, og ikke bare tillæres som i det instrumentelle synet. Det er her viktig å skille mellom oppdagelse og det å konstruere/skape matematikken. Læreren vil i slike tilfeller forklare og forsøke å legge til rette for at elevene oppdager og forstår reglene, strukturene og hvordan de skal benytte seg av disse.

Et konstruktivistisk syn på matematikken innebærer at matematikken ikke lenger oppfattes som statisk, men som en dynamisk prosess i kontinuerlig utvikling. En lærer som innehar dette synet, vil med andre ord se på matematikk som noe som kan skapes og utforskes gjennom blant annet problemløsningsoppgaver. Elevene skal selv både oppdage og skape matematikken ved hjelp av slike arbeidsmetoder, mens læreren på sin side vil fungere som en tilrettelegger (Leatham, 2002; Thompson, 1992).

Det finnes naturlig nok mange oppfatninger om matematikk som ikke faller helt innenfor verken et instrumentelt, platonisk eller konstruktivistisk syn på matematikk. I tillegg mener jeg at lærernes holdninger til faget, herunder om de selv opplever det som gøy, interessant eller kjedelig, bør tas hensyn til. Likevel vil man trolig finne visse fellestrekk med minst én av de tre tolkningene. Det er imidlertid viktig å være bevisst hver enkelt lærers sammensatte system av oppfatninger (se kapittel 2.5), noe som blant annet medfører at det andre vil oppleve som motstridende oppfatninger, kan eksistere samlet hos en og samme person. Som forsker innenfor læreres oppfatninger i matematikk, bør en derfor ikke umiddelbart plassere hver enkelt lærer i slike båser. Oppfatninger er komplekse, og varierer med konteksten.

### **2.6.2 Oppfatninger om matematikkundervisning**

Aller først mener jeg det er viktig å påpeke at matematikkundervisningen påvirkes fra ulike hold, deriblant de organisatoriske rammene, læreplaner og skolekulturen (Hundeland, 2007). I tillegg er lærerens undervisningserfaring, fagkompetanse og ikke minst hans oppfatninger om matematikkundervisning, sentrale for hvordan undervisningen gjennomføres i hvert enkelt tilfelle. Tidligere studier viser også at lærerens oppfatninger om matematikk påvirker hans undervisning i faget, samt at hans metodevalg trolig gjenspeiler hans oppfatninger om elevenes matematikkunnskaper og hvordan de best tilegner seg disse (Thompson, 1992).

Kuhs og Ball (1986) identifiserte ved hjelp av tidligere forskning, fire dominerende oppfatninger om hvordan matematikkundervisning bør foregå:

- Elevfokusert
- Innholdsfokusert med vekt på begrepsmessig forståelse
- Innholdsfokusert med vekt på prosedyrer
- Klasseromsfokusert

Ifølge Thompson (1992) er denne inndelingen av oppfatninger om matematikkundervisning, et nyttig redskap. Av samme grunn som ved grupperingen av oppfatninger om matematikk (se kapittel 2.6.1), bør en her være forsiktig med å plassere lærere i kun én av disse fire kategoriene, da oppfatningene deres trolig kan inkluderes i flere av dem. På den andre siden kan en lærers oppfatninger om matematikkundervisning "...be characterized on the basis of



the more psychologically central or logically primary (Green, 1971) beliefs the teacher holds” (Thompson, 1992, s.137).

Kort forklart innebærer en elevfokusert oppfatning at undervisningen er tilrettelagt for at elevene selv skal konstruere sin matematikkunnskap, og sammenfaller dermed med det Ernest (1991, ref. i Leatham, 2002) kategoriserer som en konstruktivistisk oppfatning av matematikk. En slik undervisningspraksis vil være preget av problemløsningsoppgaver, hvor læreren fungerer som tilrettelegger for at kunnskapskonstruksjonen skal finne sted. En innholdsfokusert oppfatning av matematikkundervisning, med vekt på begrepsmessige forståelser, kan på sin side knyttes opp mot en platonisk oppfatning av matematikk. Elevene skal her få hjelp til å ikke bare bruke, men også forstå prosessene som ligger i matematikken (Kuhs & Ball, 1986). Den tredje oppfatningen, er også innholdsfokusert, men med vekt på prosedyrer i stedet for forståelse. Dette innebærer at undervisningen fokuserer på elevenes evne til å mestre de ulike prosedyrene innenfor matematikk. De skal arbeide seg gjennom læreplanen, og de skal vite hvilke algoritmer de skal benytte seg av for å komme frem til svarene på oppgavene i læreboken (Kuhs & Ball, 1986). En slik undervisningspraksis resulterer ofte i at prosedyrene automatiseres og at forståelsen uteblir, og kan derfor sammenliknes med en instrumentell oppfatning av matematikk. Kuhs og Balls (1986) siste oppfatning om matematikkundervisning, er klasseromsfokusert. ”This approach focuses on the importance of well-structured and efficiently organized classroom activity” (Kuhs & Ball, 1986, s.26). En slik oppfatning bygger på antagelsen om at elevene lærer best når undervisningen har en klar struktur og følger prinsippene for effektiv veiledning, noe som i dette tilfellet innebærer effektive lærere. Med effektive lærere menes lærere som innehar en god forklaringsevne, tildeler elevene oppgaver, overvåker elevarbeidet og gir elevene jevnlig tilbakemeldinger. Alt dette samtidig som de til enhver tid forebygger eller eliminerer hendelser i klasserommiljøet som kan virke forstyrrende på den planlagte undervisningsaktiviteten (Kuhs & Ball, 1986). Igjen er det viktig å påpeke at en slik inndeling av oppfatninger, ikke er ment for å alene kunne kategorisere lærere på bakgrunn av deres oppfatninger om matematikkundervisning.

Hundeland (2007) trekker frem andre, aktuelle oppfatninger som kan virke dominerende overfor matematikkundervisningen, og da også lærernes metodevalg. I hans studie opplevde han ofte at lærerne trakk fram tid som en begrensende faktor, og at de på grunn av denne ikke

hadde mulighet til å benytte seg av de metodene de gjerne ønsket. Dette er samtidig med på å understreke at den undervisningspraksisen en som forsker kan observere, ikke nødvendigvis samsvarer fullt og helt med lærernes oppfatninger av hva som representerer en god matematikkundervisning dersom tiden ikke var en påvirkende faktor. Oppfatningen om "...at en bestemt stoffmengde skulle gjennomgås med en begrenset tilgjengelig tidsressurs..." (Hundeland, 2007, s.211) kan i en sammensatt klasse medføre manglende utfordringer for de sterke elevene, eller at de svakeste elevene faller utenfor. Både pensum, tid og elevenes kunnskaper er med andre ord tre av mange faktorer lærere må ta hensyn til i sin undervisningspraksis, og som lærerne derfor trolig har ulike oppfatninger om. Hvilke oppfatninger som vil stå sterkest av blant annet disse tre og konkrete oppfatninger om matematikkundervisning og metodevalg, vil variere etter konteksten. Skott (2001) erfarte i sin studie av Christopher at målet med aktiviteten ofte avgjorde metodevalget. Her mener jeg at metoden læreren velger å benytte seg av i undervisningen samtidig vil være begrenset av de oppfatningene han innehar om både matematikk, matematikkundervisning og læring i matematikk. Forskning viser at de alle tre henger nøye sammen (Thompson, 1992).

### **2.6.3 Oppfatninger om læring i matematikk**

Oppfatninger om læring er i faglitteratur ofte presentert sammen med oppfatninger om undervisning, noe som skyldes den naturlige og logiske sammenhengen mellom disse to. Lærernes oppfatninger om matematikkundervisning reflekterer trolig deres oppfatninger om hvordan elevene lærer matematikk (Thompson, 1992). Dette betyr imidlertid ikke at oppfatninger om matematikkundervisning er avledet fra oppfatninger om læring, eller motsatt, men at det mer sannsynlig er utvalgte strukturer av oppfatninger utviklet mer eller mindre parallelt over tid. I tillegg til dette viser forskningen at undervisningen ofte er preget av andre utenomliggende faktorer som begrenset med tid, pålagt pensum og lignende (Hundeland, 2007). Dette fører ofte til press på læreren, noe som kan medføre at undervisningen blir lagt opp på en måte som ikke samsvarer med hans læringsoppfatninger. En lærer kan med andre ord være fullt klar over at enkelte elever ikke sitter igjen med like stort læringsutbytte som flertallet, etter endt undervisningsøkt. Læring nedprioriteres i slike tilfeller på bekostning av andre oppfatninger som står psykologisk sterkere i konteksten (Green, 1971). Lærernes oppfatninger er med andre ord sentrale for at læring skal finne sted, samt kvaliteten på denne.

Opp gjennom tidene har det vært utviklet to hovedretninger av læringsteorier; behavioristiske og kognitive. De behavioristiske teoriene mener at læring skjer ved hjelp av stimulus-responsforbindelser (Orton, 2004). Innenfor dette synet er øving viktig, noe som gjenspeiles i valgte undervisningsmetoder. En lærer med en slik oppfatning av læring legger ofte opp undervisningen ved å først vise elevene eksempler for hvordan de går frem med å løse en bestemt type oppgave, for så å gi dem øvingsoppgaver. Kognitive læringsteorier bygger derimot på at elevene selv skal få utforske, og kanskje til og med oppdage matematikken (Orton, 2004). Kunnskapen oppfattes da som noe som konstrueres hos den enkelte, og læring defineres som en prosess hvor hver enkelt organiserer sin kunnskap basert på egne erfaringer.

## ***2.7 Oppsummerende refleksjoner***

Det eksisterer nå en bred enighet innad i forskningsfeltet om at lærernes oppfatninger og deres undervisningspraksis henger sammen, noe som naturlig nok burde medføre at disse forskes på i sammenheng og ikke isolert fra hverandre (Thompson, 1992). Dette har i stor grad vært gjort (deriblant Hoyles, 1992; Raymond, 1997; Skott, 2001; Sztajn, 2003, ref. i Philipp, 2007), men med ulike resultater. Andre forskere har i sine studier fokusert på forestillinger (Leatham & Peterson, 2009) eller ubevisste oppfatninger (Jacobs et al., 1997; Jacobs & Morita, 2002), uavhengig av lærernes undervisningspraksis. Teorien som jeg har presentert i dette kapittelet, baserer seg i stor grad på disse ulike studiene, samt faglitteratur på området.

Da oppfatninger viser seg å være kontekstavhengige (Hoyles, 1992; Philipp, 2007; Skott, 2001), samt eksisterer i et komplekst, men organisert system hos den enkelte (Green, 1971), er det mange hensyn en må ta som forsker. Det som ser ut til å mangle i tidligere studier, er hensynet til lærernes ubevisste oppfatningers innvirkning på deres undervisningspraksis, i tillegg til deres forestillinger og andre mer generelle prioriteringer (Skott, 2001). De ubevisste oppfatningene inngår også i lærernes fornuftige system av oppfatninger (Leatham, 2006), og har på lik linje med forestillingene trolig en grad av påvirkning på deres undervisningspraksis. Det er nettopp denne faktoren jeg vil forsøke å inkludere i denne studien, hvor jeg vil se nærmere på sammenhengen mellom både forestillinger, ubevisste oppfatninger og undervisningspraksis hos to lærere. På denne måten håper jeg å kunne inkludere flere aspekter ved lærernes fornuftige system av oppfatninger.

### 3.0 Metode

I valget av metode har det vært viktig å hele tiden ha problemstillingen som bakteppe, altså fokuset på hvordan lærernes undervisningspraksis påvirkes av deres fornuftige system av oppfatninger om matematikk, læring og matematikkundervisning. Dette for å unngå å miste fokus underveis, og for at jeg lettere skulle kunne konsentrere meg om det som var relevant i konteksten. På grunn av store mengder datamateriale og mange inntrykk, var dette en utfordring som i stor grad ble håndtert ved hjelp av foretatte valg i hver enkel situasjon. Jeg har forsøkt å forholde meg objektiv og tro mot problemstillingen så langt det lot seg gjøre, men er samtidig klar over at slike valg, som for eksempel formulering av oppfølgningsspørsmål i intervjukontekster, alltid vil bære preg av en subjektiv tolkning.

Det er en forutsetning for kvalitativ forskning, at mennesket forstås som helt og holdent unikt (Widerberg, 2005), noe som innebærer at også jeg som forsker til viss grad vil prege denne studien (Silverman, 2001). Dette inkluderer mine holdninger og oppfatninger, så vel som mine epistemologiske antagelser om kunnskap. Jeg har i dette studiet tatt utgangspunkt i oppfatningen om at kunnskap konstrueres blant annet gjennom relasjonene, kontekstene og samtalene som finner sted i et forskningsintervju. En slik oppfatning medfører også at kunnskapen vil tolkes og konstrueres gjennom hele studien. Analysen er dermed en del av kunnskapskonstruksjonen, og vil finne sted i ethvert ledd frem mot prosjektslutt (Kvale & Brinkmann, 2009). Som forsker er jeg nødt til å ta høyde for dette ved å være bevisst de utfordringene dette kan medføre, som for eksempel grad av subjektivitet.

Empirien er basert på en kombinasjon av følgende tre metoder, i angitt rekkefølge:

- Semistrukturert intervju (førstegangsintervju).
- Observasjon.
- Intervju basert på videosekvenser (andregangsintervju).

Bruken av en slik sammensatt metode, skyldes i all hovedsak kompleksiteten ved en lærers oppfatninger. Ved å benytte meg av ulike former for intervju, ville jeg forhåpentligvis oppnå et datamateriale som inneholdt tanker, erfaringer og refleksjoner informantene hadde om sin egen og andres undervisningspraksis (Kvale & Brinkman, 2009; Silverman, 2001; Thagaard, 2009). Samtidig ville observasjonen gi meg et innblikk i informantenes undervisningspraksis

og lærerrolle. Ønsket om å få frem både ubevisste oppfatninger og forestillinger, samt muligheten til å kunne sammenlikne disse med informantenes undervisningspraksis, la med andre ord grunnlaget for valget av metode. Studier innenfor samme området, har hver for seg benyttet seg av liknende metoder, deriblant Skott (2001), Jacobs et al. (1997) og Jacobs og Morita (2002). Ingen av disse har derimot kombinert samtlige tre metoder nevnt ovenfor, på den måten jeg valgte å gjøre. Ideene til valget av metode, kan derfor sies og være hentet fra alle de tre nevnte studiene. Med dette sagt, valgte jeg bevisst å gjennomføre de ulike leddene i den gitte rekkefølgen. Dette på grunn av både praktiske og metodiske årsaker.

Tanken bak førstegangsintervjuet var å få et innblikk i informantenes forestillinger, bli kjent med hans utdanning og undervisningserfaring, og samtale rundt den undervisningsøkten som senere skulle observeres. Dette leddet i feltarbeidet ble derfor gjennomført først, i tillegg til at jeg ville forsøke å unngå en eventuell grad av påvirkning fra observasjonen til intervjuet. Videre falt observasjonen som et naturlig andreledd i prosessen, da denne blant annet skulle legge grunnlag for andregangsintervjuet som igjen var basert på ulike videosekvenser fra observasjonen, samt utvalgte sekvenser fra *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003).

Samtlige ledd i prosessen ble dokumentert ved minst to av følgende metodiske hjelpemidler:

- Video.
- Audio.
- Feltnotater.

Sammen utfylte de tre hverandre og ga meg store fordeler i konstrueringen av datamaterialet, men jeg ble likevel også raskt klar over begrensningene. Dette gjelder så vel tekniske utfordringer som valgt plassering av video og audio. Selv da jeg benyttet meg av alle tre hjelpemidlene, ble resultatet preget av de valgene jeg tok underveis i prosessen. Til tross for dette, så jeg på slike erfaringer som verdifulle, og satte stor pris på de metodiske hjelpemidlene jeg hadde tilgjengelig.

I tillegg til dette inneholdt prosessen en stor del forarbeid. Dette innebar å produsere et informasjons- og samtykkeskjema både til lærerne og de elevene dette eventuelt ville angå, en intervjuguide, og ikke minst det å opprette kontakten med de aktuelle informantene. Alt dette,

samt det etiske aspektet og selve etterarbeidet med transkribering og meningskodning, vil jeg komme nærmere inn på i dette kapitlet.

### **3.1 Forarbeid**

I forkant av selve konstrueringen av datamaterialet, måtte informasjonsskriv og samtykkeskjemaer utarbeides, og kontakten med aktuelle informanter opprettes – en forberedelse jeg anså som vesentlig for en god dialog videre.

#### **3.1.1 Informasjon og samtykke**

Ifølge Thagaard (2009) gjelder ”prinsippet om at forskeren må ha deltakernes informerte samtykke” (s.26) i samtlige forskningsprosjekt. Med bakgrunn i dette, samt NSDs retningslinjer (NSD, 2010), utarbeidet jeg et informasjonsskriv med tilhørende samtykkeerklæring (se vedlegg nr.1), som skulle utleveres til de aktuelle informantene. I tillegg til forespørsel om deltakelse, inneholdt det studiens overordnede formål, hvilke opplysninger som skulle innhentes, metodene som skulle benyttes, prosjektets varighet og tidspunkt for avslutning, samt at all data ville bli anonymisert. Utover dette var det nøye spesifisert at all deltakelse var frivillig, og at informantene når som helst kunne trekke seg fra prosjektet (Kvale & Brinkmann, 2009; Thagaard, 2009).

Opplysningene som ble gitt om selve prosjektet var generelle. Dette fordi jeg var bevisst på at eventuelle endringer i selve studien kunne forekomme underveis i prosjektperioden, i tillegg til at ”for detaljert informasjon kan påvirke informantenes atferd” (Thagaard, 2009, s.26). Sistnevnte var naturlig nok ikke ønskelig med tanke på problemstillingen. Jeg ønsket å studere informantenes ubevisste oppfatninger og forestillinger sett i sammenheng med deres undervisningspraksis, noe informantene også ble orientert om. Hvilke oppfatninger jeg håpet å kunne se nærmere på, ble derimot ikke nevnt. Årsaken til dette var et ønske om å unngå eventuell påvirkning av informantenes atferd og utsagn, da jeg ville forsøke å oppnå en setting så nær virkeligheten som mulig. I ettertid ser jeg også at mitt valg av fokus gradvis endret seg gjennom arbeidet med studien, da spesielt under prosessen med kategoriseringen av oppfatningene.

Da observasjonen av informantenes undervisningspraksis naturlig nok ville foregå i et klasserom som også innebar deltakelse av elever, utarbeidet jeg også en samtykkeerklæring (se vedlegg nr.2) til elevenes foresatte. Dette var langt mindre detaljert, og inneholdt kun informasjon om den delen av studien som ville angå elevene, samt prinsippene om frivillighet og anonymisering. Jeg presiserte også at hovedfokuset ville være på læreren, men at et samtykke likevel var nødvendig.

### **3.1.2 Kontakt med informanter**

Da det ikke hadde noen betydning for studiets fokus, valgte jeg av rent praktiske årsaker å ha begge informantene på en og samme ungdomsskole. På grunn av mine veileders kontakter, ble førstekontakten med de aktuelle informantene, opprettet av mine veiledere. Så snart de hadde vist interesse for samarbeidet, overtok jeg ansvaret for den videre dialogen som blant annet innebar formidling av informasjonsskriv og samtykkeerklæring, samt nærmere avtaler om tidspunkt for de ulike leddene i prosessen.

### **3.2 Utvalg og kontekst**

Utvalget består av to lærere, Kristian og Synnøve, som ble valgt på bakgrunn av deres undervisningserfaring, hvilket trinn de underviser på, samt deres store interesse for, og undervisning i, faget matematikk. Utover dette anså jeg det som interessant dersom den ene læreren hadde lang undervisningserfaring sammenliknet med den andre. Utvalget er dermed strategisk gjort, da lærerne representerer kvalifikasjoner som er relevante for mine problemstillinger. Samtidig er det preget av å være et tilgjengelighetsutvalg (Thagaard, 2009), da utvalget ble gjort ved hjelp av mine veileders kontakter. De opprettet førstekontakten med en ungdomsskole i Rogaland fylke, hvor begge mine informanter arbeider. Ungdomsskolen praktiserer nivådeling i de fleste teoretiske fag, deriblant matematikk.

At jeg har benyttet meg av en mannlig og en kvinnelig informant, er tilfeldig.

Kjønnsforskjeller vil ikke vektlegges på noen som helst måte i oppgaven, da jeg i stedet har valgt undervisningserfaring som et mulig interessant skille når det gjelder sammenhengen mellom oppfatninger og undervisningspraksis.

Det faktum at utvalget kun består av to informanter, kan resultere i at noen stiller seg spørrende til studiens gyldighet. Kvale & Brinkmann (2009) hevder i denne sammenhengen at ”det er et generelt inntrykk fra nyere intervjuundersøkelser at det ofte er en fordel å ha et mindre antall intervjuer i undersøkelsen og i stedet bruke mer tid på å forberede og analysere intervjuene” (s.129). Med dette tatt i betraktning, i tillegg studiets formål og disponibel tid (Klette, 2004), mener jeg at mitt valg av antall informanter er forsvarlig. Målet var ikke å oppnå et generaliserbart resultat, noe som ifølge Skott (2002) sjelden kan forventes av forskning på oppfatninger. Det jeg derimot ønsket å oppnå, var en mulighet for leseren å overføre denne kunnskapen som studiet forhåpentligvis ville resultere i, til liknende situasjoner. Jeg ønsket et innblikk i lærernes oppfatninger og forestillinger, samt den sammenhengen som eksisterer mellom disse og hans undervisningspraksis.

### **3.2.1 Kristian**

Kristian har nærmere 39 år undervisningserfaring, hvor han de 38 siste årene har vært ansatt ved den ungdomsskolen han nå arbeider. Helt siden han selv gikk på ungdomsskolen visste han at det var lærer han ønsket å bli, da spesielt innenfor faget matematikk. Han er cand. mag. med fagene matematikk og fysikk, og valgte deretter å ta ett år med pedagogisk seminar. På grunn av nye læreplaner opp gjennom årene, da spesielt L-97, har han ved senere anledninger bygget på sin utdanning med andre relevante fag, men underviser primært i faget matematikk.

