

Å være eller ikke være deltager

i en matematisk diskurs

- med fokus på elevers deltagelse i problemløsningsaktiviteter og deres fortellinger om matematikk

Masteroppgave i grunnskoledidaktikk

med fordypning i matematikk

Solfrid Storeli

2011

Avdeling for lærerutdanning

Høgskolen i Oslo

Forord

Etter å ha arbeidet flere år som lærer i grunnskolen, har det blitt mer og mer tydelig for meg at det er matematikk som er ”mitt fag”. Det er alltid motiverende å møte engasjerte elever. Takk derfor til mine nåværende og tidligere elever for at jeg sammen med dere har oppdaget matematikkleden!

Det at jeg har fått lov til å prøve meg som kursholder, har gitt meg en større motivasjon til å gjennomføre denne mastergraden. Tusen takk til Matematikksenteret for at dere har hatt tro på meg som ressursperson.

Tusen takk til ledelsen og matematikklæreren ved ”min skole” som lot meg få bryte inn i den vanlige undervisningen slik at jeg fikk gjennomført mine undersøkelser. En spesiell takk til elevene som stilte opp i mine undersøkelser og lot meg få et innblikk i deres matematikkverden.

Min veileder, Hans Jørgen Braathe, har bidratt med gode faglige innspill og konstruktive tilbakemeldinger underveis i arbeidet med masteroppgaven. Tusen takk for at du alltid var så positivt innstilt til mitt prosjekt. En takk også til Leif og Hans Jørgen for interessante og lærerike forelesninger.

Tusen takk til mine medstudenter for to fine år sammen på forelesninger, kollokvier, lesesal og pauserom. Sammen nådde vi målet!

Tusen takk til familie, venner og kollegaer for oppmuntrende ord og for å ha fått meg til å huske på at det også er et liv utenom denne masteroppgaven.

Solfrid Storeli

Oslo, mai 2011

Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hvordan elever på 6.trinn arbeider med problemløsning i matematikk. Arbeidet med problemløsningene foregår i grupper på 3 elever. Fokuset er på hvordan elevenes deltagelse er ved både å se på den verbale og non-verbale kommunikasjonen underveis i problemløsningsarbeidet. Jeg har også et ønske om å få et innblikk i elevenes beskrivelser av sine tanker og meninger om matematikk.

Følgende problemstillinger belyses i masteroppgaven:

- Hvilke fortellinger har elever om matematikk?
- Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?

Ordet fortelling brukes i begge problemstillingene. Bruken av fortelling tar utgangspunkt i Sfard og Prusak (2005 a, b) sin teori. Denne teorien går i korte trekk ut på at det er fortellinger som en har om seg selv, men også andres fortellinger om oss, som skaper vår identitet. Fortellinger om en elev sees på i sammenheng med hvordan denne eleven handler og deltar i arbeidet med problemløsning i matematikk.

Den teoretiske rammen som omgir studien tar utgangspunkt i sosiokulturelle læringsteorier. Emner som redegjøres for i teorikapittelet er: den sosiale vendingen innen matematikdidaktikk, kommunikasjon, problemløsning, affektive sider og identitet.

Oppgavens metodiske tilnærming er kvalitativ. Innhenting av datamaterialet som består av videoobservasjon, logg og intervju har foregått i en periode på fem uker. Det er benyttet 6 informanter fra 6.trinn i en norsk grunnskole.

I min analyse er hovedfokuset på 2 av elevene. For hver av elevene er analysen delt i to deler. Den første delen handler om hvilke fortellinger elevene har om matematikk. Denne delen har hovedfokus på elevenes fortellinger i intervjuene. Deres fortellinger knyttes til aktuell teori, fortrinnsvis Wenger (1998) og Sfard og Prusak (2005 a, b). Analysens andre del beskriver sammenhengen mellom elevenes fortellinger, andres fortellinger og deltagelsen i problemløsningsarbeidet. Videoobservasjon, logg og intervju knyttes sammen og sees på i

sammenheng. Analyseverktøyet som benyttes for å se på elevenes deltagelse i problemløsningsarbeidet tar utgangspunkt i Heyd-Metzuyanin (2009 a, b) sitt rammeverk for analyse av identitetsbygging i diskurser.

Med utgangspunkt i en kvalitativ tilnærming, er ikke min hensikt å kunne generalisere. Resultatene av studien kan likevel kaste lys over interessante aspekter ved identitetsbygging knyttet til matematikklæring.

Gjennom elevenes fortellinger, kan det se ut til at de utvalgte to elevene har interesse for matematikk og problemløsning. De ser også behovet for matematikk utenom matematikklasserommets diskurs. De knytter dette behovet fortrinnsvis til framtidige studier og yrkesvalg. Deres fortellinger om matematikkundervisning ser ut til å samsvare med beskrivelser av en tradisjonell matematikkdiskurs, men man ser også spor fra det som kan kalles en reformorientert diskurs.

Gjennom min analyse ser man også hvordan elevene identifiserer seg i forhold til matematikkfaget gjennom egne og andres fortellinger. Elevenes identifiseringer ser ut til å være flettet sammen med deres tidligere erfaringer og også deres forestillinger om framtiden. Mine funn tyder på at elevenes identifisering i forhold til matematikkfaget er preget av å være skiftende. Flere aspekter kan knyttes til identifiseringsprosessen, blant annet gruppesammensetning, oppgavetype og tidligere identifiseringer.

Innholdsfortegnelse

FORORD	II
SAMMENDRAG	III
INNHOLDSFORTEGNELSE	V
1.0 INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA.....	1
1.2 PROBLEMSTILLINGER.....	2
1.3 OPPGAVENS OPPBYGNING	2
2.0 TEORETISK BAKGRUNN	4
2.1 MATEMATIKK SOM PROSESS ELLER PRODUKT?	4
2.2 LÆRINGSTEORIER.....	5
2.2.1 <i>Et fokus på individets tilegnelse av kunnskap.....</i>	<i>5</i>
2.2.2 <i>Sosiokulturelle læringsteorier – fokus på læring gjennom deltagelse i det sosiale</i>	<i>7</i>
2.3 "THE SOCIAL TURN" I MATEMATIKKDIDAKTIKK	9
2.3.1 <i>Sosial praksisteori</i>	<i>9</i>
2.3.2 <i>Diskurs.....</i>	<i>11</i>
2.3.3 <i>Sfard – diskurs og matematikklæring</i>	<i>11</i>
2.4 KOMMUNIKASJON OG MATEMATIKKLÆRING	14
2.4.1 <i>Fokus på kommunikasjon i norske læreplaner?</i>	<i>18</i>
2.5 PROBLEMLØSNING	21
2.5.1 <i>Hva er problemløsning?.....</i>	<i>21</i>
2.5.2 <i>Problemløsning og norske læreplaner</i>	<i>22</i>
2.6 AFFEKTIVE SIDER	24
2.7 IDENTITET	25
2.7.1 <i>Et økt fokus på identitet</i>	<i>26</i>
2.7.2 <i>Tilhørighet til en sosial praksis.....</i>	<i>26</i>
2.7.3 <i>Identitet er skjør og flytende</i>	<i>28</i>
2.7.4 <i>Fortellingene er identiteten</i>	<i>28</i>
3.0 OPPGAVENS METODISKE TILNÆRMING	32
3.1 VITENSKAPSTEORETISK POSISJON	32
3.2 KLASSIFISERING AV METODE	32
3.2.1 <i>Videoobservasjon</i>	<i>33</i>

3.2.2	Logg	34
3.2.3	Intervju	35
3.3	ETISKE BETRAKTNINGER	36
3.3.1	Forskning i eget miljø	36
3.3.2	Etikk og kvalitativ forskning	37
3.4	DELTAGERE	39
3.4.1	Skolen og klassen	39
3.4.2	Informanter og utvalg	40
3.5	INNSAMLING AV MATERIALET	40
3.5.1	Samtaler og avtaler gjort i forkant av undersøkelsene	40
3.5.2	Videoobservasjon	41
3.5.3	Logg	43
3.5.4	Intervju	44
3.6	TILRETTELEGGING AV DET INNSAMLEDE MATERIALET	45
3.6.1	Videoobservasjon	45
3.6.2	Logg	46
3.6.3	Intervju	46
3.7	ANALYSEVERKTØY	46
3.7.1	Analyse av elevenes fortellinger om matematikk?	48
3.7.2	Analyse av elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter	49
3.8	STUDIENS GYLDIGHET OG TROVERDIGHET	52
3.8.1	Reliabilitet	53
3.8.2	Validitet	53
4.0	ANALYSE	55
4.1	ELIN	56
4.1.1	Elins fortellinger om matematikk	56
4.1.2	Elins deltagelse i problemløsningsaktivitetene	62
4.2	HANS	73
4.2.1	Hans sine fortellinger om matematikk	73
4.2.2	Hans sin deltagelse i problemløsningsaktivitetene	78
5.0	OPPSUMMERING OG AVSLUTNING	96
5.1	ELEVENES FORTELLINGER OM MATEMATIKK – EN OPPSUMMERING	96
5.1.1	Matematikkundervisning	96
5.1.2	Interesse og behov for matematikk	97

5.1.3 Prestasjoner i matematikk	98
5.1.4 Problemløsning og samarbeid	98
5.2 DELTAGELSE I PROBLEMLØSNINGSAKTIVITETER – EN OPPSUMMERING	99
5.2.1 Å være ekskludert.....	99
5.2.2 Å være inkludert.....	100
5.2.3 Å havne på ville veier.....	102
5.3 EN FLYKTIG IDENTITET	102
5.4 Å VÆRE DELTAGER I EN MATEMATISK DISKURS – Å VÆRE MATEMATISK LITTERAT	103
5.5 TANKER OM VIDERE FORSKNING	103
REFERANSER:	105
VEDLEGG	1
VEDLEGG 1 – INFORMASJONSBREV TIL SKOLEN.....	1
VEDLEGG 2 – INFORMASJONSBREV TIL FORESATTE	2
VEDLEGG 3 – GODKJENNING FRA NSD	3
VEDLEGG 4 – KRAKKER OG BORD.....	4
VEDLEGG 5 – REKTANGLER PÅ GEOBRETT.....	5
VEDLEGG 6 – GEOBRETTARK.....	6
VEDLEGG 7 – LAG EN KUBE.....	7
VEDLEGG 8 – MAGISK KVADRAT	8
VEDLEGG 9 – EKSEMPEL PÅ LOGG.....	9
VEDLEGG 10 – OPPSUMMERING AV LOGG.....	10
VEDLEGG 11 – INTERVJUGUIDE.....	12

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Norske elevers resultater i matematikkfaget blir debattert og mange har meninger om hva som har gått ”galt” i den norske matematikkundervisningen. De internasjonale testene som PISA og TIMSS har ofte vært nevnt i debatten om matematikkfaget. Norske elever har prestert svakt i flere år på disse testene (Grønmo & Onstad, 2009; Grønmo, Onstad, & Pedersen, 2010; Kjærnsli, Lie, Olsen, & Roe, 2007). En rekke undersøkelser om arbeidsmåter i matematikkfaget viser at norske elever i stor grad er deltakere i det som ofte blir omtalt som tradisjonell undervisning (Alseth, 2004; Mellin-Olsen, 1996; Skorpen, 2009). I en slik undervisning arbeider elevene stort sett individuelt med oppgaver. Oppgavene er på oppdrag av andre og elevene utvikler ikke et eiendomsforhold til matematikken. Lærebøkene er styrende for mye av aktiviteten, og det Skorpen (2009) kaller taus oppgaveløsning er den mest dominerende arbeidsmåten .

Omtalene av matematikkfaget i media er ofte preget av en negativ tone. Dette stemmer ikke overens med min opplevelse av matematikkfaget. Jeg har alltid likt matematikk som elev og student, men det var først da jeg begynte å undervise i matematikk at engasjementet for faget økte. Det er noe spesielt med matematikkfaget som gjør det så spennende å undervise i. Jeg har også vært heldig å få bli kjent med mange motiverte og engasjerte elever. Å la elevene arbeide med problemløsning er noe av det som har fanget min interesse som lærer. Dette har ført til at jeg både som student og matematikklærer har hatt lyst til å se mer på hvordan elever arbeider med problemløsning.

Det er altså to hovedgrunner til mitt valg av tema; de nevnte undersøkelsene om matematikkfaget i den norske skolen og min egen erfaring med og interesse for problemløsning. Med bakgrunn i dette ønsker jeg å gripe tak i problemløsning som arbeidsmåte. Jeg har valgt å se på elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter. I tillegg til dette har jeg hatt et ønske om å få et innblikk i elevenes beskrivelser av sine tanker og meninger om matematikk.

1.2 Problemstillinger

Med bakgrunn i mine ønsker om å sette fokus på problemløsning og å få ta del i elevenes tanker om matematikk, har jeg kommet fram til følgende problemstillinger:

- **Hvilke fortellinger har elever om matematikk?**
- **Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?**

Svarene på den første problemstillingen kan være mange og er knyttet til elevenes tanker og meninger om matematikk. Elevenes fortellinger om matematikk vil kunne innebære mange områder innen matematikk. Jeg er blant annet interessert i å høre elevenes fortellinger om undervisning i matematikk, hvordan man lærer matematikk, interesse for matematikk, samarbeid i matematikk og egne opplevelser i matematikkfaget. I forbindelse med min andre problemstilling ønsker jeg å finne ut hvilken sammenheng det er mellom elevenes fortellinger om matematikk og hvordan de deltar i arbeid med problemløsningsaktiviteter. Jeg er også interessert i å finne ut om andres fortellinger, da primært medelevers, kan virke inn på elevens deltagelse i problemløsningsaktiviteter. Et interessant aspekt å undersøke er også om måten elevene deltar i problemløsningsaktivitetene på er med på å sette spor i elevenes egne fortellinger.

1.3 Oppgavens oppbygning

Kapittel to kan sees på både som et bakgrunns- og teorikapittel. Dette kapitlet kan sees på som en ramme for mine undersøkelser og analyser. I begynnelsen av kapitlet går jeg nærmere inn på noen læringsteorier som har vært sentrale de siste tiårene. Mitt hovedfokus er på sosiokulturelle læringsteorier. Årsaken til dette er at jeg i min forskning tar et sosiokulturelt ståsted. Jeg viser videre hvordan de sosiokulturelle læringsteoriene har hatt innflytelse på matematikdidaktikken. Videre redegjør jeg for temaene kommunikasjon i matematikk, problemløsning, affektive sider og identitet.

Mine begrunnelser for og valg av metoder både når det gjelder innsamling av materiale, bearbeiding og analyse gir jeg en oversikt over i kapittel 3.

I kapittel fire presenterer og analyserer jeg datamaterialet. Denne delen er delt i to, der den første handler om Elin, mens den andre delen handler om Hans. Analysedelene om Hans og Elin er også delt i to hoveddeler. Den første handler hovedsakelig om elevenes fortellinger i intervjuene. I den andre delen av analysen ser jeg på sammenhengen mellom elevenes fortellinger og deres handlinger i problemløsningsaktiviteter. I del to av analysen forsøker jeg å se sammenhenger mellom intervju, logg og videoobservasjon.

I kapittel fem gir jeg en oppsummering av mine hovedfunn. Avslutningsvis fremsetter jeg noen tanker om videre forskning på området.

2.0 Teoretisk bakgrunn

I dette kapitlet beskriver jeg den teoretiske rammen som omgir min studie. En del av dette kapitlet omhandler ulike syn på læring, kunnskap og matematikk med hovedfokus på sosiokulturelle læringsteoriens innflytelse på matematikkdiraktikken. Denne delen kan sees på mer som en bakgrunn enn som en teori jeg direkte bruker i min analyse. Mine undersøkelser og analyser tar utgangspunkt i elevenes kommunikasjon og deltagelse i problemløsningsarbeid. Jeg redegjør derfor for temaene kommunikasjon og problemløsning.

Med et sosiokulturelt ståsted som utgangspunkt for mine studier, blir det sentralt ikke bare å se på kognitive sider ved læring, men også de sosiale og affektive sidene. Avslutningsvis redegjør jeg for affektive sider knyttet til matematikklæring, før jeg ser nærmere på temaet identitet. Mitt hovedfokus når det gjelder identitet er på Sfard og Prusak (2005 a, b) sin teori om identifiserende fortellinger. Denne delen om identitet peker mot mitt valg av rammeverk for analysen som vil bli omtalt nærmere i metodekapitlet.

2.1 Matematikk som prosess eller produkt?

Hva er matematikk og hvor kommer matematisk kunnskap fra er det ikke et enkelt, entydig svar på. Disse spørsmålene dreier seg om matematikkens filosofi. Den delen av matematikkens filosofi som handler om hvorvidt matematikken eksisterer eller ikke, kan kalles matematikkens ontologi. Ontologi handler om tingenes eksistens og egenskaper og når det gjelder matematikkens ontologi vil altså den handle om matematikkens eksistens (Skott, Jess, & Hansen, 2008).

Innen matematikkfilosofien finnes det to grunnleggende retninger som gir hver sine svar på spørsmålene "Hva er matematikk?" og "Hvor kommer matematisk kunnskap fra?". Den ene retningen, ofte omtalt som platonsk realisme, mener at matematikken eksisterer (Skott et al., 2008). De matematiske begrepene er altså reelt til stede. Innen denne retningen har Euklids Elementer hatt stor og dominerende betydning. Dette synet på matematikk som noe som eksisterer, har vært dominerende i omtrent 2000 år. Matematikken fikk en opphøyet rolle i skolen og matematikklæreren kunne bli sett på som den som hadde svaret på alt (Skott et al., 2008).

En annen retning innen matematikkfilosofien er da i motsetning til platonsk realisme, den som mener at matematikken er en menneskelig konstruksjon og at de matematiske objektene ikke har noen eksistens, men er imaginære (Skott et al., 2008). Ifølge Platon finnes de matematiske objektene i en idéverden, mens med denne andre retningen har altså ikke de matematiske objektene noen eksistens før de er skapt av mennesker. De matematiske objektene får så sitt eget liv, en egen objektiv og sosial eksistens (Skott et al., 2008)

Ut i fra hvilke tanker en har om hva matematikk er og hvor matematisk kunnskap kommer fra, vil en også kunne se to ulike undervisningsperspektiv. En kan også skille mellom disse to filosofiske retningene ved å si at den ene retningen ser på matematikk som produkt, mens den andre retningen ser på matematikk som en prosess. Lærere som har et produktsyn på matematikk, vil ofte vise elevene hvordan de skal løse oppgavene for så å la elevene jobbe med lignende rutineoppgaver selv (Ernest, 1989). Tanken er at elevene skal lære seg en bestemt metode eller algoritme for å løse for eksempel divisjonsstykker. Forståelsen for metoden og hvordan man kan anvende denne metoden kommer etter at man har lært algoritmen (Lerman, 1983). Det å komme fram til et riktig svar vektlegges. Blant lærere med et prosesssyn, vil typiske undervisningsaktiviteter være å løse problemer og drive med undersøkelser og prosjekter (Ernest, 1989). Elevene får mulighet til å komme med forslag til måter å håndtere de matematiske problemene på, de tester sine hypoteser og argumenterer for disse (Lerman, 1983).

Denne sammenhengen mellom de filosofiske retningene og ulike undervisningsmåter, er likevel ikke den eneste faktoren som spiller inn når det gjelder matematikkundervisning. En annen faktor som påvirker undervisningen, er hvordan en forklarer at læring skjer.

2.2 Læringsteorier

2.2.1 Et fokus på individets tilegnelse av kunnskap

Læring er et begrep som mange bruker, også i hverdagspråket. Hva ligger så egentlig i begrepet læring? Alle læringsteorier tar utgangspunkt i at vi som mennesker kan skaffe oss kunnskap, men det som skiller de ulike teoriene er hva kunnskap er, hvor kunnskap kommer og hvordan mennesker får kunnskap (Lillejord, 2009). Læring er derfor et begrep som det ikke er mulig å gi

noen entydig definisjon av. Behaviorismen og senere konstruktivismen var dominerende fram mot 1980-tallet da de sosiokulturelle læringsteoriene fikk større innflytelse innen matematikdidaktikken.

Sett fra et behavioristisk ståsted, er kunnskap noe som befinner seg utenfor individet. Læring blir sett på som en prosess der påvirkning utenfra fører til en respons og et resultat (Dysthe, 2001). Å sette fokus på elevenes tanker eller å knytte følelser til for eksempel matematikklæring, er ikke det sentrale.

I motsetning til det behavioristiske synet på læring, så vil læring fra et kognitivt konstruktivistisk ståsted være en aktiv konstruksjonsprosess der mennesket tar i mot informasjon, bearbeider og knytter det sammen med tidligere erfaringer (Dysthe, 2001; Skott et al., 2008). Mennesket er en aktiv deltaker i denne prosessen, prøver seg fram og gjør erfaringer i og med sine omgivelser (Dysthe, 2001). Innen kognitiv konstruktivisme har Piaget sitt syn på læring spilt en sentral rolle. Han bruker begrepet skjema i tilknytning til læreprosessen. *”Skjema er det som sitter igjen som et minnespor etter en handling eller erfaring i den ytre verden”* (Helland, 2009:124). Når ny kunnskap tolkes ved hjelp av eksisterende skjema, skjer det en assimilasjon. Om ny kunnskap ikke kan tilføyes i et allerede eksisterende skjema, oppstår det en kognitiv konflikt. Skjemaene må omstruktureres, en akkomodasjon vil foregå. Om skjemaene stemmer overens med omgivelsene, har man det som kalles ekvilibrium, en likevekt. Denne likevekten vil likevel ikke kunne sies å være et sant bilde av verden. Med et kognitivt konstruktivistisk utgangspunkt vil en ikke kunne si at det finnes en objektiv sannhet der ute (Glaserfeld, 1995 i Skott et.al, 2008). Om to personer snakker sammen om for eksempel et matematisk begrep, kan man heller ikke være sikker på at begge har den samme forståelsen av begrepet. Cobb m.fl. (1992) bruker begrepet *taken-as-shared understandings* som kan oversettes med antatt felles forståelse (Cobb, Yackel, & Wood, 1992 i Skott et.al., 2008).

Det kognitiv konstruktivistiske læringssynet har måttet tåle kritikk fra en rekke hold (Dysthe, 2001). Mye av denne kritikken dreier seg om at individet har blitt for sterkt fokusert, og at det har vært for lite fokus på det sosiale når det gjelder læring og undervisning. Man har sett nytten av det sosiale, men det har først og fremst blitt sett på i forhold til det enkelte individs læringsprosesser (Skott et al., 2008).

2.2.2 Sosiokulturelle læringsteorier – fokus på læring gjennom deltagelse i det sosiale

Som et svar på og en reaksjon mot denne kritikken mot at det var individet som var i sentrum når det gjaldt å forstå læringsprosesser, kom de sosiokulturelle læringsteoriene på banen. De fikk større og større innvirkning både når det gjaldt forskning som omhandlet læring og også undervisning (Lillejord, 2009). En konstruktivistisk oppfatning av kunnskap er utgangspunktet for de sosiokulturelle tilnærmingene (Manger, 2009). Et slikt syn på kunnskap innebærer som nevnt at kunnskap konstrueres gjennom det enkelte menneskes erfaringer med omverdenen. Samtidig kan eksempelvis det samme begrepet oppfattes forskjellig av ulike mennesker. Til tross for et likt startsted, er det likevel forskjeller på en kognitiv konstruktivistisk og en sosiokulturell tilnærming. En av disse forskjellene er at det med et sosiokulturelt ståsted er deltagelsen i det sosiale som blir sett på som grunnleggende for all læring (Skott et al., 2008)

Læring kan ikke skilles fra den sosiale praksisen en er en del av. Læring foregår ved at man er en del av fellesskapet og gradvis overtar for eksempel fellesskapets måte å møte matematiske problemer på. Vygotsky er sentral innen sosiokulturelle læringsteorier. Han trekker fram at utviklings- og læringsprosesser foregår to ganger, først gjennom sosial samhandling, så på det individuelle planet (Vygotsky, 1978 i Lillejord 2009). Mennesket er et sosialt vesen. Vi samhandler med andre mennesker og forholder oss hele tiden til omgivelsene våre. Dette står i kontrast til det å se på mennesket som adskilt fra omverden. Våre oppfatninger av verden og våre handlinger vil være avhengige av de omgivelsene vi er en del av (Lillejord, 2009).