Tall har alltid fascinert Kristian, noe som stadig kommer frem i intervjuene, både direkte og indirekte. ”...for jeg har matematikk som fag, men det er mer hobby egentlig” (Førstegangsintervju med Kristian, utsagn nr. 56).

I det tidspunktet studien finner sted, underviser Kristian på 10.trinn. Her har han blant annet en gruppe på 11 elever i matematikk, hvor alle ligger på øverste nivå i nivådelingen. Det var denne elevgruppen han underviste da jeg var inne i klasserommet som observatør.

### **3.2.2 Synnøve**

Synnøve er inne i sitt femte år som ungdomsskolelærer, da også i faget matematikk, men det er først de siste to skoleårene at hun har vært ansatt ved denne ungdomsskolen. Som



utdannelse har hun en mastergrad i mikrobiologi, noe som blant annet innebærer 39 studiepoeng i matematikk. Underveis i arbeidet med hovedoppgaven sin, opplevde hun en eventuell karriere innenfor mikrobiologi som ensomt, og valgte derfor å ta praktisk-pedagogisk utdanning for å kunne arbeide som lærer i stedet.

Matematikk var et fag Synnøve begynte å like når hun selv startet på videregående. Fram til da vakte ikke faget særlig stor begeistring, noe hun mener kan skyldes både lærere og egen forståelse for faget. ”Jeg likte det ikke kanskje så veldig godt på ungdomsskolen selv. Kanskje fordi at jeg ikke forsto helt sammenhengene før etter noen år” (Førstegangsintervju med Synnøve, utsagn nr.42). Nå derimot, forteller hun at hun liker matematikk og er fascinert av tall.

Synnøve underviser nå på 8.trinn, deriblant en gruppe bestående av åtte elever som faglig sett ligger under gjennomsnittet i matematikk. Da jeg observerte Synnøves undervisningspraksis, var det denne elevgruppen hun underviste.

### ***3.3 Metodiske hjelpemidler***

Under gjennomføringen av både intervjuene og observasjonene, benyttet jeg meg av tre metodiske hjelpemidler; videokamera, lydopptaker og feltnotater. Hvilke av de tre jeg tok i bruk i hvert enkelt tilfelle, var nøye gjennomtenkt på forhånd. I hvert tilfelle erfarte jeg at jeg ikke kunne vært hjelpemidlene foruten, og at de sammen utfylte hverandre i stor grad.

Samtidig ble jeg underveis i prosessen bevisst både subjektiviteten, begrensningene og ikke minst det etiske aspektet ved å benytte seg av slike hjelpemidler.

#### **3.3.1 Feltnotater**

Thagaard (2009) hevder at ”undersøkelsessituasjonen bestemmer om forskeren kan notere i løpet av observasjonen, eller om skrivingen må utføres etterpå” (s.83), noe jeg også erfarte.

Under observasjonene benyttet jeg meg av feltnotater både underveis og etter endt undervisning, mens jeg ved intervjuene kun skrev notater i etterkant.

Under selve gjennomføringen av observasjonene, noterte jeg mer eller mindre hele tiden. Med tanke på at det er mye som foregår i et klasserom til enhver tid, var det viktig at jeg var

bevisst formålet med notatene. Med bakgrunn i problemstillingen hadde jeg fokus på læreren og hans undervisningspraksis, noe som innebar kommunikasjon med elevene, bruk av eventuelle hjelpemidler, valg av metode og lignende. Fokuset var med andre ord omfattende, så for at feltnotatene på best mulig måte skulle kunne fungere som et hjelpemiddel i etterkant, valgte jeg å notere meg mine egne tanker og reaksjoner på de ulike situasjonene som oppsto (Thagaard, 2009). Dette gjorde jeg fordi jeg mente det kunne være til god hjelp senere i prosessen, blant annet ved utarbeidelsen av spørsmål og valg av videosekvenser til andreintervjuet. Selve undervisningspraksisen ble forevignet ved hjelp av video og audio, mens mine egne reaksjoner underveis, lett kunne blitt forbigått av stadig nye inntrykk dersom de ikke var blitt notert umiddelbart. Av samme grunn valgte jeg å skrive et oppsummeringsnotat etter endt observasjon.

Det skal også nevnes at det virket som om verken informantene eller de deltagende elevene, lot seg affisere av at jeg tok notater underveis i undervisningen. Dette er naturlig nok en subjektiv oppfatning, men også lærerne sa seg enig i dette, og mente at undervisningsøktene forløp som normalt. Thagaard (2009) hevder også at ”Som en ikke-deltakende observatør kan det derimot være en fordel for forskeren å notere. Det kan dempe informantenes følelse av å bli iaktatt” (s.83).

I forbindelse med intervjuene hadde jeg også planer om å notere underveis, men jeg opplevde tidlig dette som forstyrrende både for min egen og informantens del, og lot dette umiddelbart være. Informanten ble opptatt av hva jeg skrev, mens jeg på min side, ble distraheret fra den dialogen som faktisk foregikk. I stedet valgte jeg å fokusere helt og fullt på det informanten hadde å meddele, og samtidig kunne konsentrere meg om eventuelle interessante oppfølgingsspørsmål og sørge for at dialogen fløt godt (Thagaard, 2009; Kvale & Brinkmann, 2009).

### **3.3.2 Audio**

Det anbefales å basere seg på opptak av intervjuer så lenge informantene aksepterer dette. Alt som blir formidlet verbalt gjennom samtalen, blir på denne måten bevart, noe som vil forenkle forskerens etterarbeid samtidig som det gir mulighet for direkte sitering i presentasjon av resultater (Thagaard, 2009). Selv benyttet jeg meg av en opptaker både under samtlige intervju og som observatør, da begge informantene aksepterte dette. Det er liten tvil om at

dette lettet mitt arbeid som forsker. Ikke bare ga det meg store fordeler med tanke på datamaterialet, men jeg så også det positive utbyttet når jeg da kunne fokusere fullstendig på ”...intervjuets emne og dynamikk” (Kvale & Brinkmann, 2009, s.187).

Årsaken til at jeg valgte å benytte meg av en opptaker også under observasjonene, skyldtes et ønske om å være på den sikre siden. Observasjonene ble også filmet, men på grunn av dårlige mikrofoner tilknyttet videokameraet, så jeg på en opptaker som et nødvendig hjelpemiddel. Da hovedfokuset var rettet mot informanten selv, ble opptakeren plassert rundt halsen hans, Dette så imidlertid ikke ut til å virke forstyrrende på informanten, noe som trolig skyldtes hans engasjement i undervisningen (Thagaard, 2009). Etter avslutningen av hver observasjon, var jeg nødt til å gi dem en påminnelse om at opptakeren fortsatt var plassert rundt halsen deres, og at jeg måtte få denne i retur. Informantene ga heller ikke inntrykk av å la seg forstyrre av opptakeren under intervjuene, selv om den da lå plassert på bordet mitt mellom oss.

### **3.3.3 Video**

I tillegg til opptakeren benyttet jeg meg av et videokamera under observasjonene. Årsaken til dette var at mens en opptaker kun registrerte det verbale, fanget video i langt større grad helheten av de ulike situasjonene underveis i undervisningsøktene. Bruk av hjelpemidler, kroppsspråk, gestikuleringer som for eksempel peking, og andre ulike non-verbale reaksjoner, ble alle foreviget ved hjelp av videokameraet, noe som kunne ha en nytteverdi i analysedelen.

Jeg forsøkte å være bevisst på at bruk av videokamera kan ha større innvirkning på situasjonene, enn hva eventuelle feltnotater og audio har (Thagaard, 2009). Likevel satt jeg igjen med et inntrykk av at verken informantene eller elevene lot seg forstyrre av dette. Dette er naturlig nok en subjektiv vurdering.

## **3.4 Semistrukturert livsverdenintervju**

Førstegangsintervjuet hadde et semistrukturert design, og ble gjennomført med den hensikten å få et innblikk i informantenes utdanning, undervisningserfaring, samt deres forestillinger, noe som ifølge Kvale og Brinkmann (2009) omtales som et semistrukturert livsverdenintervju. I forkant av selve gjennomføringen, utarbeidet jeg en intervjuguide (se

vedlegg nr.3) med overordnede temaer og spørsmål som kunne være aktuelle å stille informantene.

### **3.4.1. Intervjuguiden**

Ifølge Widerberg (2005) er intervjuguiden ”...forskerens hjelpemiddel i intervjusituasjonen” (s.60), og bør derfor inneholde forslag til rekkefølge av temaene det skal samtales om, samt forslag til spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2009; Thagaard, 2009). Dette var også noe jeg gjennomførte i min utarbeidelse av intervjuguiden, hvor samtlige temaer og spørsmål var formulert på bakgrunn av mitt forskningsfokus.

Tematisk sett innledet jeg intervjuguiden med temaet ”Læreren” hvor informantenes egen utdanning, undervisningserfaring og forhold til faget matematikk var i fokus. Slike spørsmål representerer ofte en velegnet start på et intervju, da de som regel bidrar til en følelse av trygghet og interesse (Thagaard, 2009). Deretter har intervjueren en mer egnet mulighet til å stille spørsmål som krever mer utdypede og reflekterte svar fra informanten.

Videre valgte jeg å tematisere intervjuguiden på bakgrunn av kategorier som jeg så på som aktuelle i den fremtidige prosessen. Dette innebar følgende overordnede temaer, hvor alle hadde som mål å få frem informantenes forestillinger knyttet til:

- Matematikk
- Undervisning i matematikk
- Læring i matematikk
- Elevenes forståelse
- Hjelpemidler

I utarbeidelsen av selve spørsmålene, forsøkte jeg i det lengste å holde meg til et dagligspråk i spørsmålsformuleringene for å unngå mulige begrepsforvirringer, og at spørsmålene ikke ble for tematiske (Kvale og Brinkmann, 2009). I tillegg prøvde jeg å ha så åpne spørsmål som mulig. Til tross for dette hendte det at et spørsmål krevde en videre utdypning fra meg som intervjuer i den faktiske gjennomføringen av intervjuene, noe som trolig skyldtes en kombinasjon av for lange spørsmålsformuleringer samt enkelte tematiske spørsmål.

### 3.4.2 Gjennomføringen

Selve gjennomføringen av intervjuet krevde nøye og detaljert planlegging fra min side, også utenom utarbeidelsen av intervjuguiden. Det etiske aspektet spilte her en stor rolle.

Formuleringer av spørsmål og eventuelle tilbakemeldinger, var noe jeg til enhver tid måtte være bevisst under intervjuene, da det var informantenes erfaringer og refleksjoner som skulle stå i fokus, ikke mine eventuelle reaksjoner på de forestillingene som måtte komme frem. Ved stilling av direkte, strukturerende eller innledende spørsmål (Kvale og Brinkmann, 2009), som gjerne var hentet fra foreslåtte spørsmål i intervjuguiden, var slike mulige utfordringer sjelden aktuelle. Dersom jeg derimot ønsket en utdyping av informantens utsagn, stilte et oppfølgingsspørsmål større krav til min formuleringsevne for å unngå eventuelle indirekte uttalte holdninger fra min side. Som Kvale og Brinkmann (2009) også forteller, opplevde jeg her at et ”mm” eller et ”ja” til tider kunne oppnå samme ønskede forklaring på informantens tidligere utsagn. Dette var noe jeg veldig ofte benyttet meg av, da jeg på denne måten også fortalte informanten at jeg var interessert i det han hadde å bidra med.

Begge informantene hadde i forkant av intervjuene fått tildelt en grov skisse av intervjuguiden (se vedlegg nr.4). Denne inneholdt blant annet de relevante temaene, samt noen få overordnede spørsmål, slik at informantene skulle kunne forberede seg om ønskelig og ikke føle seg utsatt. På denne måten håpet jeg å bidra til en trygg holdning og et tillitsfullt samarbeid. Ved starten av intervjuene observerte jeg at begge informantene hadde benyttet seg av disse, og hadde notert seg tanker i form av stikkord. Likevel var det sjelden at de synlig benyttet seg av notatene sine, noe jeg tolket som at intervjuene var preget av en naturlig og avslappet stemning. De delte både erfaringer og egne refleksjoner rundt de ulike temaene, og svarte etter beste evne på samtlige spørsmål. Dette medførte ofte at temaene krysset hverandre, og at opprinnelig planlagte spørsmål ikke lenger var nødvendige da informanten allerede hadde svart på dette på eget initiativ. En slik åpenhet for endring av temaenes rekkefølge og spørsmål, er noe av det som karakteriserer et semistrukturert livsverdenintervju (Kvale & Brinkmann, 2009).

Jeg forsøkte til enhver tid å være bevisst intervjuets tosidighet (Kvale og Brinkmann, 2009) ved å finne en balanse mellom det tematiske og dynamiske aspektet. Likevel opplevde jeg i korte perioder av begge intervjuene at de bar for mye preg av ett av aspektene, og innså tidlig at en slik balansegang var utfordrende. I tilfeller hvor blant annet spørsmålene ble for

tematiske, ble omformuleringer av spørsmål nødvendige. Jeg opplevde også at jeg måtte være styrende og avbryte den hverdagslige praten som gjorde inntok i form av digresjoner fra informanten. I slike tilfeller hendte det at jeg gikk tilbake til tidligere interessante utsagn, og ba dem utdype disse. Når dette er sagt, ser jeg i ettertid at både inngående og fortolkende spørsmål, er noe jeg kunne vært bedre på.

### **3.5 Observasjon**

Jeg var tilstede i én undervisningstime hos Synnøve, og to hos Kristian, men valgte å kun transkribere én fra hver av de. Dette skyldtes at mengden rådata var omfattende, og med utgangspunkt i problemstillingen, mente jeg at jeg hadde tilstrekkelig med datamateriale med kun én time observasjon hos hver av de to informantene. I tillegg mistet jeg lite til ingen ny data ved å fjerne den ene observasjonstimen fra datamaterialet. Hensikten med observasjonen var uansett å få et innblikk i informantenes undervisningspraksis, noe jeg mener at jeg oppnådde ved å være en ikke deltakende observatør (Klette, 2004; Thagaard, 2009).

I forkant av observasjonene, hadde jeg en samtale med hver enkelt informant om blant annet undervisningsøktens tema, metoder, elevene og informantens eventuelle forventninger til timen. Dette opplevde jeg som nyttig både med tanke på relasjonen mellom informantene og meg, og når det gjaldt mine observasjonsforberedelser som for eksempel plassering av de metodiske hjelpemidlene. Et av målene mine var å kunne observere en matematikktime som var så autentisk som mulig, og dermed også unngå eventuelle kunstige situasjoner. Jeg la derfor ingen føringer for verken planleggingen eller selve undervisningen, og informantene selv uttalte at undervisningen forløp som normalt.

Begge timene ble dokumentert med både audio, video og feltnotater. Da studiens hovedfokus var på læreren, samt at en stor del av begge undervisningssekvensene var lærerstyrt, var det naturlig å la han bære opptakeren på seg. I tillegg fikk jeg på denne måten mulighet til å fange opp eventuelle samtaler som utspant seg mellom lærer og elev i de situasjonene hvor elevene arbeidet på egenhånd, og læreren gikk rundt og hjalp den enkelte. Siden jeg var alene som observatør, ville det være vanskelig for meg å til enhver tid følge læreren med kameraet rundt i klasserommet. Jeg antok også at dette trolig ville virke langt mer forstyrrende på undervisningen, noe som kunne føre til mindre autentiske undervisningssituasjoner. Kameraet

var derfor plassert bakerst i klasserommet gjennom hele observasjonen. På denne måten strakk opptakeren til der hvor videokameraet ikke gjorde like stor nytte for seg, og motsatt. Når det gjaldt min egen plassering, valgte jeg å følge Thagaards (2009) råd om å gjøre meg lite bemerket, og satt i begge tilfellene plassert i et hjørne bakerst i klasserommet hvor jeg noterte mine egne refleksjoner underveis. Verken elevene eller den aktuelle informanten så ut til å la seg affisere av min tilstedeværelse, noe som kunne skyldes undervisningens krav om oppmerksomhet fra samtlige deltakere (Thagaard, 2009).

### ***3.6 Intervju basert på videosekvenser***

Andregangsintervjuet var som førstegangsintervjuet også et semistrukturert livsverdenintervju, men fikk et litt annet design på grunn av videosekvensene som ble vist underveis. Disse videosekvensene var tenkt som en inngangsport til å samtale både om informantenes egen undervisning, samt andres undervisning, og hadde som formål å fremme deres ubevisste oppfatninger. De utvalgte sekvensene var hentet fra informantenes egen undervisning og *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003).

#### **3.6.1 Videosekvenser fra egen undervisning**

Videosekvensene fra informantenes egen undervisningen ble valgt ut i fra den skoletimen jeg observerte hos hver enkelt. Jeg kunne naturlig nok ha valgt å vise informantene undervisningstimene i sin helhet, men valgte av tidsmessige årsaker i stedet å fokusere på to videosekvenser hos hver enkelt som alle hadde en varighet på 4-6 minutter. De til sammen fire sekvensene ble valgt ut på bakgrunn av studiets forskningsfokus, observasjoner jeg fant interessante, samt aktuelle utsagn fra informantene under førstegangsintervjuet som jeg håpet å få utdypet indirekte. Hvorvidt dette faktisk ble tilfelle, avhang av informantenes respons på videosekvensene.

<b>Fra Transkripsjon av 1.observasjonstime med Kristian</b>			
<b>Sekvens nr og navn</b>	<b>Varighet</b>	<b>Omhandler</b>	<b>Kommentar</b>
1: Repetisjon m/overgang til Pascals talltrekant.	5 minutter	Læreren innleder sekvensen med repetisjon, dvs. terningkast og sannsynlighet. Benytter beregningen av antall utfall som en overgang til Pascals talltrekant. Avslutter med at elevene får utdelt talltrekanten for utfylling.	Ble vist i sin helhet.
6: Mønster – partall og oddetall. 7: Hanois tårn.	6 minutter	Sekvens 6: Ved hjelp av fargelegging av Pascals talltrekant, får de frem et mønster mellom par- og oddetall. Benytter dette til å repetere par- og oddetall. Sekvens 7: Læreren går over til å fokusere på de rekkene i trekanten som kun inneholder oddetall. Ender opp med en tallrekke, benytter denne som en overgang til å samtale om Hanois tårn.	Begge sekvensene ble vist i sin helhet, og under ett.
<b>Fra Transkripsjon av 1.observasjonstime med Synnøve</b>			
<b>Sekvens nr og navn</b>	<b>Varighet</b>	<b>Omhandler</b>	<b>Kommentar</b>
4: Begreper – sentrum, radius, periferi. 5: Begrep - diameter	4 minutter	I begge sekvensene gjennomgår læreren ulike begreper tilknyttet sirkelen. Elevene har fått udelt hver sin utklippte sirkel, mens læreren selv benytter seg av en sirkel hun har tegnet på tavlen.	Begge sekvensene ble vist i sin helhet, og under ett.
9: Tråd rundt sirkel – forklaring. 10: Hvorfor mellomrom? 11: Elevenes forklaringer.	4,5 minutter	Sekvens 9: Ved hjelp av lærerens forklaringer, skal elevene måle hvor mange ganger en tråd, med samme lengde som sirkelens diameter, går rundt sirkelen. Sekvens 10 og 11: Diskusjon i etterkant av målingen. Spørsmål som hvor mange ganger gikk tråden rundt, og hva skyldes det lille mellomrommet, ble stilt.	Alle tre sekvensene ble vist i sin helhet, og under ett. Dette innebar at deler mellom hver sekvens, som ikke er transkribert, også ble vist. Dette for å skape et mer helhetlig inntrykk overfor informanten, i stedet for å stykke de opp.

**Tabell 1:** Oversikt over viste videosekvenser fra observert undervisningspraksis.



### 3.6.2 Videosekvenser fra TIMSS 1999 Video Study

Å velge ut videosekvenser fra *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003) var en langt mer omfattende prosess enn den overnevnte. Dette skyldtes ikke bare antall valgmuligheter, men også møysommelige vurderinger av hva utvalget skulle omhandle, hva informantene tidligere hadde uttalt og praktisert, hvilke responser jeg kunne forvente fra informantene, og ikke minst hvilke sekvenser som best kunne relateres til studiens problemstilling. Hensikten med å vise informantene disse videosekvensene, skyldtes en antakelse om at informantenes ubevisste oppfatninger ville komme til uttrykk gjennom kommentarene deres (Jacobs & Morita, 2002). Jacobs og kollegaer (2009) hevder i denne sammenhengen: ”But one might question whether teachers’ comments actually reflect their beliefs or whether they stem from something else, such as goals they impute to the instructor” (s.8). På grunn av kompleksiteten i læreres oppfatninger, samt Jacobs’ og Moritas (2002) påstand om at indirekte oppgaver som regel er best egnet for å oppnå et innsyn i disse, mente jeg likevel at spesielt informantenes spontane og umiddelbare responser representerte deres ubevisste oppfatninger, og kunne tolkes deretter.

Jeg hadde i forkant av feltarbeidet sett i gjennom store deler av datamaterialet, og notert meg flere sekvenser som kunne være aktuelle, men avgjørelsen ble først tatt etter at både førstegangsintervjuene og observasjonene var gjennomført og transkribert. Jeg ønsket som nevnt en viss relevans til det informantene hadde uttalt i intervjuene og praktisert i undervisningen. Man kan dermed konkludere med at analyseprosessen allerede var påbegynt i forkant av andregangsintervjuet og trolig også tidligere. Ifølge Thagaard (2009) starter analysen og tolkningen ”...allerede under kontakten med informantene. For eksempel vil seleksjon av relevante feltobservasjoner og beslutninger om hvilke temaer som utdypes i et intervju, være basert på forskerens fortolkninger av situasjonen” (s.110). Dette påpeker igjen viktigheten av min objektivitet under gjennomføringen.

Navn på video	Tid	Omhandlet	Kommentar
TIMSS 1999 Video Study Mathematics – U.S. Public Release Lesson 2	22.25-27.40	Introduksjon til arbeid med likninger. Læreren gjennomgår uttrykk og variabler trinn for trinn ved hjelp av overhead, eksempler og lærerstyrt samtale med elever.	Denne og 3.videosekvensen hentet fra TIMSS har omtrent samme tema, og er begge en introduksjon. Hensikten var å vise to ulike fremgangsmåter.
TIMSS 1999 Video Study Mathematics – U.S. Public Release Lesson 2	48.55-51.00	En tall-lek som avslutning på timen. Elevene skrev etter tur fire siffer på tavlen. Ved hjelp av de fire regneartene skulle de komme frem til tallet 24.	
TIMSS 1999 Video Study Mathematics – Japan Public Release Lesson 3	02.00-06.00	Introduksjon til arbeid med lineære likninger med én variabel. Læreren har i forkant av denne sekvensen introdusert elevene for et problem, og illustrerer nå starten på et mulig løsningsforslag ved hjelp av konkreter på tavlen. Setter elevene i gang med å løse den individuelt, og går rundt og hjelper.	Denne og 1.videosekvensen hentet fra TIMSS har omtrent samme tema, og er begge en introduksjon. Hensikten var å vise to ulike fremgangsmåter.
TIMSS 1999 Video Study Mathematics – Japan Public Release Lesson 3	18.30-20.10	Læreren ber elever komme opp å vise sitt løsningsforslag på tavlen. Sekvensen viser det første løsningsforslaget, samt starten på nummer to.	Hensikten var å vise hvordan resten av timen utartet seg, slik at informanten forhåpentligvis fikk et større innblikk i undervisningsøkten.

**Tabell 2:** Oversikt over viste videosekvenser fra TIMSS 1999 Video Study.

Som man kan se av tabellen, valgte jeg fire forholdsvis korte videosekvenser fra henholdsvis USA og Japan. Nasjonaliteten var her er bevisst valg med tanke på mulige kulturforskjeller i undervisningstradisjoner (Santagata, Zannoni & Stigler, 2007). En tradisjonell japansk undervisning er preget av oppdagende aktiviteter og diskusjoner, mens en undervisningsøkt i USA i all hovedsak består av at læreren foreleser for deretter å la elevene løse oppgaver individuelt (Jacobs et al., 1997). Slike trekk var også representert i de utvalgte videosekvensene som begge foregikk på ungdomstrinnet.

Når det gjelder undervisningstemaet i sekvensene som ble vist, hadde jeg opprinnelig et ønske om å finne sekvenser som omhandlet de samme temaene som i den undervisningen jeg observerte hos Kristian og Synnøve. Samtidig så jeg det som hensiktsmessig med tanke på senere sammenlikning informantene i mellom, at de samme utvalgte sekvensene fra *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003), ble vist til begge informantene. Da temaene for informantenes undervisning var ulike, måtte det ene vike for det andre, og jeg så på en mulig sammenlikning som mest interessant for studiens forskningsfokus. I tillegg mente jeg at informantenes eventuelle ubevisste oppfatninger om blant annet læring og undervisningsmetoder, ville komme til uttrykk uavhengig av videosekvensenes tema.

### **3.6.3 Gjennomføringen**

Gjennomføringen av andregangsintervjuet krevde om mulig ennå mer varsomhet fra min side enn førstegangsintervjuet, da deler av intervjuet baserte seg på videosekvenser fra informantenes egen undervisning. Mine spørsmålsformuleringer måtte derfor bearbeides nøye i forkant, slik at eventuelle synspunkter jeg hadde på den observerte undervisningen, ikke kom til uttrykk. Det forskningsetiske ansvaret mitt spilte derfor en stor rolle. Mer om dette i kapittel 3.10.

Intervjuene ble innledet med noen praktiske opplysninger. Her informerte jeg blant annet om intervjuets design, antall videosekvenser og hvor de var hentet fra. I tillegg forklarte jeg på lik linje med Jacobs og kollegaer (1997) og Jacobs og Morita (2002), at samtlige av deres kommentarer på videoene underveis, var av interesse. Dette gjaldt spesielt det de måtte oppleve som eventuelle styrker og svakheter med undervisningssekvensen, og de kunne da benytte seg av pauseknappen. Liknende praktiske opplysninger ble også gitt underveis i intervjuet, da spesielt i forkant av hver enkelt videosekvens. Jeg forklarte kort hva sekvensen inneholdt, sekvensens tema og nasjonalitet, og dersom jeg anså det som nødvendig for å forstå sekvensen, informerte jeg også om hva som hadde foregått i forkant. Dette gjaldt spesielt videosekvensene hentet fra *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003). Utover dette hadde jeg på forhånd notert noen få aktuelle spørsmål til hver av sekvensene, noe jeg i stor grad benyttet meg av.

Mengden kommentarer varierte mellom de to informantene. Mens Kristian til stadighet hadde kommentarer og spørsmål underveis i videosekvensene, hadde Synnøve ingen. Hun hadde derimot alltid umiddelbare responser så snart sekvensene var avsluttet.

### **3.7 Transkribering**

Da jeg i samtlige ledd av prosessen benyttet meg av en opptaker som hjelpemiddel, hadde jeg fanget alle utsagn ordrett på bånd, noe som lettet selve analysearbeidet. Før jeg imidlertid kom så langt, måtte samtlige intervjuer og observasjoner transkriberes. Her valgte jeg bevisst å benytte meg av ulike fremgangsmåter på transkripsjonen av intervjuene sammenliknet med observasjonene. Samtlige transkripsjoner er skrevet på bokmål, da det ikke var språket i seg selv, men meningen som skulle analyseres.

I samtlige transkripsjoner har personlige opplysninger som navn, steder og lignende blitt endret på bakgrunn av prinsippet om konfidensialitet. ”...forskeren må anonymisere informantene når resultatene av undersøkelsen presenteres” (Thagaard, 2009, s.27). Ved enkelte tilfeller har jeg også måttet fjerne lengre utdrag fra intervjuene nettopp på grunn av dette. Resten av transkripsjonen er derimot gjennomført ordrett for at ikke eventuelle tolkningsalternativer skal gå tapt (Kvale & Brinkmann, 2009). Jeg er likevel klar over at ”Transkripsjoner er oversettelser fra talespråk til skriftspråk” (Kvale & Brinkmann, 2009, s.187), og at faktorer som stemmeleie og kroppsspråk faller utenfor, i tillegg til at min bruk av blant annet punktum og komma i transkripsjonen, utgjør en del av tolkningsprosessen (Kvale & Brinkmann, 2009; Silverman, 2001).

Observasjonene ble transkribert ved hjelp av en transkripsjonsnøkkel (se vedlegg nr.5), samt systematisert ved hjelp av en tabell som innebar nummerering av utsagn, tidspunkt for utsagn, hvem, selve diskursen og en kommentarkolonne. I sistnevnte noterte jeg hendelser som ”skriver på tavlen”, ”peker på elev”, ”elev rekker opp hånden” og lignende. Dette for å skape et mer helhetlig bilde av hva som faktisk foregikk i klasserommet utenom det som ble uttalt. Utover dette transkriberte jeg ikke timene i sin helhet, men valgte ut sekvenser som jeg av ulike årsaker opplevde som interessante sett i lys av studiets forskningsfokus og/eller at de fremsto som representative for undervisningsøkten. Jeg er klar over at deler av analysearbeidet derfor foregikk i transkripsjonsprosessen (Kvale & Brinkmann, 2009), men

jeg forsøkte å være så objektiv som mulig og valgte ut sekvenser på rådataenes prinsipper. Med dette mener jeg at jeg fokuserte på representativitet, samtidig som jeg ikke utelukket data som kunne framstå som motstridende sammenliknet med den tolkningen jeg gjennomførte.

Transkripsjonen av intervjuene fikk et annet design, da det kun var det som ble uttalt som var relevant for studien. I tillegg var vi bare to samtaledeltakere, og det lot seg derfor enklere transkribere ved hjelp av ren gjengivelse av utsagn, uten verken å angi tid for utsagnene eller ytterligere kommentarer. Begge førstegangsintervjuene er derfor transkribert i sin helhet for uten om det som er fjernet eller endret på grunn av prinsippet om konfidensialitet. I tillegg til dette startet og avsluttet vi ofte med en samtale av den litt mer uformelle sorten, også kalt brifing og debriefing (Kvale og Brinkmann, 2009). Disse ble ikke tatt opp på bånd, og er derfor heller ikke en del av transkripsjonen.

Andregangsintervjuet hadde en litt annen oppbygging enn førstegangsintervjuet på grunn av videosekvensene som ble vist. Dette preget også transkripsjonen, da det står presisert underveis når og hvilke videosekvenser som ble vist, samt om kommentarene kom underveis eller etter videosekvensen var vist for informanten. Jeg har også utelukket den praktiske informasjonen som ble gitt i forkant av hver videosekvens, deriblant sekvensens varighet, hva som hadde skjedd i forkant og kort om hva sekvensen ville omhandle. Slike opplysninger var kun ment som en forberedende støtte til informanten, og jeg så det derfor ikke som vesentlig å inkludere det i selve transkripsjonen. Utover dette er intervjuene transkribert i sin helhet dersom en ser bort i fra det som er fjernet eller endret på grunn av anonymisering av informanten.

### ***3.8 Meningskoding***

På bakgrunn av studiens problemstilling, valgte jeg å fokusere på meningsinnholdet i transkripsjonene av både intervjuene og observasjonene, noe som også var tenkt i forkant av selve feltarbeidet. Etter å gjentatte ganger ha lest gjennom samtlige deler av datamaterialet, kunne jeg kjenne igjen en del trender som jeg valgte å definere som tematiske kategorier. Jeg valgte med andre ord å benytte meg av det Kvale og Brinkmann (2009) omtaler som meningskoding av datamateriale. Dette innebar en sortering av datamaterialet basert på ulike koder/kategorier. ”I den første fasen av analysen er det viktig å identifisere de analytiske

enhetene i materialet” (Thagaard, 2009, s.149). Disse enhetene som i neste trinn ble inndelt i kategorier, varierte fra et enkelt utsagn fra informantene til lengre sekvenser.

Kvale og Brinkmann (2009) hevder at forskning ofte fremstilles som en logisk og lineær prosess, ”noe som er langt fra den alltid skiftende, faktiske forskningsprosessen med dens overraskelser, designendringer og reformuleringer av begreper og hypoteser” (s.116). Dette var helt klart en erfaring jeg også gjorde underveis i denne studien, men det ble tydeligst i den delen av analyseprosessen som innebar kodingen av datamaterialet.

I utgangspunktet var de ulike kategoriene tenkt ut i fra intervjuguiden, hvor inspirasjonen igjen var hentet fra studiets forskningsfokus og relevant faglitteratur, deriblant McLeod (1992), Sztajn (2003, ref. i Philipp, 2007) og Jacobs og Morita (2002). Kodingen var med andre ord begrepsstyrt (Kvale & Brinkmann, 2009), da jeg i denne delen av prosessen benyttet meg av kategorier jeg hadde utviklet i forkant. Som et resultat av dette ble de ulike enhetene fra intervjuene, i første omgang sortert under fem følgende nøkkelord, samtlige relatert til ubevisste oppfatninger og forestillinger innenfor matematikkfaget:

- Læring og undervisning
- Matematikk
- Seg selv (som lærer i matematikk)
- Elever
- Påvirkende faktorer

Dette resulterte i en omfattende mengde datamateriale innenfor hver enkelt kategori, da spesielt innenfor den som omhandlet læring og undervisning, og jeg innså at nok en koding av datamaterialet var nødvendig for å oppnå et bedre egnet og strukturert materiale for videre analyse. Siden kategorien ”læring og undervisning” skilte seg ut i forhold til de andre i form av mengden datamateriale, var det også i den retningen jeg valgte å fokusere. I tillegg var dette et område som jeg antok hadde større forutsetninger for å la seg sammenlikne med den observerte undervisningen. Dermed ble jeg nødt til å utelukke en stor mengde datamateriale, og man kan stille seg spørrende til om dette impliserte en viss grad av manipulasjon av studiens resultat (Klette, 2004). Her vil jeg påpeke at samtlige transkripsjoner er tilgjengelige hos forfatter, og at leseren derfor har mulighet til å sjekke studiens og analysens reliabilitet (Silverman, 2001). Med det sagt, opplevde jeg lite motstridende datamateriale i den totale

mengden rådata. En slik utelukkning av datamateriale anså jeg derfor ikke som et tap av relevant data, men i stedet som en ytterligere presisering av studiens forskningsfokus.

Da jeg i denne delen av kodingsprosessen tok utgangspunkt i det konstruerte datamaterialet, og ikke kategorier jeg hadde utviklet i forkant, gikk meningskodingen over til å bli mer datastyrt enn begrepsstyrt (Kvale og Brinkmann, 2009). Med dette utgangspunktet og med læring og undervisning som et overordnet fokus, endte jeg opp med et bredt utvalg av kategorier, men valgte å fokusere på følgende tre:

- a) Matematikk og seg selv som lærer
- b) Læring
- c) Undervisningsmetoder

De to sistnevnte punktene er i denne sammenhengen underordnet hovedkategorien læring og undervisning, mens kategorien ”matematikk og seg selv som lærer” er tenkt som en innramming. På denne måten blir vi satt inn i informantenes egne ubevisste oppfatninger og forestillinger om seg selv som lærer i matematikkfaget, og ikke minst om matematikk generelt, før vi går inn i dybden ved de to resterende kategoriene.

### ***3.9 Uforutsette hendelser***

Widerberg (2005) sier at ”...sjelden, kanskje bare unntaksvis, blir det slik man opprinnelig har tenkt seg” (s.62). Dette innebærer at forskningsprosessen ofte må tilpasses underveis i studiens forløp. Uforutsette hendelser forekom også i denne studiens tilfelle, men heldigvis var ingen av dem dyrekjøpte. De skapte med andre ord ingen hindringer eller langvarige utsettelse for selve studien, men krevde i stedet at jeg som forsker tilpasset meg etter informantene og de metodiske hjelpemidlene jeg benyttet meg av. Feltarbeid som trakk ut i tid i forhold til hva som opprinnelig var planlagt, var den hendelsen jeg merket flest følger av, men at informantene i utgangspunktet tok seg tid til et forskningssamarbeid var noe jeg visste å verdsette. Deres arbeidsdager var forståelig nok hektiske, og jeg innrettet jeg meg etter deres timeplaner og ønsker. Blant annet så var førstegangsintervjuet opprinnelig tenkt gjennomført i forkant av observasjonen for å unngå eventuell påvirkning av intervjuet – både for min del som forsker med tanke på spørsmålsformulering, og for informantenes del. Av tidsmessige årsaker, samt det å få en timeplan til å gå opp, lot dette seg ikke gjennomføre i Kristians

tilfelle. Rekkefølgen ble dermed motsatt, men de ble begge gjennomført i god tid før andregangsintervjuet, noe jeg så på som langt mer vesentlig. Slike omprioriteringer og tilpasninger opplevde jeg som lærerike erfaringer, hvor det var viktig å fokusere på løsningsalternativer og ikke et såkalt problem.

Utover dette erfarte jeg små tekniske utfordringer som lydnivå ved opptak både ved audio og video. Det var i slike tilfeller jeg lærte å sette stor pris på den komplementære duoen de utgjorde, og opplevde aldri noen større kriser på det tekniske området, nettopp på grunn av dette. I alle tilfeller dreier det seg om å gjøre det beste ut av situasjonen, se lærdommen og erfaringen i det, og ikke minst; holde fokuset på et forskningssamarbeid preget av gjensidig respekt.

### ***3.10 Ethiske refleksjoner***

De etiske spørsmålene i studien var mange, og eksisterte mer eller mindre gjennom hele prosessen. Jeg vil her gjennomgå de aspektene jeg opplevde som forskningsmessig mest sentrale og utfordrende både gjennom selve dokumentasjonsprosessen og under etterarbeidet.

#### **3.10.1 Kontakt mellom informant og forsker**

Et hvert valg som blir tatt underveis av forskeren, har konsekvenser for informantene, noe som igjen fremhever det etiske aspektet (Thagaard, 2009). I mitt tilfelle erfarte jeg at redelighet og åpenhet overfor informantene, var sentralt i denne sammenhengen. Allerede i forkant av første kontakt var dette vesentlig med tanke på utarbeidelsen av informasjonsskriv, samtykkeerklæring og intervjuguide, hvor studien ble gjort rede for. På denne måten rådet det liten tvil om hva informantene sa seg villige til å være deltakende i, i tillegg til at viktigheten av et godt førsteinntrykk var sentralt for videre samarbeid. Det jeg opplevde som mest utfordrende etisk sett, var selve feltarbeidet, da spesielt ved gjennomføringen av intervjuene. Dette skyldtes den nøytrale rollen jeg skulle inneha, og hvordan dette innvirket på mine spørsmålsformuleringer og tilbakemeldinger til informanten. Det var informantenes synspunkter og erfaringer som var sentrale, ikke mine meninger om hans uttalelser eller undervisningspraksis. Jeg ble spesielt bevisst dette når vi under andregangsintervjuet så videosekvenser av informantenes egen undervisning, og disse skulle samtales om i etterkant.



Ikke bare måtte jeg være ekstra var mine formuleringer, men det var også enkelte spørsmål jeg valgte å utelukke, av frykt for at en eventuell misforståelse eller følelse av angrep fra min side, kunne redusere tillitsforholdet mellom meg og informantene. Arbeidet og refleksjonene jeg gjorde meg i forkant, kunne jeg i slike tilfeller ikke vært foruten.

Under observasjonene var det viktig at jeg inntok en så nøytral rolle som mulig for å oppnå et autentisk datamateriale. Jeg la derfor ingen føringer for undervisningen, og forsøkte å innta en så diskret plass som mulig i klasserommet. Jeg innså samtidig at en 100% objektivitet er tilnærmet umulig, da mine valg underveis ville prege det materialet jeg satt igjen med, og dermed også resultatet. Et slikt valg var for eksempel plasseringen av videokameraet under observasjonen, samt hvilke refleksjoner jeg valgte å notere underveis i feltnotatene. Med dette sagt, opplevde jeg samtalene med informantene både i forkant og etterkant av observasjonene, som verdifulle. I tillegg til at jeg på denne måten nok en gang fikk tydeliggjort min hensikt, hadde de også muligheter til å komme med spørsmål når som helst underveis. Jeg erfarte at en jevnlig og god kommunikasjon var vesentlig med tanke på et godt og gjensidig tillitsfullt samarbeid.

### **3.10.2 Etterarbeid**

Det kunne være lett å anta at det etiske aspektet kun omhandlet feltarbeidet, men hensynet til informantene var fortsatt gjeldende i analyse- og tolkningsprosessen. Under arbeidet med å transkribere, valgte jeg allerede her å skjule informantenes identitet ved endringer av navn, samt fjerning av hele utsagn som enkelt kunne spores tilbake til informantene. Begge informantene fikk også spørsmål om de ønsket en kopi av de ferdige transkripsjonene fra deres intervjuer, noe de takket ja til. Dette var noe jeg tilbydde slik at de kunne komme med tilbakemeldinger på oversettelsen fra muntlig til skriftlig språk hvis ønskelig. Eventuelle forespørsler om endringer ville naturlig nok ha blitt tatt hensyn til, men slike tilbakemeldinger forekom ikke.

I arbeidet med meningskodingen av datamaterialet, forsøkte jeg så langt det lot seg gjøre å holde meg tro mot informantene. Med dette mener jeg at jeg forsøkte å ikke legge nye meninger i ordene deres, men forholde meg til det som faktisk var blitt uttalt, og det som jeg oppfattet som representativt for deres utsagn i sin helhet. Jeg forsøkte å tolke deres oppfatninger i lys av det som faktisk var blitt uttalt og observert, da jeg forutsatte at deres

oppfatninger eksisterte i et fornuftig system (Leatham, 2006). Dette innebærer at det alltid finnes en årsak, i form av en ubevisst oppfatning eller forestilling, bak en uttalelse eller en handling.

## 4.0 Resultat og analyse

Med et slikt omfattende datamateriale som feltarbeidet resulterte i, var jeg nødt til å foreta et utvalg. Jeg lot i denne sammenhengen studiens forskningsfokus fungere som en rettleiding, samt et ønske om å presentere et datamateriale som var representativt for helheten. Samtidig så er jeg klar over at enhver tolkning av data, og dermed også min tolkning av datautvalgets representativitet, til en viss grad vil være preget av subjektive oppfatninger. Av denne grunnen vil jeg alt i alt presentere en større mengde sekvenser, mulige alternative tolkninger av disse, og heller ikke unngå å presentere data som kan tolkes motstridende.

Utvalget vil presenteres kategorisk, da jeg mener dette skaper et mer helhetlig inntrykk, og gjør det enklere å holde oversikten over datamaterialet. Som et ledd i dette, vil jeg presentere hver av de valgte tre kategoriene under hver enkelt informant, for deretter å trekke trådene sammen i en avsluttende diskusjon. På denne måten mener jeg at det vil være lettere å orientere seg underveis i presentasjonen, samt at det til enhver tid ikke vil være tvil om hvilken informant datamaterialet refererer til. Under hver av de to informantene vil samtlige av de tre kategoriene presenteres med utgangspunkt i:

- Førstegangsintervju
- Observasjon av undervisningspraksis
- Andregangsintervju
- Relevant teori

Relevant teori er her nevnt som et fjerde punkt, da jeg i dette kapittelet både vil presentere resultatet av feltarbeidet, samt analysere underveis, noe jeg mener skaper en bedre flyt i rapporten. Dette innebærer at mine tolkninger av datamaterialet vil presenteres synkront med utvalget av datamaterialet, men at analysen av utvalget sett under ett vil drøftes nærmere i en avsluttende diskusjon.