For å handle med og forstå omgivelsene tar mennesker i bruk redskaper (Lillejord, 2009). Slike redskaper kan være språk, symboler og gjenstander som for eksempel biler, telefoner, PC, bøker, passere. Redskapene, som er utviklet gjennom generasjoner, er stadig i utvikling. De fornyes og forbedres, samtidig som vi tar i bruk nye redskaper (Lillejord, 2009). Et redskap som for eksempel det norske språket, vil hele tiden være under utvikling. Vi tar i bruk nye uttrykk og begreper og språket endres. Redskapene er utviklet historisk, men også kulturelt (Lillejord, 2009). Språket vil være påvirket av tidligere generasjoner, altså vil det være en historisk utvikling. Samtidig vil språket kunne utvikle seg ulikt innen de ulike kulturene. Eksempelvis vil språket i et ungdomsmiljø kunne utvikle seg på en annen måte enn innen et akademisk miljø.

Vygotsky var også opptatt av denne bruken av redskaper og da spesielt bruken av språket. Språket bruker vi mennesker som et redskap både for handling og tenkning. Når et barn begynner å snakke, endres tenkningen (Vygotsky, 1978 i Skott et.al., 2008). Barn bruker først språket som en sosial tale med seg selv, for eksempel ved å snakke om hvordan en skal løse et problem. Da benytter barnet en måte å snakke på som det har lært ved å delta i sosiale prosesser. Etter hvert endres måten å snakke på ved at talen blir internalisert. En internalisert tale kalles også for egosentrisk tale eller indre privat tale. Denne indre talen bruker vi til å regulere handling og tenkning. Etter hvert endrer den indre talen karakter fra først å være beskrivelser av hvilke handlinger en gjør, for så å handle mer om hva en planlegger å gjøre. Språk og handlinger kan altså ikke skilles, de er integrert. Det at språk og handling integreres, er avgjørende for utvikling. Vygotsky (1978) i Skott, Jess og Hansen (2008) sier det slik:

”The most significant moment in the course of intellectual development, which gives birth to the purely human forms of practical and abstract intelligence, occurs when speech and practical activity, two previously completely independent lines of development, converge” (Vygotsky, 1978 i Skott et al., 2008:101).

Språk og handling sees altså som en integrert helhet, men språket er også knyttet til menneskets høyere psykologiske funksjoner som oppmerksomhet, hukommelse og tenkning. Språket er viktig for utviklingen av de høyere psykologiske funksjonene (Skott et al., 2008).

Med de sosiokulturelle læringsteoriene til grunn ble fokuset for undervisning og forskning endret. Som en motsetning til individorienteringen innen behaviorismen og også til en viss grad konstruktivismen, ble søkelyset satt på å se forbindelsen mellom den sosiale praksisen læring skjer i og det enkelte individs læring (Lillejord, 2009). Læring foregår i samspillet mellom individuelle, sosiale og kulturelle forhold. For undervisningen sin del blir det å legge til rette for læringsfellesskap der man kan lære av hverandre viktig. Lillejord (2009) sier det slik: *”En grunnleggende innsikt i sosiokulturell teori er at vi lærer sammen med andre slik at vi kan lære videre alene, og i neste omgang kan delta i det sosiale læringsfellesskapet igjen.”*

Som nevnt så tar jeg et sosiokulturelt ståsted i min oppgave. For meg som forsker innebærer det at jeg er interessert i å se hvordan samspillet mellom det individuelle og det sosiale er.

2.3 "The social turn" i matematikdidaktikk

De sosiokulturelle teoriene innen matematikdidaktikken begynte for alvor å komme på banen mot slutten av 1980-tallet. Det ble da en sterkere dreining mot det å se på betydningen det sosiale og kulturelle har for læring og utvikling. Tidligere hadde det vært stor interesse innen matematikdidaktikken for kognitive teorier. Det ble en dreining mot å vektlegge det sosiale. Stephen Lerman (2000) og flere kaller denne dreiningen "The social turn", den sosiale vendingen. Han sier det slik: *"The social turn is intended to signal something different; namely the emergence into the mathematics education research community of theories that see meaning, thinking, and reasoning as products of social activity"* (Lerman, 2000:23). Dette innebærer altså at man ikke kan se mening, tenkning og resonnering som adskilt fra det sosiale eller som bare påvirket av det sosiale. Det er nettopp gjennom å delta i sosiale aktiviteter at meninger, tenkning og resonnering kan utvikles og endres.

Med den sosiale vendingen innen matematikdidaktikken ble fokuset ikke bare satt på hvordan elever lærer ved å delta i sosiale aktiviteter i en skolesituasjon, men også på læring utenfor skolen. Elever som mislyktes i skolematematikken, kunne mestre "gatematikken" (Carracher, 1988). Alan Bishop (1988) så på matematikk på tvers av kulturer og etnomatematikk ble det også satt fokus på (Bishop, 1988 i Lerman 2000). Jean Lave (1988) sin bok "Cognition in practice" satte også fokus på matematikklæring utenfor skolen (Lave, 1988 i Lerman 2000). Læring ble her knyttet til den aktuelle situasjonen og til hvem man lærer seg å bli i ulike sosiale praksiser.

Dette er bare noen av temaene som ble brakt på banen i forbindelse med den sosiale vendingen. De sier alle noe om at man ikke kan skille matematikklæringen fra omgivelsene et menneske er en del av. Lave & Wengers (1991) sosiale praksisteori har fått stor innflytelse på matematikdidaktikken i forbindelse med den sosiale vendingen. Jeg redegjør derfor først for hva sosial praksisteori innebærer.

2.3.1 Sosial praksisteori

Lave og Wenger (1991) setter søkelyset på læring utenfor læringsinstitusjoner som en skole er (Lave & Wenger, 1991; Skott et al., 2008). De ser på hvilken form for læring som skjer i

hverdagslige sosiale praksiser. Et eksempel kan være det å se på hvordan læring skjer og hvilken type læring som foregår i arbeidet i en bank. Det kan også være det å se på læring i forbindelse med det å handle i en butikk. Lave og Wenger (1991) er altså opptatt av at det skjer læring også utenfor skolen.

En kan altså ikke snakke om matematisk kunnskap generelt, men må se på hvilken situasjon denne kunnskapen er knyttet til. Det er forskjell på det å gjøre en matematikkoppgave på skolen og for eksempel det å bruke matematikk når en er i butikken. Lave og Wenger bruker begrepet *legitim perifer deltagelse* i tilknytning til det å bli en deltager i et praksisfellesskap (Lave & Wenger, 1991). De viser til eksempel på hvordan en skredderlærling fra å ha vært i utkanten av skredderarbeidet gradvis blir en del av den lokale kulturen ved at han deltar i og ser hvordan skredderarbeidet utføres (Lave & Wenger, 1991). Deltagelsen kjennetegnes ved at måtene en deltar i praksisfellesskapet på blir stadig mer avanserte. Samtidig som skredderlærlingen blir en del av den lokale kulturen, vil også kulturen bli en del av han ved at han tar kulturen til seg.

Lave og Wenger peker altså på at matematikk er forskjellig fra situasjon til situasjon og man kan ikke snakke om matematisk kunnskap generelt, men må knytte dette til en bestemt situasjon, omgivelsene kunnskapen oppstår i. Begrepet *situert læring* knyttes til Lave og Wenger (1991). Det handler om at læring er avhengig av den situasjonen et menneske befinner seg i. Den situasjonen en befinner seg i, vil være avgjørende både for læringsprosessen og karakteren på det som læres (Skott et al., 2008).

Lave og Wenger (1991) sier ikke noe direkte om hvordan undervisning i skolen skal foregå, men når det gjelder *legitim perifer deltagelse* kan man si at matematikklæring foregår ved at en lærer å bli en matematikkelev (Skott et al., 2008). Denne læringsprosessen foregår ved at en gradvis lærer seg å overta fellesskapets måter å møte matematiske problemer på. Matematikklæreren vil her kunne fungere som en mester. Et slikt syn på læring gjennom deltagelse kan knyttes til det å se på matematikk som en prosess mer enn et produkt. For undervisningen vil dette kunne innebære at man lar elevene undersøke matematiske sammenhenger, stille hypoteser, argumentere og resonnerer for sine ideer (Skott et al., 2008).

2.3.2 Diskurs

Med bakgrunn i at søkelyset ble flyttet fra det kognitive til det å ha fokus på det som omgir menneskene og betydningen omgivelsene har for læring, har begrepet diskurs blitt svært aktuelt. Selve ordet diskurs kan ha noe ulik betydning, men ofte blir det brukt for å beskrive en kommunikasjonsform innen en sosial praksis. Diskurs kan defineres på denne måten: *”Diskurs er en bestemt måte at tale om og forstå verden (eller et udsnit af verden) på”* (Winther Jørgensen & Phillips, 1999:9). For diskursen som vi er omgitt av for eksempel i et klasserom, vil det være bestemte regler som gjelder for hvordan man snakker og hva man snakker om. Det vil også være forventninger om hvem som kan snakke, og hvilke roller de ulike deltagerne i klasserommet har.

Når Lave og Wenger (1991) snakker om at matematisk kunnskap ikke kan sees på uavhengig av omgivelsene en befinner seg i, kan man knytte dette til begrepet diskurs. En kan si at læring vil være avhengig av den diskursen en er en deltager i. Når lærlingen lærer å bli en skredder, blir lærlingen en deltager i skredderdiskursen. En annen form for diskurs, vil kunne være en matematisk diskurs, for eksempel matematikkundervisning i en bestemt klasse.

2.3.3 Sfard – diskurs og matematikklæring

Innen matematikkdiraktikken er Anna Sfard en av de som bruker betegnelsen diskurs i tilknytning til matematikklæring. Hun redegjør for hva hun legger i begrepet diskurs på denne måten: *”the term discourse will be used to denote any specific instance of communication, whether diachronic or synchronic, whether with others or with oneself, whether predominantly verbal or with the help of any other symbolic system”* (Sfard, 2001:28). Dette innebærer at diskurs er en kommunikasjonsform, ikke bare kommunikasjon med andre, men også med seg selv.

Kommunikasjonsformen vil ikke bare være det som blir sagt, men ha en videre betydning der for eksempel kroppsspråk og deltagerens bakgrunn vil være en del av kommunikasjonen. Sfard sier: *”The different types of communication that brings some people together while excluding some others are called discourses”* (Sfard, 2007:571). Dette innebærer altså at en diskurs vil kunne virke både inkluderende og ekskluderende. En diskurs kan virke inkluderende ved at diskursen

følger visse usagte regler som en som deltager i diskursen lærer å følge. Disse usagte reglene kan også virke begrensende ved at en ikke ”ser” og har forståelse for reglene. Det vil kunne føre til at en ikke blir en deltager i diskursen ved at en ikke følger reglene som gjelder for den bestemte kommunikasjonsformen.

Sfard bruker begrepet ”*meta-discursive rules*” om disse reglene. Hun sier: ”*meta-discursive rules are what guides the general course of communicational activities*” (Sfard, 2001:29). Det er altså disse som oftest usynlige reglene, som gir rammer for hva man snakker om, hvordan man snakker og hvem som kan tillate seg å snakke innen ulike diskurser. De meta-diskursive reglene, ideologier, blir brukt av forskere for å forklare hva en ser mer enn av deltagerne i diskursen (Braathe & Ongstad, 2001). For deltakerne i diskursen vil disse reglene ikke være noe en er fullstendig klar over eller nødvendigvis kan sette ord på.

En diskurs kan kalles matematisk om den inneholder matematiske ord og uttrykk. Sfard sier det på denne måten: ”*A discours count as mathematical if it features mathematical words, such as those related to quantites and shapes*” (Sfard, 2007:571). Det finnes derimot ikke en bestemt diskurs som kan kalles den matematiske diskursen. Det vil være mange forskjellige diskurser som kan kalles matematiske. For de ulike matematiske diskursene vil det være ulike meta-diskursive regler som gjelder. For eksempel vil kommunikasjonsformen være en annen i en matematikkforelesning på et universitet enn den er det i et klasserom i en barneskole. Likevel vil en kunne si at begge disse formene for kommunikasjon er matematiske diskurser om det i kommunikasjonen blir benyttet matematiske ord og uttrykksformer.

Det vil heller ikke være slik at en kan si at for eksempel matematikkdiskursen på en bestemt skole vil være en og samme diskurs, da denne vil kunne være ulik fra klasserom til klasserom. Det er ulike deltagere i diskursen som igjen gir ulike meta-diskursive regler. Det kan altså være slik at for en elev vil det å komme til en ny skole innebære at en opplever en annen skolediskurs, og også en annen matematikkdiskurs. En må lære å kjenne en ny diskurs og å bli en deltager i denne diskursen.

Sfard er opptatt av hvordan matematikk læring kan sees som et produkt av å bli en deltager i ulike diskurser. Hennes definisjon av læring er nettopp det å bli en deltager i matematikkdiskursen: ”*Learning mathematics may now be defined as an initiation to mathematical discourse, that is,*

initiation to a special form of communication known as mathematics” (Sfard, 2001:28). Dette kan sees i sammenheng med Lave og Wenger (1991), sitt syn på læring som deltagelse i sosiale praksiser. Sfard poengterer at det å lære matematikk er å gjøre matematikdiskursen til sin egen. Hun sier det slik: *”Learning mathematics may now be defined as individualizing mathematical discourse, that is, as the process of becoming able to have mathematical communication not only with others, but also with oneself”* (Sfard, 2007:573). Dette kan sees i sammenheng med hennes definisjon av en diskurs som en kommunikasjonsform med andre, men også med seg selv. Hun sier videre at når elever blir en deltaker i en skolematematisk diskurs, lærer elevene seg å bruke begreper på en ny måte. De lærer seg også å bruke nye begreper. Det å lære å delta i en matematisk diskurs bygger på den hverdagslige diskursen barn er vant til å delta i. En starter ikke uten noen form for erfaring når en skal lære seg å delta i den skolematematiske diskursen, men overfører og drar nytte av det en har lært i tidligere diskurser.

Som Vygotsky, er Sfard også opptatt av at tenkning og kommunikasjon må sees som integrert. For Sfard er tenkning bare en annen form for kommunikasjon. Det er en form for kommunikasjon en har med seg selv. Hun bruker begrepet *commognition* om denne internaliserte talen (Sfard, 2001).

For Sfard innebærer som sagt matematikklæring det å bli en deltager i en matematikdiskurs. Det er gjennom å kunne kommunisere med andre og også seg selv at man lærer matematikk (Sfard, 2007). Matematikklæring kan innebære å endre en diskurs. Sfard (2007) skiller mellom to typer av læring. Den ene handler om å lære matematikk på objektnivå, noe som kan innebære at diskursen blir utvidet ved at nye begreper får en ny mening, og at rutiner endres. Den andre typen av læring handler om læring på et meta-nivå. Slik læring oppstår når de meta-diskursive reglene endres. Denne læringen oppstår ofte som følge av at en møter på nye diskurser, for eksempel ved skolestart eller bytte av skole. Da vil det være en ny matematikdiskurs eleven møter på der det gjelder egne meta-diskursive regler. Det vil kunne være andre regler som gjelder for eksempel for hvem som kan snakke, hvordan man snakker og for hvordan man argumenterer i matematikk. I forbindelse med matematikklæring på et slikt meta-nivå, bruker Sfard (2007) begrepet *commognitive conflict*. Denne konflikten oppstår når kommunikasjonen bryter sammen på grunn av at deltagerne i diskursen har ulike meta-diskursive regler. Det er altså når en slik konflikt oppstår, at matematikklæring vil kunne finne sted (Sfard, 2007).

2.4 Kommunikasjon og matematikklæring

Kommunikasjon i matematikk handler ikke bare om å lære av å kommunisere, men at man også skal lære måten man kommuniserer på i matematikk. Man skal lære å bruke det matematiske språket i vid betydning. Dette innebærer å kunne benytte seg av blant annet matematiske symboler og representasjoner i kommunikasjon om og med matematikk. Skott m.fl. (2008) viser til Lampert & Cobb (2003) som peker på at matematisk kommunikasjon får fram spenningen mellom det å se på matematikklæring som tilegnelse eller matematikk som deltagelse (Lampert & Cobb, 2003 i Skott et.al, 2008). Når man ser på matematikklæring som tilegnelse av kunnskap, så kan kommunikasjon i matematikklasserommet sees på som en metode som kan føre til at en utvikler en bedre forståelse for de emner en skal lære i matematikk (Lampert & Cobb, 2003 i Skott et.al, 2008). Kommunikasjonen sees på denne måten på som noe som kan bedre matematikklæringen, men kommunikasjon kan også bli sett på som utbytte av matematikklæringen. Det at den matematiske kommunikasjonen blir forbedret vil også kunne sees på som et resultat av matematikklæring. På denne måten kan en se på kommunikasjon både som først nevnt, en metode, men også et innhold (Lampert & Cobb, 2003 i Skott et.al, 2008). En skal lære seg å kommunisere matematisk samtidig som en lærer ved å kommunisere om matematikk.

Med utgangspunkt i de sosiokulturelle teoriene og deltagelsesmetaforen når det gjelder matematikklæring vil fokuset på kommunikasjon i matematikk være noe annerledes enn om en tar utgangspunkt i kognitive teorier. Læring blir sett på som deltagelse i sosiale praksiser. En slik deltagelse er mulig via kommunikasjon. En kan ikke se på kommunikasjon som nevnt ovenfor, som både metode og mål. Det er umulig å skille mellom selve kommunikasjonen og det man lærer av denne slik en kan det om en tar utgangspunkt i kognitive teorier, eller det som også blir omtalt som tilegnelsesmetaforen (Skott et al., 2008). Sett fra et deltagelsesperspektiv vil det være måtene det kommuniseres på som vil være avgjørende for matematikklæringen.

I min oppgave har jeg som nevnt valgt et sosiokulturelt ståsted. Jeg velger derfor å se nærmere på kommunikasjon i matematikk fra dette perspektivet. Det betyr at jeg ikke skiller klart mellom det å kommunisere i matematikk og hva som læres av det, men at det er gjennom å se på kvaliteten på kommunikasjonen man kan se hvordan læringen er.

Når det gjelder kommunikasjon, er det som sagt ikke bare om det kommuniseres som vil være avgjørende for matematikklæringen, men måten denne kommunikasjonen foregår på. I tradisjonell undervisning som har vært dominerende innen matematikkfaget i mange land, deriblant Norge i mange år, bærer ofte kommunikasjonen preg av å følge et bestemt mønster. Dette mønsteret kalles IRE-modellen. IRE-modellen følger et bestemt mønster; *initiation-reply-evaluation* (Mehan, 1979 i Skott et.al., 2008). Dette kan oversettes med igangsetting - respons – evaluering (Skott et al., 2008). Det er læreren som er igangsetteren, elevene gir svar på lærerens spørsmål og det er læreren som evaluerer elevenes svar. I en slik form for kommunikasjon vil elevene ha en rolle som de som svarer på spørsmål. Læreren er som oftest ute etter et riktig svar. Om elevene ikke svarer riktig, gir læreren hint slik at man skal komme fram til det læreren har forventet som svar (Mehan, 1979 i Skott et.al., 2008). I kommunikasjon preget av IRE-modellen, gir som regel elevene korte svar. Det kan også forekomme spørsmål der forventningene er andre, men det er sjelden at spørsmålene utfordrer elevene til for eksempel det å forklare hvorfor svarene blir som de blir.

Mehan (1979) har gjort sine undersøkelser flere tiår tilbake i USA, men det er ikke utenkelig at slik form for kommunikasjon har preget norske matematikklaserom i tiden etter dette. Mellin-Olsen (1996) sine beskrivelser av matematikkundervisningen som en oppgavediskurs kan sies å samsvare med det som kalles tradisjonell undervisning. I oppgavediskursen er det oppgavene som er i fokus. Undervisningen er preget av at elevene stort sett arbeider individuelt med oppgaver, og disse oppgavene er på oppdrag av andre. Elevene utvikler ikke et eiendomsforhold til bruken av matematikken. Alseth (2004) sine klasseromsstudier av matematikkopplæringen på småskoletrinnet etter L97 stadfester noe av det samme som Mellin-Olsen (1996) sier. I hans undersøkelser fant han at det sjelden ble lagt opp til utforskende undervisning og diskusjoner i matematikkfaget. Skorpen (2009) sine undersøkelser i begynneropplæringen i matematikk er stort sett i samsvar med Mellin-Olsens (1996) oppgavediskurs og det Alseth (2004) fant. Lærebøkene var styrende for mye av aktiviteten og det han kaller taus oppgaveløsning viste seg å være den mest dominerende arbeidsmåten (Skorpen, 2009). Disse undersøkelsene kan altså tyde på at det i norske klasserom er tradisjonell undervisning som er dominerende der kommunikasjonen ofte er preget av å følge IRE-modellen. Hva er så alternativet til en slik kommunikasjonsform? Finnes

det måter å kommunisere på der elevene er mer delaktige, og der det settes høyere kognitive krav til elevene?

Streitlien (2009) trekker fram Nystrand m.fl. sine (1997) ulike undervisningsformer; monologisk og dialogisk (Nystrand, Gamoran, Kachur, & Prendergast, 1997 i Streitlien 2009). Monologisk undervisning samsvarer i stor grad med tradisjonell undervisning eller Mellin-Olsens oppgavediskurs. I en slik form for undervisning blir kunnskapen sett på som gitt. Det vil altså være et syn på matematikk mer som produkt enn som prosess som er fremtredene. Kunnskap blir overført fra læreren og det er læreren og læreboka som er autoritetene. Dialogisk undervisning legger mer vekt på diskusjon og kommunikasjon (Nystrand & et.al, 1997 i Streitlien, 2009). I en slik form for undervisning oppstår kunnskapen gjennom interaksjon mellom menneskene. Det er ikke bare læreren som sitter inne med kunnskap, men elevenes tolkninger og personlige erfaringer blir også verdsatt som kunnskap (Nystrand et al., 1997 i Streitlien, 2009). Mens monologisk undervisning passer med et produktsyn på matematikk, vil dialogisk undervisning samsvare mer med det å se på matematikk som en prosess.

I motsetning til tradisjonell undervisning der matematikk blir sett på som et produkt, elevene gjør ofte mange like oppgaver etter hverandre, det foregår lite diskusjon om løsningsstrategier og eleven mangler ofte et eiendomsforhold til matematikken, står reformundervisningen. Innen reformundervisningen vil det være det å se på matematikk som prosess som er dominerende, men det betyr ikke at det faglige innholdet legges til siden (Skott et al., 2008). Det er gjennom at elevene får muligheter til å undersøke sammenhenger, lage hypoteser og argumentere for disse at de lærer det faglige innholdet i matematikk (Skott et al., 2008). Reformundervisningen kan derfor sies å ha et syn på matematikk som både prosess og produkt. I en slik form for undervisning er idealet at kommunikasjonen følger et annet mønster enn IRE-modellen. Elevene vil ha muligheter til å innta en annen rolle enn bare å svare på lærerens spørsmål. Det vil være muligheter for at elevene stiller spørsmål, og det er ikke bare læreren som evaluerer elevenes svar. Elevene er selv med på å evaluere hverandres svar og argumentasjoner.