Den tematiske inndelingen baserer seg på de tre kategoriene presentert i kapittel 3.8, og fokuserer på informantenes oppfatninger om:

- a) Matematikk og seg selv som lærer
- b) Læring
- c) Undervisningsmetoder

Dette betyr derimot ikke at jeg anså andre mulige kategorier som uinteressante, men at jeg innenfor studiens rammer, var nødt til å sammenfatte og sortere datamaterialet ut i fra hva jeg oppfattet som mest relevant med forskningsfokuset som utgangspunkt. Kategorier som dermed ble utelukket var blant annet elever, motivasjon og begrepsbruk.

Kategoriene a)-c) vil presenteres i den rekkefølgen de her står angitt. Som nevnt i kapittel 3.8, vil kategori a) fungere som en innledende ramme, mens hovedfokuset vil være på kategori b) og c). Bakgrunnen for dette er at jeg ønsker å skape et inntrykk av den enkelte informantens oppfatninger om matematikk og seg selv som lærer, før jeg går inn i dybden på de resterende kategoriene, da en lærers oppfatninger om matematikk har stor grad av påvirkning på undervisning og læring i faget (Skott, 2003; Thompson, 1992).

De ulike sekvensene som vil bli presentert, er naturlig nok valgt ut fra det transkriberte datamaterialet. På bakgrunn av at samtlige utsagn ikke er transkribert av årsaker som prinsippet om konfidensialitet når det gjaldt intervjuene (Thagaard, 2009), og at kun enkelte sekvenser ble valgt ut fra observasjonene, vil nummereringene av utsagnene ikke alltid samsvare med virkeligheten. I tillegg til dette har jeg innenfor hver enkelt sekvens i observasjonstranskripsjonene, nummerert utsagnene fra 1 og utover, mens de i intervjutranskripsjonene er nummerert fortløpende. Det bør også nevnes at "Elev 1" i en observasjonssekvens, ikke nødvendigvis samsvarer med "Elev 1" i en annen, da disse også er nummerert innenfor hver enkelt sekvens. Ulike elevnummer innenfor en og samme sekvens derimot, tilsvarer ulike elever.

#### **4.1 Synnøve**

Synnøve er inne i sitt femte arbeidsår som lærer, og arbeider nå på åttende trinn hvor hun blant annet underviser to elevgrupper i matematikk – en faglig sterk gruppe og en faglig svak gruppe. De sekvensene som her vil bli presentert fra klasseromsobservasjonen, er hentet fra en undervisningsøkt i den faglig svake elevgruppen, da det var der jeg gjennomførte min observasjon av Synnøve.

Jeg vil her presentere det jeg har tolket som hennes oppfatninger, basert på den observasjonen jeg har gjennomført, samt de to intervjuene. I hvor stor grad hver enkelt av de tre metodene

vil være representert, varierer mellom de ulike kategoriene. Jeg vil også, så langt det lar seg gjøre, skille mellom det jeg oppfatter som hennes forestillinger og hennes ubevisste oppfatninger, samt sammenlikne disse med observert undervisningspraksis.

#### **4.1.1 Oppfatninger om matematikk og seg som lærer**

Matematikk var et av de overordnede temaene i førstegangsintervjuet, og Synnøves egen definisjon av matematikk ble naturlig nok samtalen om. I tillegg til dette, kunne jeg ved å lese transkripsjonene spore ulike utsagn som omhandlet det samme, samt hva hun mente preget henne som lærer i matematikkfaget.

Fra førstegangsintervjuet:

40. S: Mm. Så... Og med naturfag som jeg begynte med, også hører liksom matematikk og naturfag veldig sammen. Også liker jeg matte. Jeg er veldig glad i matematikk, og har gjort det siden jeg gikk på videregående.
41. I: Mm.
42. S: Jeg likte det ikke kanskje så veldig godt på ungdomsskolen selv. Kanskje fordi at jeg ikke forsto helt sammenhengene før etter noen år.

I forkant av utdraget ovenfor, fortalte Synnøve om utdanningen sin, og hvorfor hun valgte å bli lærer. Uttalelsene om hennes forhold til matematikk, var derfor på eget initiativ, og ikke som en respons på direkte spørsmål fra meg som intervjuer. Det jeg synes er verdt å legge merke til, er at hun liker matematikk (40), men ikke minst det hun forteller om sammenhenger (42). På bakgrunn av blant annet dette utsagnet, tolker jeg det som at hun oppfatter forståelsen for sammenhengene i matematikk, som sentralt for både å forstå og like matematikk som fag. Denne tolkningen kan vi også se antydninger til i følgende utsagn:

Fra førstegangsintervjuet:

50. S: Ja. Jeg tenker på matematikk som den der evnen til å kunne trekke logiske slutninger, og ser sammenhenger i...i tallene på en måte. Og alt det vi bruker matematikk til.

Utsagnet (50) var en direkte respons på spørsmål fra meg om hva hun definerte som matematikk, og hva hun forbant med det. Da hun her uttaler at sammenhenger er en viktig del av matematikken, tolker jeg dette som en av hennes forestillinger om matematikk. Dette skyldes at forestillinger defineres som de bevisste oppfatninger en person kan uttale (Saaris,

1983, ref. i Pehkonen, 2003). Ofte er det også disse som står sterkest. Å se sammenhengene i matematikk, innebærer en stor grad av forståelse for faget, noe som ifølge Synnøve ikke alltid er like lett for elevene å oppnå:

Fra førstegangsintervjuet:

54. S: Og at for veldig mange elever på ungdomsskolen, så handler ikke matematikk så mye om...om forståelse, men mer på en måte det å kunne huske oppskrifter. Og de har nok med det.
55. I: Har du noen formening om hva det kan komme av? Du sier jo det varierer fra elevene, fra de flinkeste til at noen trenger å bare lære de oppskriftene. Men det krever jo også mye av deg som lærer med tilpassning.
56. S: Ja. Eh...Hva det kommer av at noen...at de ikke kommer så langt... Vi har jo forskjellig evne til å trekke slutninger, og klare ting og se ting i sammenheng. For det er når man først ser ting i sammenheng at du klarer å bruke de...alle de tingene du har lært også i en...et eller annet man skal finne ut.

Hun påpeker her (54) at enkelte elever har mer enn nok med å huske oppskrifter, og man kan derfor stille seg spørrende til om Synnøve inkluderer oppskrifter og regler som en del av sin forestilling om matematikk, i tillegg til sammenhenger og logiske slutninger (50, 56). Før jeg diskuterer dette nærmere, vil jeg inkludere følgende utsagn hentet fra samme intervju:

84. S: Ja, jeg var nok...jeg var nok veldig teoretisk på videregående selv, og det gjør nok at jeg kanskje er litt teoretisk mot elevene.

Thomson (1992) og Pehkonen og Törner (1995) hevder at det er en sammenheng mellom læreres oppfatninger om matematikk, og deres egen undervisningserfaring som elev i faget. Slik jeg tolker samtlige utsagn nevnt ovenfor, har Synnøve erfart en teoretisk tilnærming til matematikk, samtidig som hun har lært viktigheten av å se sammenhengene, og at dette også utgjør hennes forestillinger. Hvorvidt dette fremstår som motstridende, kan diskuteres, men jeg tolker det slik at også oppfatninger om elevene har en relevant rolle i denne sammenhengen. Synnøve uttaler at enkelte elever har nok med å huske oppskriftene (54), og at forståelsen for sammenhengene dermed uteblir. I forbindelse med dette vil jeg inkludere en sekvens fra observasjonen av undervisningstimen hennes. Sekvensen omhandler Synnøve som hjelper en enkeltelev med en oppgave som omhandler areal av trekanter:

Sekvens 18: $\pi$ i trekant?				
Nr	Tid	Hvem	Diskurs	Kommentar
1	51.15	Lærer	Og hvordan regnet du areal?	Hjelper enkeltelev.
2	51.19	Elev	Eh (4s) 40 gange pi?	
3	51.25	Lærer	Nei, pi er når vi har sirkel. Nå er vi over på trekanter.	
4	51.28	Elev	Seks gange pi	
5	51.30	Lærer	Ikke pi når vi har trekant. Hva står det på tavla, Elev?	Henviser til formelen skrevet på tavlen.

I forkant av oppgaveløsningen har Synnøve gjennomgått formlene for hvordan regne ut omkrets av en sirkel, og areal av en trekant. Det er tydelig at eleven sliter med å skille disse fra hverandre, og forsøker å inkludere  $\pi$  i utregningen av arealet av trekanten (1-4). Synnøve henviser deretter til formelen for areal av en trekant som står skrevet på tavlen (5), noe som fant sted ved flere tilfeller hvor hun hjalp enkeltelever. På bakgrunn av hennes fokus på regler i slike tilfeller, kan det være lett å anta at hun har en instrumentell (Ernest, 1991, ref. i Leatham, 2002) oppfatning av matematikk, men en slik konklusjon vil etter min mening være for kategoriserende. Der hvor jeg som forsker lett kan anta at jeg har observert hennes oppfatning om matematikk, kan det være andre oppfatninger som har stått sterkere (Leatham, 2006). I dette tilfellet kan en mulig forklaring være at hun oppfatter rene oppskrifter som en nødvendighet for enkelte elever, da spesielt de som står svakt faglig sett. Likevel har jeg inntrykk av at regler og formler utgjør en del av hennes oppfatning om matematikk, men at dette ikke nødvendigvis utelukker en oppfatning om at forståelse for sammenhenger i matematikken er sentralt. Dette kan eksemplifiseres med sekvensen under hvor hun selv knytter sammen begrepene oppskrifter og sammenhenger, denne gangen i forbindelse med læring:

Fra førstegangsintervjuet:

326. S: Mm. Jeg erfarer at for mange så handler det om å gjøre mange oppgaver. Eh...for plutselig så ser de sammenhengen.
327. I: Mm.
328. S: Og da kan man kanskje si at de har lært noe.
329. I: Mm.
330. S: Eh...men selvfølgelig de lærer seg oppskrifter, de lærer seg å bli litt mer...å bruke de. Men...altså når de...Jeg tror at de er nødt til å... For mange så ser jeg det at de må gjøre mange oppgaver, og plutselig ser de sammenhengen. Og da har de lært det.

Selv om denne sekvensen i utgangspunktet omhandler læring, har jeg likevel valgt å ta den med her, da jeg mener den er med på å synliggjøre hennes oppfatninger om matematikk. Hun forteller at matematikk handler for mange elever om å regne flere oppgaver før de oppdager sammenhengen (1), og at denne prosessen ofte innebærer bruk av oppskrifter (5). Med bakgrunn i dette utsagnet og det som tidligere er diskutert, tolker jeg at hun har en forestilling om matematikk som et forholdsvis regelstyrt fag, men hvor forståelsen for sammenhengene er vesentlige. Oppskrifter, i form av regler og formler, er et ledd i prosessen mot denne forståelsen, men enkelte elever blir etter hennes oppfatning stående fast på dette stadiet.

#### 4.1.2 Oppfatninger om læring

På direkte spørsmål i førstegangsintervjuet, om hva Synnøve inkluderer i begrepet læring, svarer hun følgende:

314. S: Sånn generelt og sånn...når det handler om matematikk, så tenker jeg på at læring er...evnen til å kunne lære noe...altså tilegne seg noe nytt.
315. I: Mm.
316. S: Også...og det har jo elevene veldig forskjellige måter for å gjøre. Noen må...lese, eller i matematikk regne det. Og andre må få se det, å ta og føle på det. Eh...så...og når kan man si at man har lært noe? Da har man på en måte gjort det til...når man føler man kan bruke det, da tror jeg man har lært noe. Jeg tror ikke man kan si at man har lært noe bare fordi de har hatt to timer om det.

Hun definerer her læring som det å tilegne seg noe nytt (314) og å ikke minst kunne bruke det (316). Utsagnet ”å bruke det” kan her tolkes på ulike måter. Innebærer dette at elevene skal kunne bruke den kunnskapen de har tilegnet seg til å løse oppgaver av samme typen, eller inkluderer hun også å kunne overføre kunnskapen til nye situasjoner? Dette sier datamaterialet ingenting om, og man kan i dette tilfellet bare gjøre seg antagelser. Det at hun samtidig nevner at man derimot ikke kan si å ha lært noe etter å ha hatt om et tema i to timer (316), kan derimot tyde på at hun oppfatter læring som at kunnskapen skal sitte også i ettertid. Det kan diskuteres om dette innebærer automatisering eller forståelse. Da oppfatninger i matematikk og læring ofte henger sammen (Skott, 2003; Thompson, 1992), velger jeg å ta utgangspunkt i mine tolkninger av Synnøves forestillinger om matematikk. I så fall tyder det på at dette innebærer forståelse, da hun ser på sammenhenger som sentralt i matematikken.



#### Fra førstegangsintervjuet:

598. S: At de trenger repetisjon for å kunne komme seg videre i kapitlet. At det skal...for at de skal forstå litt mer ut av det. Forhåpentligvis. Eller i hvert fall få til.

Dette utsagnet kan derimot tyde på noe annet. En mulig tolkning er at forståelse ikke er så sentralt i Synnøves læringsoppfatninger, så lenge elevene får til å løse oppgavene, og man kan spørre seg om hun har et behavioristisk læringssyn (Orton, 2004). Sett i sammenheng med hennes forestillinger om matematikk, velger jeg derimot å tolke dette som at forståelse er ønskelig å oppnå ved læring, men at hun ikke oppfatter det som mulig i alle tilfeller. I tillegg til dette kan en av hennes reaksjoner i andregangsintervjuet tyde på at forståelse og utdypende forklaringer fra elevene sin side, er viktig for læring i matematikk. Her reagerte hun på en TIMSS-sekvens hvor hun savnet forklaringer fra eleven på hvorfor han løste oppgaven som han gjorde, og mente at læreren burde ha oppfordret ham til dette.

#### Fra andregangsintervjuet:

425. I: Nei... Men hvorfor mener du at det kunne vært viktig av den eleven å forklare hva han gjorde underveis?

426. S: Både fordi at det er...viktig... Altså, jeg tror at man lærer en del matematikk ved å prate matematikk.

427. I: Mm.

428. S: Eh...og det å...når du er kommet så langt at du kan forklare en løsning...for en som ikke har fått det til da.

429. I: Mm.

430. S: Eh...så lærer du det kanskje enda bedre selv. Eh...også var det en del ting som på en måte... Jeg tenker må presiseres for...hvorfor er det, ble det akkurat sånn. Altså, han har på en måte ikke bevist...eller sagt noe om hvorfor det er sånn, og hvorfor blir det den femtende dagen eller...

I denne sekvensen spør jeg henne hvorfor hun mener at eleven burde forklart fremgangsmåten sin (425), hvorpå hun svarer at det er viktig for å lære matematikk (426), og at hvis ikke så har han ikke sagt noe om hvorfor svaret blir som det ble (430). Litt senere, mens vi fortsatt samtaler om den samme sekvensen, uttaler Synnøve følgende:

#### Fra andregangsintervjuet:

442. S: Eh...hvis de i hvert fall da klarer å forklare...hvorfor de har gjort som de har gjort og...

443. I: Mm.

444. S: Men hvis de bare på en måte skriver resultatet sitt.

445. I: Mm.

446. S: Så ser jeg ikke noe læringsutbytte i det.

Her presiserer hun ytterligere hvor viktig hun mener det er med forklaringer for å oppnå læring. Jeg oppfatter det slik at hun i disse to sekvensene sier at forklaring bak oppgaveløsninger i matematikk er viktig for forståelsen og læringen i faget. Da dette var noe hun i utgangspunktet ytret på eget initiativ som direkte respons på videosekvensen, tolker jeg dette som en av hennes oppfatninger (Jacobs & Morita, 2002) som kan være ubevisste. Dette kan imidlertid ikke sies sikkert, og det er også en mulighet for at det utgjør en av Synnøves forestillinger. I videoopptakene fra undervisningsobservasjonen av henne, kan jeg derimot ikke finne noen sekvenser hvor hun ber elevene utdype sine forklaringer, annet enn konkrete defineringer av begreper. Dette betyr ikke nødvendigvis at hennes undervisningspraksis ikke samsvarer med hennes ubevisste oppfatninger om læring, da andre ubevisste oppfatninger eller forestillinger kan ha stått sterkere (Skott, 2001), som for eksempel en oppfatning om at svake elever ofte har nok med å lære seg de ulike formlene. Det jeg derimot mener å kunne si mer sikkert, er at hun oppfatter elevenes læring som lærernes ansvar:

Fra førstegangsintervjuet:

36. S: Ja. Selv om jeg synes at åttende klasse de er veldig, veldig små, og kan veldig, veldig lite. Overraskende lite. Men når de kommer til tiende klasse, så har vi lært de masse.
70. S: Eh...jeg tror det kan handle mye om...om hvordan jeg tenkte på matematikk, og hvorfor jeg synes matematikk er gøy. Men...ja, for målet er på en måte det å...å gi de såpass mye kunnskap at de kan bruke den selv.
258. S: Nei, jeg håper de går ut med en...en evne til å lære mer. At vi har lagt et eller annet sånn grunnlag for at de som ønsker å gå videre med det, skal...skal ha muligheten til det. Og at...og at de ikke har masse hull som ikke er tettet og sånn.

Det jeg i disse utsagnene har bitt meg merke i, er at hun ytrer "...så har vi lært de masse" (36), "...å gi de såpass mye kunnskap..." (70) og "...vi har lagt et eller annet sånn grunnlag" (258). Hun fokuserer her på "vi" som i lærerne, noe man også kan finne andre steder i intervjuene. Det bør også nevnes at det ikke ble stilt direkte spørsmål fra meg om hvem som har ansvaret for elevenes læring. Samtlige utsagn ovenfor er derfor hennes responser på andre spørsmål, eller en del av lengre fortellinger. Dette tolker jeg som at hun har en oppfatning om at læring er hennes ansvar som lærer. Jeg vil videre anta at dette er en ubevisst oppfatning, da dette ikke er noe hun uttaler direkte, men jeg kan likevel ikke utelukke at dette er en oppfatning hun er bevisst (forestilling). Dette skyldes at et eventuelt svar på et direkte

spørsmål angående dette, ikke er en del av datamaterialet. En alternativ tolkning kan være at hun oppfatter læring som synonymt med å gi elevene kunnskap i form av å presentere nytt stoff, for så å la elevene arbeide med oppgaver i forbindelse med dette, noe som i så fall vil samsvare med en behavioristisk læringsteori (Orton, 2004). Jeg mener likevel at det ikke finnes grunnlag for å trekke slike konkrete konklusjoner, da hun samtidig omtaler forklaringer og forståelse som vesentlige faktorer.

Når det gjelder Synnøves undervisningspraksis, kan konkrete tilfeller av læringsansvar ikke spores, men dersom vi ser bort i fra 10 minutter med individuelt elevarbeid, besto hele den observerte skoletimen av lærerstyrt undervisning. Dette trenger ikke nødvendigvis bety at hun til enhver tid styrer læringen på sine premisser, noe neste sekvens fra undervisningstimen eksemplifiserer.

I forkant av denne sekvensen har elevene fått utdelt hver sin utklippte sirkel i papp, og Synnøve har gjennomgått ulike begreper tilknyttet sirkelen som elevene noterer på sirkelen underveis. Når de så skulle tegne opp og notere ”radius”, var den en elev som spurte om denne måtte tegnes på skrått, da det var det Synnøve hadde gjort på en sirkel på tavlen. Etter at samtlige elever har gjennomført oppdraget, utspiller følgende sekvens seg:

Utdrag fra sekvens 4: Begreper – sentrum, radius, periferi.

Nr	Tid	Hvem	Diskurs	Kommentar
29	07.36	Lærer	Håper det? Ja. (10s) Kan jeg få låne den sirkelen din? (2s) Elev3 spurte om den måtte være på skrå, så sa jeg neida det trenger den ikke. (.) Så tror jeg du tegnet den ganske sånn rett ut.	Lånet Elev3s sirkel. Sikter til radiusen de har tegnet på sirkelen.
30	07.56	Elev3	Ja.	
31	07.57	Lærer	Ja. Hva skjer hvis jeg gjør sånn?	Dreier sirkelen rundt.
32	07.59	Elev3	Da er den skrå.	
33	08.00	Lærer	Da er den skrå. Derfor har det ingen på en måte (2s) En sirkel vil være akkurat samme sirkelen uansett hvordan vi vrir og vender på den.	

I dette tilfellet låner Synnøve elevens sirkel (29) hvor radiusen ble tegnet horisontalt, og spør så elevene hva som skjer dersom hun dreier sirkelen (31). På denne måten får hun svart på en av elevenes tidligere spørsmål ved hjelp av konkretisering (32-33). Selv om det er Synnøve som har styringen, var det en av elevene som la til rette for denne konkrete lærings-situasjonen ved et av sine spørsmål. Dette var også en av sekvensene som ble vist på video under andregangsintervjuet, og hun uttalte selv at hun følte det var en god sekvens

(Andregangintervju med Synnøve, utsagn nr.63). I den forbindelse fant følgende samtale sted:

Fra andregangintervjuet:

78. I: Mm. Er det ofte at du får anledning som lærer til å benytte deg av...såne situasjoner som elevene kanskje legger til rette for? At det blir gode læringssituasjoner?
79. S: Ja. Eh...denne elevgruppen er ikke redd for å stille spørsmål fordi de er usikre.
80. I: Mm.
81. S: Også får vi en del...gode samtaler om...om hvorfor trodde du det?
82. I: Ja.
83. S: Ja. Så de legger til rette for at jeg kan spille en del på deres...deres innspill i løpet av en time.
84. I: Ja. Ser du noen fordeler...eller ulemper, med å spille på deres innspill i forhold til kanskje noen egne ideer som du har?
85. S: Nei, jeg synes det er en fordel.
86. I: Mm.
87. S: Fordi at da tar jeg utgangspunkt i det de tror, og ikke det jeg vet.

Synnøve forteller at slike spørsmål fra elevene ofte fører til gode samtaler om hvorfor (81), noe hun opplever som en fordel (85) fordi slike læringssituasjoner tar utgangspunkt i det elevene tror, og ikke hva hun faktisk vet (87). På bakgrunn av dette kan det virke som om hun ofte benytter seg av slike muligheter, noe man derimot ikke kan vite sikkert. På den andre siden så opplevde jeg nettopp dette i utdraget fra observasjonen ovenfor. Det jeg uansett mener å kunne observere er at selv om hun har en oppfatning om at elevenes læring er hennes ansvar, betyr det ikke at læringen dermed også skal foregå på hennes premisser. Hun ikke bare benytter seg av spontante læringssituasjoner, men forsøker også å ta hensyn til elevenes læringsnivå, da spesielt de faglig svake. Dette tolker jeg med utgangspunkt i datamaterialet i sin helhet, da hun gjentatte ganger i førstegangintervjuet snakker om hvor viktig det er å legge til rette for at elevene opplever mestring, og at reaksjonene hennes på TIMSS-vidoene ofte var basert på det hun mente var manglende hensyn til læring for de svake elevene. Dette vil jeg komme tilbake til i kapittel 4.1.3.

### **4.1.3 Oppfatninger om undervisningsmetoder**

Når det gjelder Synnøves oppfatninger om undervisningsmetoder, finnes det flere ulike momenter i datamaterialet som blant annet omhandler metoder som pugging, problemløsning, lek med tall, konkretiseringsmateriale, gruppearbeid versus individuelle oppgaver, tavlebruk,

og ikke minst ulike faktorer som påvirker valg av metode. For å unngå en kaotisk presentasjon av de ulike resultatene, har jeg derfor valgt å rette fokus mot enkelte sekvenser som omhandler undervisning generelt, lek med tall og konkrete. Ulike påvirkende faktorer vil i noen av leddene følge naturlig.

Under førstegangsintervjuet spurte jeg Synnøve om hun oppfattet noen metoder som bedre enn andre, hvorpå hun svarte ”Nei, det må være en kombinasjon” (Førstegangsintervju med Synnøve, utsagn nr.174), noe som også kan tolkes ut i fra følgende utsagn:

Fra førstegangsintervjuet:

114. S: Ja. Eh...jeg prøver...vi har litt lange økter, mellom 65 og 70 minutter, så det gjør at vi får gjort ganske mye i en matematikk...mattetime. Og ved introduksjon av nye temaer, så er jeg veldig... Så er det ett av to da, enten så...så blir det litt sånn starter med noe praktisk, for å på en måte gi de en sånn liten input. Å ha noe å snakke om i ettertid, som en egen...som en erf...en felles erfaring blant elevene. Og når vi kommer til det teoretiske, så blir det veldig mye sånn gjennomgå eksempler, elevene løser oppgaver, gå gjennom oppgavene etterpå. Knytte inn litt spill eller konkrete sånn at de får lære på forskjellige måter.

Hun nevner både det praktiske, felles gjennomgang av teori, oppgaveløsning, spill og konkrete, og understreker at dette er fordi elevene skal få lære på ulike måter. Dette kan gi et inntrykk av at Synnøve har en forestilling om at undervisningen må være variert, da hun virker bevisst på dette i denne uttalelsen. Samtidig er hun klar over at hun selv benytter seg mye av tavlen (Førstegangsintervju med Synnøve, utsagn nr.472), noe jeg også kunne observere i hennes undervisningspraksis. Man kan derfor stille seg spørrende til om utsagnet over er motstridende med hennes undervisningspraksis. Dette er trolig ikke tilfelle, da det alltid finnes en oppfatning som er årsaken til at en lærer handler som han gjør (Leatham, 2006; Skott, 2001). Spørsmålet en heller bør stille er hvilken oppfatning som står psykologisk sterkest (Green, 1971).

Fra førstegangsintervjuet:

57. I: Ja. For du nevnte det med problemløsningsoppgaver. Bruker du de en del i undervisningen din i forhold til andre oppgaver?
58. S: Ikke så mye på åttende trinn. Jeg brukte det mye på tiende trinn, men ikke så mye på åttende. Fordi det er veldig, veldig mange som på en måte mister litt veldig fort motet. Så jeg føler at det blir litt for...

124. S: Samme tema, også går man litt grundigere igjennom, og for de svakeste elevene, så er det...synes de som jeg har nå da, at det er veldig ålreit å gjøre mange oppgaver sammen. Eh...sånn at det jevner ut...at når de på en måte skal prøve seg selv, så har de kanskje gjort samme typen fire ganger før felles. Også klarer de kanskje å gjøre det på egenhånd også.
352. S: Ja, de...Hvis du tar de jeg har nå da, så er de veldig sånn...felles gjennomgang av nytt stoff, så de får på plass liksom de...hva er det som på en måte ikke er lov for eksempel. Altså hvilken regel gjelder ikke her? Eh...hva var formlene igjen?
353. I: Mm.
354. S: Eh...noen eksempler på hvordan de kan løse oppgavene, hvordan de kan tenke, noen tips til hvordan de kan bruke dette i forhold til hva de har lært før.
355. I: Mm.
356. S: Også få jobbe med noen like oppgaver. Også få bekreftelse på at de gjorde det riktig.

Slik jeg tolker alle utsagnene under ett, inkludert utsagn nr.114, kan dette tyde på at Synnøve innehar en oppfatning om at det bør være variasjon i undervisningen, men at følgende oppfatning trolig står sterkere hos henne: Faglig svake elever lærer best ved sterkt lærerstyrt undervisning, noe som i hovedsak innebærer felles gjennomgang av nytt stoff og individuell oppgaveløsning. I tillegg til dette kan vi også se at hun mener at bekreftelse er viktig for elevene (356), noe hun til stadighet kommer tilbake til gjennom førstegangsintervjuet. Hun definerer å motivere elevene som et av målene ved undervisningen og understreker at mestringsfølelsen er viktig. Fokuset på de svake elevene i undervisningen, gjenspeiles også i kommentarene hennes på TIMSS-videoene:

#### Kommentarer til TIMSS 1999 Video Study Mathematics – U.S. Public Release Lesson 2:

156. S: Min første reaksjon er vel at oi, dette var rett på.
157. I: Ja.
158. S: Ja. Eh...og det er jo tydelig at mange av elevene ikke henger med i det hele tatt. Ikke skjønner båret av hva hun snakker om.
228. S: Ja. Hva er det som skal inn for... Altså hun leder de ganske på vei da.
229. I: Ja.
230. S: Og det synes jeg er bra.
231. I: Ja.
232. S: Da er det ikke bare de som på en måte ligger et skritt foran henne som får det med seg, men forhåpentligvis ganske mange flere. Så det synes jeg... Jeg synes ikke det er noe å tenke at...det var en merkelig måte å si det på.

### Kommentar til TIMSS 1999 Video Study Mathematics – Japan Public Release Lesson 3:

313. S: Også...eh...det at han...de fikk liksom ikke starte før han hadde gått i gjennom.
314. I: Mm.
315. S: Det synes jeg også var veldig bra, fordi da...får han med seg alle på den samme tingen, og ikke noen avslører på en måte hva det er før...alle har fått prøvd. Eh...og da at han tar på en måte og viser veldig konkret hvordan de...hvordan man kan tenke det, og at det er god plass på arket til å tegne og...

Jeg opplever det som tydelig at hun er opptatt av å at alle elevene skal forstå, og ikke bare de faglig sterke. Utsagn 156-158, var det første som ble sagt etter at videosekvensen var avsluttet. Det er ingen tvil om at hun mener læreren gikk altfor raskt fram (156), og at hun derfor har mistet mange elever underveis (158). I de to neste sekvensene gir Synnøve derimot positive tilbakemeldinger på undervisningsmetoder lærerne har benyttet seg av (230, 232, 315), fordi hun mener de på den måten har sørget for å få meg seg også de elevene som bruker lenger tid på å forstå. Da uttalelser i denne retningen går igjen både i første- og andregangsintervjuet, tolker jeg hennes oppfatning om tilrettelegging for svake elever, som veldig sterk. Når vi definerer oppfatninger som et fornuftig system, har noen sterkere innvirkning på handlinger enn andre (Leatham, 2006). I tillegg hevder Thompson (1992) at en lærers metodevalg trolig gjenspeiler hans oppfatninger om elevenes kunnskap og hvordan de best tilegner seg denne. Denne oppfatningen om undervisningen ser ut til å være en bevisst oppfatning hos Synnøve, da hun også gir uttrykk for den på direkte spørsmål fra meg (Pehkonen, 2003; Skott, 2001). Hvorvidt denne forestillingen utgjør hele årsaken til hennes valg av undervisningsmetoder, stiller jeg meg derimot undrende til, da oppfatninger utgjør et komplekst og sammensatt system (Philipp, 2007). I tillegg tyder utsagnene under på at hun oppfatter lek med tall og konkreter som noe som ofte ikke medfører læring, noe jeg ser på som mer eller mindre uavhengig av hennes sterke forestilling om faglig svake elever.

#### Fra førstegangsintervjuet – om lek med tall:

104. S: Nei, også er det å...at det skal på en måte være noe læring i det og ikke bare en setning, som jeg tror er utfordringen med...og sånn.
105. I: Ja.
106. S: Også tenker jeg jaja, hvis det bare ble en lek da, så fikk de i alle fall lekt seg litt med tall.

#### Fra førstegangsintervjuet:

94. S: Så jeg prøver jo selvfølgelig å bruke mye konkreter og sånn også, men jeg synes mange elever synes at det er gøy, men kanskje ikke lærer så mye av det.

95. I: Ja, ok.
96. S: Og det er kanskje min utfordring, å klare og gå fra konkret til teoretisk. Å prøve og vise de overgangen...tydeligere.

Synnøve sier at hun savner læringen i undervisningsmetoder som innebærer lek med tall (104) og konkreter (94). Tendensene som disse to sekvensene viser, kan spores i langt flere deler av førstegangsintervjuet, samt i hennes kommentering av TIMSS-videoen som omhandlet en lek med tall. Dette forsterker mitt inntrykk av hennes oppfatning om slike undervisningsmetoder, og siden oppfatninger som oftest bygger på egne erfaringer (Pehkonen & Törner, 1995; Thompson, 1992), kan dette tyde på at hun ved bruk av slike undervisningsmetoder har erfart manglende læringsutbytte. Selv påpeker hun at det er nettopp dette som er hennes utfordring som lærer (96), noe som indikerer at hun ønsker å oppnå og formidle kunnskap gjennom slike undervisningsmetoder. Jeg observerte også et konkret undervisningseksempel på dette da jeg var inne som observatør i en av hennes skoletimer. Denne sekvensen er for lang til å gjengi her, da den utgjorde en større del av skoletimen, men kort oppsummert omhandlet den arbeid med sirkler og begreper i forbindelse med dette. Elevene fikk utdelt hver sin utklippte sirkel slik at de, ifølge Synnøves egne ord, hadde noe håndfast. I tillegg til dette fikk de etter hvert utdelt en tråd som de skulle måle i lik lengde med sirkelens diameter. Deretter satte elevene i gang med å måle hvor mange ganger tråden gikk rundt sirkelen. Ifølge Synnøve var hensikten med sekvensen at de skulle få et forhold til  $\pi$  ved hjelp av det jeg opplevde som konkretiseringsmateriale. Denne sekvensen var også en av de som ble vist i andregangsintervjuet, hvorpå hennes reaksjon var som følger:

Fra andregangsintervjuet:

103. S: Men jeg føler at i hele, hele den delen, så fikk jeg det ikke ordentlig fram. Føler jeg.
104. I: Nei.
105. S: Eh...men det som jeg syntes for så vidt var bra, var jo at de... De var jo litt sånn...eh...det var jo ikke så overraskende for de, at dette her gikk tre ganger rundt og...og sånn. Eh...jeg vet ikke om jeg hadde gjort den aktiviteten en gang til sånn senere, siden at det på en måte ikke ble det resultatet vi...jeg hadde forventet.
106. I: Ja. Ok.
107. S: Ja. Fordi...det ble litt for unøyaktig. Men...men så...jeg tror elevene likte det for så vidt, og jeg tror nok de...de i hvert fall husker at pi er 3,14.
108. I: Mm.
109. S: Men om de ved hjelp av dette skjønner hvorfor omkrets er diameter ganger pi, det tror jeg ikke.



Synnøve uttaler at hun i denne sekvensen ikke fikk frem det hun ønsket (103), og at hun trolig ikke ville benyttet seg av samme undervisningsmetode ved en senere anledning (105). Likevel tror hun at elevene i etterkant vil huske at  $\pi$  er lik 3,14 (107), men at de nødvendigvis ikke skjønner sammenhengen mellom omkrets, diameter og  $\pi$  (109). Slik jeg tolker dette, sett i sammenheng med enhetene presentert i forkant, har Synnøve oppfatninger om undervisningen bør være variert, og at undervisningsmetoder som omhandler lek og konkrete innebærer læring. Sistnevnte oppfatning ser derimot ut til å ha blitt utfordret gjennom hennes undervisningserfaringer. At denne oppfatningen lar seg påvirke, kan tyde på at den ikke står så psykologisk sterkt, eller er en avledet oppfatning (Green, 1971). Alternative tolkninger kan være at hun føler at en slik oppfatning om undervisningsmetoder er forventet av henne, eller at det er en ny oppfatning hun forsøker å få innpasset i skjemaet hun har fra før (Mosvold & Fauskanger, 2008; Pehkonen, 2003).

## **4.2 Kristian**

Kristian har 39 års undervisningserfaring, hvor gjennomsnittlig halvparten av hans undervisningstid har blitt benyttet til å undervise i matematikk. Han underviser nå på 10.trinn, og da primært i faglig sterke grupper når det gjelder matematikkfaget. De ulike sekvensene som vil bli presentert fra klasseromsobservasjonen, er derfor fra undervisningen i en sterk faglig elevgruppe.

Basert på gjennomført observasjon og de to intervjuene, vil jeg i dette delkapittelet presentere det jeg har tolket som hans oppfatninger. Det vil variere mellom de ulike kategoriene, i hvor stor grad sekvenser fra hver enkelt av de tre metodene vil være representert. Jeg vil også, så langt det lar seg gjøre, skille mellom det jeg oppfatter som hans forestillinger og hans ubevisste oppfatninger, samt sammenlikne disse med observert undervisningspraksis.

### **4.2.1 Oppfatninger om matematikk og seg som lærer**

Et av de overordnede temaene i førstegangsintervjuet var matematikk, og derunder hva læreren selv definerte som matematikk. I tillegg til dette, kunne mye av Kristians forestillinger om matematikk spores i datamaterialet fra førstegangsintervjuet og i observert undervisningspraksis.

### Fra førstegangsintervjuet:

97. I: Eh...hva forbinder du med matematikk? Hva er matematikk for deg?
98. K: Ja, matematikk det er det som er sånn... Det er så artig å se sammenhenger. Hovedsaken med tall, men også med symboler også...å omforme ting som kan være litt vanskelig å formulere i korthet og presise...setninger. Regler.
99. I: Mm.
100. K: Og at dette også brukes innenfor forskjellige områder i livet ellers. Sånn som i samfunnsfag og... Altså anvendelse av diagrammer for eksempel eller...innenfor andre fag. Naturfag er jo veldig mye...matematikk i. Men akkurat det med å regne matematikk har jeg alltid hatt en forkjærlighet til. Altså det som går på tallbehandling. Jeg lovt jo å ta med den Tallknuseren, det har jeg ikke med meg her, men det får du få.

I denne sekvensen spør jeg Kristian direkte hva han forbinder med matematikk (97), hvorpå han blant annet svarer at det er å se sammenhenger (98), og at matematikken kan anvendes innenfor mange områder (99). Selv uttrykker han at han er veldig glad i ren tallbehandling (99), og ”Tallknuseren” som han her sikter til er en av mange leker med tall som han forteller at han ofte benytter seg av i undervisningssammenhenger. Det jeg her ønsker å fokusere på er hans formening om sammenhenger innenfor matematikkfaget, samt de mange områdene han mener at matematikken er anvendelig innenfor. Det sistnevnte tolker jeg som at hans forestilling om matematikk inkluderer mer enn bare tallbehandling. Dette kunne jeg også observere under hans undervisningspraksis hvor størstedelen av fokuset hans var rettet mot det å se mønster i tall og systemer, i tillegg til at han periodevis knyttet inn fag som kunst og håndverk og religion. Dette spesifiserte han også overfor elevene. Når det gjelder det Kristian omtaler som sammenhenger innenfor matematikken, finnes det en større mengde uttalelser i førstegangsintervjuet som styrker dette.

132. K: Sånn at... jeg kan ikke si det er bare viktig å kunne regneregler og sånn, for...da skjønner de ikke så mye av diagram og sånn. Du må kunne det...mest elementære godt. Også må du se sammenhenger.
133. I: Ja.
134. K: For det er det vi må bygge det på. Knytte det i hop til forskjellige ting.
378. K: Det kan du jo... Og knytte det opp til det gamle. Det jeg prøver nå, det er at de skal se litt mer sammenhenger i forhold til...sammenhenger i forhold til hvor mye matematikk er...Hvor mange anvendelser det er innenfor matematikk bare du skal løse ett problem.

Kristian forteller her at det innenfor matematikk ikke holder å bare kunne regneregler, men at man er nødt til å kunne det grunnleggende godt, og ikke minst se sammenhenger (132), noe

han presiserer ytterligere i neste utsagn (134). I forbindelse med repetisjon i matematikkundervisningen sier han at han ønsker å få elevene til å se sammenhengene, og hvor mange ulike anvendelser av matematikken som finnes (378). Disse sekvensene er bare et lite utvalg av antall situasjoner hvor han bringer sammenhengene innen matematikk inn i samtalen. Slike uttalelser, da spesielt med tanke på antall gjentakelser, tolker jeg som at Kristian har en sterk og primær forestilling (Green, 1971) om at sammenhengene er sentralt i matematikken, spesielt for å kunne anvende matematikken på best mulig måte. Man kan også finne sekvenser i undervisningspraksisen som underbygger dette, da han gjentatte ganger presiserer sammenhengene overfor elevene, spør de etter mønster og sammenhenger mellom det han har presentert, samt at han knytter hele undervisningssekvensen sammen ved hjelp av nettopp sammenhenger mellom de ulike delene. Sistnevnte kan naturlig nok være en tilfeldighet for akkurat den observerte undervisningssekvensen, da han omtalte dette som en repetisjonsøkt. Som han nevnte tidligere (378) forsøker han å knytte sammen de ulike delene i matematikken i slike økter. Om dette også finner sted i undervisningstimer hvor nytt stoff presenteres, kan jeg bare gjøre meg opp antagelser om.

Fra observert undervisningspraksis:

<b>Sekvens 15: Vakker matematikk</b>				
<b>Nr</b>	<b>Tid</b>	<b>Hvem</b>	<b>Diskurs</b>	<b>Kommentar</b>
1	55.59	Lærer	Hva har vi tenkt å vise med dette her? (ukjent tekst) (2s) Er det noen som har fått noen opplevelser av matematikk i dette? (.) foruten at de har delt på en masse tall (2s) Har vi klart å knytte det opp mot kunst og håndverk?	
2	56.13	Elev 1	Ja	
3	56.13	Lærer	Ser du hvor vakker matematikk kan være?	
4	56.16	Elev 2	Mm.	
5	56.16	Lærer	Og hvor fint systemene henger i hop her?	

Denne sekvensen finner sted helt på slutten av den observerte undervisningstimen, hvor Kristian oppsummerer ved å spørre elevene om de har fått noen opplevelser av matematikk i arbeidet med Pascals talltrekant (1). Han spør de samtidig om de har klart å knytte dette (arbeid med mønster) opp mot faget kunst og håndverk (1), hvorpå en elev svarer ja (2). Videre spør han om de nå kan se hvor vakkert matematikk er (3), og hvor fint alt henger i hop (5). Årsaken til at jeg har valgt å inkludere denne sekvensen, skyldes at han her inkluderer det vakre med matematikken i tillegg til at han nok en gang presiserer sammenhengene. Dette er bare en av mange uttalelser fra hans side hvor han spør etter sammenhenger i observasjonene, men det er første gang han presiserer det vakre med matematikken. Men i forkant av

undervisningsobservasjonen uttalte han via en e-post at hensikten med undervisningsøkten var ”...å vekke forskertrang og engasjement for sammenhenger i matematikkens vidunderlige verden. Samt å se hvor vakkert og logisk alt henger sammen...” (se vedlegg nr.6). Dette er med på å underbygge det jeg tolker som hans forestilling om matematikk når det gjelder sammenhenger, samtidig som det introduserer en ny mulig forestilling om at matematikk er vakkert. Det er i alle fall liten tvil om Kristian liker matematikk, da han omtaler det som mer en hobby enn en jobb.

Fra førstegangsintervjuet:

105. I: Det...du har alltid vært glad i matematikk rett og slett?

106. K: Jaja, jeg lærte å regne lenge før jeg gikk på skolen.

I enheten over spør jeg Kristian om han alltid har vært glad i matematikk (105), hvor han så svarer ja, og at han lærte å regne lenge før han begynte på skolen (106). Hans forkjærlighet for matematikk understrekes stadig, og han påpeker også at han i denne sammenhengen ofte opplevde læreren som overflødig på grunnskolen da han selv som regel lå langt foran undervisningsforløpet. Dette kan ha vært med å påvirke hans egen oppfatning om matematikk, og da også hans undervisningspraksis (Pehkonen & Törner, 1995; Thompson, 1992). Han ønsker å gi elevene innsyn i sammenhengene, samt litt utfordringer, men hevder likevel at det ikke nødvendigvis er slik elevene selv oppfatter matematikken, dersom jeg hadde spurt de.