Alrø og Skovsmose (1993) peker også på hvilken rolle dialogen spiller i matematikklasserommet.

De knytter dette til hvordan en ser på matematikk og matematikkundervisning:

”Hvis matematikkundervisning drejer sig om, at læreren skal overføre matematisk viden til eleverne, så er dialogen ikke særligt væsentlig. Læreren giver de informationer, der skal læres og afgør, hvad der er sandt og falsk. Den strukturalistisk inspirerede matematikdidaktik har da heller ikke i nævneværdig grad interesseret sig for at se på undervisning ud fra et dialogperspektiv. Hvis man derimot mener, at udvikling og præcisering af matematiske begreber, og måske især anvendelsen av disse, sker i tæt forbindelse med elevernes hverdagsviden, så bliver dialogen helt central i undervisningen.” (Alrø & Skovsmose, 1993:8).

Dette sitatet kan knyttes til hvilket syn man har på matematikklæring. Med det sosiokulturelle som utgangspunkt vil dialogen være viktig i matematikkundervisningen slik Alrø og Skovsmose (1993) peker på. Et syn på matematikk der det er læreren som overfører matematisk kunnskap til elevene vil kunne samsvare med behavioristiske tanker om læring. I undervisning som bygger på slike teorier om læring vil derfor ikke dialog og kommunikasjon vektlegges. Alrø og Skovsmose (1993) omtaler undersøkelseslandskap som en form for undervisning der det kan være gode muligheter for at dialog kan finne sted. Alseth (2004) fant også i sine undersøkelser at det var når det i undervisningen ble brukt åpne oppgaver at elevene kommuniserte med hverandre. Alseth sier det slik:

”Der hvor det var åpne oppgaver, var elevene så å si alltid ivrig samarbeidende, og de kommuniserte med hverandre om og med matematikk. Det virket som om åpenheten ga elevene god anledning til å sammenligne framgangsmåter og løsninger, noe som gjorde interaksjon med de andre elevene meningsfylte” (Alseth, 2004:50).

Undersøkelseslandskap eller bruk av åpne oppgaver er arbeidsmetoder som kan knyttes til reformundervisning. Åpne oppgaver er oppgaver som det ikke finnes et bestemt svar på, de legger til rette for at elevene kan utforske og argumentere for sine løsningsforslag.

Undersøkelseslandskap er kjennetegnet ved at læreren introduserer et tema. Det er på forhånd ingen definerte oppgaver. Det er elevene selv som velger veien inn i undersøkelseslandskapet. I et undersøkelseslandskap vil en kunne drive dialogisk undervisning, men det vil også kunne være en fare for at dialogen og undersøkelsen vil dreie seg om ikke-matematikkfaglige temaer. Alrø og Skovsmose (1993) gir eksempler på dette og viser til at dette lett kan skje om budskapet er skjult for elevene.

Fra et sosiokulturelt ståsted med tro på at matematikklæring skjer ved deltagelse i det sosiale, vil en slik form for kommunikasjon legge til rette for læring. Jeg har tidligere pekt på at sosiokulturelle læringsteorier har fått stor innflytelse på matematikkdiraktikken. Mye kan tyde på at undervisningen i norske matematikklasserom likevel holder fast ved tradisjonelle undervisningsformer. Dermed er ikke kommunikasjon vektlagt på en slik måte som en skulle ønske. Matematikkundervisningen blir ikke bare påvirket av matematikkdiraktisk forskning, blant annet læreplaner og nasjonale føringer vil også være med å påvirke hva det blir satt fokus på i norske matematikklasserom. Hva sier så norske læreplaner om kommunikasjon i matematikkfaget?

2.4.1 Fokus på kommunikasjon i norske læreplaner?

Med L97 ble det et fokus på å arbeide praktisk i matematikk, kommunisere, undersøke, utforske og danne begreper. Ser man nærmere på denne læreplanen finner man formuleringer som omhandler kommunikasjon i matematikkfaget. Blant annet sies det at

”opplæringen i matematikk skal gi muligheter til:

- å fortelle og samtale om matematikk, å skrive om arbeidet og formulere resultater og løsninger
- å resonnerer, begrunne og trekke slutninger
- å samarbeide om å løse oppgaver og problemer ” (Det kongelige kirke-, 1996:156).

Dette viser at L97 legger vekt på å kommunisere i matematikk, både skriftlig og muntlig kommunikasjon blir det her satt søkelyset på. Elevene skal få muligheter til å samarbeide. Slik jeg ser det, så vil det at elevene skal samarbeide i seg selv kunne legge til rette for at elevene kommuniserer. Det er vanskelig å se for seg et samarbeid der det ikke er noen form for kommunikasjon.

I læreplanen som gjelder for den norske skolen i dag, Kunnskapsløftet, settes det også fokus på kommunikasjon i matematikk. Formål for matematikkfaget knytter kommunikasjon til det å drive med problemløsning;

”Problemløsning hører med til den matematiske kompetansen. Det er å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig det er. Dette har òg språklege aspekt, som det å resonnerer og kommunisere idear.” (Utdanningsdirektoratet, 2011b).

Det legges altså vekt på at elevene når de driver med problemløsning ikke bare skal løse et problem, men at de skal resonnerer og kommunisere ideer knyttet til problemløsningen.

Et nytt aspekt med Kunnskapsløftet er at det er fem grunnleggende ferdigheter som det skal arbeides med i alle fag. Disse fem ferdighetene er:

- Å kunne uttrykke seg muntlig
- Å kunne uttrykke seg skriftlig
- Å kunne regne
- Å kunne lese
- Å kunne bruke digitale verktøy

Disse fem grunnleggende ferdighetene er integrerte i kompetansemålene for hvert fag, også for matematikk. I Kunnskapsløftet forklares det hva som ligger i for eksempel det å kunne uttrykke seg muntlig i matematikk.

”Å kunne uttrykke seg munnleg i matematikk inneber å gjere seg opp ei meining, stille spørsmål, argumentere og forklare ein tankegang ved hjelp av matematikk. Det inneber òg å vere med i samtalar, kommunisere idear og drøfte problem og løysingsstrategiar med andre.”
(Utdanningsdirektoratet, 2011a).

Dette viser at det å kunne kommunisere muntlig i matematikk blir vektlagt. Å kunne uttrykke seg skriftlig handler også mye om det samme som å uttrykke seg muntlig. Med et videre perspektiv på hva kommunikasjon er, så vil en også kunne si at de tre andre grunnleggende ferdighetene handler om kommunikasjon.

Kunnskapsløftet er den første norske læreplanen som har kompetansemål som elevene skal nå. For matematikk som fellesfag er det fastsatt kompetansemål etter 2., 4., 7. og 10.trinn i grunnskolen. For videregående opplæring har matematikk som fellesfag kompetansemål etter 1T og 1P. Kompetansebegrepet i matematikk i Kunnskapsløftet bygger i all hovedsak på Niss og Jensens (2002) beskrivelse av matematisk kompetanse. De definerer matematisk kompetanse slik: *”matematisk kompetence er indsigtfuld parathed til at handle hensigtsmæssigt i situationer, som rummer en bestemt slags matematiske udfordringer”* (Niss & Jensen, 2002:43). I denne beskrivelsen er det et handlingsaspekt som nok ikke har vært så fremtredende tidligere. Dette handlingsaspektet mener jeg kan sees i sammenheng med det å se på matematikk som en prosess.

Matematisk kompetanse innebærer å besitte en kompetanse som man kan bruke når man angriper matematiske utfordringer eller problemer.

Niss og Jensen (2002) har videre funnet åtte delkompetanser som til sammen utgjør matematisk kompetanse; tankegang-, resonnement-, problembehandling-, modellering-, representasjon, symbol- og formalisme-, kommunikasjon- og hjelpemiddelkompetanse. De deler disse åtte kompetansene inn i to grupper, der de fire siste tilhører det å omgås språk og redskaper i matematikk, mens de fire første kompetansene handler om å spørre og svare i, med og om matematikk. Selv om de har valgt å dele disse åtte kompetansene inn i to grupper, skal en ikke se bort i fra at ved å se det på andre måter kan to kompetanser fra hver av disse to gruppene være like tett forbundet som to kompetanser innad i en gruppe (Niss & Jensen, 2002). Ved å se på matematisk kompetanse som sammensatt av disse åtte delkompetansene, ser en at det å inneha matematisk kompetanse er sammensatt. Dette gjelder da også for kompetansemålene i Kunnskapsløftet. Kompetansemålene vil slik sett ha innflytelse fra de åtte delkompetansene som til sammen utgjør den sammensatte matematiske kompetansen.

Niss og Jensen (2002) trekker også frem det at alle kompetansene har både en undersøkende og en produktiv side. Den produktive siden handler om at man kan gjennomføre de prosessene som kompetansen beskriver, mens den undersøkende siden handler om blant annet det å kunne forstå, analysere og bedømme matematiske prosesser og produkter. De trekker også fram at når det gjelder besittelsen av hver kompetanse, så finnes det tre dimensjoner. Disse tre dimensjonene er teknisk nivå, dekningsgrad og aksjonsradius (Niss & Jensen, 2002). Aksjonsradius handler om i hvilken grad man klarer å bruke kompetansen i ulike sammenhenger og situasjoner. For eksempel kan dette dreie seg om at man kan ha en større aksjonsradius om man kan bruke kommunikasjonskompetansen både i forhold til utfordringer som omhandler geometri og algebra enn om man bare kan aktivere kommunikasjonskompetansen innen algebra. Dekningsgraden handler om hvor mange ulike aspekter av en kompetanse man kan aktivere i forbindelse med en matematisk utfordring. Om man for eksempel både forstår andres bevis og klarer å gjøre rede for egne bevis, har man en større dekningsgrad når det gjelder resonnementskompetansen enn om man bare klarer å forstå andres bevis. Det tekniske nivået handler om hvor avanserte utfordringer man kan håndtere. Som eksempel på dette kan en si at en som kan addere med både positive og negative tall har et høyere teknisk nivå når det gjelder symbol- og formalismekompetanse enn en

som bare kan addere med positive tall. Disse tre dimensjonene ved kompetansene kan knyttes til det å se på matematisk kompetanse som sammensatt av forståelse, anvendelse og ferdigheter. Å inneha ferdigheter kan sees i sammenheng med det tekniske nivået, forståelse samsvarer med dekningsgraden og aksjonsradius innebærer anvendelsen av kompetansen.

Slik Niss og Jensen (2002) definerer matematisk kompetanse så innebærer dette altså en sammensatt matematisk kompetanse, der det å kunne gripe an og handle i forhold til matematiske utfordringer blir sentralt. Matematiske problemer kan sies å være en form for matematiske utfordringer. I det følgende vil jeg komme nærmere inn på temaet problemløsning i matematikk.

2.5 Problemløsning

Mine problemstillinger; *”Hvilke fortellinger har elever om matematikk?”* og *”Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?”* tar blant annet utgangspunkt i elevenes arbeid med problemløsning i matematikk. Hva problemløsning innebærer og hvordan dette har blitt vektlagt i norske læreplaner ønsker jeg derfor å redegjøre for. Dette vil være med på å skape en forståelse for selve begrepet problemløsning og hvordan dette har vært vektlagt i de siste norske læreplanene.

2.5.1 Hva er problemløsning?

På 1980-tallet ble problemløsning introdusert som en type oppgaver som elevene skulle arbeide med i matematikk. Å bruke tid på slike oppgaver ble begrunnet ut i fra at det ville være med på å utvikle elevenes kreativitet og mot til å prøve utradisjonelle metoder (Utdanningsdirektoratet, 2011c). Det finnes mange ulike definisjoner og oppfatninger av hva problemer og problemløsning i matematikk er. Björkqvist (2003) sier at *”Tradisjonelt har ”problemer” ofte blitt identifisert med matematiske oppgaver som skal utføres”* (Björkqvist, 2003:54).

Tekstoppgaver og oppgaver som fortrinnsvis har hatt som hensikt å trene en bestemt løsningsteknikk, har ut i fra denne definisjonen også blitt regnet som problemer.

Matematiske problemer kan også kategoriseres ut i fra hvilke løsningsstrategier man er forventet å bruke (Ahlberg, 1996). 4 slike kategorier vil kunne være: Enkle oversettingsproblemer, komplekse oversettingsproblemer, prosessproblemer og tilpasningsproblemer (Ahlberg, 1996).

Solvang skiller mellom to typer utfordringer; rutineoppgaver og problemer. Rutineoppgavene kan løses ved løsningsmetoder som eleven har, mens når det gjelder problemer så har vi ingen kjente løsningsmetoder. Solvang definerer videre et problem på denne måten: *”En utfordring vil for en person være et problem dersom denne personen ikke har noen algoritme som vil gi en løsning når personen konfronteres med utfordringen”* (Solvang, 1992:135). En tekstoppgave vil altså ikke om en bruker Solvang sin definisjon, nødvendigvis være en problemløsningsoppgave. Om en elev ser på en oppgave som en utfordring en ikke har noen algoritme for å løse, vil andre elever kunne se løsningen med en gang. Om en utfordring blir sett på som et problem vil altså være avhengig av den enkelte elev som blir stilt overfor utfordringen. For noen vil utfordringen kunne være en rutineoppgave, mens den for andre vil være et problem (Solvang, 1992).

Schoenfeld (1989) i Kaur (1997) definerer også hva et matematisk problem er. Hans definisjon inneholder også et annet aspekt enn Solvang (1992) sin definisjon. Denne definisjonen av et matematisk problem er slik:

”For any student, a mathematical problem is a task (a) in which the student is interested and engaged and for which he/she wishes to obtain a resolution, and b) for which the student does not have a readily accessible mathematical means by which to achieve that resolution” (Schoenfeld, 1989:87-88 i Kaur, 1997:94) .

Denne definisjonen av et matematisk problem sier altså at eleven selv er engasjert og interessert i å løse problemet.

2.5.2 Problemløsning og norske læreplaner

Som tidligere nevnt, så ble problemløsning introdusert på 1980-tallet. I M87 finner en problemløsning som et eget hovedemne. I tillegg finner en også at problemløsning skulle være en del av all matematikkopplæring. Det skulle være et emne som skulle integreres i de andre 9 hovedemnene. Problemløsning i M87 ble også sett på som en metode en skulle jobbe etter. Ser en på definisjonen av hva et problem er, så er definisjonen svært lik Solvang sin definisjon. I M87 poengterer dette om et problem: *”Dersom en person skal løse en oppgave og ikke har en fremgangsmåte eller metode som gir løsning, vil vi si at oppgaven er et problem for denne personen”* (Grunnskolerådet, 1987:11).

I L97 er ikke lenger problemløsning et eget hovedemne, men en finner problemløsning under målene for matematikkfaget. I L97 finner en derimot begrepet utforskende aktivitet. Det å arbeide på en utforskende måte i matematikk finner en igjen i store deler av læreplanen (Alseth, Breiteig, & Brekke, 2003; Kjærnsli, Lie, Olsen, Roe, & Turmo, 2004).

I formål for matematikkfaget i Kunnskapsløftet kommer også det med problemløsning tydelig frem;

”Problemløsning hører med til den matematiske kompetansen. Det er å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig det er. Dette har òg språklege aspekt, som det å resonnerer og kommunisere idear”(Utdanningsdirektoratet, 2011b).

Grunnleggende ferdigheter er som nevnt noe av det nye i Kunnskapsløftet. En av disse grunnleggende ferdighetene er ”å kunne regne”. I forklaringen til hva det vil si å kunne regne i matematikk, er fokuset satt på problemløsning:

”Å kunne rekne i matematikk utgjør ei grunnstamme i matematikkfaget. Det handlar om problemløsning og utforsking som tek utgangspunkt i praktiske, daglegdagse situasjonar og matematiske problem. For å greie det må ein kjenne godt til og meistre rekneoperasjonane, ha evne til å bruke varierte strategiar, gjere overslag og vurdere kor rimelege svara er” (Utdanningsdirektoratet, 2011a).

I veiledningen¹ til matematikk i Kunnskapsløftet blir det også presisert hva et problem er:

”Et problem er en spesiell type oppgaver som

- *En person ønsker eller har bruk for å løse*
- *Personen på forhånd ikke har en gitt oppskrift eller metode for å løse*
- *Krever arbeid og anstrengelser for å finne en løsning”* (Utdanningsdirektoratet, 2011c).

Denne definisjonen mener jeg at har visse likheter med Schoenfeld (1989) sin definisjon. Det presiseres altså at personen som står overfor problemet må ønske eller ha bruk for å løse problemet. Dette sier noe om at elevene må være engasjerte og føle at de er delaktige i problemløsningen. Definisjonen i Kunnskapsløftet sier også noe om at et problem krever arbeid og anstrengelser.

Gjennom å se på disse tre læreplanene kan en få et inntrykk av hvilken rolle problemløsning kan ha i matematikkundervisningen. Fra å ha vært et eget hovedemne i M87 som samtidig skulle

¹ Hensikten med veiledningene til Kunnskapsløftet er å gi eksempler på hvordan læreplanen kan tolkes og settes ut i praksis (Utdanningsdirektoratet, 2011c).

gjennomsyre de andre hovedemnene, ser en nå at problemløsning og utforskning er sentralt innen alle områder i matematikk. I L97 ble det lagt vekt på matematikk som en utforskende aktivitet, noe en også finner igjen i Kunnskapsløftet ved at det sies at undervisningen bør ha utforskende, lekende og kreative aktiviteter. Nært knyttet til problemløsning er altså også begrepet utforskning.

2.6 Affektive sider

Som tidligere nevnt så vil en med utgangspunkt i de sosiokulturelle teoriene, ikke kunne skille de kognitive og sosiale sidene ved læring. Sett fra et sosiokulturelt ståsted, vil en heller ikke kunne skille de affektive sidene fra læring. På denne måten kan en si at en har med et triadisk syn på læring å gjøre, der kognitive, affektive og sosiale aspekt utgjør denne triaden (Säljö, 2001). Hva innebærer så affektive sider?

Når man snakker om affektive sider knyttet til matematikklæring, handler dette ofte om følelser, tanker og holdninger knyttet til det å lære matematikk. Affektive sider kan deles i tre, der *beliefs*, *attitudes* og *emotions* utgjør disse tre (Streitlien, Wiik, & Brekke, 2001). *Beliefs* blir ofte oversatt med oppfatninger (Streitlien et al., 2001). Det kan for eksempel handle om hvordan man tenker seg at matematikklæring skal være, hva matematikk er og hvordan man lærer matematikk. Oppfatninger om matematikk kan for eksempel handle om hvilken interesse man har for å lære seg matematikk, hvilken nytte man har av matematikk og tanker om hva som er viktig å kunne i matematikkfaget. *Attitudes* kan oversettes med holdninger (Streitlien et al., 2001). Det kan handle om hvilke holdninger en for eksempel har utviklet til det å arbeide med matematikk. Det kan handle om holdninger som at matematikk er et vanskelig eller lett fag. *Emotions* innebærer mer følelser som er knyttet til matematikk (Streitlien et al., 2001). Følelser kan handle om at man er redd for å forsøke seg på en oppgave fordi man er redd for å gjøre feil. Det kan også være slik at man opplever frustrasjon ved at man ikke får til en oppgave, men denne frustrasjonen kan også snu når man finner ut hvordan man kan løse oppgaven. Det er varierende både hvordan oppfatninger, holdninger og følelser utvikles over tid og hvor stabile de er (Streitlien et al., 2001). Oppfatninger utvikles vanligvis over en lang periode og er mer stabil enn det både holdninger og følelser er. Følelser er den av disse tre som ofte kan både oppstå og forsvinne raskt.

Streitlien, Wiik og Brekke (2001) har i sine spørreundersøkelser om elevers tanker om matematikkfaget vist hvordan elevenes svar på deres spørsmål kan knyttes til oppfatninger, holdninger eller følelser. Dette kan være med på å illustrere hvordan elevers utsagn kan klassifiseres som oppfatninger, holdninger eller følelser.

Kategori	Eksempel
Beliefs/oppfatninger	
Om matematikk	Matematikk er spennende og interessant.
Om seg selv	Jeg er flink i matematikk.
Om matematikkundervisningen	Det er viktig å ha mange prøver i matematikk.
Om den sosiale sammenheng	I klassen er det viktig å arbeide hardt i matematikktimene.
Attitudes/holdninger	Jeg liker å arbeide og tenke på matematikk også utenom skoletida.
Emotions/følelser	Jeg blir nervøs på matematikkprøver.

Tabell 1: Affektive sider ved matematikkopplæringen (Etter Streitlien et al., 2001:10)

Sett fra et sosiokulturelt ståsted så kan som nevnt ikke de affektive sidene skilles fra matematikklæring. Jeg har tidligere vist til Sfard (2001, 2007) som ser på matematikklæring som det å bli en deltager i en matematikdiskurs, en lærer å bli en matematikkelev. Det å bli en matematikkelev og hvordan man ser på seg selv som matematikkelev er nært knyttet til begrepet identitet. På samme måte som at læring er knyttet til den diskursen en befinner seg i, vil også utvikling av identitet være knyttet til diskursen.

2.7 Identitet

Identitet er et ord vi bruker i hverdagsspråket vårt. Når vi snakker om identiteten til en person, kan dette ofte handle om hvordan vi ser på oss selv. Identitet blir også nevnt om grupper av mennesker, for eksempel kunne man høre i forbindelse med årets VM på ski i Oslo at den nasjonale identiteten ble styrket. Den nasjonale identiteten vil da kunne handle om hvordan vi som nordmenn ser på oss selv. Det at nordmenn presterte så bra i flere øvelser og at vi også viste oss utad som et folk som sto sammen, kan ha vært med på å styrke det som blir omtalt som vår nasjonale identitet. Når man snakker om en slik nasjonal identitet, så vil det også kunne handle

om vår følelse av tilhørighet eller ikke tilhørighet til en gruppe. Man kan føle at man ikke finner noen å ha tilhørighet til. Man snakker ofte om at enkelte har en identitetskrise. En slik identitetskrise handler ofte om at man ikke ”finner seg selv” og dem man kan identifisere seg med. I det kommende vil jeg se nærmere på hva identitet er og hvordan dette kan knyttes til matematikklæring.

2.7.1 Et økt fokus på identitet

I forbindelse med at de sosiokulturelle læringsteoriene har fått økt innflytelse innen matematikkdiraktikk, har også fokuset på identitet økt. Om en tar utgangspunkt i at læring sees på som deltagelse i sosiale praksiser slik Lave og Wenger (1991) la grunnlaget for, vil det å se på identitetsbygging være sentralt. Med et slik deltagelsessyn på læring vil det bli et spesielt fokus på hvert enkelt individ, men ikke dette individet alene. Individet og dets handlinger sees i sammenheng med omgivelsene rundt, den diskursen de befinner seg i. Fra tidligere å være noe som en ser på som fast og stabilt ved en person, knyttes identitet mot menneskenes handlinger og deltagelser i diskursive praksiser. Å se på hvordan identitet skapes gjennom samhandling med andre, kan være med på å si noe for eksempel om hvorfor ulike mennesker handler ulikt innen samme diskurs. Lerman (2006) peker på det han kaller nøkkeltemaer i framtidig forskning som bygger på sosiokulturelle teorier. Identitet ser han på som et av disse temaene. Elever er deltakere i mange ulike diskurser, der matematikkdirkursen i klasserommet bare er en av disse. Lerman (2006) trekker fram at det er behov for å se på hvordan en skolematematikkdiridentitet blir til, midt i presset som barn opplever gjennom å forhandle sitt liv gjennom mange identiteter i det senmoderne samfunnet. Han poengterer at vi i det senmoderne deltar mer i det å skape vår identitet, mens i det førmoderne ble identitet bestemt av sosial klasse og yrke (Lerman, 2006).