Fra førstegangsintervjuet:

583. I: Hva du tror de hadde svart da?

584. K: Nei, de fleste tenker nok at det går på tallbehandling.

585. I: Mm.

586. K: Regneregler og sånne ting.

587. I: Mm.

588. K: Det tror jeg de fleste ville ha svart.

589. I: Ja. Hva hadde du ønsket at de skulle svare?

590. K: At de skal se sammenhenger.

I denne sekvensen spør jeg Kristian hva han tror elevene hadde svart dersom jeg hadde spurt de hva matematikk er (583), hvorpå han svarer at de fleste trolig ville gitt uttrykk for tallbehandling (584) og regler (586). Når jeg så spør ham hva han skulle ønsket at de svarte

(589), svarer han sammenhenger (590). Dessverre var ikke intervjuer med elever en del av mitt metodevalg, så dette ble verken bekreftet eller avkreftet. Likevel forteller denne sekvensen oss noe, da den er med på å underbygge min tolkning av hans forestilling om matematikk. Sammenhengene innenfor matematikkfaget er uten tvil sentralt i hans forestillinger, men man kan likevel stille seg spørrende til om dersom elevene hadde svart regler på et slikt spørsmål, kan dette tyde på at en annen oppfatning preger hans undervisning? Selv uttaler han at man ikke nødvendigvis må kunne reglene utenat, da disse fungerer som et verktøy i matematikken som man kan hente inn når det er nødvendig (Førstegangsintervju med Kristian, utsagn nr.642-644). De mest elementære må man derimot beherske, da disse er nødvendige for å kunne se sammenhenger (se utsagn 132-134 over).

#### 4.2.2 Oppfatninger om læring

På direkte spørsmål om hvordan han definerer læring, svarer Kristian følgende:

Fra førstegangsintervjuet:

420. K: Og det går jo på...jeg har noen stikkord til det. Det går på det at du vet og du gjør ting annerledes enn du gjorde før.
421. I: Mm.
422. K: Da har du lært noe.
423. I: Når skjer det læring?
424. K: Ja...det skjer en endring i det du tenker, eller i det du handler.
425. I: Mm.
426. K: Det skjer. Og...det...det tilsvarer ny kunnskap...eller en ny ferdighet... sånn at du gjør ting på en annen måte. Eller.
427. I: Mm.
428. K: Tenker annerledes om en ting. Og læring det er jo egentlig en prosess som...altså ofte så når vi undersøker ting, så går vi ut i fra å finne ut at det vi vet er rett.
429. I: Mm.
430. K: Og noen ganger så opplever vi at det var ikke slik. Og da inntreffer det en form for læring... Og det er jo det vi prøver i forhold til elever også. Når de skal lære ting, at de...vi bygger på det de vet, også tar vi ut til...at de kan...at de kan få noe ny input, ny kunnskap, ny viten.

Kristian forteller her at læring innebærer at man gjør ting annerledes enn hva man gjorde før (420). På videre spørsmål fra meg om når det skjer læring (423), svarer han at det er når det skjer en endring i det personen tenker eller gjør (424), og at dette tilsvarer ny kunnskap eller

en ny ferdighet man har tilegnet seg (426). Videre definerer han læring som en prosess (428), og at læring også foregår når det man i forkant antok var riktig viser seg å ikke være det (428 og 430). Det er denne tidligere kunnskapen han forsøker å bygge videre på, når elevene skal lære seg noe nytt (430).

Det jeg her ønsker å fokusere på er det Kristian forteller om læring ved endring, og læring som en prosess. Kognitive læringsteorier definerer læring på en liknende måte, og inkluderer spesielt begrepet prosess (Orton, 2004). Dette sammenliknet med Kristians egen definering, kan medføre en antakelse om at Kristian har et kognitivt læringssyn, og dermed også har forestillinger om at læring er en prosess, og at læring finner sted ved endring i tanker eller handling. Å umiddelbart kategorisere Kristians oppfatninger på denne måten, kan imidlertid medføre eventuelle hindringer for videre analyse på grunn av forutinntatte holdninger av meg som forsker. Jeg velger likevel å holde fast på min tolkning av Kristians forestilling om at læring skjer ved endring. Dette fordi en slik tolkning er representativt for datamaterialet, da liknende sekvenser antyder den samme forestillingen, deriblant undervisningssekvensen presentert under. I forkant av denne sekvensen har lærer og elever samtalen om Hanois tårn ved hjelp av konkreter. Konkretene innebærer en horisontal planke med tre vertikale pinner påfestet, og et variert antall ringer i ulike størrelser som kan tres på pinnene. Spørsmålet læreren stiller er hvor mange flytt det kreves for å få tre ringer fra pinnen på den ene siden over på pinnen på den andre siden. Ringene kan kun plasseres oppå ringer som er større.

Utdrag fra sekvens 7: Hanois tårn.

Nr	Tid	Hvem	Diskurs	Kommentar
19	22.29	Elev 1	Fem	
20	22.34	Lærer	En, to, en ring så er det jo bare ett (.) To ringer det var tre (1s) Tre ringer, hva tror du det er da?	Sikter til konkretiseringsmaterialet.
21	22.41	Elev 2 & 3	Sju	
22	22.42	Lærer	Sju (.) Hvorfor blir det sju?	
23	22.45	Elev 2	Fordi det står der	Peker på tallrekken på tavlen.
24	22.47	Lærer	Fordi det står der?	
25	22.47	Elev 1	Kan du ikke klare det på fem også?	
26	22.48	Elev 4	Ja	
27	22.49	Lærer	Skal vi prøve på fem, Elev 1?	
28	22.50	Elev 1	Ja	
29	22.51	Lærer	Hvordan?	
30	22.51	Elev 1	Du tar den over til den midterste (.) ja. (.) (ukjent tekst)	Sikter til øverste ringen.
31	22.58	Lærer	Og da må den bort der?	
32	22.59	Elev 1	Åja.	
33	23.00	Elev 4	Ja	
34	23.02	Elev 1	Det glemte jeg.	

Allerede etter det første spørsmålet fra læreren, er elev 1 snar med å svare fem flytt (19). Læreren responderer ikke på dette, og velger i stedet å stille spørsmålet på en annen måte (20), hvorpå to elever hevder at svaret er syv på bakgrunn av tallrekken som allerede står skrevet på tavlen (21-24). Elev 1 gir seg likevel ikke (25), og får støtte av en annen elev (26). Videre spiller læreren på elev 1 sitt utsagn, og forsøker å gjennomføre det på fem flytt (27-31). Dermed ser elev 1 at det ikke lar seg gjennomføre (32-34). I andregangsintervjuet med Kristian ble nettopp denne sekvensen vist, hvorpå han underveis kommenterte på eget initiativ.

Fra andregangsintervjuet:

177. K: Altså hun gir seg ikke på det der femtallet sitt.

178. I: Mm.

179. K: Og da synes jeg jo godt vi kan se om det stemmer, eller hvordan hun har tenkt?

180. I: Ja.

181. K: Det er kjekt når de sier det er sånn og sånn, for da kan de rette på seg selv.

182. I: Ja. Så du valgte å gå videre på det for at hun kunne oppdage hvordan det egentlig var?

183. K: Jaja, også...ja. For selv om jeg har...fordi det står der, sånn at noen liksom tror at som regel når jeg har skrevet noe, så skal det være sånn og ferdig med det.

184. I: Ja.

185. K: Og det er ikke alltid sånn.

Kristian påpeker at elev 1 ikke gir seg på femtallet sitt (177), og sier at da kan de like greit sammen se hvordan eleven har tenkt og samtidig kontrollere hvorvidt det stemmer eller ikke (179). På denne måten mener han at eleven får mulighet til å rette på seg selv (181). På spørsmål fra meg om det var fordi elev 1 selv skulle oppdage hvordan det egentlig var (182), svarer Kristian ja (183). I tillegg forteller han at elever ofte tror at når han har skrevet noe på tavlen, så er det slik det bestandig skal være (183), noe som ikke alltid er tilfelle (185). Denne sekvensen, samt utdraget over fra undervisningspraksisen, viser at Kristian ikke bare har en forestilling om at læring skjer ved endring, men det kan også bygge opp under en mulig oppfatning om at læring skjer ved egen erfaring. I undervisningssekvensen var det eleven selv som påsto at svaret var fem flytt, men fikk mulighet til å rette på seg selv når dette ble testet ut ved hjelp av læreren og konkretene. Eleven tilegnet seg derfor trolig ny kunnskap som blant annet innebar en endring av det hun opprinnelig hadde tenkt.

I enheten ovenfor påpeker også Kristian viktigheten av at elevene ikke bare skal godta noe av den enkle grunnen at han har skrevet det på tavlen (183). En slik uttalelse kan indikere at han oppfatter forståelsen som sentral for at læring skal finne sted. Ren gjentakelse av noe læreren har presentert, holder derfor ikke, noe sekvensen under kan bekrefte.

Fra andregangsintervjuet:

282. I: Ja. Men da hadde de jo...skjønt systemet. Men du...når han sa, nevnte tallet 31, så spurte du...sa du ja, hvorfor da? Altså du spurte etter begrunnelse.
283. K: Jada.
284. I: Hvorfor gjorde du det?
285. K: For det at det er ikke bare å slenge ut et tall også skal jeg si at det er rett.
286. I: Nei.
287. K: De må kunne vite hvorfor også. De må vite mønsteret.

I denne sekvensen spør jeg Kristian hvorfor han i en av undervisningssekvensene spurte eleven etter begrunnelse på riktig avgitt svar (282-284), hvorpå han svarer at det ikke bare er å avgi et svar for så å forvente at han skal si at det er riktig (285). Elevene må forklare hvorfor det er riktig svar (287), noe jeg tolker som at Kristian oppfatter forståelsen som viktig for læring. En slik forståelse innebærer at elevene selv må kunne begrunne sine svar, og ikke bare gjengi enten det som står på tavlen, det naboeleven sier, eller det de har blitt fortalt tidligere. De må forstå hva som ligger bak. På bakgrunn av dette og samtlige sekvenser presentert tidligere i dette underkapittelet, tolker jeg Kristians forestillinger om læring i matematikk som følgende: Læring skjer ved endring, og forståelse er nødvendig for læring. Dette kan imidlertid diskuteres med utgangspunkt i blant annet følgende sekvens hentet fra førstegangsintervjuet:

288. K: Men han Knut, han fant plutselig ut det at når han skulle regne ut den tredje kvadratsetningen, eller konjugatsetningen.
289. I: Ja.
290. K: At han fikk pluss  $4x$  også fikk han minus  $4x$ . I det mellomleddet.
291. I: Ja.
292. K:  $X$  i andre pluss  $4x$  minus  $4x$ , også blir det jo da...16 til slutt, blir det ikke det?  $X$  pluss 4 gange  $x$  minus 4 for eksempel.
293. I: Ja.
294. K: Han...det blir jo alltid lik null det der. Og da kalte jeg det for Knuts regel.



Kristian forteller her om en elev som oppdaget sammenhengen i den tredje kvadratsetningen (288-292), og at han da valgte å benytte seg av denne oppdagelsen og i ettertid omtalte denne regelen som ”Knuts regel” (294). På denne måten fikk klassen, og da spesielt eleven som gjorde oppdagelsen, et forhold til tredje kvadratsetning. Det som derimot kan stilles spørsmål ved, er hvorvidt resten av elevene hadde forståelse for hvorfor regelen var utformet slik, eller om de bare husket den fordi den ble omtalt som ”Knuts regel”. I så fall kan det tyde på at forståelsen er erstattet av automatisering for flere av elevene. På den andre siden var regelen basert på en forståelse en av elevene oppnådde på egenhånd. Senere i intervjuet uttaler Kristian at ”...altså jeg vil jo helst at de skal forstå det, men noen ting må de jo bare pugge” (Førstegangsintervju med Kristian, utsagn nr. 634), noe han eksemplifiserer med hvilket tall tegnet  $\pi$  står for. Dette utsagnet tolker jeg som at Kristian inkluderer automatisering som en nødvendighet for læring i enkelte tilfeller. Med tanke på hans tidligere uttalelser, samt alt sett under ett, mener jeg likevel at forestillingene om endring og forståelse står sterkest (Green, 1971), men at det innenfor enkelte delemner oppfattes av Kristian som vanskelig å oppnå. Hans eventuelle ubevisste oppfatninger innenfor denne kategorien, har jeg for lite relevant datamateriale til å kunne si noe om.

### 4.2.3 Oppfatninger om undervisningsmetoder

Når det gjelder oppfatninger om undervisningsmetoder, var det hos Kristian som hos Synnøve, mange ulike momenter å finne i datamaterialet. Jeg har derfor valgt å fokusere på kun enkelte av metodene, men med hovedvekt på det jeg opplevde som mest sentralt, altså problemløsning.

Når jeg i starten av førstegangsintervjuet spurte Kristian om hvordan man bør undervise i matematikk, svarte han følgende:

190. K: Det går på tavleundervisning, det går på å forklare nye ord og begrep. Det går på å vise eksempler. Også går det på å sette de i gang, at de får jobbe...både i grupper og individuelt.
191. I: Ja.
192. K: Men de også vektlegger en del...det praktiske. Å finne praktiske måter å gjøre det på. Gjerne i form av lek, eller i form av...forskjellige sånne situasjoner. Og konkretiseringsmateriale. Konkreter og slike ting bruker vi en del.
193. I: Ja.

194. K: Mm. Så vi har jo egne... greit utvidede skap her inne med forskjellige sånne materiell som vi bruker. Tiden begrenser jo... altså tidsrammen begrenser jo hvor mye vi kan bruke det.

Kristian svarer her på spørsmålet ved å fortelle hvilke metoder han selv benytter seg av, noe som blant annet innebærer tavleundervisning, forklaringer, vise eksempler, og å sette elevene i gang med arbeid (190). Videre knytter han inn det praktiske i form av lek og konkretisering (192), men påpeker at tiden utgjør en begrensning på dette området (194). Gjennom Kristians første utsagn i denne sekvensen, kan man få et inntrykk av at hans valg av undervisningsmetoder er innholdsfokusert (Kuhs & Ball, 1986). Hvorvidt det i så fall har vekt på begrepsmessig forståelse eller prosedyrer, kan diskuteres, men med tanke på at han uttaler ”forklare nye ord og begreper” (190), heller jeg mot begrepsmessig forståelse. Videre trekker han frem både bruk av lek og konkrete, noe som enten er med på å underbygge dette, eller kan tolkes i retning av en elevfokusert matematikkundervisning (Kuhs & Ball, 1986). Sett i lys av hans forestillinger om læring, antar jeg at hans oppfatninger om undervisningsmetoder i matematikk, i all hovedsak kan plasseres et sted mellom disse synene. En fullstendig kategorisering, vil jeg derimot være forsiktig med, da oppfatninger utgjør et sammensatt og komplekst system hos den enkelte, og er avhengig av konteksten (Hoyles, 1992; Philipp, 2007; Skott, 2001). Et annet aspekt, er tidsfaktoren som Kristian nevner. Dersom man ser på tiden som en begrensende faktor i undervisningssammenheng, innebærer det at de undervisningsmetodene man som forsker observerer, ikke nødvendigvis samsvarer med informantenes sentrale oppfatninger angående undervisningsmetoder (Hundeland, 2007). Dette betyr at den undervisningen jeg observerte hos Kristian ikke nødvendigvis er fullstendig representative for hans oppfatninger om undervisning. Da han selv omtaler tiden som en påvirkende faktor, tolker jeg dette som en av hans forestillinger om hva han må ta hensyn til i hans undervisningspraksis.

Sekvensen over kan tolkes som at hans valg av undervisningsmetoder er preget av variasjon. Når jeg derimot går gjennom datamaterialet, ser jeg at store deler av intervjuene er preget av et problemløsningsorientert syn, mens undervisningsobservasjonen i stor grad er lærerstyrt. Dette betyr ikke nødvendigvis at oppfatninger og undervisningspraksis er motstridende, noe jeg her vil se nærmere på.

### Fra førstegangsintervjuet:

508. K: Eh...og ved gjetninger og sånn. Det er en...det er en ting som går på kombinatorikk som de elsker egentlig. Alle. Det er når...når vi begynner med dette her også, så tar jeg ut tre elever på gangen og spør hvilket rekkefølge de kommer inn i. Det vil de ha om igjen og om igjen. Jeg forstår ikke det. Hvorfor...hvorfor de vil det. Men de synes det er så fascinerende, det å gjette og gjette rett på tre stykker. Også tar jeg ut fire, også tar jeg ut fem. Så tror de det bare er litt vanskeligere. Men det blir det jo ikke.
509. I: Ja.
510. K: For da når jeg tar ut fem elever, så har jeg gjerne full klasse inne.
511. I: Mm.
512. K: Fem elever på gangen, også er det kanskje igjen 18 inne. Så får de hver sitt tips, bare med forbokstavene.
513. I: Mm.
514. K: Også skriver jeg ned da mitt tips, ingen av dere har fem rette. Ok, da vinner jeg.
515. I: Ja, for da får de jo noe konkret så de husker det på sikkert.
516. K: Ja, også...også tar vi da gjennom teorien på det. Hvorfor er det så mye vanskeligere?

Ved introduksjon av emnet kombinatorikk forteller Kristian at han pleier å sende tre elever ut på gangen for så å la de andre gjette hvilken rekkefølge de kommer inn i (508). Deretter øker han antall elever til de er fem stykker (510). Elevene som er igjen i klasserommet får så delta med sine tips på rekkefølger (512) før han noterer ned at han tror ingen av de har rett, noe som alltid stemmer (514). Deretter pleier han å gjennomgå teorien på kombinatorikk, og hvorfor det blir så mye vanskeligere etter hvert som antallet elever på gangen øker (516). Kristian forteller her om en praktisk introduksjon til et nytt emne, og er kun ett av flere liknende eksempler han presenterer under førstegangsintervjuet. På denne måten får elevene selv et forhold til kombinatorikk gjennom egen erfaring, dog på en litt morsom måte. Selve utforskningen i aktiviteten er begrenset, men liknende fortellinger bærer stort preg av dette, deriblant hans introduksjon til Pytagoras (Førstegangsintervju med Kristian, utsagn nr. 264-276). Disse fortellingene kan tyde på at Kristian innehar en forestilling om at matematikkundervisningen bør være preget av utforskning og erfaring. Dette gjenspeiles også til en viss grad i den observerte undervisningen til tross for at den i all hovedsak var lærerstyrt.

Fra undervisningsobservasjonen:

Sekvens 5: Enkeltelev – partall og oddetall				
Nr	Tid	Hvem	Diskurs	Kommentar
1	16.18	Lærer	Ser du noe mønster?	Samtaler her med en enkeltelev angående Pascals talltrekant.
2	16.20	Elev	Mm. To partall og to oddetall blir alltid et partall.	
3	16.25	Lærer	Mm.	
4	16.26	Elev	En av hver blir oddetall.	
5	16.28	Lærer	Ja. (.) Alltid.	
6	16.30	Elev	Mm.	
7	16.30	Lærer	Det er bra. (.) Da ser du sammenhengen. Da vet du hvorfor den rad åtte her bare er (3s) bare er slike (1s)	
8	16.40	Elev	Oddetall?	
9	16.41	Lærer	Oddetall ja.	

I forkant av denne sekvensen har elevene fått tildelt en ferdig utfylt Pascals talltrekant med beskjed om å fargelegge alle partallene. Hensikten med denne deloppgaven var ifølge læreren å se hvordan partall og oddetall henger sammen. Læreren går så rundt og samtaler med enkeltelever mens de arbeider, og i sekvensen over spør han en av elevene om hun ser noe mønster (1). Eleven svarer at to partall og to oddetall alltid blir et partall, mens en av hver blir oddetall (2-4). Videre sier læreren at det er bra at eleven ser sammenhengen, og at hun da også vet hvorfor den ene raden i trekanten bare består av oddetall (7-9). Eleven får her ikke noen mulighet til her å forklare hvorfor en rad bare består av oddetall, men dette samtales det senere om i fellesskap. Ved hjelp av fargelegging av partallene i trekanten, oppdager elevene ikke bare et mønster i de fargede rutene, men også sammenhengen mellom partall og oddetall. Dette er en oppdagelse de gjør individuelt ved hjelp av tilrettelegging fra læreren, og er en av mange deloppgaver han presenterer de for i arbeidet med Pascals talltrekant. Man kan likevel stille seg spørrende til om elevenes oppdagelser og utforskningsmomentet kunne ha blitt større dersom undervisningen i mindre grad hadde vært lærerstyrt. Hvorvidt samtlige av Kristians undervisningstimer er preget av lærerstyrt oppdagelse, kan man ikke si sikkert på bakgrunn av datamaterialet. På den andre siden, tyder de ulike fortellingene hans på at oppdagelse og utforskning gjennom problemløsning, er et sentralt metodevalg. På bakgrunn av dette tolker jeg Kristians forestillinger som at matematikkundervisning best gjennomføres ved at elevene selv får oppdage matematikken, og dermed også sammenhengene som sto sentralt i hans forestillinger om matematikk som fag. Samtidig kan den sterkt lærerstyrte undervisningen tyde på en mindre bevisst oppfatning om at matematikkundervisningen bør være lærerstyrt, og at disse to dermed kombineres i hans metodevalg. Dette kan derimot ikke

sies sikkert, da det kan være andre påvirkende faktorer som spiller inn, som for eksempel tid eller Kristians egen forståelse av begrepet problemløsning.

I andregangsintervjuet ble det blant annet vist en sekvens fra Japan som omhandlet en type problemløsningsoppgave. Denne oppgaven ble presentert av læreren, som så lot elevene arbeide individuelt med oppgaven i en periode på 15-20 minutter uten avbrytelse.

Fra andregangsintervjuet:

531. I: Ja. Eh...det vil vi se etter hvert fordi når han nå har satt de i gang for at de ikke skal miste noen poeng, så sitter de og jobber med det her. Og da sitter de og jobber i cirka femten til tjue minutt hvor han...
532. K: Med den?
533. I: Med den.
534. K: Å hjelpe meg...
535. I: Eh...hvor han da går rundt og snakker med elevene, og går også rundt med sånn...å notere på.
536. K: Bruker de så lang tid på det?

Jeg forteller Kristian at etter lærerens gjennomgang av selve oppgaveteksten (som er vist i videoen), arbeider elevene med oppgaven i 15-20 minutter (531). Dette reagerer han på (532-534), og gir uttrykk for at han synes det er lenge å arbeide med kun denne ene oppgaven (536). Slik jeg tolket samtalen videre, var hans reaksjoner basert på oppgavens utforming. Han oppfattet den som for enkel til at elevene skulle kunne arbeide med den over så lang tid. Da jeg senere forklarte han at læreren underveis trigget elevene til å komme med flere løsningsmetoder enn bare én, ga Kristian inntrykk av å ha en større forståelse for tidsbruken, men hevdet også at "...for noen elever så virker det litt forvirrende hvis de får vist det på flere måter" (Andregangsintervju med Kristian, utsagn nr.648). Videre uttalte han følgende:

Fra andregangsintervjuet.