2.7.2 Tilhørighet til en sosial praksis

Wenger (1998) knytter læring til identitet. Det er gjennom å delta i en sosial praksis at vi lærer og at vi på denne måten også endrer vår identitet. Vi deltar og engasjerer oss i ulike praksiser, vi oppfører oss annerledes og viser på denne måten ulike aspekter av oss selv. Gjennom å engasjere oss i en praksis skaper vi vår identitet, men identitetsprosessen sees også i sammenheng

med praksiser vi ikke engasjerer oss i (Wenger, 1998). På denne måten vil identiteten sees som et uttrykk for hva vi er, men også av hva vi ikke er (Wenger, 1998).

Å la være å engasjere seg i en praksis vil ikke nødvendigvis skape en ikke-deltagelsesidentitet (Wenger, 1998). For en elev som ikke ønsker eller ser behovet for å se seg selv som dyktig eller god i matematikk, vil det å ikke delta i en samtale om matematikk, ikke nødvendigvis få noen konsekvenser. Ønsker man derimot å identifisere seg som en sterk matematikkelev, så vil det å ikke mestre å delta i en samtale med andre medelever om matematikk, kunne få konsekvenser for denne elevens matematikkidentitet.

Som tidligere nevnt så kan læring i en sosial praksis sees som en endring av måten man deltar på, se kapittel 2.3.1. Wenger (1998) deler deltagelse i en sosial praksis i fire nivåer, der fullstendig deltagelse og ikke-deltagelse er ytterpunktene. Perifer deltagelse og marginal deltagelse er de to andre nivåene. Disse er begge et resultat av samspill mellom ikke-deltagelse og deltagelse. For perifer deltagelse er det deltagelsesaspektet som er dominerende, mens det for marginal deltagelse er ikke-deltagelsen som hindrer en fullstendig deltagelse (Wenger, 1998).

Vi vil også kunne føle ulik tilhørighet til ulike praksiser som vi engasjerer oss i. Wenger (1998) peker på tre former for tilhørighet; *engagement*, *imagination* og *alignment*. *Engagement*, engasjement, handler om vår direkte opplevelse av verden og vår aktive involvering med andre. I forbindelse med matematikklæring kan dette handle om at vi gjennom ulik grad av engasjement med matematikken, lærere og medelever ser oss selv som en som har lært eller ikke lært matematikk. *Imagination*, fantasi, dreier seg om hvordan vi skaper forestillinger og ser forbindelser. Det kan for eksempel være slik at aktiviteter vi velger å engasjere oss i sees i tilknytning til om de passer sammen med vårt liv også utenfor skolen. Det handler om forestillinger vi har om oss selv, og om hvordan matematikk passer inn i den bredere opplevelsen av livet. *Alignment*, innordning, handler om hvordan vi koordinerer vår energi og våre aktiviteter for å tilpasse oss den diskursen vi deltar i. Man velger å følge reglene for diskursen fordi man ser seg selv som en bestemt person. For eksempel kan dette dreie seg om at man tilpasser seg matematikkdiskursen fordi man ser seg selv som en ”matte-person”. De ulike måtene av tilhørighet kan ikke sees på som bedre enn andre når det gjelder læring. Våre handlinger vil som regel involvere en kombinasjon av de tre formene for tilhørighet, men det kan være slik at det er

mer vekt på en av formene for tilhørighet. Det vil kunne gi en bestemt kvalitet i forhold til våre handlinger (Wenger, 1998).

2.7.3 Identitet er skjør og flytende

Stentoft og Valero (2009) har et poststrukturalistisk perspektiv og sier at identitet er skjøre identifiseringsprosesser i tilknytning til diskurser. Slik de definerer diskurser så er ikke diskurser bare den sosiale interaksjonen og det som karakteriserer kommunikasjonen, men også de videre omgivelsene der interaksjoner og prosesser knyttet til identitetsdannelse og forandringer av identitet foregår. De bruker uttrykket "Identities-in-action" og viser hvordan tidligere erfaringer, nåværende diskursiv praksis og forestillinger om framtiden er dynamisk formet i og av hverandre. På denne måten blir individet påvirket i samhandling med andre og i det å skape identiteter i diskursive praksiser. De poengterer også at matematikklaserommet kan være fullt av forstyrrelser i form av diskursive praksiser og identifiseringer som ikke nødvendigvis er knyttet til undervisning og læring av matematikk (Stentoft & Valero, 2009).

2.7.4 Fortellingene er identiteten

Sfard og Prusak (2005a) knytter identitet opp mot kommunikasjon og det diskursive:

"In concert with the vision of identifying as a discursive activity, we suggest that identities may be defined as collections of stories about persons or, more specifically, as those narratives about individuals that are refying, endorsable, and significant" (Sfard & Prusak, 2005a:44).

Disse fortellingene er altså identiteten og er med på å forme handlingene en gjør. Et eksempel på en *refying*, tingliggjort, fortelling vil være "*Jeg er dum!*". Her ser en at verbet *er* blir brukt. Andre verb som gjør at slike fortellinger blir tingliggjorte kan være *har* og *kan*. Tingliggjorte fortellinger er fortellinger som knytter egenskaper til en person. Bruk av adverb som alltid, aldri og vanligvis kan være med på å understreke at slike tingliggjorte fortellinger er gjentakende fortellinger om en person. Det er med på å understreke at disse fortellingene er identifiserende fortellinger. For at en fortelling skal være *endorsable*, levedyktig, må det må være en fortelling som samsvarer med oppfatningene som den fortellingen handler om har om seg selv. En *significant*, betydningsfull, fortelling påvirker følelsene til den fortellingen handler om. En betydningsfull fortelling er fortalt av personer som er betydningsfulle for den fortellingen handler

om. For eksempel vil det som en nær venn sier om meg være betydningsfullt for meg. Om en person som ikke er så betydningsfull for meg sier det samme, vil denne fortellingen ikke nødvendigvis ha samme påvirkning på meg. De mest betydningsfulle fortellingene er ofte de som berører en persons medlemskap, både når det gjelder inkludering og ekskludering, innen ulike samfunn (Sfard & Prusak, 2005b). Et eksempel på en slik fortelling vil kunne være ”*Jeg er ikke en matteperson*”. Denne fortellingen kan tolkes som om at personen ikke føler seg som et medlem i matematikkdiskursen og handler altså om ekskludering fra denne diskursen.

Fortellinger om en person kan fortelles av personen selv, men også av andre. Dette innebærer at fortellingene kan være motstridende og at identiteten kan være mangfoldig. Hva en sier om en person, vil ikke nødvendigvis samsvare med en annens fortelling om den samme personen. Sfard og Prusak (2005b) skiller mellom og viser relasjonen mellom forteller, objektet for fortellingen og adressaten på denne måten:

${}_B A_C$, der B er forteller, A er objektet for fortellingen og C er adressaten.

De ulike fortellingene om en person kan dermed illustreres slik:

- ${}_A A_A$ - A sin førstepersonsidentitet.
- ${}_A A_C$ - A sin førstepersonsidentitet.
- ${}_B A_A$ - A sin andrepersonsidentitet.
- ${}_B A_C$ - A sin tredjepersonsidentitet.

Det er fortellingene som en person adresserer til seg selv, ${}_A A_A$, som er de fortellingene som har den mest umiddelbare påvirkningen på våre handlinger. Sfard og Prusak (2005a, b) peker på at det er identifiseringsaktiviteten som vil være i fokus. Ved bruk av deres verktøy, vil ikke fokuset være bare på identiteten i seg selv, men på sammenhengen mellom identitetsbyggingen og menneskets handlinger.

Sfard og Prusak (2005a, b) bruker begrepene *actual* og *designated identity* om fortellingene. *Actual identity* er fortellinger om nåtiden, mens *designated identity* er fortellinger om framtiden. Fortellinger om nåtiden blir som regel fortalt i presens. Slike fortellinger er ofte formulert som faktiske påstander (Sfard & Prusak, 2005a). Eksempel på en slik fortelling er ”*Jeg er god i*

matematikk”. Fortellingene om framtiden kan handle om hvordan personene ser seg selv eller ønsker å se seg selv i framtiden. Et eksempel på dette kan være ”*Jeg kommer ikke til å ha behov for å bruke matematikk når jeg blir voksen.*”. Disse fortellingene vil kunne styre handlingene og valgene en person gjør i nåtiden. Det vil være noen fortellinger om nåtiden som passer med hvordan man ser seg selv i framtiden. Om en ser seg selv som en som ikke har behov for matematikk i arbeidslivet, vil for eksempel dette kunne påvirke denne personen til ikke å føle seg som deltaker i matematikdiskursen i klasserommet og dermed påvirke matematikklæringen.

Noen fortellinger har større innvirkning på handlingene enn andre. Disse fortellingene kaller Sfard og Prusak (2005a) for *critical stories*. Disse fortellingene kan kalles kjernefortellinger og har den egenskapen at om disse endres føles det som om hele identiteten endres.

Å endre *designated identity* er krevende og det vil kunne være et brudd mellom *actual* og *designated identity*. Et slikt brudd vil kunne føre til at man føler seg ulykkelig, spesielt om dette bruddet involverer kritiske fortellinger (Sfard & Prusak, 2005a). Læring vil kunne føre til at bruddet mellom nåtidig og framtidig identitet minsker eller blir fraværende. Sfard og Prusak (2005a) sier det slik:

”Learning is our primary means for making reality in the image of fantasies. The object of learning may be the craft of cooking, the art of appearing in media or the skill of solving mathematical problems, depending on what counts as critical to one’s identity. Whatever the case, learning is often the only hope for those who wish to close a critical gap between their actual and designated identity.” (Sfard & Prusak, 2005a:47).

Sfard og Prusak (2005a) knytter matematikklæring til det å bli innviet i en spesiell diskurs som involverer matematikk. De trekker fram to ulike typer av læring: *substantial* og *ritualized learning*. Den førstnevnte typen læring kan oversettes med betydelig eller solid læring. De definerer det på denne måten;

”..substantial learning may be defined as one that results in turning the new discourse from its initial status of a discourse-for-others into a discourse-for-oneself, that is, into a discourse in which this person is likely to engage spontaneously while solving problems and trying to answer self-posed questions” (Sfard & Prusak, 2005a:42).

En slik læring innebærer at man engasjerer seg i diskursen og forsøker å bli en deltaker i diskursen. Diskursen blir på denne måten ens egen diskurs. Når det gjelder *ritualized*, ritualisert, læring så er denne kjennetegnet ved at den lærende engasjerer seg i matematikdiskursen bare

som en respons på andres ønsker(Sfard & Prusak, 2005a). For eksempel kan dette handle om at man engasjerer seg i diskursen fordi matematikklæreren har forventninger om det.

3.0 Oppgavens metodiske tilnærming

For å kunne svare på min problemstilling var det en rekke valg å ta hensyn til i forhold til metodevalg. Metoden skal ikke bare fungere som en teknikk man skal lære seg, men også være et redskap for å kunne svare på problemstillingen (Holme & Solvang, 1991). Dette innebærer at man må tenke nøye gjennom hvilke metoder man skal velge både når det gjelder innsamling av datamateriale og analysen av dette materialet. I dette kapitlet vil jeg beskrive og begrunne mine valg av metoder både når det gjelder innsamling av materiale og fortolkning og analyse. I forbindelse med valg av metoder er det spesielt tre forhold å ta hensyn til; min vitenskapsteoretiske posisjon, min problemstilling og at studiet vil være praktisk gjennomførbart.

3.1 Vitenskapsteoretisk posisjon

Mitt læringssyn bygger på de sosiokulturelle teoriene som beskrevet i teoridelen. Dette innebærer at for meg er det å lære matematikk å bli en deltager i en matematisk diskurs. Å bli en deltager i en matematisk diskurs skjer via kommunikasjon. For meg innebærer kommunikasjon ikke bare det som blir sagt, men også eksempelvis kroppsspråk, bruk av tegn og symboler. Kommunikasjon i en matematisk diskurs innebærer den kommunikasjonen en deltager har med seg selv, men også kommunikasjon mellom flere deltagere. Å lære matematikk innebærer å delta i en prosess der matematisk kunnskap utvikles.

3.2 Klassifisering av metode

Når det gjelder valg av metode, er det to veier man kan gå. Man kan velge en kvantitativ metode eller en kvalitativ metode. Kvantitative metoder er ofte mer strukturerte og formaliserte og forskeren har ofte en større grad av kontroll enn ved bruk av kvalitative metoder (Holme & Solvang, 1996). Mulige svar er definert på forhånd, og metoden er ofte preget av en avstand til informantene eller datakilden. Data en samler inn blir ofte omformet til tall eller mengdestørrelser. Når det gjelder analysen, benytter en seg ofte av statistiske målemetoder. Kvalitative metoder er kjennetegnet ved at målet er å skape forståelse og ikke nødvendigvis kunne generalisere ut i fra det en finner. Målet er å komme nærmere inn på undersøkelsenheten. Datamaterialet en får ved kvalitative tilnærminger kan som regel ikke

tallfestes. Det er forskerens tolkning og forståelse av datamaterialet som er det sentrale (Holme & Solvang, 1996).

For å kunne svare på mine problemstillinger; *"Hvilke fortellinger har elever om matematikk?"* og *"Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?"* har jeg valgt en kvalitativ tilnærming. Jeg ønsket ikke bare å høre elevenes fortellinger om matematikk, men også å se hvordan deres fortellinger virket inn på deres deltagelse i problemløsningsaktiviteter. For meg var det viktig å kunne se dette i sammenheng. For å få til det, var jeg avhengig av å komme nært inn på mine informanter og å kunne møte de flere ganger.

Når man velger en kvalitativ tilnærming så handler ikke dette om en bestemt teknikk for å gjennomføre innsamling av materiale og å gjøre analyse, men om flere teknikker man kan benytte seg av i forskningsarbeidet. Holme og Solvang (1996) viser til McCall og Simmons (1969) som sier at kvalitativ tilnærming kan sees som et samlenavn for tilnærminger som i ulik grad kombinerer fem teknikker: direkte observasjon, direkte deltaking, informant- og respondentintervju og dokumentanalyse (McCall & Simmons, 1969 i Holme & Solvang, 1996). I forbindelse med innsamling av datamateriale har jeg valgt å benytte meg av observasjon, logg og intervju.

3.2.1 Videoobservasjon

I mine undersøkelser ønsket jeg å observere kommunikasjonen som oppstår når elevene arbeidet med problemløsning i matematikk. For å kunne se på og bearbeide interaksjonen i disse gruppene, har jeg valgt å filme elevene. Ved å benytte meg av videoobservasjon kan jeg senere gå inn og analysere både den auditive og visuelle kommunikasjonen som oppstår. Jeg vil også ha mulighet til å gjøre en næranalyse og ha mulighet til å oppdage detaljer som jeg kanskje ikke ville lagt merke til ved bare å observere elevenes kommunikasjon der og da. Det vil være mulig for meg senere å analysere både verbale og non-verbale aspekter ved kommunikasjonen i gruppa (Alrø & Kristiansen, 1997).

Selv om video-opptakene gir muligheter for en slik næranalyse, trekker Alrø og Kristiansen (1997) frem at det er viktig å huske på at video-opptakene ikke vil være identiske med

virkeligheten. Lydkvaliteten vil kunne være redusert, romopplevelsen blir redusert fra å være 3-dimensjonal til 2-dimensjonal, den kinestetiske opplevelsen vil være fraværende og videoopptakene vil være begrenset i forhold til synsfeltet (Alrø & Kristiansen, 1997). Det vil med andre ord kunne være aspekter i rommet som kan ha virket inn på kommunikasjonen som jeg ikke vil kunne observere på videoen i etterkant.

Det at det er et kamera til stede, vil kunne påvirke situasjonen. Kommunikasjonen vil kunne endres og bli påvirket av at det er et kamera til stede. Alrø og Kristiansen (1997) peker på at det er enighet blant medieetnografer om at man ved å ha et kamera til stede, vil ha innflytelse på kommunikasjonen man skal observere, men at det er vanskelig å si sikkert hvilken innflytelse det vil ha.

Ved at forskeren er til stede vil en bli en del av et sosialt fellesskap og på denne måten påvirke dette fellesskapet (Holme & Solvang, 1996). Som observatør vil en være et fremmedelement som vil kunne ha innflytelse på situasjonen, men det kan være vanskelig å si i hvilken grad og hvordan observatøren påvirker situasjonen (Alrø & Kristiansen, 1997). Som observatør kan man velge å innta ulike roller. Holme og Solvang (1996) trekker fram at man kan skille mellom skjulte og åpne observasjonsformer. Ved skjult observasjon er det ukjent at man driver med observasjon. Jeg valgte det som vil kunne karakteriseres som åpen observasjon. Fordelene med å velge åpen observasjon er at man har større frihet. Man kan åpent stille spørsmål og har mulighet til å komme nært inn på informantene (Holme & Solvang, 1996).

Når det gjelder observasjon, kan man skille mellom total eller delvis deltagelse (Kristiansen & Krogstrup, 1999). Om en velger en total deltagelse, oppholder en seg som forsker over lengre og sammenhengene tid i det feltet en skal undersøke. Ved delvis deltagelse observerer man bare en del av aktivitetene i undersøkelsesenheten. Mitt valg falt på delvis deltagelse. Jeg ønsket å observere elevenes arbeid med problemløsningsaktiviteter og valgte derfor ikke å observere dem i den øvrige matematikkundervisningen.

3.2.2 Logg

En annen metode jeg ønsket å benytte meg av var logg. Med logg mener jeg et ark med spørsmål eller punkter som man svarer på skriftlig. Logger kan også være helt åpne slik at man kan skrive

det man selv ønsker. Informantenes logger ser jeg på som deres fortellinger til meg som forsker. Dette innebærer at jeg må ta hensyn til dette når jeg senere skal analysere loggene. Et aspekt jeg må ta hensyn til er for eksempel hvordan eleven ønsket å framstå.

I tilknytning til disse loggene vil det også kunne være diskursive aspekter. Når jeg skal analysere loggene må jeg ta hensyn til dette. Loggene vil kunne være preget av hvorvidt elevene er vant til å uttrykke seg via logg. Slike aspekter vil kunne være med å påvirke hva og hvordan de skriver om problemløsning i loggene.

Jeg ønsket å benytte logg i tillegg til mine to andre metoder når det gjaldt datainnsamling; intervju og video-observasjon, fordi det ville kunne gi meg et bredere datagrunnlag. Det ville også kunne gi informantene en mulighet til å gi uttrykk for sine tanker om gruppearbeidet umiddelbart etter at gruppearbeidet var avsluttet. I et intervju som ikke kommer rett etter et slikt arbeid, vil det høyst sannsynlig være vanskelig å sette ord på hva en tenkte med en gang etter gruppearbeidet.

3.2.3 Intervju

Jeg ønsket å benytte meg av intervju for å høre elevenes fortellinger om matematikk. Et forskningsintervju er en form for samtale der fokuset er det faglige eller temaet en som forsker ønsker å ta opp. Denne formen for intervju er basert på den hverdagslige samtalen (Kvale, 1997). I et forskningsintervju er det forskeren som bestemmer temaet og som har kontrollen over situasjonen. En form for kvalitativt intervju er det som kalles halvstrukturert livsverden intervju. Ifølge Kvale (1997) er definisjonen på et slikt intervju denne: *”et intervju som har som mål å innhente beskrivelser av den intervjuedes livsverden, med henblikk på fortolkning av de beskrevne fenomenene”* (Kvale, 1997:21). Ved å velge et slikt intervju ville jeg dermed ha mulighet til å høre elevenes fortellinger og kunne tolke disse i etterkant.

I forbindelse med et intervju er det vanlig å lage en intervjuguide. En intervjuguide gir en oversikt over temaene en skal ta opp i intervjuet og også rekkefølgen av disse (Kvale, 1997). Den kan inneholde nøyaktige spørsmålsformuleringer eller være en grov skisse over temaer en som intervjuer ønsker å ta opp. Mitt valg falt på en halvstrukturert intervjuguide, se vedlegg 11, som inneholdt emner og forslag til spørsmål jeg kunne stille. Når man skal lage en intervjuguide

finnes det mange ulike typer intervju spørsmål. Noen kan være åpne formuleringer som: *"Fortell litt om hvordan du synes matematikk på skolen er"* og *"Kan du fortelle om hva som gjør at matematikk er morsomt?"*. Man kan også ha mer direkte spørsmål. Et eksempel på dette er *"Hvilke favorittfag har du på skolen?"*. Ved å benytte seg av en halvstrukturert intervjuguide har man mulighet til å følge opp informasjonen en får (Kvale, 1997). Et eksempel på et oppfølgingsspørsmål kan være: *"Du sa at du synes matematikk på skolen kan være morsomt, kan du fortelle litt mer om dette?"*.

Det mine informanter forteller om i intervjuet ser jeg på som deres fortellinger til meg som forsker. Som med video-observasjonen og loggene, vil også intervjuet kunne være preget av at informantene ønsker å framstå på en bestemt måte overfor forskeren. Det kan føre til at elevenes fortellinger er det de trodde jeg ville høre og ikke bare deres egne meninger og synspunkter. Det er dette som kan omtales som forskereffekten (Trost, 1993).

3.3 Etske betraktninger

3.3.1 Forskning i eget miljø

Jeg har selv flere års erfaring med undervisning i matematikk på mellomtrinnet. Med bakgrunn i dette og det at jeg i framtiden ønsker å undervise i matematikk på mellomtrinnet, gjorde at mitt valg falt på å gjennomføre undersøkelser på dette hovedtrinnet. At jeg valgte å foreta feltarbeidet på 6.trinn og ikke på 5. eller 7.trinn er tilfeldig. Læreren jeg først tok kontakt med, stilte seg positiv til mine undersøkelser og han underviste dette skoleåret bare i matematikk på 6.trinn. Jeg ønsket ikke at mine informanter skulle være elever jeg hadde god kjennskap til fra før. Elevene i den 6.klassen jeg valgte har jeg ikke vært lærer for.

Jeg valgte å gjøre mine undersøkelser på den skolen hvor jeg jobber. Fordelen med å forske på egen skole er at jeg kjenner læreren og skolen på forhånd. Dette førte nok også til at rektor og klassens matematikklærer stilte seg positive til at jeg kunne gjøre mitt feltarbeid på 6.trinn. Det var også tidsbesparende for meg ved at jeg ikke måtte bruke tid på å kontakte flere andre skoler. Jeg går også ut i fra at de foresatte vet hvem jeg er siden skolen ikke er så stor. Det vil derfor kanskje ha kunne påvirket dem til lettere å gi samtykke til at elevene kunne delta i undersøkelsen,

men det kan også ha vegret andre fra å delta. Ved å velge egen skole som undersøkelsesenheter, var det likevel ikke meg selv jeg skulle studere. Jeg brukte heller meg selv på den måten at det var gjennom mine kontakter der at jeg skaffet meg informanter. Wadel (1991) sier det slik når det gjelder å gjøre feltarbeid der man selv befinner seg i samfunnet: *"I den grad en er opptatt av allmenne sosiale relasjoner, sosiale institusjoner eller kulturelle verdier blir det ikke "seg selv" en studerer. En bruker sin egen situasjon som "inntak" til en videre studie."* (Wadel, 1991:29).