692. K: Og...nei, jeg har ikke sett at problemløsning skal være å finne flest mulig måter å gjøre det på. Men heller det å...sånn som jeg opplever det, at du går i fra noe som er ukjent. Du vet ikke helt hvordan du skal gripe fatt i det, også får en slags måte til å løse det på...som kan være overførbart på nye problemer.

Kristian forteller her at han ikke oppfatter det å finne mange løsningsmetoder som et mål med problemløsning, men at det i stedet dreier seg om å finne en måte å løse noe ukjent på. Dette kan gjerne være overførbart på nye problemer (692). I den presenterte sekvensen med utsagnene 531-536, gir han tydelig uttrykk for at elevene jobber alt for lenge med den ene

oppgaven. Slik jeg tolker dette, betyr det imidlertid ikke at han oppfatter oppdagelsen som fraværende, men at han i stedet fokuserer på oppgavens vanskelighetsgrad og hans definering av begrepet problemløsning. Jeg har tidligere tolket Kristians forestilling om matematikkundervisning som at den best gjennomføres ved at elevene selv får oppdage matematikken, hvor problemløsninger og oppdagelser av sammenhenger er sentralt i hans fortellinger. Det jeg så opplevde som en lærestyrt undervisning i observasjonen, kan dermed ha vært preget av hans tolkning av begrepet problemløsning, samt hans forestilling om tid som en påvirkende faktor, og er derfor ikke nødvendigvis en motstridende faktor til hans forestillinger om matematikkundervisning.

## 5.0 Diskusjon

Synnøve og Kristians oppfatninger har i kapittel 4 blitt tolket på bakgrunn av deres uttalelser og undervisningspraksis (Pajares, 1992), og det har i flere tilfeller vært oppfatninger som ved første øyekast har fremstått som motstridende sammenliknet med deres undervisningspraksis eller andre forventede oppfatninger. Store deler av den tidligere forskningen gjort på området, har stanset her (deriblant Raymond, 1997), og dermed konkludert med at lærernes oppfatninger ikke alltid samsvarer med deres undervisningspraksis. Leatham (2006) hevder på sin side at slike motsetninger ikke finnes, da oppfatninger eksisterer i et fornuftig system. Alt lærere sier og gjør er en virkning av deres oppfatninger, noe som i så fall også bør gjelde for Synnøve og Kristian.

Kort oppsummert tolket jeg Synnøves uttalelser og undervisningspraksis til at hun har en forestilling om at matematikk er et regelstyrt fag, men at å kunne se sammenhengene i matematikken er vesentlig for å oppnå en forståelse for faget i sin helhet. Hun uttaler også at det for mange elever er mer enn nok å huske oppskriftene. Dette kan i seg selv virke motstridende mot forståelsen, men slik jeg tolker det utgjør disse oppskriftene et ledd i prosessen mot forståelsen, og at dette representerer en mindre bevisst oppfatning hos Synnøve. På direkte spørsmål om hva Synnøve definerer som læring, uttaler hun at det innebærer å tilegne seg noe nytt, samt å kunne bruke det. Hva hun legger i dette begrepet, er uvisst, og man kan stille spørsmål ved om ”å bruke” innebærer forståelse eller automatisering. Dersom jeg tar utgangspunkt i Synnøves forestillinger om matematikk, ville det være naturlig å anta at hun her inkluderer forståelse, da disse oppfatningene henger sammen (Skott, 2001; Thompson, 1992) i et fornuftig system (Leatham, 2006). Deler av datamaterialet kan samtidig tyde på at Synnøve oppfatter forståelse som vanskelig å oppnå i alle tilfeller, og at pugging og automatisering da vil være nødvendig. Samtidig gir hun stadig uttrykk for at læring er hennes ansvar som lærer, uten at dette sies direkte. Det kan her diskuteres om dette innebærer at hun skal overlevere kunnskapen i stedet for å tilrettelegge for at elevene tilegner seg den. Dersom man ser nærmere på utsagnene, uttaler hun blant annet ”å gi de såpass mye kunnskap” (Førstegangsintervju med Synnøve, utsagn nr.70), noe som kan tyde på førstnevnte tolkning. Jeg velger likevel å ikke konkludere med noe på dette området, da dette bygger på én uttalelse alene. Det bør likevel nevnes at dersom Synnøve innehar en slik oppfatning, er den trolig ubevisst, noe jeg baserer på manglende direkte uttalelser om læringsansvar. Når det gjelder

Synnøves oppfatninger om matematikkundervisning, ga hun uttrykk for at variasjon av metoder er en viktig faktor i undervisningen, men benytter seg i stor grad av tavlen i den observerte undervisningspraksisen. Dette kan i seg selv virke motstridende, men dersom man ser nærmere på de ulike kontekstene, samt andre oppfatninger som kan være av påvirkende grad, kan dette for eksempel skyldes at noen oppfatninger generelt står sterkere enn andre (Green, 1971) Et annet alternativ kan være at Synnøve foretar andre prioriteringer i den aktuelle konteksten (Skott, 2001). Hun fremhever blant annet ofte de svake elevene. Elevenes kunnskaper er en av mange faktorer lærere må ta hensyn til i sin undervisningspraksis (Hundeland, 2007), og Synnøve ser ut til å ha en forestilling om at de faglig svake elevene lærer best ved lærerstyrt undervisning preget av felles gjennomgang og individuell oppgaveløsning. Da dette er noe hun til stadighet påpeker, også i forbindelse med TIMSS-videoene, er dette en forestilling jeg antar står sterkt hos henne. I tillegg forteller hun ofte om hvor viktig det er å tilrettelegge for at elevene opplever en mestringsfølelse.

Kristian understreker ofte sammenhengene i matematikk, både under intervjuene og i den observerte undervisningspraksisen. Matematikk er for ham mer enn bare tallbehandling, og han uttaler at regler ikke nødvendigvis må kunnes utenat, da de i stedet kan fungere som et verktøy man kan hente frem ved behov. Samtidig påpeker han at den mest elementære kunnskapen innenfor faget, må kunnes, da denne er nødvendig for å kunne se sammenhenger innenfor de ulike områdene. Hva Kristian her inkluderer i elementær kunnskap, nevnes ikke. Det han derimot understreker er sammenhengene, noe jeg tolker som at han har en sterk og primær (Green, 1971) forestilling om at sammenhengene er sentralt i matematikken. En slik forestilling kan tyde på at Kristian har et platonisk eller konstruktivistisk syn på matematikk (Ernest, 1991, ref. i Leatham, 2002). På spørsmål fra meg om hva han antar elevene ville svare dersom jeg hadde spurt om deres definisjon av matematikk, svarer Kristian imidlertid tallbehandling til tross for at han selv uttaler at matematikken innebærer langt mer enn akkurat det. Teorien hevder at lærernes oppfatninger har innvirkning på hans undervisningspraksis, og dermed også elevenes oppfatninger (Pehkonen & Törner, 1995; Thompson, 1992). Betyr dette at andre oppfatninger preger Kristians undervisningspraksis, eller ville eventuelt elevenes svar gjenspeilet deres ”modningsnivå” som Kristian hevder? Det bør her nevnes at Kristian til stadighet spør elevene etter sammenhenger også i den observerte undervisningspraksisen. Når det gjelder Kristians læringsoppfatninger, omtaler han læring som en endring i tanke eller handling, samt som en prosess. Begge defineringene er responser



på direkte spørsmål fra meg, og en slik forestilling kan dette også spores i andre deler av datamaterialet, deriblant undervisningsobservasjonen. Enkelte sekvenser fra datamaterialet kan derimot tyde på noe annet. Kristian hevder blant annet at han helst vil at elevene skal forstå sammenhengene, men at noe bare må pugges. En slik uttalelse kan tyde på at Kristian inkluderer automatisering som en del av sine oppfatninger om læring, noe som alene ville tydet på et behavioristisk læringssyn (Orton, 2004). Samtlige oppfatninger er imidlertid kontekstavhengige (Hoyles, 1992; Skott, 2001), og også Kristians oppfatninger varierer trolig etter konteksten. I andre sekvenser gir han uttrykk for at forståelse er sentralt for at læring skal finne sted, og ber blant annet elevene utdype sine svar i undervisningstimene. Også Kristians oppfatninger om matematikkundervisning ser ut til å peke i retning av forståelse. Hans fortellinger har størst fokus på metoder preget av utforskning og oppdagelser, men til tross for dette var den observerte undervisningen i stor grad lærerstyrt. Dette kan i seg selv virke motstridende, men ifølge Leathams (2006) teori om oppfatninger sett i et fornuftig system, eksisterer ikke slike motsetninger. I dette tilfellet kan det blant annet skyldes oppfatningenes klyngestruktur (Green, 1971; Pehkonen, 2003; Philipp, 2007). Kristian kan for eksempel ha en oppfatning om at matematikkundervisningen bør være preget av utforskning på den ene siden, og en oppfatning om at matematikkundervisningen skal være lærerstyrt på den andre siden. Dersom disse oppfatningene eksisterer i hver sin klynge, unngår han en konfrontasjon mellom dem (Pehkonen, 2003). På den andre siden kan en slik lærerstyrt og oppdagende undervisning skyldes andre oppfatninger av påvirkende grad, som for eksempel tid eller hans definisjon av utforskning og problemløsning. Uansett tilfelle fremstår det som om Kristian har en forestilling om at matematikkundervisningen bør være preget av utforskning og oppdagelser, og en trolig ubevisst oppfatning om at undervisningen samtidig bør være lærerstyrt. Dette er basert på studiens datamateriale.

Slik jeg har tolket Synnøves og Kristians oppfatninger på bakgrunn av både relevant litteratur og ikke minst med utgangspunkt i deres uttalelser og undervisningspraksis, ser oppfatningene ut til å være samsvarende på tvers av de tre ulike kategoriene. Dette kan imidlertid diskuteres med tanke på de av deres oppfatninger som kan tolkes motstridende både innad og sammenliknet med deres undervisningspraksis. Synnøve har blant annet fokus på regler i sin undervisningspraksis, men uttaler samtidig en forestilling om at forståelse er viktig. Kristian gir uttrykk for at oppdagelse og utforskning er sentralt i både læring og dermed også i hans undervisningsmetoder, men den observerte undervisningspraksisen er i all hovedsak

lærerstyrt. Slike uttalelser og valg av undervisningsmetoder, og derfor også mine tolkninger av deres forestillinger og ubevisste oppfatninger, kan få en til å stille seg spørrende ved hvorvidt det faktisk eksisterer en kontinuerlig sammenheng. Samtidig hevder Wilson og Cooney (2002) at lærernes oppfatninger har stor innflytelse på deres undervisningspraksis. I Synnøves og Kristians tilfelle, kan årsakene til de eventuelle motsetningene diskuteres. Skott (2001) erfarte i sin studie at forestillingene av og til ble overskygget av mer generelle prioriteringer, som for eksempel fokus på elevenes selvtillit i stedet for oppdagelse av matematikken. Han hevdet videre at målet med aktiviteten ofte avgjorde lærerens metodevalg. I Synnøves tilfelle betyr dette at hennes fokus på faglig svake elever trolig preger hennes bruk av undervisningsmetoder, noe som medfører nøye gjennomgang av nytt stoff, individuell oppgaveløsning, samt konkrete instruksjoner til elevene underveis i prosessen. Dette betyr imidlertid ikke at forståelse er utelukket som en vesentlig del av hennes oppfatninger om matematikk, men at andre oppfatninger trolig står sterkere (Green, 1971). Det som derimot kan diskuteres er om slike tilfeller av observerte motsetninger skyldes andre generelle prioriteringer slik som Skott (2001) erfarte. Skott (2001) fokuserte kun på lærerens sentrale oppfatninger som han kunne uttale, altså forestillingene, og hans konklusjon var derfor basert på disse. I Kristians tilfelle tolket jeg hans forestillinger om matematikkundervisningen til å inkludere utforskning og oppdagelse. Samtidig tyder datamaterialet på at han har en mindre bevisst oppfatning om at undervisningen bør være lærerstyrt. Det som ved første øyekast kan tolkes som en motsetning, skyldes i dette tilfellet ikke nødvendigvis generelle prioriteringer basert på Kristians forestillinger om undervisningen eller andre relaterte forestillinger, men ubevisste oppfatninger. Dette er naturlig nok en antagelse basert på mine tolkninger av datamaterialet, og krever nærmere forskning for å kunne sies sikkert. Likevel mener jeg at dette understreker viktigheten av å inkludere ubevisste oppfatninger i slike studier, da disse utgjør en del av lærernes oppfatninger og dermed også påvirker deres undervisningspraksis.

En annen faktor med grad av påvirkning er lærernes egne erfaringer som elev (Pehkonen & Törner, 1995; Thompson, 1992). Synnøve uttalte selv at hun var veldig teoretisk i faget som student, og ikke forstå sammenhengene i matematikk før på videregående. Kristians hevdet på sin side at han til tider opplevde læreren som overflødig da han selv som regel lå langt foran målene i læreplanen. Kan dette i så fall utgjøre deler av årsaken til Synnøves teoretiske tilnærming og hennes fokus på de faglig svake elevene, samt Kristians sentrale (Green, 1971) forestilling om utforskning i matematikken? Som forsker kan man her bare komme med

antagelser, men siden oppfatningene er basert på individenes egne erfaringer, vil det være naturlig å anta at Synnøves og Kristians erfaringer utgjør en viss grad av relevans. På den andre siden inkluderer ens egne erfaringer mer enn bare ens tid på skolebenken. Både erfaringer som lærer, skolemiljøet hvor en arbeider, lærerplaner og lignende (Hundeland, 2007) kan ha en viss grad av påvirkning. Det som det derimot eksisterer en bred enighet om, er at lærernes oppfatninger påvirker deres undervisningspraksis (Schoenfeld, 1992, ref. i Skott, 2001), noe jeg også mener å kunne se i min studie. Som et tillegg til dette opplever jeg det som interessant at Synnøve har en sterk forestilling om undervisning som innebærer fokus på svake elever, og samtidig underviser en faglig svak elevgruppe. Kristian har på sin side en forestilling om at matematikkundervisningen bør være preget av oppdagelse og utforskning, og underviser en faglig sterk elevgruppe. Er det i dette tilfellet deres oppfatninger som har påvirket deres undervisningspraksis, eller kan man også se en antydning til at den undervisningspraksisen de gjennomfører med de elevgruppene de underviser, igjen påvirker deres oppfatninger? Dette sier datamaterialet ingenting om, og spørsmålet forblir derfor ubesvart. Sett i lys av Thompsons (1992) påstand om et gjensidig forhold mellom oppfatninger og undervisningspraksis, samt det faktum at oppfatninger er et resultat av individets erfaringer (Pehkonen, 2003; Thompson, 1992), kan en slik grad av påvirkning heller ikke utelukkes.

Tidligere forskning har resultert i ulike teorier som kan knyttes til oppfatninger om matematikk, matematikkundervisning og læring (se kapittel 2.6). Underveis i analyseprosessen har jeg antydnet en mulig sammenlikning mellom informantenes oppfatninger og ulike kategoriseringer innenfor hvert av områdene matematikk, læring og matematikkundervisning. En forutsetning om at oppfatninger eksisterer i et fornuftig system (Leatham, 2006), og at det derfor ikke finnes motsetninger mellom en lærers oppfatninger og undervisningspraksis, ekskluderer ikke alene en mulig kategorisering. Dersom man derimot ser dette i sammenheng med oppfatningssystemets struktur (Green, 1971), samt at oppfatninger er kontekststøtthengige (Hoyles, 1992; Philipp, 2007; Skott, 2001), er saken en annen. Kompleksiteten i oppfatninger medfører at lærerne ikke umiddelbart kan kategoriseres som for eksempel behaviorist på bakgrunn av deres oppfatninger. Det som derimot kan diskuteres, er i hvor stor grad deres oppfatninger om læring bærer preg av behavioristiske læringsteorier. På denne måten vil teorien fungere som en rettesnor for forskeren, så også i mitt tilfelle.

## 6.0 Konklusjon

Da oppfatninger eksisterer i et komplekst (Philipp, 2007), men fornuftig system (Leatham, 2006), kan disse ikke observeres direkte, men har måttet tolkes på bakgrunn av det Synnøve og Kristian har uttalt i intervjuene og praktisert i deres undervisningspraksis. Jeg er klar over at dette har innebåret en viss grad av subjektivitet, men har til en hver tid forsøkt å være tro mot informantene og den rådataen jeg satt igjen med.

Når det gjaldt å finne svar på hvordan lærernes undervisningspraksis påvirkes av deres fornuftige system av oppfatninger om matematikk, læring og matematikkundervisning, erfarte jeg at forestillinger var langt enklere å tolke ut i fra datamaterialet enn de ubevisste oppfatningene. Dette gjør at forestillingene har vært omtalt i langt større grad. Samtidig er det tydelig at bruken av *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons* (LessonLab, 2003) som en indirekte oppgave, ga muligheter for andre aspekter ved oppfatninger enn dersom jeg kun hadde benyttet meg av intervju og observasjon, eventuelt spørreskjemaer som Skott (2001) benyttet seg av i sin studie. Et slikt metodebruk ga meg som forsker anledning til å inkludere ubevisste oppfatninger i studien, og dermed også en mulighet til å se den innvirkningen de eventuelt hadde på lærernes undervisningspraksis i tillegg til forestillingene. Dette forenklet også mitt arbeid når det kom til å finne forklaringer på de undervisningssituasjonene som ved første øyekast kunne virke motstridende med mine forventninger. Disse forventningene var gjerne basert på det jeg på bakgrunn av Kristians og Synnøves uttalelser, hadde tolket som deres forestillinger. Jeg mener derfor at det er liten tvil om at også de ubevisste oppfatningene har en grad av påvirkning på lærernes undervisningspraksis, i tillegg til deres forestillinger og andre og mer tydelige, generelle prioriteringer (Skott, 2001). På bakgrunn av dette kan jeg også si meg enig i Leathams (2006) påstand om at en en-til-en korrespondanse mellom det lærerne sier og det forskerne tolker på bakgrunn av dette, ikke eksisterer. Det er langt flere påvirkende faktorer, men dersom disse tas hensyn til, er en sammenheng mellom lærernes oppfatninger og deres undervisningspraksis, tydelig. Dette gjaldt i det minste i mine informanternes tilfelle, og jeg antar at det også vil være gjeldende i liknende tilfeller.

I Synnøve og Kristians undervisningspraksis, var det enkelte situasjoner som sammenliknet med deres forestillinger kunne virke motstridende. Dersom jeg tok hensyn til konteksten

(Hoyles, 1992; Philipp, 2007; Skott, 2001), andre aktuelle forestillinger (Skott, 2001), samt deres ubevisste oppfatninger, fantes det derimot alltid en årsak til at de handlet som de gjorde, noe som samsvarer med Leathams (2006) påstand om at oppfatninger eksisterer i et fornuftig system. Synnøve og Kristians forestillinger og ubevisste oppfatninger om matematikk, læring og matematikkundervisning, preget deres undervisningspraksis både når det gjaldt de store linjene som metodevalg og kommunikasjonen med elevene, men også hvordan de blant annet håndterte uforutsette læringssituasjoner og elevenes kunnskapsnivå. Deres oppfatninger så dermed ut til å spille en sentral rolle i enhver kontekst, det gjaldt bare å finne den forestillingen eller ubevisste oppfatningen som i øyeblikket sto sterkest.

Dette er imidlertid en spesifikk studie av to informanter, og funnene er derfor ikke nødvendigvis generaliserbare. Et generaliserbart resultat kan ifølge Skott (2001) sjelden forventes av forskning på oppfatninger. Jeg mener derimot at den kunnskapen som studiet har resultert i, understreker viktigheten av å inkludere både bevisste og ubevisste oppfatninger i forskningen på lærernes oppfatninger og deres undervisningspraksis, da alle kan ha en grad av påvirkning i de ulike kontekstene. I tillegg håper jeg at resultatene er overførbare til andre og liknende situasjoner.

## **6.1 Implikasjoner**

Jeg har i denne studien selv fått erfare at oppfatninger utgjør et komplekst og sammensatt system, blant annet ved at den observerte undervisningspraksisen ofte kunne fremstå som motstridende sammenliknet med de oppfatningene jeg forventet. Å forske på emnet oppfatninger krever derfor at en som forsker er bevisst denne kompleksiteten, samt tar hensyn til det fornuftige systemet (Leatham, 2006) hos sine informanter.

I denne sammenhengen mener jeg at mine funn gir gode muligheter for videre studier, da spesielt på grunn av inkluderingen av lærernes ubevisste oppfatninger ved hjelp av *TIMSS Video Study* (LessonLab, 2003). Det hadde vært interessant å se resultater av en større studie med muligheter for å inkludere videoer fra hele undervisningstimer (Jacobs et al., 1997; Jacobs & Morita, 2002), i tillegg til lærerintervjuer og en større mengde undervisningsobservasjon. På denne måten vil man trolig observere læreren i flere ulike kontekster, samt få et bredere innsyn i lærernes ubevisste oppfatninger i tillegg til deres

forestillinger. En slik studie vil kanskje kunne fortelle oss mer om i hvor stor grad de ulike oppfatningene, bevisste og ubevisste, har innvirkning på lærernes undervisningspraksis. Et annet interessant moment for videre forskning, er hvorvidt oppfatningene kun påvirker deres undervisningspraksis, eller om disse har en gjensidig påvirkning på hverandre.