Ved å forske i eget miljø kan en også støte på noen utfordringer. Elevene som deltok i min undersøkelse, kjente meg ikke godt fra før, men de så nok ikke bare på meg som en forsker. Dette førte til at jeg av og i min rolle kunne virke noe diffus. For elevene kunne det virke som om de så på min rolle som vekslende mellom det å være forsker og lærer ved skolen. Et eksempel på dette er da den ene gruppen snakket om den forestående temauken ved skolen. De snakket først sammen, men etter hvert involverte de også meg i samtalen. De lurte på hvilken gruppe jeg skulle ha ansvaret for. Ved andre anledninger snakket de også om hvilke trinn jeg hadde jobbet på ved skolen. Det at elevene hadde kjennskap til meg fra før kan ha vært en fordel når det gjaldt å bygge opp tilliten til elevene spesielt før intervjuet.

Jeg ønsket ikke at de skulle la seg hemme av at jeg også var en lærer ved skolen og presiserte derfor flere ganger at det bare var jeg og min veileder som kom til å ha tilgang til video- og lydopptakene og at ingen lærere på skolen kom til å se på dette. Ved at jeg kjente litt til elevene på forhånd, kan det også føre til at jeg blir påvirket av min forhåndsoppfatning av dem. Jeg forsøkte derfor å være bevisst på at dette og stilte meg åpen til å bli "kjent" med elevene på nye måter.

3.3.2 Etikk og kvalitativ forskning

Når man forsker på mennesker er det ulike etiske hensyn man må ivareta. Kvale (1997) trekker fram tre etiske regler når det gjelder slik forskning: informert samtykke, konfidensialitet og konsekvenser.

I mine undersøkelser skulle jeg benytte meg både av videoopptak og lydopptak. Studien ble derfor meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste, se vedlegg 3. Skolen og mine informanter fikk deretter utdelt et informasjonsbrev med

samtykkeerklæring i forkant av undersøkelsen, se vedlegg 1 og 2. Jeg sikret meg på denne måten at elevene deltok på frivillig basis og de var klar over at de når som helst kunne trekke seg.

”Konfidensialitet i forskningen medfører at man ikke offentliggjør personlige data som kan avsløre intervjupersonens identitet” (Kvale, 1997:68). For å sikre at mine informanter forblir anonyme, ga jeg mine informanter fiktive navn. Jeg passet på at ingen andre hadde tilgang til videoopptakene og lydopptakene. Disse oppbevarte jeg i et låst skap og de vil bli slettet i forbindelse med at arbeidet med masteroppgaven avsluttes.

”Konsekvensene av en intervjustudie bør vurderes med hensyn til mulig skade som kan påføres intervjupersonene, så vel som de forventede fordelene personene kan ha av å delta” (Kvale, 1997:69). Slik jeg ser det vil noen av fordelene for elevene med å delta i min undersøkelse, kunne være det at de fikk muligheten til å reflektere omkring matematikk. Gjennom å delta i problemløsningsaktiviteter sammen med andre, kunne de også lære matematikk og få en større erfaring med det å samarbeide. En av ulempene ved deltagelsen vil kunne være at de ble tatt ut fra den vanlige undervisningen. Jeg hadde snakket med matematikklæreren i forkant slik at det stort sett var matematikktimer elevene ikke deltok i. På denne måten ville mine informanter ikke miste timer i andre fag. Matematikklæreren snakket også om at han ville la de andre elevene i klassen jobbe med problemløsningsoppgavene.

Da jeg intervjuet mine informanter, kunne jeg valgt å ta utgangspunkt i situasjoner fra videoopptakene. Fordelene med dette ville være at elevene ble minnet på hvordan de jobbet. Vi ville dermed hatt noe felles å ta utgangspunkt i. Jeg ville sannsynligvis fått gode refleksjoner fra elevene. Siden jeg hadde med barn å gjøre, vurderte jeg det dit hen at jeg ikke ville vise videoopptakene til elevene. Barn er ofte mer sårbare enn voksne. En situasjon som kanskje ville kunne være ubehagelig for barn å se er for eksempel at andre på gruppa kommer med kommentarer som *”Du finner jo ikke noe nytt du!”*.

3.4 Deltagere

3.4.1 Skolen og klassen

Skolen jeg har valgt å gjøre mitt feltarbeid på er en barneskole i Akershus fylke. Det er ca.350 elever ved skolen fordelt på 7 trinn. Skolen er i underkant av 20 år gammel. Elevene ved skolen er fra en homogen populasjon og bor i gåavstand til skolen. Slik jeg ser det er dette en skole som er preget av stort sett ressurssterke foresatte. Av skolens elever er det ca.6 % minoritetsspråklige elever.

Både elever og lærere ved skolen er organisert i aldersblandete team som skolen kaller arbeidslag. Mine undersøkelser ble foretatt på 6.trinn som består av 48 elever. 6.trinn er delt i to klasser, der den ene klassen tilhører et arbeidslag, mens den andre klassen tilhører et annet arbeidslag. Et arbeidslag på mellomtrinnet består av alle elevene fra en 5.klasse, en 6.klasse og en 7.klasse. Mellomtrinnet er delt i to slike arbeidslag. På hvert arbeidslag er det 5-6 lærere. Disse lærerne deler på kontaktlæreransvaret for alle elevene som tilhører arbeidslaget. Jeg har observert og intervjuet elever fra en av 6.klassene. Undersøkelsesklassen består av 24 elever. Disse elevene har ulike kontaktlærere. Det er kontaktlærerne som har ansvaret for kontakten med hjemmet. Elever, kontaktlærere og foresatte har 2 utviklingssamtaler hvert år. I tillegg til dette har hver elev 5 elevsamtaler med sin kontaktlærer i løpet av et skoleår.

Deler av undervisningen ved skolen foregår i aldersblandete grupper med elever fra 5., 6. og 7. trinn. Matematikkundervisningen foregår stort sett klassevis. Det er en lærer, ikke nødvendigvis kontaktlæreren, som har ansvaret for undervisningen i matematikk. Læreverket elevene bruker er Multi. I tillegg til å arbeide med oppgaver og aktiviteter tilknyttet dette læreverket, benytter læreren også andre ressurser. Klassens matematikklærer sier han er opptatt av at elevene skal kunne begrunne sine svar og forklare hvordan de har løst oppgaver. Han forteller også at han av og til benytter seg av oppgaver som kan karakteriseres som problemløsninger.

3.4.2 Informanter og utvalg

Mitt utvalg består av 6 elever fra den omtalte 6.klassen, av disse er det 3 jenter og 3 gutter. Jeg ønsket at gruppene skulle bestå av 3 elever. Dette ønsket jeg med bakgrunn i egne erfaringer med bruk av grupper i undervisningen og at jeg opplever at det er en egnet gruppestørrelse. Jeg ønsket at begge kjønn skulle være representert i disse gruppene. På grunn av begrensninger i tid og også mitt ønske om å få en bedre kjennskap til hver enkelt elevs fortellinger og handlinger, valgte jeg å fokusere på så få elever. Utvelgelsen av elevene skjedde på bakgrunn av at deres foresatte hadde gitt samtykke til deltagelse i undersøkelsen. Av de elevene som hadde fått samtykke, valgte jeg ut 3 jenter og 3 gutter ved trekking. Når det gjelder kvalitativ forskning, så er ikke hensikten å oppnå noe representativt utvalg i statistisk forstand (Fangen, 2004). Jeg fulgte derfor ikke noen faste prinsipper for mine utvelgelser. Fangen sier dette om utvelgelse i kvalitative studier:

”Utvelgelse i deltagende observasjonsstudier følger ikke samme prinsipper som utvelgelse i kvantitative studier. I de fleste tilfeller vil du ikke benytte deg av noen fast prosedyre for utvelgning, men i stedet nettopp la valg av sted, sosial enhet og informanter kunne komme naturlig etter som din tilnærming til feltet utvikler seg.” (Fangen, 2004:48).

3.5 Innsamling av materialet

3.5.1 Samtaler og avtaler gjort i forkant av undersøkelsene

Jeg tok kontakt med rektor ved skolen for å informere om mitt tema i masteroppgaven. Hensikten med dette møtet var å finne ut om hun ville stille seg positiv til at jeg kunne gjennomføre mine undersøkelser ved skolen. Rektor stilte seg positiv til dette. Vi reflekterte rundt om jeg eller hun skulle ta kontakt med lærere for å finne ut i hvilke klasser som ville være aktuelle. Vi ble enige om at jeg kunne ta kontakt med noen av lærerne selv. Jeg kontaktet en av matematikklærerne på mellomtrinnet. Han sa seg med en gang villig til at jeg kunne komme i klassen for å gjennomføre mine undersøkelser.

Materialet er samlet inn i en periode på 5 uker, fra oktober-november. I forkant av denne perioden hadde jeg to samtaler med klassens matematikklærer. Vi reflekterte da rundt å benytte seg av problemløsning i matematikkundervisningen og avtalte tider som kunne passe for mine undersøkelser. Problemløsningsoppgavene som ble benyttet, ble valgt ut ved at vi så på noen

oppgaver og valgte passende oppgaver. Den videre planleggingen og bearbeidingen av oppgavene slik at de ville kunne passe for elevene på 6.trinn ble gjort av meg.

Klassens matematikklærer sa seg villig til å informere alle elever muntlig om mitt forskningsprosjekt. Elevene fikk i tillegg utdelt et informasjonsbrev med samtykkeerklæring som ble tatt med hjem til foresatte, se vedlegg 2.

I forkant av observasjonene hadde jeg en samtale med mine informanter der vi snakket om hvordan selve gjennomføringen skulle foregå. Elevene fikk på denne måten mulighet til å stille spørsmål om det var noe de lurte på og var forberedt på hva de skulle være deltagere i. De stilte noen spørsmål blant annet om videoopptakene. De undret seg på hvem som kom til å få se videoopptakene. Jeg fortalte at det bare var jeg og min veileder som hadde tilgang til dette materialet.

3.5.2 Videoobservasjon

Elevene arbeidet i grupper på 3 og 3 elever. Gruppene ble satt sammen ut fra et kriterie. Jeg ønsket at det skulle være representanter fra begge kjønn på begge gruppene. Elevene arbeidet i den samme gruppen to ganger før jeg satte sammen gruppene på nytt. Denne endringen i gruppesammensetningen gjorde jeg fordi jeg ønsket å se om kommunikasjonsformen og deltagelsen endret seg ved ulike gruppesammensetninger.

Gruppearbeidet foregikk på et eget klasserom som elevene vanligvis benytter til gruppearbeid eller felles samlinger for hele arbeidslaget. På denne måten unngikk jeg å ha støy i bakgrunnen. Jeg filmet en og en gruppe da de jobbet med problemløsningsoppgaver. Jeg brukte et videokamera i min observasjon. Dette kameraet ble satt opp på en fast plass og hadde fokus på de tre elevene. I tilknytning til kameraet benyttet jeg meg av en mikrofon som ble satt opp i nærheten av elevene. Mikrofon ble benyttet for at lydopptakene av elevenes stemmer skulle bli gode nok. I tillegg til å filme elevene samlet jeg inn deres notater fra problemløsningsarbeidet. Det ble benyttet 4 ulike problemløsningsoppgaver, se vedlegg 4, 5, 7 og 8.

For å kunne svare på mine problemstillinger; *"Hvilke fortellinger har elever om matematikk?"* og *"Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i*

problemløsningsaktiviteter?” var jeg avhengig av at elevene arbeidet med problemløsninger. Jeg ønsket å undersøke kommunikasjonen elevene hadde og problemløsningsoppgaver ville da kunne egne seg godt. Som jeg tidligere har nevnt i teoridelen, så vil åpne oppgaver kunne legge til rette for kommunikasjon og dermed også matematikklæring (Alrø & Skovsmose, 1993; Alseth, 2004).

De oppgavene som til slutt ble valgt ut som utgangspunkt for video-observasjonen mener jeg vil kunne kalles problemer. En av grunnene til dette er at elevene sannsynligvis ikke vil ha en algoritme de kan benytte for å løse disse fire utfordringene. Dette er i tråd med Solvang (1992) sin definisjon av et problem. I tillegg til dette trekker både Kunnskapsløftet og Schoenfeld (1989) fram at elevene må føle engasjement, ha et ønske om eller ha bruk for å løse problemet. I forkant av elevenes arbeid med de valgte oppgavene, kunne jeg ikke være sikker på at elevene ville vise en interesse for å løse problemene. Dette vil kunne variere fra elev til elev, men jeg har tidligere i min undervisning latt elever på mellomtrinnet jobbe med disse fire oppgavene. Min opplevelse er da at elevene har vært engasjerte og vist interesse for å løse problemene. Kunnskapsløftet trekker også fram at et problem vil kreve arbeid og anstrengelser. Min erfaring stemmer også med dette.

Hver gang var det tilgjengelig ulike ark, blyanter, viskelær og linjal som elevene fritt kunne benytte seg av. Oppgaven ”Krakker og bord” var den første oppgaven elevene arbeidet med. Da elevene jobbet med denne oppgaven, lå det trepinner tilgjengelig som elevene kunne benytte som konkretiseringsmateriell om de ønsket det. ”Rektangler på geobrett” var den andre oppgaven elevene jobbet med. Det var den samme gruppesammensetningen denne gangen. Til denne oppgaven kunne elevene bruke geobrett med strikker i ulike lengder. I tillegg til vanlige ark og ruteark kunne de også bruke ark med illustrasjoner som lignet på geobrett, se vedlegg 6. Til oppgaven ”Lag en kube” kunne elevene bruke jovo-brikker. Sammensetningen av gruppene var endret da de arbeidet med denne oppgaven. Den siste oppgaven elevene arbeidet med var ”Magisk kvadrat”. En kortstokk var tilgjengelig for elevene denne gangen.

Elevene virket stort sett ikke berørte av at det var et videokamera og en mikrofon til stede. Etter at kameraet var slått av, snakket vi også om dette. De fortalte at de hadde trodd de kom til å synes det var rart å bli filmet, men at de glemte det bort da de arbeidet med oppgavene. Om en hører og ser på opptakene, kan det også virke som om de stort sett ikke var påvirket av at det var et kamera der. Noen få ganger snakket elevene om at det var et kamera som tok opp det de sa.

Jeg var hele tiden til stede da elevene jobbet med problemløsningsoppgavene. På forhånd hadde jeg bestemt meg for å ha en rolle som hovedsakelig observatør. Mine intensjoner med dette var at jeg ønsket å se hvordan elevene arbeidet uten at en som lærer bryter inn og rettleder dem. Jeg ønsket også å notere underveis. Dette forsøkte jeg å gjøre da elevene jobbet med den første oppgaven, men lot være å notere etter dette. Jeg merket at elevene ble observante på at jeg satt og noterte. Jeg ønsket ikke at det skulle virke forstyrrende. Jeg hadde gitt beskjed om at elevene kunne spørre meg hvis det var noe de lurte på. Jeg ønsket ikke at de skulle bli stående helt fast, men at min kommunikasjon med elevene hovedsakelig skulle skje som resultat av deres initiativ. Noen ganger underveis valgte jeg likevel å bryte inn i kommunikasjonen uten at det var på deres initiativ. Dette var som regel hvis jeg ønsket at de skulle forklare grundigere hvordan de hadde kommet fram til de ulike løsningsforslagene eller at jeg så at de ble stående helt fast med å løse en oppgave.

3.5.3 Logg

I etterkant av hver økt med problemløsningsoppgaver fikk elevene utdelt et ark der de ble bedt om å skrive en logg. På arket sto det noen forslag til hva de kunne skrive om i loggen. Dette arket var likt alle gangene bortsett fra at overskriften ble byttet ut slik at den samsvarte med oppgaven elevene hadde jobbet med, se vedlegg 9. Loggsekvensen foregikk ved at elevene satt på hver sin pult. De snakket ikke sammen. Jeg presiserte at jeg ikke bare var interessert i deres positive beskrivelser, men at jeg var like interessert i om det var noe de ikke syntes var bra med arbeidet.

Mine forslag til spørsmål de kunne velge å svare på i loggene var:

- *Hvordan var det å samarbeide med de andre om å løse oppgaven?*
- *Hva var bra/ikke bra med å arbeide med denne oppgaven?*
- *Hva lærte dere?*

Det første spørsmålet var altså knyttet til det å samarbeide om å løse problemer i matematikk. Det andre spørsmålet kunne inspirere elevene til å reflektere omkring den bestemte oppgavetypen, men også andre aspekter med det å arbeide med oppgaven vil kunne komme frem. Det tredje spørsmålet var knyttet til læringsutbytte. Elevene fikk beskjed om at de ikke måtte svare på spørsmålene, men sto fritt til å skrive ned det de måtte ønske der og da. Min erfaring er at det for

noen elever kan være vanskelig å vite hva man skal skrive i slike logger. Av den grunn valgte jeg å ha de nevnte spørsmålene som forslag og inspirasjonskilde for elevene.

3.5.4 Intervju

I uken etter at den siste sekvensen med problemløsninger ble gjennomført, intervjuet jeg elevene enkeltvis. Intervjuene foregikk på et møterom i personalavdelingen på skolen. Ifølge Kvale (1997) bør de man skal intervjuer både informeres i forkant og etterkant av intervjuet. Noen dager i forkant av intervjuene snakket jeg med mine informanter om intervjuene. Jeg avtalte tid med hver elev om når intervjuet kom til å være og omtrent hvor lang tid det kom til å ta. De hadde også fått vite at samtalen kom til å dreie seg blant annet om matematikk og problemløsning.

Før jeg satte på lydopptakeren, informerte jeg elevene om at jeg kom til å ta opp lyden. Jeg forklarte at det bare var jeg og min veileder som kom til å høre på intervjuene. Jeg fortalte at jeg var interessert i å høre om deres erfaringer og opplevelse i forhold til matematikk. Jeg var ikke ute etter noe bestemt svar og de måtte ikke være redde for å si noe som de trodde jeg ikke kom til å like eller sette pris på. Elevene fikk også mulighet til å stille spørsmål før jeg satte på lydopptakeren.

Underveis i intervjuet virket elevene stort sett trygge i intervjusituasjonen. Med noen av elevene gikk samtalen lett og de hadde utfyllende svar. Jeg stilte hovedsakelig de samme spørsmålene til elevene, men fulgte også opp det de sa med oppfølgings spørsmål. Etter å ha snakket om spørsmålene i intervjuguiden, lot jeg elevene få komme med innspill. Jeg stilte spørsmål som *"Nå har jeg spurt om det jeg lurte på. Har du noe annet du har lyst til å si før vi avslutter intervjuet?"*. Det var varierende hvor mye de hadde å si da. Et sitat fra Hans viser at han kanskje ikke syntes det var så uvanlig med slike samtaler: *"Det er egentlig ikke noe spesielt sånn som Per spør meg om hele tiden"*. Han fortalte videre at han syntes det var omtrent som å være på elevsamtale med kontaktlæreren, Per. Elin ønsket også å si noe på slutten:

"Det er jo liksom, jeg har et greit forhold til matematikk og så lenge jeg har det så føler jeg at det er greit og så lenge jeg er over gjennomsnittet eller på gjennomsnittet så føler jeg at da går det bra. Jeg synes jeg er heldig som har fått vært med på dette for det har gitt meg en ganske stor opplevelse og en god erfaring".

Kvale (1997) sier at ved å la den man intervjuer få mulighet til å ta opp ting på slutten, gir man den intervjuede nok en mulighet til å ta opp ting som de kan ha tenkt på mens intervjuet har pågått. Etter at jeg hadde slått av lydopptakeren lot jeg også elevene snakke om hvordan de hadde opplevd denne situasjonen. Noen av elevene ønsket å snakke mer om dette, mens andre ikke hadde så mye mer å si. De stilte også noen spørsmål om hvordan jeg skulle jobbe videre med det jeg hadde samlet inn av datamateriale.

Lengden på intervjuene var noe varierende etter hvor mye elevene snakket; fra ca 20 minutter med Elin, Erik og Hans til ca.12 minutter med Lars.

3.6 Tilrettelegging av det innsamlede materialet

Før man kan gjøre det innsamlede datamaterialet tilgjengelig for analyse, må man bearbeide dette. Analyse av kvalitative data er tidkrevende og omfattende. Strukturering og organisering av dataene skjer i etterkant av feltarbeidet og det er ikke noen bestemte rutiner, prosedyrer eller teknikker man må følge for å behandle datamaterialet man har samlet inn (Holme & Solvang, 1996). I det følgende vil jeg gi en kort redegjørelse for hvordan jeg har behandlet mine data og gjort de tilgjengelige for den senere analysen.

3.6.1 Videoobservasjon

Videoopptakene behandlet jeg i flere trinn. Jeg så først på hvert enkelt videoopptak og skrev relativt korte oppsummeringer av de 8 videoopptakene. Deretter fulgte jeg hver elev gjennom de fire videoopptakene jeg hadde av han eller hun. Jeg skrev ned grove beskrivelser. Jeg noterte også nøyaktig tidspunkt for enkelte episoder og ytringer. Når man har med video å gjøre, har man mulighet til å skrive ned både den verbale og non-verbale kommunikasjonen. Beskrivelsene vil alltid være avhengig av den som transkriberer og det finnes ikke offisielle standarder for hvordan man skal beskrive for eksempel bevegelser og lyder (Alrø & Kristiansen, 1997). Beskrivelsene jeg har laget vil derfor være subjektive. Det er mange lag med data når man har med videoopptak å gjøre. Det kan være en utfordring ikke å drukne i materialet. Jeg forsøkte derfor hele tiden å ha problemstillingen i bakhodet og skrev ned situasjoner som jeg så for meg at jeg kom til å kunne bruke i analysearbeidet.

3.6.2 Logg

Elevenes logger samlet jeg inn. Jeg skrev deretter loggene inn i en felles tabell, se vedlegg 10. jeg brukte denne tabellen til å se på hvilke ord elevene brukte i loggene. Jeg så på loggene som var knyttet til en og en oppgave i tillegg til at jeg så på loggene til hver elev. Tabellen var fin å ha som hjelp til dette.

3.6.3 Intervju

Intervjuene gjorde jeg om fra tale til tekst ved å grovtranskribere. Jeg satt etter dette med et dokument tilknyttet hver elev. Disse dokumentene brukte jeg blant annet for å se om det var noen temaer som en elev så ut til å være opptatt av.

Deretter laget jeg en tabell der jeg oppsummerte temaene jeg hadde tatt opp i intervjuene. Disse temaene kalte jeg:

- Interesse for matematikk
- Behov for matematikk
- Å lære matematikk
- Prestasjoner i matematikk
- Problemløsning
- Samarbeid og kommunikasjon

For hver elev skrev jeg stikkord eller korte setninger under hvert tema. Denne tabellen kunne jeg senere benytte for å se om det var noe som var likt eller ulikt i tilknytning til det elevene hadde sagt om hvert tema. Tabellen hadde jeg da som et utgangspunkt, men for å høre detaljert hva elevene sa gikk jeg tilbake til intervjuet og hørte på lydopptaket.

3.7 Analyseverktøy

Hvordan man skal analysere det innsamlede materiale henger sammen med problemstillingen og måten man har gjennomført innsamlingen av materialet på. Valg av innsamlingsmetoder og analysemetoder henger også sammen med min vitenskapsteoretiske posisjon og mitt syn på læring. Jeg støtter meg til Sfard (2001, 2007) sine definisjoner av diskurs, matematisk diskurs og

matematikkulæring som er redegjort for i kapittel 2.3.3 Jeg ser på elevenes beskrivelser av matematikk og deres deltagelse i problemløsning. Arbeidet med problemløsning kan sies å være en form for matematisk diskurs. Denne problemløsningsdiskursen vil ikke være en lukket diskurs. Alle diskurser omformes i kontakt med andre diskurser (Winther Jørgensen & Phillips, 1999). Dette vil også være tilfelle med problemløsningsdiskursen. Den vil være preget av andre diskurser som for eksempel diskursen som elevene oppleverer i matematikklasserommet.

For å kunne svare på mine problemstillinger; *"Hvilke fortellinger har elever om matematikk?"* og *"Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?"*, har jeg valgt å gjøre en diskursanalyse. Jeg ønsket å få et innblikk i elevenes tanker og meninger om matematikk. Sett fra et sosiokulturelt ståsted vil deres tanker og meninger om matematikk ikke kunne adskilles fra diskursen. Det er gjennom deltagelse i en diskurs at mening og tenkning skapes.

I min analyse har jeg valgt å ta utgangspunkt i Sford og Prusak (2005 a, b) sin teori om identitet som jeg har redegjort for i kapittel 2.7.4. Mitt hovedfokus i analysen er ytringer som forekommer i en diskurs. En ytring kan defineres på denne måten: *"Utterances are any sufficiently closed use of signs that makes sense"* (Braathe, 2009:927). Jeg legger også det samme i begrepet ytring. En ytring er altså ikke bare det som blir sagt med ord, men også kroppsspråk og andre tegn man bruker for å kommunisere. Ytringens mening vil være knyttet til den diskursen de blir uttalt i (Braathe, 2009). Måten jeg har valgt å gjøre min analyse på, kan slik jeg ser det knyttes opp mot Faircloughs (1992) tre-dimensjonale modell for kritisk diskursanalyse (Fairclough, 1992 i Winther Jørgensen & Phillips, 1999). De tre dimensjonene: tekst, diskursiv praksis og sosial praksis, gir en ramme for analyse av kommunikative begivenheter. Mitt hovedfokus vil være på tekstens egenskaper, men en kan ikke i en diskursanalyse bare se på teksten i seg selv. Teksten som skapes vil være preget av diskursiv praksis og sosial praksis, men i en analyse må disse tre dimensjonene analyseres hver for seg (Winther Jørgensen & Phillips, 1999). En analyse av den diskursive praksisen har fokus på hvordan både tekstforfattere og tekstmottakere trekker på diskurser som omgir dem både ved produksjon av tekst og fortolkning av denne (Winther Jørgensen & Phillips, 1999).

3.7.1 Analyse av elevenes fortellinger om matematikk?

Min første problemstilling; *Hvilke fortellinger har elever om matematikk?*, handler om elevenes fortellinger om matematikk. Det jeg kaller elevenes fortellinger er deres ytringer om matematikk. Sfard og Prusak (2005 a, b) ser på identifisering som en diskursiv aktivitet der samlinger av fortellinger om en person er denne personens identitet. Identifiserende fortellinger er de fortellingene som er tingliggjorte, levedyktige og signifikante. I første del av analysen går jeg nærmere inn på hver enkelt elevs fortellinger om matematikk. Gjennom å se på elevenes fortellinger vil jeg også kunne si noe om deres tilhørighet til matematikkfaget slik Wenger (1998) beskriver det.

Hovedfokuset vil her være på elevenes fortellinger i intervjuene. Deres fortellinger i intervjuene kan sees på som elevenes førstepersonsidentitet og betegnes på denne måten ${}_A A_C$. Det er fortellinger elevene (A) har om seg selv til meg (C) som forsker. Noen av fortellingene fra intervjuene vil også kunne være fortellinger som elevene har om andre som de forteller til meg som forsker. Slike fortellinger vil eksempelvis kunne handle om deres medelever eller om foreldre.

I den første delen av analysen ønsker jeg å gi leseren en bredere beskrivelse av hver elev gjennom å se på deres fortellinger. Gjennom deres fortellinger vil jeg kunne få et inntrykk av deres livsverden. Deres fortellinger er ikke et speilbilde av virkeligheten slik den er. Fortellingene vil være preget av at det er deres forståelse for verden og denne forståelsen vil være preget av diskursene de er deltagere i. Fortellingene vil på denne måten kunne innehold spor av en eller flere diskurser.

Mitt hovedfokus er på elevene og hvordan deres identitet i forhold til matematikkfaget er. Gjennom å se på deres identifiseringsprosess, vil jeg også kunne se spor av diskurser som omgir dem. Disse diskursene kan sees på som rammer som begrenser elevenes handlinger. Winther Jørgensen og Phillips (1999) trekker fram dette:

”Men selv i de tilgange, hvor subjektets agency og rolle i social forandring stilles i forgrunden, ses de eksisterende diskurser som rammer, der begrenser rækkevidden af subjektets handlinger og muligheder for nyskabelse” (Winther Jørgensen & Phillips, 1999:27).

3.7.2 Analyse av elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter

Min andre problemstilling; *Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?*, fokuserer ikke bare på fortellingene i intervjuene, men også på sammenhengen mellom identitetsbygging og menneskets handlinger. Gjennom å se på elevenes fortellinger i intervjuene, i loggene og i problemløsningsaktivitetene kan jeg fokusere på denne sammenhengen. Sfard og Prusak (2005 a, b) sier at både fortellingene vi har om oss selv og andres fortellinger har påvirkning på våre handlinger. De trekker likevel fram at det er fortellingene vi har om oss selv som har den mest umiddelbare påvirkningen på våre handlinger.

For å se på sammenhengen mellom identitetsbygging og elevenes handlinger har jeg i min analyse valgt å bruke et rammeverk som er utviklet av Einat Heyd-Metzuyanim (2011a, b). Dette rammeverket bygger på Sfard og Prusak (2005a, b) sine teorier om at fortellingene er identiteten og hvordan identitetsbygging og menneskets handlinger må sees i sammenheng. I min analysedel bruker jeg Heyd-Metzuyanim (2011a, b) sitt rammeverk når jeg ser på tekstdimensjonen. I tillegg til å se på tekstdimensjonen, forsøker jeg å si noe om hvordan elevene trekker på gjeldende diskurser når de ytrer seg. Det sistnevnte vil derfor kunne sies å ha størst fokus på den diskursive praksisen som teksten produseres i (Winther Jørgensen & Phillips, 1999).

En diskursanalyse vil alltid være preget av forfatterens tolkninger, slik vil også min analyse være preget av at det er mine tolkninger av kommunikasjonen som foregår. Heyd-Metzuyanim (2011a) sier det slik:

“As in any discourse analysis, the proposed method is interpretive in nature. This is certainly true about verbal exchanges, but it is even more so with respect to the non-verbal discourse. The analyst has to be able to substantiate her interpretations. For this purposes, she needs to attend to every possible sign: a sound produced by an interlocutor, a gesture, a facial expression, a gaze, and so on.” (Heyd-Metzuyanim, 2011a:7).

Rammeverket jeg bruker kan brukes for å analysere identitetsbygging i diskurser og da spesielt innen diskurser som er knyttet til matematikklæring. Matematikklæring sees på som en kombinasjon av matematisering og subjektifisering (Heyd-Metzuyanim, 2011a, 2011b). Både matematisering og subjektifisering handler om kommunikasjon, der matematisering er kommunikasjon om matematiske objekter, mens subjektifisering er kommunikasjon om de som

er involvert i prosessen (Heyd-Metzuyanim, 2011a, 2011b). Et eksempel på en ytring som kan klassifiseres som en matematiserende ytring, vil kunne være denne *"Hva er omkretsen av et rektangel der bredden er 2cm og lengden er 3cm?"*. Et eksempel på en subjektifiserende ytring kan være *"Jeg er ikke noe mattegeni akkurat!"*. Subjektifiserende ytringer kan være både verbale og ikke-verbale, direkte og indirekte. Det at jeg har filmet elevene når de arbeider med problemløsningsoppgaver, gjør det mulig for meg også å analysere de ikke-verbale ytringene. Eksempel på slike ytringer kan være kroppsspråk som for eksempel det å se hvor elevene fester blikket og å sitte tilbakelent eller framoverlent på stolen. Når det gjelder intervjuene som jeg har gjort på lydbånd, har jeg bare mulighet til å analysere og kategorisere verbale ytringer da jeg bare har tilgjengelig lydbånd av disse.

En ytring kan ofte ikke kategoriseres bare på grunnlag av denne ene ytringen alene, men sees i sammenheng med andre ytringer som forekommer før eller etter denne ene ytringen. Jeg har derfor i min analyse også tatt med ytringer som ikke nødvendigvis kan sees som identifiserende, men likevel kan de være med på å si noe om andre ytringer. Heyd-Metzuyanim (2011a) sier også at mange ytringer bare kan kategoriseres i konteksten av andre ytringer.

Subjektifiserende ytringer i dette verktøyet kan klassifiseres enten som ytringer som handler om evaluering av deltagelse eller evaluering av medlemskap. Evaluering av deltagelse handler om hva en gjør, mens evaluering av medlemskap handler mer om egenskaper som forbindes med en person (Heyd-Metzuyanim, 2011a, 2011b). En ytring som *"Jeg er smart!"* vil kategoriseres som en identifiserende ytring. Denne ytringen vil være en verbal ytring som evaluerer ens eget medlemskap. En slik ytring er det Sfard og Prusak kaller *refying story*, det er en fortelling som er tingliggjort og fortalt av personen selv, en førstepersons identitetsfortelling (Sfard & Prusak, 2005b).

Av tabell 2 ser en at alle subjektifiserende ytringer ikke vil være identifiserende ytringer. Heyd-Metzuyanim (2011a) definerer identifiserende ytringer på denne måten:

"More precisely, I define identifying utterances (which may be verbal or non-verbal) as those that signal that the identifier considers a given feature of the identified person as permanent and significant. Descriptive statement such as 'I'm good in math' are primary candidates for such categorization, provided there is a reason to believe that 'being good in math' is significant for the declaring individual" (Heyd-Metzuyanim, 2011a:2).

En identifiserende ytring dreier seg altså om ytringer som knytter kjennetegn eller egenskaper til en person. Disse kjennetegnene eller egenskapene må være betydningsfulle og vedvarende. Denne definisjonen samsvarer med Sfard og Prusak (2005 a) sin definisjon av identitet, se kap.2.7.4. Slik de ser på identitet, så er det altså fortellinger som innehar de tre kvalitetene at de er tingliggjorte, betydningsfulle og levedyktige. Sagt på en annen måte vil det altså være fortellinger om en person som knytter egenskaper til en person. Disse egenskapene må samsvare med de oppfatningene en person har av seg selv og være fortalt av betydningsfulle personer. Heyd-Metzuyanim (2011a) legger altså også vekt på disse tre kvalitetene.

Hennes definisjon sier ikke noe om at det må være den identifiserende selv som ytrer seg. Eksempler på 2.personsidentifiserende ytringer vil kunne være *"Du er et mattegeni!"* eller *"Du er dum!"*. Slike ytringer vil kunne klassifiseres som identifiserende om det er en grunn til å tro at fortellingen vil være betydningsfull for den ytringen handler om. Ytringer som omhandler evaluering av medlemskap og er indirekte verbale, direkte non-verbale eller indirekte non-verbale vil også kunne klassifiseres som identifiserende ytringer slik tabellen viser om disse ytringene er gjentakende og virker å være betydningsfulle for personen ytringene omhandler (Heyd-Metzuyanim, 2011a, 2011b).

Av tabell 2 ser man også at ytringer som klassifiseres som evaluering av deltagelse, kan handle om en spesiell hendelse eller være mer generaliserende. Av disse er det de generaliserende ytringene som kan klassifiseres som identifiserende ytringer om de samsvarer med andre data. Ytringer som omhandler deltagelse og er relatert til en spesiell hendelse vil ikke være identifiserende fordi de ikke vil inneha alle de tre kvalitetene som gjelder for en identifiserende ytring. De vil være knyttet til en spesiell hendelse, og vil på denne måten ikke kunne sies å være permanente.

Som tidligere nevnt så vil subjektivering og matematisering være flettet sammen. Det er ifølge Heyd-Metzuyanim (2011a), de identifiserende ytringene som korrelerer med vedvarende mønstre når det gjelder elevers læring. Dette kan gjelde både det at læring blir fremmet og hemmet av de identifiserende ytringene (Heyd-Metzuyanim, 2011a).

	Type		Eksempel	Identifiserende?	
Matematisering	Mth		Hva er omkretsen av dette rektangelet?	Nei	
Subjektifisering	Pe: Evaluering av deltagelse	Sp: Relatert til en spesiell hendelse		Jeg forstår ikke.	Nei
		Ge: Generaliserende		Jeg hater å gjøre dette.	Ja, hvis det samsvarer med andre data.
	Me: Evaluering av medlemskap	Vb: Verbal	Di: direkte	Jeg er en matteperson.	Ja
			Id: indirekte	Endrer det som er temaet for diskursen, sier f.eks: Jeg vil ikke snakke om dette.	Kommer an på arten og frekvensen av ytringen.
		Nv: non-verbal	Di: direkte	Å rekke opp hånden. Kan bli tolket som ”Jeg vil snakke om dette. ”	Bare hvis det er tilbakevendende.
			Id: indirekte	Stønne over en oppgave, kan bli tolket som ”Jeg liker ikke dette. ”	Bare hvis det er tilbakevendende.

Tabell 2: Klassifisering av subjektifiserende ytringer (Heyd-Metzuyanin, 2011a, min oversettelse fra engelsk til norsk)

3.8 Studiens gyldighet og troverdighet

Når man snakker om gyldighet i forhold til sin forskning, handler dette om hvor troverdig resultatene er og også om hvorvidt man kan generalisere ut fra funnene. Begrepene validitet og reliabilitet er knyttet til dette. Begrepet validitet er knyttet til om man undersøker det man har ment å undersøke, mens reliabilitet handler om hvor pålitelig resultatene er (Kvale, 1997).

3.8.1 Reliabilitet

Reliabilitet handler om undersøkelsens data. Det kan dreie seg om hvordan datamaterialet blir samlet inn, hvilke data man bruker og hvordan de tolkes (Johannessen, Tufte, & Kristoffersen, 2010). Innen kvalitativ forskning vil en ikke kunne teste reliabiliteten på samme måte som ved kvantitativ forskning der det finnes bestemte måter som tester reliabiliteten. Under feltarbeidet tok jeg opp alle intervjuer og observasjoner på bånd. Dette er med på å sikre reliabiliteten (Ryen, 2002). Det gjør at jeg har tilgjengelig på bånd det elevene sa og gjorde. Dersom jeg bare hadde benyttet meg av penn og papir, ville jeg allerede da ha begynt en utvelgelse av hva jeg ønsket å ha med. Mine bearbeidelser av lyd og video og senere analyser av disse vil være mine rekonstruksjoner. Den ferdige rapporten vil bare kunne vise utdrag fra datamaterialet, men ved at jeg har bearbeidet dataene som jeg tidligere har redegjort for, mener jeg at jeg har styrket reliabiliteten. Om mine resultater er pålitelige og gyldige vil også avhenge av valg jeg har gjort i forhold til validitet.

3.8.2 Validitet

For å kunne si noe om hvorvidt mine resultater vil være valide ønsker jeg å gripe tak i mine problemstillinger; *"Hvilke fortellinger har elever om matematikk?"* og *"Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?"*

Validitet i min studie vil altså handle om hvorvidt mine valg av metoder både når det gjelder planlegging, gjennomføring og fortolkning, undersøker det jeg hadde som mål å undersøke. Innen kvalitativ forskning handler validitet om i hvilken grad forskerens funn reflekter formålet med studien og representerer virkeligheten (Johannessen et al., 2010). Johannessen m.fl. (2010) trekker fram tre sider ved validitet; troverdighet, overførbarhet og overensstemmelse.

Det at jeg har valgt å benytte meg av både videoobservasjon, logg og intervju kan være med på å styrke validiteten i min forskning. Det å velge å benytte seg av ulike metoder under feltarbeidet kalles metodetriangulering og er en teknikk man kan benytte seg av for å øke sannsynligheten for at man får troverdige resultater (Lincoln & Guba, 1985 i Johannessen et.al, 2010) .

Validitet kan også handle om hvorvidt resultatene fra forskning er overførbart til liknende fenomener eller om man kan generalisere ut i fra resultatene (Johannessen et al., 2010; Ryen, 2002). Mitt utvalg av informanter bestod av 6 elever som jeg har forsøkt å komme nærmere inn på. Ut i fra det at det bare var 6 informanter vil det ikke være mulig å generalisere, noe som heller ikke var min hensikt. Innen kvalitativ forskning er det å kunne generalisere ikke det sentrale. Ved å gi rike og detaljerte beskrivelser av det jeg har studert, både når det gjelder gjennomføring, men også resultater, vil det være mulig for andre å vurdere om resultatene kan overføres til liknende situasjoner (Ryen, 2002).

”Begrepet overensstemmelse betyr at funnene er et resultat av forskningen og ikke et resultat av forskerens subjektive holdninger” (Johannessen et al., 2010). Overensstemmelse handler om at jeg som forsker må være kritisk til hvordan prosjektet er gjennomført. Underveis i arbeidet har jeg blant annet forsøkt å stille meg kritisk til å forske i eget miljø. Jeg har tatt hensyn til at jeg kan ha fordommer og oppfatninger som kan påvirke resultatene og at mine informanter kan ha følt seg presset til å si eller gjøre som de tror jeg har forventet. Ethiske overveininger i forhold til å forske i eget miljø, handler mye om det å forsøke å handle objektivt i forhold til sine undersøkelser.

4.0 Analyse

Jeg har valgt å gå nærmere inn på to av elevene i stedet for å skrive om alle 6 informantene. Å ha fokus på bare to elever, gir meg en mulighet til å fortolke og analysere deres fortellinger på en annen måte enn om jeg hadde valgt å skrive om alle elevene. Det ville selvsagt vært interessant å forsøke å trekke fram sentrale fortellinger om matematikk hos alle de seks elevene, men oppgavens omfang er i seg selv en begrensning for at jeg kan gjøre dette.

Etter først å ha bearbeidet materialet som beskrevet i kapittel 3.6, ble det etter hvert klart for meg at Hans og Elin var de to elevene jeg ville bruke i min analyse. Årsaken til dette er mange. Det viste seg når jeg så nærmere både på videoobservasjon, logg og intervjuene at det var mange aspekter ved deres deltagelse og deres fortellinger som fanget min interesse. Noe av dette kommer jeg nærmere inn på i løpet av analysen. Elin og Hans var også de to elevene som byttet gruppe. Det førte til at de andre elevene hadde en medelev de samarbeidet med hele tiden, mens Hans og Elin opplevde et skifte av samarbeidspartnere. Kanskje var det også dette som førte til at det nettopp var disse to elevene jeg valgte å se nærmere på i analysen?

Kapittel 4.1. og 4.2. er bygd opp på omtrent samme måte. I kapittel 4.1. er det Elin som er hovedfokus, mens det i kapittel 4.2. er Hans som søkelyset settes på. I begge disse kapitlene forsøker jeg først å gripe tak i noen sentrale fortellinger hos hver av elevene. Denne første delen av kapitlet kan sees som et svar på min første problemstilling; *"Hvilke fortellinger har elever om matematikk?"*. Fortellingene jeg her trekker fram kan alle sies å inneha de tre kvalitetene som Sfard og Prusak (2005 a, b) knytter til identifiserende fortellinger. De er levedyktige (*endorsable*), betydningsfulle (*significant*) og tingliggjorte (*refying*). Fortellingene om problemløsning vil nok være påvirket av at det var dette som var utgangspunktet for mine videoobservasjoner.

Jeg ser deretter på sammenhengen mellom både egne og andres fortellinger og deltagelsen i problemløsningsarbeidet. Denne delen er knyttet opp mot min andre problemstilling; *"Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?"*.

4.1 Elin

4.1.1 Elins fortellinger om matematikk

4.1.1.1 Interesse, behov for og prestasjoner i matematikk

Elin gir uttrykk for at matematikk er et av fagene hun liker godt. Hun begrunner dette med at hun liker godt å fremføre og å snakke høyt. Matematikk er et av fagene hun får sjansen til å gjøre dette i. Hun forteller også om flere grunner til at hun liker matematikk:

”Jeg føler at det ikke er så press også kan jeg alltid lære. Liksom det er bare gøy også er det slik at matematikk bruker man jo i alle fag man får videre også. Også er det jo greit å kunne. Også synes jeg det er så gøy når jeg får det til! Jeg synes ikke det er noe gøy når jeg ikke får det til.”

Det Elin her forteller om matematikk og hvorfor hun liker det, sier hun tidlig i intervjuet.

Gjennom intervjuet viste det seg at det er flere av disse aspektene Elin vender tilbake til når vi snakker om matematikk. Et av disse aspektene handler om press. Elin sier her at hun føler at i matematikk er det ikke så stort press. Slik jeg tolker det, så handler dette presset om prestasjoner i matematikk. Elin ser ut til å være en elev som ønsker å prestere bra på skolen, også i matematikk.

”Jeg har jo et greit forhold til matematikk og så lenge jeg har det så føler jeg at det er greit. Og så lenge jeg er over eller på gjennomsnittet så føler jeg at da går det bra.”

Ut i fra det Elin forteller, kan det virke som om hun her sammenligner seg med medelever når hun forteller om hvordan hun får til matematikk. Slik jeg tolker dette, virker det som om Elin nå føler at hun presterer bra nok i matematikk i forhold til de kravene hun setter til seg selv.

Elin ser ut til å legge vekt på medelevenes reaksjoner når det gjelder å si noe høyt i klassen i matematikktimene:

”Det jeg ikke liker er at da er det sånn; Åå, vet du ikke det. Er du så dum lissom? Og jeg har en tendens til å glemme lette måter å regne ut oppgaver på da selv om de er kjempelette. Så det var her en dag så tenkte jeg dette er jo kjempelett, men hvordan regner man det ut igjen? Men da sa læreren at det er helt greit og at han skjønnte det og at jeg må bare pugge det. Rett og slett.”

Ut i fra det Elin her sier, kan det virke som om hun ikke liker å si noe høyt i klassen uten at hun vet at det hun sier er riktig. Elin forteller ikke bare om negative kommentarer fra medelever. Hun forteller også at det er mange i klassen som sier at hun er smart eller flink. Slike kommentarer

fører til at hun føler et ekstra press om å prestere, men at det også kan være til hjelp. Dette presset om å prestere bra knytter Elin også til familien:

”Søstrene mine har jo gjort det ganske bra på skolen og jeg har jo alltid lyst til å gjøre det bedre enn dem, så jeg føler at jeg får litt press og at jeg er litt irritert på det noen ganger. Men egentlig så hjelper det.”

Elin ser altså både positive og negative aspekter med presset hun føler om å prestere bra. Hun blir litt irritert på det, men det kan også være en hjelp for henne.

Det kan virke som om det ikke bare er det å prestere bra i matematikk på skolen som er viktig for Elin. Hun ser også behov for at å kunne matematikk utenom skolen, spesielt i forhold til videre studier og framtidig jobb. Elin forteller om at det er behov for ulike typer matematikk:

”For eksempel innen medisin, da får man det faget som heter kjemi. Det går litt på den siden, man må regne hvor mye hver pasient skal få av medisiner og sånt. Mens juss og økonomi. Det blir jo tall hele tiden, pluss og minus og ja.”

Elin sier at det er behov for matematikk innen alle yrker bortsett fra de som driver med idrett. Når det gjelder valg av yrke i framtiden, ser hun for seg at hun kommer til å ha en jobb der hun gjør noe for samfunnet. I en slik jobb vil hun også ha behov for matematikk;

”Den jobben jeg får tror jeg at jeg kommer til å bruke ganske masse matematikk, men at jeg lissom har hovedansvaret og sitter der og regner for alle. Det tror jeg ikke.”