## Referanser

- Fauskanger, J., & Mosvold, R. (2008). Kunnskaper og oppfatninger – implikasjoner for etterutdanning. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 92(3), 187-197.
- Green, T. F. (1971). *The activities of teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Hoyles, C. (1992). Mathematics teaching and mathematics teachers: A meta-case study. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 32-44.
- Hundeland, P. S. (2007). Hvordan tenker lærere om matematikkundervisning? I B. Jaworski, A. B. Fuglestad, R. Bjuland, T. Breiteig, S. Goodchild, & B. Grevholm (Red.), *Læringsfelleskap i matematikk. Learning Communities in Mathematics*. (s. 205-214). Caspar Forlag AS.
- Jacobs, J. K., & Morita, E. (2002). Japanese and American Teachers' Evaluations of Videotaped Mathematics Lessons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(3), 154-175.
- Jacobs, J. K., Makoto, Y., Stigler, J. W., & Fernandez, C. (1997). Japanese and American Teachers' Evaluations of Mathematics Lessons: A new Technique of Exploring Beliefs. *Journal of Mathematical Behavior*, 16(1), 7-24.
- Klette, K. (2004). Forskningstilnærming og datainnhentingsstrategier. I K. Klette (Red.), *Klasserommets praksisformer etter Reform 97*. (s. 21-36). Oslo: Unipib.
- Kuhs, T. M., & Ball, D. L. (1986). *Approaches to Teaching Mathematics: Mapping the Domains of Knowledge, Skills, and Dispositions*. East Lansing: Michigan State University, Center on Teacher Education.
- Kvale, S., & Brinkman, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Leatham, K. R. (2002). *Preservice Secondary Mathematics Teachers' Beliefs about Teaching with Technology*. Doctoral Dissertation, The University of Georgia, Georgia, USA.

- Leatham, K. R. (2006). Viewing Mathematics Teachers' Beliefs as Sensible Systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 91-102.
- Leatham, K. R., & Peterson, B. E. (2009). Secondary mathematics cooperating teachers' perceptions of the purpose of student teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(2), 99-119.
- LessonLab (2003). *TIMSS 1999 Video Study – Mathematics Public Release Lessons*. USA.
- McLeod, D. B. (1992). Research on Affect in Mathematics Education: A Reconceptualization. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (s. 575-596). New York: Macmillan.
- NSD (2010). *Informasjon til utvalget*. Hentet 12.januar 2010, fra NSD [http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk\\_stud/informasjon.html](http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk_stud/informasjon.html)
- Orton, A. (2004). *Learning mathematics. Issues, theory and classroom practice*. London: Continuum.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen*. (s. 154-181). Bergen: Fagbokforlaget.
- Pehkonen, E., & Törner, G. (1995). Mathematical Belief Systems and Their Meaning for the Teaching and Learning of Mathematics. I G. Törner (Red), *Proceedings of the MAVI workshop*. (s. 1-14). University of Duisburg.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 257–315). Charlotte, NC: Information Age Publishing
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550-576.



- Santagata, R., Zannoni, C., & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education: an empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(2), 123-140.
- Silverman, D. (2001). *Interpreting Qualitative Data*. London: Sage.
- Skott, J. (2001). The Emerging Practices of a Novice Teacher: The Roles of His School Mathematics Images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4(1), 3-28.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. I D. G. Grouws (Red.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (s. 127-146). New York: Macmillan.
- Widerberg, K. (2005). *Historien om et kvalitativt forskningsprosjekt*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Wilson, M., & Cooney, T. (2002). Mathematics Teacher Change and Development. The Role of Beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Red.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (s. 127-147). Nederland: Kluwer Academic Publishers.

## Vedlegg

### ***Vedlegg nr 1 – Informasjonsskriv til informantene***

#### **Forespørsel om å delta i intervju og observasjon i forbindelse med en masteroppgave**

Jeg er masterstudent ved studiet ”Grunnskolen Matematikkfag” ved Universitetet i Stavanger, og arbeider nå med den avsluttende masteroppgaven. Temaet for oppgaven er læreres oppfatninger i forbindelse med matematikkfaget, og jeg vil undersøke matematikklæreres bevisste og underbevisste oppfatningers innvirkning på deres undervisningspraksis. Jeg er med andre ord interessert i å fokusere på sammenhengen mellom disse faktorene. Som en del av denne oppgaven ønsker jeg også å se på eventuelle skiller mellom bevisste og underbevisste oppfatninger.

For å kunne gjøre dette, ønsker jeg et samarbeid med to lærere som underviser i matematikk på en ungdomsskole. Det vil dreie seg om én times klasseromsobservasjon, to individuelle intervjuer og en individuell videokommentering. De to intervjuene vil foregå før og etter klasseromsobservasjonen, og vil fokusere på dine oppfatninger av matematikkfaget og områder innenfor dette, samt den undervisningen som observeres. Når det gjelder videokommenteringen vil det bli vist utvalgte videosekvenser fra en tidligere TIMSS-studie. Disse vil vise en gjennomført matematikkundervisning i en annet land enn Norge, og det er ønskelig at du her kommenterer de elementene i undervisningen du av ulike årsaker har reaksjoner på. Da videosekvensene vil være teksten på engelsk, bør du være forholdsvis stødig i språket.

Klasseromsobservasjon og videokommentering vil bli dokumentert ved hjelp av videokamera, mens det vil bli benyttet båndopptaker under intervjuene. Vi blir sammen enige om tid og sted for samtlige ledd i prosessen.

Alle opplysninger vil bli behandlet konfidensielt, og alle enkeltpersoner vil anonymiseres i den ferdige oppgaven ved prosjektslutt 27.mai 2010. Video- og audioopptak vil slettes innen tre måneder etter prosjektslutt. Deltakelsen er frivillig, og du har når som helst mulighet til å trekke deg underveis, uten å måtte begrunne dette.

Dersom du har lyst til å være med i denne prosessen, er det fint om du skriver under på den vedlagte samtykkeerklæringen og leverer den til meg.

Hvis det er noe du lurer på, kan du ringe meg på telefon 97 09 94 74, eller sende en e-post til [maria.kirkerud@live.com](mailto:maria.kirkerud@live.com). Du kan også kontakte mine veiledere: Reidar Mosvold og Raymond Bjuland ved Det humanistiske fakultetet på telefonnummer 98 62 38 66 og 91 83 71 86.

Studien er meldt inn og godkjent av Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S.

Med vennlig hilsen  
Maria Kirkerud

Samtykkeerklæring:

Jeg har mottatt informasjon om studien av læreres oppfatninger i matematikkfaget, og ønsker å delta.

Signatur: ..... Telefonnummer:.....

## ***Vedlegg nr 2 – Informasjonsskriv til foresatte***

### **Samtykke i forbindelse med en masteroppgave**

Til foreldre/foresatte.

Jeg er masterstudent ved studiet ”Grunnskolen Matematikkfag” ved Universitetet i Stavanger, og arbeider nå med den avsluttende masteroppgaven. I den forbindelse samarbeider jeg med \_\_\_\_\_, og ønsker blant annet å observere en times matematikkundervisning på hans/hennes trinn. Dette vil bli dokumentert ved hjelp av videokamera.

Temaet for oppgaven er læreres oppfatninger i forbindelse med matematikkfaget, og jeg vil undersøke matematikklæreres bevisste og underbevisste oppfatningers innvirkning på deres undervisningspraksis. Hovedfokuset vil dermed være på læreren, og ikke elevene, men da elevene vil være deltakere i den undervisningen jeg observerer, er skriftlig samtykke nødvendig.

Alle opplysninger vil bli behandlet konfidensielt, og alle enkeltpersoner vil anonymiseres i den ferdige oppgaven ved prosjektslutt 27.mai 2010. Video- og audioopptak vil slettes innen tre måneder etter prosjektslutt. Deltakelsen er frivillig, og det er når som helst mulighet for å trekke seg underveis, uten å måtte begrunne dette.

Dersom du/dere samtykker til dette, er det fint om du/dere skriver under på den vedlagte samtykkeerklæringen og leverer den til \_\_\_\_\_.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S.

Med vennlig hilsen  
Maria Kirkerud

Samtykkeerklæring:

Elevens navn:..... Foresattes underskrift:.....

## **Vedlegg nr 3 – Intervjuguide**

### **Intervjuguide – 1.intervju (i forkant av observasjon)**

A Læreren

Hvor lenge har du undervist i faget?

*Alltid på ungdomsskole?*

Utdannelse innenfor matematikk?

Hvorfor matematikk?

*Tidligere erfaringer med faget som spilte inn?*

*Alltid likt det?*

B Lærerens forestillinger

Hva er matematikk?

*Ha i bakhodet: Tradisjonelt eller problemorientert syn/definering?(Raymond, 1997)*

*(Instrumentelt/platonisk/konstruivistisk)*

- Hva mener du er sentralt i matematikkfaget?
  - *Regler/sosiale konteksten/utforskning/konstruere egen kunnskap/regning*
  - *Hva er det som gjør det så viktig?*
- Din opplevelse av matematikkfaget? (egen erfaring som elev, og nå som lærer)
  - *Har egen erfaring som elev, preget deg som lærer på noen måte? (Pehkonen, 2003)*
  - *Underviser på samme måte som ble undervist selv, eller motsetninger?*
- Følelser knyttet til faget?
  - *Hva kan være årsaken til disse?*

Undervisning i matematikk

- Hvordan undervise i matematikk? (Gjerne konkrete eksempler)
  - *Hvilke tanker har du om problembasert læring?*
  - *Eventuelt tradisjonell undervisning?*

- *Fordeler/ulempes? Kombinasjoner?*
- Er noen metoder bedre enn andre? Hvorfor?
- Hvordan underviser du i faget? Hvorfor?
  - *Er det noen metoder som passer bedre til noen temaer enn andre? Hvorfor?*
  - *Hvilke valg ligger til grunn for de ulike metodene? (erfaring, elever, tid)*
  - *Er det noen temaer du foretrekker fremfor andre? (gøy, interesse, aktivitet blant elever, vanskelighetsgrad)*
  - *Er det noe du opplever som spesielt utfordrende, spennende, positivt?*
  - *Har dine metoder endret seg med årene? Hva er i så fall bakgrunnen for det?*
  - *Varierer metoder mye alt etter hvilke elevgrupper du underviser?*
- Faktorer som påvirker valg i undervisningen?
  - *Gjelder disse faktorene matematikk mer enn andre fag?*
  - *Hva med elevenes holdninger til faget (oppfatninger)?*
  - *Kan du være med på å påvirke disse?*
- Hva anser du som hovedmålene ved matematikkundervisningen?
- Ulike roller som lærer?  
(Skott, 2001)

### Læring i matematikk

- Hvordan definerer du læring? (Gjerne eksempler)  
(eks. Skott, 2001)
  - *Hvilke faktorer må være til stede for læring?*
- Hvordan tilegner elevene seg kunnskap innenfor faget på best mulig måte?
  - *I hvor stor grad påvirker dette dine valg av metode, hurtighet i fremgang og lignende?*
  - *Forskjeller mellom kjønn/nivå/tema?*
- Ditt inntrykk av foretrukne arbeidsmåter blant elevene?
  - *Hva tror du årsaken(e) til dette kan være?*
  - *Om for eksempel regning av oppgaver (tradisjonell) – vane?*
  - *Forskjeller mellom kjønn/nivå/tema?*
- Hensyn som lærer? (tilrettelegging, nivå)
- Andre faktorer som påvirker?
  - *Den sosiale konteksten?*

- *Organiseringen i klasserommet?*
- *Nivåinndelingen?*

#### Elevenes forståelse

- Ditt inntrykk av elevenes syn på matematikk? (regler, utforskning, følelser)
  - *Hva kan dette komme av? Elevenes egne erfaringer, påvirkning?*
  - *Har du en påvirkningsgrad?*
  - *Ha i bakhodet: Elevenes følelser/oppfatninger om faget er like viktig som deres kunnskap i faget. Dobbelt så mange misliker matematikk som andre fag.*  
(Philipp)
  - *Kjønnforskjeller?*
- Ditt inntrykk av deres forståelse for faget?
  - *Pugging vs. forståelse. Prioriteringer?*

#### Hjelpemidler

- Bøker?
  - *Følger du boken?*
  - *Andre "opplegg" utenom bøkene – i så fall hvor mye og hva? Elevenes respons på dette?*
- Tavle?
  - *Bruken av den? Hensikten?*
  - *Hender det at elever bruker den? Hensikten?*
- Læreplan?
  - *Reformer? Påvirker nye læreplaner din undervisning i stor grad?*
- Konkretiseringsmaterialer?

#### C      Klassesstime som skal observeres

##### Elevene

- Antall?
- Nivå?

##### Tema for timen

- Ditt inntrykk av temaets ”vanskelighetsgrad”?
  - *Tidligere erfaring?*
- Introduksjon/middeldel/avslutning av tema?
- Har elevene hatt om emnet tidligere?
  - *Hva er nytt? Hvordan introdusere det?*

#### Plan for timen

- Hvordan undervise?
- Hva ligger til grunn for undervisningsvalget? (for eksempel bevisste valg, tidligere erfaringer, forestillinger, tid, elevenes kunnskaper)
- Er det noe du har måttet velge bort? Hvorfor?
- Forventet respons fra elever? (forståelse, følelse, sitter igjen med)

#### **Intervjuguide – 2.intervju (etter observasjon)**

##### Gjennomføring sammenliknet med planlegging

- Noe som ble annerledes? I så fall hvorfor? (uro, elevenes forståelse, tid, andre faktorer)

Fokusere på enkelte situasjoner. Fokusere på tidligere uttalte forestillinger og deres innflytelse på undervisningen. Andre (underbevisste) oppfatninger som kan ha hatt innvirkning?



## ***Vedlegg nr 4 – Intervjuguide utlevert til informantene***

### **Intervjuguide – 1.intervju (i forkant av observasjon)**

A Læreren

Hvor lenge har du undervist i faget?

Utdannelse innenfor matematikk?

Hvorfor matematikk?

B Lærerens forestillinger

Hva er matematikk?

- Hva mener du er sentralt i matematikkfaget?
- Din opplevelse av matematikkfaget? (egen erfaring som elev, og nå som lærer)
- Følelser knyttet til faget?

Undervisning i matematikk

- Hvordan undervise i matematikk? (Gjerne konkrete eksempler)
- Er noen metoder bedre enn andre? Hvorfor?
- Hvordan underviser du i faget? Hvorfor?
- Faktorer som påvirker valg i undervisningen?
- Hva anser du som hovedmålene ved matematikkundervisningen?
- Ulike roller som lærer?

Læring i matematikk

- Hvordan definerer du læring? (Gjerne eksempler)
- Hvordan tilegner elevene seg kunnskap innenfor faget på best mulig måte?
- Ditt inntrykk av foretrukne arbeidsmåter blant elevene?
- Hensyn som lærer? (tilrettelegging, nivå)
- Andre faktorer som påvirker?

### Elevenes forståelse

- Ditt inntrykk av elevenes syn på matematikk? (regler, utforskning, følelser)
- Ditt inntrykk av deres forståelse for faget?

### Hjelpemidler

- Bøker?
- Tavle?
- Læreplan?
- Konkretiseringsmaterialer?

### C      Klassesstime som skal observeres

#### Elevene

- Antall?
- Nivå?

#### Tema for timen

- Ditt inntrykk av temaets ”vanskelighetsgrad”?
- Introduksjon/midtdel/avslutning av tema?
- Har elevene hatt om emnet tidligere?

#### Plan for timen

- Hvordan undervise?
- Hva ligger til grunn for undervisningsvalget? (for eksempel bevisste valg, tidligere erfaringer, forestillinger, tid, elevenes kunnskaper)
- Er det noe du har måttet velge bort? Hvorfor?
- Forventet respons fra elever? (forståelse, følelse, sitter igjen med)

### **Intervjuguide – 2.intervju (etter observasjon)**

#### Gjennomføring sammenliknet med planlegging

- Noe som ble annerledes? I så fall hvorfor? (uro, elevenes forståelse, tid, andre faktorer)

Fokusere på enkelte situasjoner. Fokusere på tidligere uttalte forestillinger og deres innflytelse på undervisningen. Andre (underbevisste) oppfatninger som kan ha hatt innvirkning?

## Vedlegg nr 5 - Transkripsjonsnøkkel

<b>Funksjon</b>	<b>Tegn</b>	<b>Beskrivelse</b>
Overlapp	[tekst] [tekst]	Blir brukt når to personer sier noe samtidig
Overtakelse	tekst~ ~tekst	Indikerer når en person overtar og fortsetter å snakke uten at det er pause imellom
Pause ( $\geq 1$ s)	(ns) der n = antall sekunder Eks. (6s)	Pauser i antall sekunder
Kort pause ( $\leq 1$ s)	(.)	Pauser på under et sekund
Spørsmål	?	Indikerer et spørsmål
Lav prat	°tekst°	Indikerer at det blir snakket lavt
Ukjent tekst	(ukjent tekst)	Indikerer når det som blir sagt er helt ugjenkjennelig og blir ikke transkribert

## ***Vedlegg nr 6 – Mail fra Kristian***

Ad: RE: Ad: RE: Ad: Samarbeid i forbindelse med masteroppgave ved UiS

Fra:

Sendt: 12. februar 2010 15:43:57

Til: Maria Therese Kirkerud

Kopi:

Hei Maria

Beklager noe sent svar, men du får det vel kanskje tidsnok?

Så til dine 10 spørsmål.

1. Ja, vi har nivådeling i matematikktimane. Disse 11 ligger på ca. 4,5 i snitt. (bra gruppe med andre ord).
2. Temaet for timen er "Pascals talltrekant"
3. Forsåvidt nytt, men vi har vært innom det tidlegare i form av kjønnsfordeling i barneflokker og partall/oddetall ved kast med to eller flere terninger. Denne timen blir en oppsummering/repetisjon av tidligere samt å se det hele i en større sammenheng.
4. Den vinklingen vi har på det denne timen er ny, men ingrediensene (bl.a. delbarhet) er kjent fra før.
5. Rimeligvis blir dette ikke særlig vanskelig, tror jeg da (har ikke gjort akkurat dette før).
6. En blanding av dette. Repetisjon (interaktivt) av øverste radene i talltrekanten (tavle) så ut med ark til fargelegging, delbarhet med 2, 3, 5 og andre tall, med påfølgende fargelegging av trekanten. Oppdagelse av mønstre og eventuelt andre (flere) oppgaver om de blir ferdige før timen sin slutt.
7. Bevisst valg for å vise sammenhenger innenfor tall, ulike tallrekker (trekanttall, pyramidetall) samt det estetisk skjønne i grupperinger av tall innenfor denne trekanten.
8. Ja, det blir bare en liten smakebit for å pirre elevenes nysgjerrighet på noe av det vakre i matematikken.
9. Venter relativt bra deltakelse, greie responser samt at de vil glede seg over hvor vakker og systematisk den matematiske verden kan være.
10. Primærmålet er å vekke forskertrang og engasjement for sammenhenger i matematikkens vidunderlige verden. Samt å se hvor vakkert og logisk alt henger sammen, samt gi de kreative evnene til elevene utløp i flotte mønstre ut fra trekanten til Pascal. Og for de raskeste/flinkeste kanskje få knyttet dette opp mot koeffisientene til polynomer av typen  $(a+b)^n$  i n-te potens om vi kommer så langt på skarve 70 minutter da...

Så nå kan du bare glede deg til onsdag. Dette skal bli en brukbar time, tror jeg.

Mattehilsen fra

-----Maria Therese Kirkerud < > skrev: -----

Til: < >

Fra: Maria Therese Kirkerud < >

Dato: 08.02.2010 13:56

Emne: RE: Ad: RE: Ad: Samarbeid i forbindelse med masteroppgave ved UiS

Hei.

Observasjon onsdag er som sagt helt i orden. Siden det ikke blir anledning til et intervju i forkant av observasjonen, hadde det vært fint om du hadde mulighet til å svare på noen spørsmål i forkant. Som du ser av siste del i intervjuguiden jeg sendte tidligere, er de fleste av spørsmålene hentet fra denne. Resten av intervjuet, som i hovedsak dreier seg om dine oppfatninger/tanker om faget og undervisning, tar vi når du har mulighet ved en senere anledning.

1. Du nevnte at den elevgruppen jeg skal observere er på 11 stykker dersom alle samtykker. Jeg har skjønnet det slik at dere har nivådeling i matematikk, gjelder dette også selve undervisningen? I så fall: Hvilket nivå mener du at de aktuelle elevene befinner seg på?
2. Hva er temaet for timen?
3. Er denne timen en introduksjon til et nytt tema, en "midtdel" eller en avslutning/repetisjon?
4. Har elevene hatt om emnet tidligere år, eller er det mange nye begreper? (spiralprinsippet) Hvis ikke: Hva er nytt, og hvordan introduserer du dette?
5. Hva er ditt inntrykk av temaet "vanskelighetsgrad"? Er dette et tema elevene ofte plages med, eller har de en god forståelse av det?
6. Hvordan har du tenkt å gjennomføre denne matematikktimen? (F.eks. tavleundervisning, oppgaveregning, diskusjon/samtale, gruppearbeid osv.)
7. Hva ligger til grunn for dette metodevalget? (F.eks. bevisste valg, dine tidligere erfaringer som lærer, tid, elevenes kunnskaper osv.)
8. Er det noe innenfor temaet du har måttet velge bort, i så fall hva og hvorfor?
9. Hvilken respons forventer du fra elevene i denne matematikktimen? (F.eks. grad av deltakelse, forståelse, hva de sitter igjen med, følelser osv.)
10. Hva er målet med denne matematikktimen?

Jeg håper du får mulighet til å svare på disse i forkant, da det er en del av min fremgangsmåte i forbindelse med masteroppgaven. Er det noen av spørsmålene du ønsker å få nærmere forklaring på, er det selvsagt bare å ta kontakt.

I tillegg vil jeg bare minne om at jeg under observasjonen kommer til å ta i bruk videokamera og diktafon. Sistnevnte tror jeg egner seg best dersom du kan ha den på deg, men dette ser vi nærmere på. Videokamerat vil jeg trolig plassere bak i klasserommet på stativ, og dersom du beveger deg rundt i klasserommet, vil jeg følge deg med kameraet. Det vil med andre ord være du som er i fokus, ikke elevene, noe vi også bør presisere for de.

Igjen: Jeg setter stor pris på at du har mulighet til å samarbeide med meg!

Dette blir spennende!

Maria