Ser man på Elin sine fortellinger om prestasjoner i matematikk og behovet for matematikk, kan man knytte dette til Sfard og Prusak (2005a, b) sine begreper *actual* og *designated identity*. Det kan se ut som om Elin sine fortellinger om interesse for og ønsker om å prestere bra i matematikk samsvarer med hennes fortellinger om behov for matematikk i framtidig arbeid. Elin ønsker å prestere bra på skolen og hun ser også at hun har behov for å kunne matematikk videre i arbeidslivet. Presset Elin føler fra andre, både medelever og familie, kan knyttes til at om andre har slike positive fortellinger om Elin som eksempelvis *”Du er flink”* så vil dette kunne passe inn både med hennes egne ønsker om å prestere bra og hennes framtidige jobb der hun ser for seg at hun har behov for å bruke matematikk.

Elin sine fortellinger om interessen for matematikk og behovet for matematikk i framtiden kan også knyttes til Wenger (1998) sine begreper *engagement* og *imagination*. Det kan virke som om Elin engasjerer seg i matematikken. Hun gir uttrykk for at det er et fag hun liker. Hennes

begrunnelser for at hun liker dette henger sammen blant annet med at hun i matematikk får muligheter til å fremføre og å snakke høyt. Dette er noe hun setter pris på å gjøre. Det at hun sier at hun føler hun har et greit forhold til matematikk så lenge hun presterer på eller over gjennomsnittet, kan knyttes til *engagement*. Det kan virke som om hun ser på seg selv som en som kan lære matematikk gjennom å engasjere seg i skolematematikken. *Imagination* kan handle om hvordan man ser forbindelser mellom det en lærer på skolen og livet utenfor skolen. Det at Elin ser for seg at hun har behov for matematikk i framtiden kan sees i sammenheng med det at hun velger å engasjere seg i matematikken på skolen.

4.1.1.2 Å lære og å få til matematikk

En annen sentral fortelling Elin har, er knyttet til det å føle at en mestrer det man arbeider med i matematikk. Som jeg tidligere har pekt på, så sier Elin at hun liker matematikk. I hennes begrunnelse for hvorfor hun liker matematikk, forteller hun blant annet at det er så gøy når hun får det til, men at hun ikke synes det er noe gøy når hun ikke får det til. Gjennom intervjuet med Elin, kan det virke som om hun vektlegger det å ha forståelse for arbeidet i matematikk. Slik jeg ser det, så kan det å ”få til” matematikk sees i sammenheng med at hun føler hun forstår det hun jobber med. Elin trekker selv frem en opplevelse knyttet til det å forstå matematikk når jeg spør henne om noen matematikktimer eller aktiviteter som hun liker spesielt godt:

”En ting jeg liker godt var da at. Delestykker. Jeg forsto alltid hva læreren og hvorfor han satte det opp også skulle jeg gjøre det selv. Også glemte jeg rekkefølgen! Jeg husker lissom det øyeblikket da jeg fikk det til ordentlig. Det synes jeg var veldig morsomt!”.

Elin forteller først at hun glemte rekkefølgen. Det at det er en bestemt rekkefølge man må kunne for å løse enkelte matematikkoppgaver, her divisjonsstykker, kan knyttes til tradisjonell undervisning. Det kan være slik at Elin er påvirket av å delta i en diskurs som kan knyttes opp mot det som kalles tradisjonell undervisning. I en slik diskurs vil det ofte være en vekt på det å huske regler og å gjenta lærerens prosedyrer når elevene selv skal løse lignende oppgaver. Som tidligere nevnt, så forteller Elin også at hun har lett for å glemme det hun kaller lette måter å regne ut oppgaver på, og at matematikklæreren da har sagt at hun må pugge det. Slik jeg ser det, kan dette sees i sammenheng med det å ha et produktsyn på matematikk. Det kan virke som om

Elin er deltager i en diskurs der det å komme fram til svaret blir vektlagt i større grad enn selve prosessen.

Disse fortellingene Elin har om å glemme rekkefølgen og å pugge måtene man skal regne ut oppgaver på, kan sees i sammenheng med hennes fortellinger om hvordan gjennomgang av nye emner i klassen er;

”Da pleier læreren å si at nå har vi et nytt emne, og det er for eksempel geometri. Da skriver han det med store bokstaver på tavla og så må vi notere. Da forklarer han da og jeg synes læreren vår forklarer på en ganske grei måte. Det er ikke avansert liksom.”

Det virker som om det er læreren som er sentral i gjennomgangen av nye emner og at elevene arbeider mye med oppgaver. Det kan ut i fra det Elin sier, virke som om elevene arbeider mye individuelt med oppgaver. Hun forteller om dette;

”Det hender jo noen ganger at vi har spill, men det er ikke veldig ofte egentlig. Så får vi jo veldig mye tid av læreren med ekstra ark og arbeidsplan. Det er det vi gjør.”

For å bli god i matematikk, forteller Elin at man må høre etter og notere ned det læreren skriver på tavla. Deretter ser hun på det og jobber ordenlig med det. Det virker som om Elin knytter det å være god i matematikk til det å få til oppgaver. Elin ser ut til å trives med en slik undervisning som kan sies å være preget av en tradisjonell matematikkdiskurs. Hun trekker selv fram at hun synes matematikklæreren er god til å forklare.

Det at Elin ser ut til å trives med matematikkundervisningen hun opplever i klasserommet, kan knyttes til Wenger (1998) sitt begrep *alignment*. Ut i fra Elin sine fortellinger, kan det virke som om hun innordner seg reglene for matematikkdiskursen i klasserommet og ser seg selv som en deltager i denne diskursen. For Elin virker matematikklæreren å være en autoritet. Som jeg har pekt på, virker det å være læreren hun hører på når hun skal lære noe nytt i matematikk. Et utdrag fra arbeidet med ”Rektangler på geobrett” viser også at Elin viser til hva matematikklæreren, Fredrik, har sagt når hun forsøker å argumentere for at et parallellogram er et rektangel. Mot slutten av arbeidet med rektanglene på geobrettet, er det Elin som holder geobrettet. Hun setter på strikker og lager rektangler. Nora sier at de har funnet alt, men Elin fortsetter med å jobbe med geobrettet.

Erik: *”Det der blir bare et parallellogram”*

Elin: "Ja" (fortsetter å arbeide med geobrettet)

Nora: "Og det går jo ikke an"

Elin: "Et parallellogram er jo på en måte et rektangel da. Det har jo Fredrik gjennomgått. Det er jo det!"

Ved å vise til hva Fredrik, matematikklæreren, har gjennomgått kan det virke som om Elin prøver å virke sikker i sin sak. Dette viser også at hun knytter det hun har lært i matematikktimene til det de arbeider med nå. Det kan se ut til at Elin er påvirket av en matematikkdiskurs der det er læreren som er autoriteten.

Det virker tydelig at for Elin er det viktig å kunne forstå når andre forklarer ting i matematikk. Hennes fortelling om hvem hun liker å høre på når de forklarer i matematikk er med på å understøtte dette;

"Jeg liker det at det er læreren som sier det på en ryddig måte eller så er det jo bestemte elever som klarer å si det på en ryddig måte sånn at det ikke blir avansert. Det finnes jo noen elever som ikke klarer å forklare...lissom...at det bare. Hæ?"

Elin trekker også her fram at hun liker å høre på læreren samtidig som hun forteller at det er noen elever som også har gode forklaringer.

Gjennom både det Elin sier i intervjuet og ved å se på hennes deltagelse i arbeidet med de ulike problemløsningsoppgavene, kommer det tydelig fram at Elin er opptatt av å forstå hva andre sier. Det kan virke som om hun ikke godtar det andre sier uten at hun selv har satt seg ordentlig inn i det de snakker om. Dette kan se ut til at Elin ønsker å gjøre diskursen til sin egen. Hun virker å engasjere seg i diskursen og gjøre denne til sin egen. Sfard og Prusak (2005 a) kaller en slik form for læring for *substantial*.

Under arbeidet med oppgaven "Krakker og bord" kommenterer hun flere ganger måtene Nora forklarer på. Hun sier blant annet: "Vent litt. Ta det en gang til. Jeg henger ikke helt med" og "Du sier det på en sånn komplisert måte.". Slik jeg tolker dette, kan det virke som måten Nora forklarer ting på er det Elin kaller for avansert i intervjuet. Kanskje kan Nora være en av de elevene Elin tenker på når hun snakker om at det finnes elever som ikke klarer å forklare? Det kan også være slik at måten Elin og Nora kommuniserer om og med matematikk på er forskjellig. Det kan være at de meta-diskursive reglene for dem er noe ulike.

4.1.1.3 Problemløsning og samarbeid

Som jeg har pekt på, virker det som om Elin har et positivt forhold til matematikk. Hennes fortellinger om problemløsning er også preget av en positiv tone:

”Det synes jeg faktisk er ganske gøy, for å være ærlig. Og jeg føler at jeg får det til og hvis jeg ikke får det til så tenker jeg ikke det at det er fordi jeg er dum. For det er lissom, noen ganger blir det vanskelig, noen ganger er det ganske lett. Så i dag da så skulle vi i matematikktimen ha sånn tallpyramide så var det fem forskjellige tall som skulle stå nede så skulle det bli 50. Da er det sånn da at jeg fikk ikke det til. Jeg fikk 52 og 48 tror jeg, jeg husker ikke helt. Da ble jeg sånn, ååå, hvorfor får jeg det ikke til? Men da er det egentlig ganske mye flaks om hvordan man setter de tallene nede så.”

Elin sin fortelling om problemløsning fra intervjuet kan sees i sammenheng med loggene hun skrev i forbindelse med problemløsningsarbeidet, se vedlegg 10. Det kan virke som om Elin likte å jobbe med problemløsning. I loggene nevner hun at det var utfordrende og morsomt. I fortellingen i intervjuet viser hun også til en oppgave de har jobbet med i den vanlige matematikkundervisningen. Det kan virke som om hun knytter det å løse problemer ikke bare til hvor god man er i matematikk, men også til hvor mye flaks man har. Elin forteller også at hun liker problemløsning fordi man må tenke litt og at det ikke bare er matematikk man må bruke for å løse problemer.

Elin forteller også om å bruke konkretiseringsmateriell:

”Det er jo gøy da når jeg ikke har prøvd det, så da er det jo morsomt og jeg synes det er greit. Det er en fin måte å lære på for da er det gøy. Men altså jeg vet ikke om det er den mest effektive måten å lære på, men det er hvertfall gøy! Det er vel egentlig kanskje det viktigste!”

Denne fortellingen kan sees i sammenheng med Elin sine fortellinger om å bli god i matematikk. Konkretiseringsmateriell ser ikke ut til å være noe hun vanligvis benytter seg av når hun skal lære noe nytt i matematikk.

I forbindelse med problemløsningsarbeidet, samarbeidet elevene om å løse oppgaver. Det kan virke som om det å samarbeide for Elin er å kommunisere med hverandre. Det virker likevel ut i fra dette sitatet som om hun opplever selv at hun kan bidra mest om hun først tenker og arbeider med forslag på egenhånd:

”Også er det liksom at jeg er litt sånn, jeg fikk liksom og tenkte noe da. Og da jobber jeg for meg selv. Og da kan jo andre lissom forstå, tru det at ikke jeg vil samarbeide. Men jeg vil egentlig det,

det er bare det at jeg trur at jeg kommer med noe som kan hjelpe da og da må jeg bare få litt tid for å komme ordentlig inn i det.”

Det kan virke som om det er slik at Elin engasjerer seg i diskursen og gjør denne til sin egen. Ved først ”å komme ordentlig inn i det” på egenhånd, føler hun at deretter kan bidra i arbeidet med problemløsningsoppgavene. Hennes læring ser dermed ut til å være preget av å være det Sfard og Prusak (2005 a) kaller *substantial learning*. Dette kan også knyttes til Sfard (2001) sitt begrep *commognition*. Når Elin beskriver at hun sitter og tenker for seg selv, kan det sees på som hennes kommunikasjon med seg selv.

Elin føler også at hun samarbeider best med de elevene hun føler hun er på samme nivå som. Hun forteller at det var fint å samarbeide med Lars og Caroline fordi hun følte at de var på samme nivå. Når det gjelder samarbeid ellers, trekker også Elin fram det med å samarbeide med elever hun føler hun er på nivå med:

”Den personen jeg sitter ved siden av. Jeg sitter lissom ved siden av Lars, men det er et mellomrom da sånn gang da på en måte. Det er egentlig han jeg samarbeider mest med fordi han er på mitt nivå. Og det synes jeg er greit. Men den personen jeg sitter ved siden av går det lissom ikke å samarbeide med, eller det går jo an, men det blir litt annerledes da. Jeg synes det er greit å samarbeide med Lars.”

Elin forteller også at hun synes det er best med et samarbeid der alle bidrar på lik linje og at ingen har lederansvaret.

4.1.2 Elins deltagelse i problemløsningsaktivitetene

4.1.2.1 ”Æsj, jeg blåser i å tegne jeg. Caroline, du tegner for oss! Eller for meg i hvert fall.”

I arbeidet med oppgaven ”Lag en kube” er Caroline, Lars og Elin på gruppe. Caroline og Lars har vært på gruppe sammen tidligere, mens dette er første gangen Elin samarbeider med de to andre om problemløsningsoppgavene. Elevene har 6 jøvobrikker hver og oppgaven går ut på at de skal finne ulike varianter av hvordan disse brikkene kan være satt sammen for å danne en kube. I oppgaveformuleringen oppfordres de også til å tegne ned løsningsforslagene og å tegne de variantene som ikke kan brettes sammen til en kube. I begynnelsen av arbeidet med denne oppgaven er det Elin som først sier høyt at hun har funnet en variant ”*Jeg har funnet en allerede*

jeg. ". Etter å ha gjentatt dette flere ganger, ser Lars bort på Elin sine jøvobrikker og sier "*Den hadde vi fra før.* ". Alle tre arbeider videre med hver sine jøvobrikker. De bretter sammen til kube og bretter ut igjen. Elin snakker lavt mens hun arbeider. Noen ganger snakker hun med de andre på gruppa, mens hun andre ganger ikke får noen respons på det hun sier. Caroline tegner ned en variant hun har funnet selv. Lars finner en annen variant og spør "*Hva med denne?*". Elin ser bort på Lars og sier at den går. Lars sier at han skal tegne den og tar et ark og en blyant som han har foran seg. Ytring 1 i tabell 3a skjer rett etter at Lars har sagt dette.

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1	Elin – Caroline – Alle	Elin: " <i>Kan ikke Caroline tegne alle da?</i> "	2.persons-identifisering MeVbId ²
2		Lars: " <i>Nehei</i> ". (Bøyer seg framover og begynner å tegne.)	
3	Elin – Elin – Alle	Elin: " <i>Jeg tegner ikke.</i> " (Smiler når hun sier det og fortsetter med å sette sammen jøvobrikkene.)	1.persons-identifisering MeVbDi + MeNvDi
4	Elin – Elin – Alle	Elin (Tar et ark og begynner å tegne. Hun ser først på arket til Caroline mens hun tegner, så ser hun på Lars sitt ark): " <i>Jeg tegner ikke noe fine sånne greier da...så håper ikke at...noen blir sure for det lissom.</i> ".	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
5	Lars – Elin – Elin	Lars: " <i>Hvorfor bruker du sånn..Æsj!</i> ".	2.persons-subjektifisering PeSp
6	Elin – Elin – Alle	Elin: " <i>Jeg vet det.</i> " (Krøller sammen arket som er uten ruter) " <i>Maler kaller man det.</i> "	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
7	Elin – Elin – Alle	Elin (Tar et ruteark): " <i>Sånn, nå skal jeg føre det inn med linjaaal.</i> "	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
8	Elin – Elin – Caroline	Elin: (Tegner på rutearket, men legger det så fra seg): " <i>Æsj, jeg blåser i å tegne</i> "	1.persons-identifisering MeVbDi + MeNvDi

² Denne ytringen er en 2.personidentifisering av Caroline og er derfor ikke skyggelagt.

		<i>jeg. Caroline, du tegner for oss! Eller for meg i hvert fall.</i>	
9	Caroline – Caroline – Elin	Caroline: <i>"Nei, det gjør jeg ikke"</i>	
10		Elin: <i>"Jo."</i>	
11	Caroline – Elin – Elin	Caroline: <i>"Du får tegne selv! Det er ikke så vanskelig."</i>	2.persons-subjektivisering MeVbDi
12		Elin: <i>"Joo"</i>	

Tabell 3a: Ytringer fra "Lag en kube"³

Alle ytringer i tabell 3a kan ikke klassifiseres som identifiserende ytringer, men for å kunne si noe om de enkelte ytringene må man kunne se disse i sammenheng med andre ytringer. Ser man bare på Elins første ytring (1), så kan denne tolkes som et forslag om at Caroline kan ta rollen som tegneren på gruppa. Med en slik tolkning av denne ytringen, så vil den kunne sees på som en fortelling Elin har om Caroline til alle i rommet. Det at Lars er negativ til dette forslaget kan tyde på at han mener alle skal tegne, se ytring 2. Det kan være slik at Elin legger en annen betydning i samarbeid enn det Lars gjør. Kanskje er det slik at samarbeid for Elin er å fordele oppgavene og at hun derfor foreslår at Caroline kan være den som tegner? Kanskje skjer dette fordi Elin ikke har samarbeidet med de to tidligere og at de ikke har snakket om hvordan de skal fordele arbeidet på gruppa? Ser man på denne ytringen i sammenheng med den videre kommunikasjonen på gruppa, kan denne ytringen også tolkes på en annen måte. Det kan være at Elin med denne ytringen indirekte sier at Caroline er bedre enn henne til å tegne. Det kan virke som om hun ønsker å slippe å tegne ved å komme med dette forslaget. Caroline er også i gang med å tegne og Elin har sett dette. Hun har sett at Caroline får til å tegne. Denne ytringen kan også sees på som en begynnelse på det som senere tyder på at Elin ikke føler seg som en som får til å tegne.

Ytring 3 sier noe om Elin sitt medlemskap i tegneaktiviteten. Den antyder at Elin ikke ser på seg selv som en som tegner. Det er Elin selv som sier dette, det er en fortelling om Elin til de andre i

³ **Forklaringer til tabeller brukt i kapittel 4:** Det som står i *kursiv* er det som blir sagt, altså de verbale aspektene ved en ytring. I **parantesene** beskriver jeg hvordan ytringene blir sagt, altså de non-verbale aspektene. Ytringer som er **skyggelagt** er ytringer som kan tolkes som identifiserende ytringer. For min analyse gjelder det at de skyggelagte ytringene er identifiserende ytringer knyttet til henholdsvis Elin eller Hans. Se tabell om analyseverktøyet i kap.3.7.2. for å få en dypere beskrivelse av forkortelsene brukt i kolonnene "Kategorisering av ytringene". Tabellen er inspirert av Heyd-Metzuyanin og Sfard (2011) og Heyd-Metzuyanin (2011 a, b).

rommet. Om man ser på denne ytringen for seg selv, vil en ikke kunne kategorisere den som en identifiserende ytring, men ser en på denne ytringen i sammenheng med det som skjer ellers i arbeidet med denne problemløsningsoppgaven vil en kunne si at det er en identifiserende ytring. Man kan si at det både er en betydningsfull, tingliggjort og levedyktig fortelling om Elin. Det at Elin sier hun ikke tegner kunne man i utgangspunktet knyttet bare til denne episoden og det at hun ikke ville tegne akkurat denne figuren. Ser man derimot videre på arbeidet med oppgaven, viser det seg at det at hun ikke vil tegne ikke bare skjer i forbindelse med den figuren de akkurat har funnet. Det at dette gjentar seg videre i arbeidet med denne oppgaven, gjør at jeg mener man kan si at denne fortellingen er levedyktig. Det ser ut til at denne fortellingen samsvarer med Elin sine oppfatninger om seg selv. Ifølge Sfard og Prusak (2005 b) er det fortellingene som handler om medlemskap som ofte er de som er mest betydningsfulle. Denne fortellingen handler om Elin sitt medlemskap og er slik jeg ser det en betydningsfull fortelling hun har om seg selv. En fortelling som er tingliggjort knytter en egenskap til en person og er ofte gjentakende fortellinger. Slik jeg tolker denne ytringen, sier Elin med dette at hun ikke er en tegner.

Selv om Elin har gitt tydelig uttrykk for at hun ikke tegner, så begynner hun likevel å tegne etter en stund. Det kan være at hun begynner å tegne fordi hun ser at de to andre tegner og at hun derfor vil gjøre det samme som resten av gruppa. Hun ser kanskje at hun ikke vil ha noen oversikt over hva de har funnet om hun ikke også tegner ned løsningsforslagene selv. Ytring 4 er også en fortelling som Elin forteller til de andre i rommet. Både denne ytringen og ytring 6 og 7 kan tolkes som ytringer som handler om Elin sitt medlemskap. Ved å forsøke å tegne kan det virke som om hun til tross for at hun tidligere har sagt at hun ikke tegner, likevel forsøker å være et medlem. Jeg tolker det hun sier som en indirekte måte å si at hun ønsker å være et medlem på. Hennes handlinger som hun viser ved først å ta et ark, krølle det sammen og forsøke seg på nytt på tegningene tolker jeg som non-verbale direkte ytringer som omhandler medlemskap. Hun viser ved å tegne at hun ønsker å være et medlem. Disse tre ytringene kan også tolkes som identifiserende ytringer siden det er gjentakende fortellinger som handler om medlemskap.

Det kan virke som om Elin ikke er fornøyd med det hun tegner. Elin sier dette høyt og i dette er det da en forventning om at andre hører hva hun sier. Det kan virke som om hun vil være i forkant av en eventuell kritikk av sine tegninger. Ved å si det høyt, viser hun at hun er klar over at det hun tegner ikke er bra nok. Elin sier også at hun håper ingen blir sure selv om tegningene

hennes ikke er fine nok. Som tidligere nevnt så snakker Elin også i intervjuet om at hun føler et press fra medelever i klassen, men også at hun ønsker å prestere bedre enn sine søstre på skolen. Elin kan virke som en elev som setter høye krav til seg selv, hun vil gjerne prestere bra. Hun virker også å være opptatt av hva hennes medelever sier og tenker om hennes prestasjoner. Det kan være at presset Elin snakker om er det som er med på å påvirke hennes ytring om måten hun tegner på (4). Hun føler kanskje at både andre og hun selv forventer at hennes tegninger skal være bedre. I intervjuet snakker også Elin om at så lenge hun presterer over gjennomsnittet, så føler hun at det går bra i matematikk. Det kan virke som om Elin i denne situasjonen ikke føler at hun presterer på et nivå hun selv kaller over eller på gjennomsnittet.

Når Lars også kommer med en negativ bemerkning (5) om hennes tegninger, kan det se ut som dette i kombinasjon med at hun ikke selv er fornøyd med tegningene sine, fører til at hun krøller arket sammen. Ytring 5 kan sees som Lars sin fortelling om Elin til Elin. Denne ytringen kan tolkes som en fortelling som er relatert til denne konkrete hendelsen. Den virker ikke å være generaliserende og Lars sier ikke dette flere ganger om hennes tegninger. Ved å kommentere tegningen på denne måten viser han at han ikke mener dette er noen god tegning. Denne ytringen sammen med Elin sine fortellinger om seg selv ser ut til å påvirke hennes senere handlinger. Det kan virke som om hun ved å bruke ruteark og linjal (7), har tro på at hun vil klare å gjøre det bedre. Hun sier også at hun skal føre det inn nå. Å føre inn noe innebærer ofte å gjøre det ordentlig og ryddig.

Selv om Elin har bestemt seg for å prøve å tegne på nytt, gir hun likevel opp og legger arkene fra seg (8). Med ytring 8 sier Elin at hun ikke vil delta i tegneaktiviteten som foregår i tilknytning til oppgaven om å lage en kube. Slik jeg tolker det ser det ut til at Elin synes det er for vanskelig å tegne de ulike mønstrene av jovobrikker og at hun med denne ytringen sier at Caroline er flinkere til å tegne. Jeg har klassifisert den som en ytring som handler om Elin sitt medlemskap. Ved å si dette, gir Elin tydelig uttrykk for at hun ikke er en som vil tegne. Denne ytringen kan sies å være identifiserende. En identifiserende ytring er ifølge Heyd-Metzuyanin (2011 a) en ytring som knytter en bestemt egenskap til en person. Denne egenskapen blir sett på som permanent og betydningsfull for personen selv. Ser man på denne ytringen sammen med de andre ytringene i tabellen, kan man si at denne ytringen har disse kvalitetene. Ved å si at Caroline skal tegne for henne, kan det antyde at Elin mener Caroline er bedre til å tegne enn henne.

Ytring 9 viser Caroline sitt svar på oppfordringen om at hun skal tegne for Elin. Det er et tydelig uttrykk for at Caroline ikke vil ha rollen som den som tegner for Elin. Carolines ytring (11) antyder noe av det samme. Hun mener at Elin også bør kunne klare å tegne siden det ikke er så vanskelig. Denne ytringen kan tolkes som om Caroline ser på Elin som et medlem og at hun forventer at hun skal tegne selv. Jeg tolker den som en subjektifiserende ytring siden det ikke er en fortelling som gjentar seg eller virker å være så betydningsfull for Elin at hun på nytt ser på seg selv som et medlem. Denne ytringen ser ikke ut til å påvirke Elin sine handlinger i det videre arbeidet med denne oppgaven.

Ved ikke bare å se på arbeidet med denne oppgaven, men også ved å se hvordan Elin arbeidet med de andre oppgavene, kom det tydelig fram at for Elin var denne oppgaven vanskelig å finne ut av. I loggen knyttet til denne oppgaven forteller Elin dette:

”Det var bra og samarbeide med de andre selv om det var en vanskelig måte å samarbeide på. Det var morsomt. Jeg lærte ikke så mye nytt.”

Elin forteller her at det var en vanskelig måte å samarbeide på. Det er bare i denne loggen at Elin skriver noe om at det var vanskelig å samarbeide. Dette kan henge sammen med det at hun sannsynligvis ikke følte seg som et fullverdig medlem siden hun ikke tegnet alle figurene. I loggen skriver hun også at det var morsomt og at det var bra å samarbeide med de andre. Det kan tolkes dit hen at hun til tross for at hun ikke tegnet, likevel følte at hun bidro i arbeidet med problemløsningen. Hun så kanskje ikke på seg selv som en som tegnet, men at hennes rolle var en annen og at hun likevel bidro i problemløsningen. Hennes logg kan tolkes som en fortelling hun har til meg som forsker. Det kan derfor være slik at det hun skrev i loggen kan ha vært påvirket av at hun tenkte på hva jeg ville forvente at hun skrev i loggen.

Jeg har gjennom disse utdragene fra videoobservasjonen av arbeidet med oppgaven ”Lag en kube” vist at det kan se ut til at Elin ikke ser på seg selv som en tegner. Utdraget nedenfor er hentet fra intervjuet jeg hadde med Elin og kan sees i sammenheng med hennes handlinger i forhold til denne problemløsningen.

Solfrid: *”Kan du fortelle om ein matematikktime eller matematikkaktivitet som du ikkje har likt?”*

Elin: *”Det er jo der hvor man skal..ehm. For eksempel geometri, de greiene man skal tegne. Det er ikke jeg så glad i og liksom bare regne volum og alt der. Det er ikke jeg så glad i. Det synes jeg blir for litt sånn avansert for meg.”*

Det er Elin sin fortelling om seg selv som hun forteller til meg. Jeg mener denne ytringen er en ytring som er verbal og handler direkte om medlemskap. Hun sier at hun ikke er så glad i geometri og *"de greiene man skal tegne"* og at det blir for avansert for henne. Dette kan tolkes som om at hun ikke føler seg som en som er en "tegner" og en "geometriperson". Denne ytringen samsvarer med hennes ytringer og deltagelse i arbeidet med "Lag en kube" og kan derfor sees som en 1.persons-identifisering. Det at hun ikke ser på seg selv som en tegner er ikke tilbakevendende i intervjuet. Ser man derimot intervjuet i sammenheng med hennes ytringer i videoobservasjonen kan det at hun ser på seg selv som en som ikke tegner sies å være en tilbakevendende fortelling hun har om seg selv.

Det kan være vanskelig å vite om fortellingen Elin har i intervjuet har blitt påvirket av hennes opplevelse av ikke å ha klart å tegne i arbeidet med "Lag en kube". Det kan også være slik at hennes negative opplevelse av at det å tegne og å arbeide med geometri, kan ha hatt påvirkning på hennes deltagelse i problemløsningen. Slik jeg tolker det tror jeg at det er mest sannsynlig at hennes opplevelse av at tegning og geometri er for avansert for henne, ikke bare er en fortelling som er skapt i etterkant av arbeidet med denne oppgaven. Elin nevner ikke arbeidet med "Lag en kube" i intervjuet. Det kan være med å understøtte denne tolkningen. Det virker som om Elins fortelling i intervjuet er en generell fortelling om hennes medlemskap og at hun ikke ser på seg selv som en tegner, også når det gjelder andre oppgaver som omhandler det å tegne. Det vil derfor slik jeg ser det, være det at hun ikke ser på seg selv som en som tegner som vil kunne ha påvirket måten hun deltar på i denne problemløsningen. Samtidig vil opplevelsene fra denne problemløsningen kunne være en av årsakene til at det er akkurat det å tegne hun trekker fram når det gjelder en matematikktime eller aktivitet hun ikke liker så godt. Det kan være at hun har arbeidet med denne oppgaven friskt i minne selv om hun ikke nevner det i intervjuet.

Ser man på Elin sine ytringer i intervjuet, loggen og videoobservasjonen, mener jeg at det kommer tydelig fram at Elin i arbeidet med denne oppgaven ikke identifiserer seg som et fullverdig medlem. Man ser også at både hennes egne og andres ytringer har sammenheng med hennes handlinger. Ut i fra det jeg her har skrevet, ser det ut til at det er hennes egne fortellinger som hadde størst innvirkning på hennes handlinger.

4.1.2.2 Elin og "Magisk kvadrat"

"Magisk kvadrat" er den siste oppgaven elevene arbeider med. Elin er også denne gangen på gruppe sammen med Caroline og Lars. Elevene har fått utdelt kortene fra 1 til 9. Oppgaven går ut på å fordelen kortene slik at det blir 3 rader og 3 kolonner. Summen skal være den samme i hver rad og kolonne og også diagonalt, se vedlegg 8. Introduksjonen til denne utfordringen foregår ved at jeg forklarer elevene hva de skal forsøke å finne ut. Ytringene i tabellen nedenfor foregår rett etter at jeg har forklart oppgaven til elevene.

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1		Elin: "Hvor mye er det her til sammen?"	1.persons-identifisering MeVbId + Mth
2	Caroline – Caroline - Alle	Caroline: "Det der er 23 tror jeg. (Peker på 3 av kortene.) "Er det ikke? Nei. Jo. "	2.persons-identifisering MeVbId + Mth
3		Lars: "Jo". (Ser på kortene.)	
4		Elin: "Men hvor mye er alt til sammen for da kan vi ta alt delt på?" (Peker på kortene og ser på Caroline og Lars.)	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
5		Caroline: "Okey, det er 1 pluss 2 pluss 3 pluss 4 pluss"	2.persons-identifisering MeVbId + Mth
6		Elin (ler og ser på Caroline)	
7		Lars: "Åå, det er jo bare å gjøre sånn her." (Bøyer seg framover pulten og begynner å skrive.)	2.persons-identifisering MeVbId + MeNvId + Mth

Tabell 3b: Ytringer fra "Magisk kvadrat"

Elin sin første ytring (1) kan sees på som en matematiserende ytring. Hun stiller her et spørsmål til Caroline og Lars om hvor mye summen av de ni kortene de har tilgjengelige blir. Spørsmålet handler om matematikk og er rettet mot den oppgaven de har fått av meg. Det er den første ytringen som en av de tre kommer med etter at jeg har fortalt hva oppgaven går ut på. Det viser at

Elin er engasjert i oppgaven og ønsker å komme med forslag til hvordan de kan gripe an den matematiske utfordringen med kortene. Det gjør at jeg mener denne ytringen også kan tolkes som en identifiserende ytring. Med dette spørsmålet hun her stiller, viser Elin at hun ønsker å være deltagende og bli sett på som et medlem i diskursen. Denne ytringen tolker jeg som en indirekte verbal ytring som altså handler om Elin sitt medlemskap. Ytringer som handler om medlemskap vil ikke alltid være identifiserende ytringer. De vil også kunne være subjektifiserende ytringer. Ser man på denne ytringen i sammenheng med flere ytringer som foregår i arbeidet med det magiske kvadratet, mener jeg at dette er en 1.persons-identifisering. Det er en 1.persons-identifisering fordi det at Elin engasjerer seg i oppgaven og kommer med løsningsforsalg er noe som gjentar seg mange ganger i arbeidet med oppgaven. En kan derfor si at denne ytringen er gjentakende. Det er Elin selv som kommer med dette forslaget. Som tidligere nevnt så er Elin opptatt av å prestere i matematikk. Det vil derfor være grunn til å tro at det at Elin ser på seg selv som et medlem er betydningsfullt for henne. Å være et medlem og å føle seg inkludert vil slik jeg ser det, kunne sees i sammenheng med det å føle at man presterer bra i faget.

Caroline svarer på Elin sin ytring ved å peke på 3 av kortene og si at det blir 23. Denne ytringen kan tolkes som en matematiserende ytring siden den er et svar på det matematiske spørsmålet som Elin har stilt. Denne ytringen inneholder også et matematisk symbol; tallet 23. Som ytring 1, mener jeg også at ytring 2 er en identifiserende ytring i tillegg til at den er matematiserende. Denne ytringen kan tolkes som om Caroline også ønsker å være et medlem i diskursen ved å vise sin interesse for Elin sitt spørsmål. Jeg velger i denne sekvensen å se på Elin sin deltagelse, ikke å se på hvordan Caroline deltar. Derfor tolker jeg denne ytringen på en annen måte. Den viser at Caroline aksepterer Elin som en deltager. På denne måten kan man si at det er en ytring som handler om Elin sitt medlemskap. Det er en indirekte verbal ytring. Caroline sier ikke noe direkte om Elin, men ved å svare på spørsmålet til Elin viser hun at hun legger merke til det hun sier. Elin sin ytring kan dermed sees i sammenheng med Caroline sine handlinger. Hun forsøker å regne på summen som en følge av at Elin har stilt dette spørsmålet.

Ytring 3 er Lars sitt svar på Caroline sin ytring. Det kan ut i fra det Caroline sier med ytring 2 virke som om hun regner ut summen av en rekke, altså 3 kort. Med ytring 4 presiserer Elin hva hun mener. Som ytring 1, kan også denne ytringen tolkes som både en matematiserende og en identifiserende ytring. Elin viser på nytt at hun vil delta i diskursen og er engasjert i arbeidet med

oppgaven. Hun kommer her også med et hint om at hun mener de skal dele summen på noe. Både de verbale og ikke-verbale aspektene ved denne ytringen kan derfor tolkes som om de handler om medlemskap. Hun viser med kroppsspråket hva hun mener både ved å peke på kortene og deretter å se på Caroline og Lars. Ved å se på de to andre viser hun at hun ønsker en respons fra dem og hennes engasjement uttrykker et ønske om at de skal arbeide videre med forslaget hennes.

Med ytring 5 viser Caroline at hun hører hva Elin sier og begynner og regne ut hva summen av alle kortene blir. Som med ytring 2, viser Caroline at hun ser på Elin som et medlem. Jeg tolker derfor denne ytringen som en identifiserende ytring siden det ser ut til å være vedvarende og permanent det at Caroline ser på Elin som et medlem. I tillegg til å være en identifiserende ytring er dette også en matematiserende ytring fordi den handler om den konkrete matematiske utfordringen de forsøker å løse.

Lars ser også ut til å bli opptatt av å finne summen av alle kortene. Kroppsspråket hans viser at han er engasjert og at han ønsker å finne ut av oppgaven. De verbale aspektene ved denne ytringen tolker jeg som om han har funnet en måte å finne summen av kortene på. Lars sin ytring kan både tolkes som om han vil være et medlem selv, men den kan også sees som en ytring som handler om Elin. Siden jeg har satt fokus på Elin sin deltagelse, velger jeg å tolke den som en ytring som handler om at Lars aksepterer Elin som en deltager. Både det Lars sier og det han gjør er knyttet til Elin sine spørsmål i ytring 1 og 4. Ved å engasjere seg i dette spørsmålet, viser Lars at han hører på Elin og verdsetter hennes ytringer. Gjennom arbeidet med denne oppgaven, er det gjentakende at han virker å se på Elin som et medlem i diskursen.

Etter ytring 7 begynner alle på gruppa å regne ut hvor mye summen av alle de ni kortene blir. De finner ut at summen av de 9 kortene er 45. Elin foreslår at de skal finne ut hva $45:9$ er. De forstår da at de har funnet summen av hvert kort og virker å være litt i tvil om hva de skal bruke det til. Etter en stund regner de videre på dette og finner ut at summen i hver rekke må være 15. En ser på denne måten at Elin sitt forslag om å finne summen av alle kortene, fører til at alle på gruppa arbeider videre med denne ideen.

I motsetning til i arbeidet med "Lag en kube" der Elin ser ut til ikke å være et fullverdig medlem i diskursen, ser Elin ut til å innta en annen rolle i oppgaven "Magisk kvadrat". Som vist i tabell 3b, er det Elin som tar det første initiativet til hvordan de skal gripe an den matematiske utfordringen.

Ved å se på hele videoen, ser man at Elin stadig vekk kommer med forslag. Hun ser ut til å vise et annet engasjement enn i oppgaven ”Lag en kube”. Det ser også ut til at Elin får mer respons fra de andre og at de ser på henne som et fullverdig medlem. Dette viser Lars og Caroline både ved at de lytter til hennes forslag og ser på henne når hun snakker. Forslagene Elin kommer med fører ofte også til at elevene kommer nærmere en løsning på oppgaven.

Måten Elin deltar i gruppearbeidet på i denne oppgaven, kan knyttes til intervjuet jeg hadde med Elin. Elin snakker her om hvordan det er å arbeide i grupper og å løse matematikkoppgaver sammen.

”Jeg har en tendens til å ta lederansvar hvis ingen andre tar lederansvar. Da gjør jeg liksom det på en måte automatisk da, men jeg passer jo liksom på, jeg merker jo det at når jeg er leder og ikke er leder. Så de gangene jeg er leder da, så prøver jeg å passe på at det skal være en grei leder liksom. Ikke ta alle avgjørelsene selv.”

Det Elin sier i intervjuet kan tolkes som en fortelling Elin har om seg selv til meg som forsker. Denne fortellingen kan tolkes som en identifiserende fortelling Elin har om seg selv. Slik jeg tolker dette knytter her Elin en egenskap til seg selv. Hun ser på seg selv som en ledertype. En slik fortelling kan sees på som en verbal og direkte evaluering av medlemskap og er dermed en 1.persons-identifisering.

Denne fortellingen kan knyttes til måten Elin deltar i arbeidet med ”Magisk kvadrat”. Som vist i tabell 3b er det Elin som først kommer med et forslag til hvordan de skal gripe an utfordringen. Dette kan sees i sammenheng med det Elin sier om at hun har en tendens til å ta lederansvar. Det viser at hun ønsker å være en pådriver og at hun liker å ta ledelsen i begynnelsen av arbeidet. Måten Elin tar denne ledelsen på, kan også knyttes til det hun sier om at hun ikke skal ta alle avgjørelser selv. Slik jeg ser det, så stiller hun et spørsmål for å involvere de andre, men også for å vise at hun vil bli sett på som et medlem i diskursen selv.

4.1.2.3 ”Jeg føler at vi er på ganske likt nivå”

Elin sin deltagelse i arbeidet med ”Lag en kube” og ”Magisk kvadrat” bærer som jeg har vist, preg av å være ulik. I intervjuet forteller Elin selv om hvordan hun syntes det var å være på gruppe med Lars og Caroline:

”Den siste gruppa, Lars, Caroline og meg. Jeg føler jo at vi er på ganske likt nivå sånn at det synes jeg var greit. De synes jeg det var greit å jobbe med. Da følte jeg at vi fikk det til òg. Så ja ”

Det kan virke som om Elin synes samarbeidet med Lars og Caroline fungerte bedre enn samarbeidet med Erik og Nora. Kanskje kan også dette knyttes til det jeg tidligere har nevnt om at Elin flere ganger ikke ser ut til å forstå det Nora sier, se kapittel 4.1.1.2. Kanskje kan det være slik at Elin opplever at hennes meta-diskursive regler stemmer overens med Caroline og Lars sine regler? Lars er også den eleven som Elin trekker fram at hun liker å samarbeide med i klasserommet, se kapittel 4.1.1.3. Hennes begrunnelser for dette, er som nevnt at hun føler de er på samme nivå slik som hun også forteller om i tilknytning til dette gruppearbeidet.

Man kan ut i fra dette undre seg på om mine analyser av arbeidet med ”Lag en kube” peker i riktig retning. Kanskje var det likevel ikke slik at Elin følte seg utenfor i arbeidet med denne oppgaven siden hun i intervjuet sier at hun syntes det var greit å jobbe med Lars og Caroline? Analysen vil være preget av at det er mine tolkninger som kommer fram. Om man ser Elin sin deltagelse og identifiseringsprosesser i arbeidet med ”Lag en kube” i sammenheng med ”Magisk kvadrat”, mener jeg at det kommer tydelig fram at hennes deltagelse i disse to oppgavene er ulike. Fra å ikke være et fullverdig medlem i arbeidet med ”Lag en kube”, ser hun ut til å være et fullverdig medlem i arbeidet med ”Magisk kvadrat”. En ser på denne måten at identifiseringsprosessen er skjør og ustabil slik Stentoft og Valero (2009) også peker på.

4.2 Hans

4.2.1 Hans sine fortellinger om matematikk

4.2.1.1 Interesse og behov for matematikk

Hans sine favorittfag på skolen er matematikk og mat og helse. Han forteller om hvorfor matematikk er et favorittfag: *”Det er fordi matte er veldig gøy. Også må jeg kunne det hvis jeg skal bli snekker.”* Hans forteller videre at gangeprøver er det han liker best av matematikkaktiviteter. Disse gangeprøvene foregår ved at man skal forsøke å gjøre 100 oppgaver

på 5 minutter. Hans forteller: *”Jeg liker gangeprøver. Det synes jeg er veldig bra selv om jeg blir veldig nervøs da.”*

Det kan ut i fra det Hans forteller om sin interesse for matematikk, se ut til at det er to hovedgrunner til at han setter slik pris på faget. Den ene grunnen er at det er gøy, og den andre grunnen er at han ser han har behov for det om han skal bli snekker. Han forteller videre om hvorfor en som snekker har behov for å kunne matematikk: *”Fordi da må man måle og da blir det masse mattestykker.”*

Hans ser altså for seg at han har behov for matematikk i sitt framtidige yrke. Dette kan knyttes til Wenger (1998) sitt begrep *imagination*. Det kan virke som om Hans velger å engasjere seg i matematikken i skolen fordi han knytter forbindelser mellom matematikkfaget på skolen og hans liv utenom skolen. Det å engasjere seg i matematikk og prestere bra i faget, vil for Hans kunne sees i sammenheng med hans ønsker om å bli snekker. Hans ser også at han i dagliglivet har behov for å kunne matematikk. Han forteller om at han har hatt behov for det i butikken; *”Når jeg går ut og handler selv.”* Han forteller at han bruker matematikk til å finne ut hvor mye han skal betale i butikken.

Ønskene om å bli snekker kan også knyttes til hans framtidige identitet som Sfard og Prusak (2005 a, b) kaller for *designated identity*. På denne måten kan man se at for Hans er det viktig å lære matematikk nå slik at han kan bruke det i sitt framtidige yrke. Det kan dermed se ut til at for Hans vil det at han ser for seg behovet for matematikk i framtiden, kunne føre til at han velger å engasjere seg i matematikk nå. På denne måten vil en kunne se at hans fortellinger om nåtiden som en som lærer matematikk, vil samsvare med hans fortellinger om framtiden, om en som kommer til å bruke matematikk i yrket sitt.

4.2.1.2 Matematikkundervisning og å lære matematikk

Som nevnt, så er en av de sentrale fortellingene knyttet til matematikk for Hans det at han liker faget. Hans forteller også om hvordan han liker å jobbe for å lære seg matematikk;

”Jeg konsentrer meg veldig og ikke bryr meg om noe annet enn det jeg skal jobbe med. Også jeg pleier å ha på musikk for ikke å reise meg eller gå bort fra der jeg jobber.”

For Hans er det altså viktig å kunne klare å konsentrere seg når man skal jobbe med matematikk. Det kan virke som om det at man er konsentrert er avgjørende for læringsutbyttet. For å bli god i matematikk, forteller Hans at man må pugge veldig mye. Han forteller videre:

”Man kan skrive stykkene om og om igjen for å kunne det helt som jeg pleier å gjøre noen ganger. Og det hjelper meg faktisk veldig mye. Også kan man bruke kalkulator men det er jo som å jukse da.”

Hans forteller videre at noen oppgaver har de lov til å bruke kalkulator på, men å bruke kalkulatoren i stedet for å pugge det han kaller lette svar, er juks. Hans sine fortellinger om å bli god i matematikk, kan se ut til å ha en sammenheng med et produktsyn på matematikk. Det kan virke som om det for han er det å komme fram til et riktig svar på en oppgave som viser om du har fått til oppgaven. Han snakker også om at man må pugge mye og kunne ting helt. Et slikt syn på matematikk, ser ikke ut til å være så preget av at det er gjennom prosessen man lærer matematikk.

Hans sine beskrivelser av hvordan matematikkundervisningen i klasserommet er, kan sees i sammenheng med det som kan kalles en tradisjonell matematikkdiskurs. Gjennomgang av nye emner i matematikk foregår ifølge Hans på denne måten:

”Da sier han først, han spør oss først hva vi skal lære da siden det står jo på målet på planen. Også viser han masse ting på tavla som gjør det lettere for oss å jobbe med på planen.”

Det kan virke som om det er læreren som leder arbeidet ved først å vise på tavla hva de skal jobbe med. Etter denne gjennomgangen forteller Hans at de arbeider med oppgavene på arbeidsplanen. Hans forteller om hva innholdet på arbeidsplanen er:

”Det står hvilke oppgaver vi skal gjøre i Multi også skal vi bli ferdige etter en og en halv uke, tror jeg, sånn cirka.”

Arbeidsplanen jobber elevene med både hjemme og på skolen. Hans forteller også om at elevene noen ganger kommer fram for å forklare hvordan de har løst oppgaver. Det kan ut i fra det han sier, virke som om det i disse tilfellene ikke bare er læreren som er i fokus. Hans forteller at læreren bruker å spørre om hvorfor svaret blir slik og at elevene må forklare hvordan de tenkte. Slik jeg tolker dette, kan de virke som om kommunikasjonen mellom lærere og elever følger et annet mønster enn IRE-modellen som ofte knyttes til tradisjonell undervisning.

I arbeidet med problemløsningsoppgavene, kan det virke som om Hans opplevde en annen måte å arbeide med matematikk på enn han er vant til fra den vanlige matematikkundervisningen.

”Det er jo noe vi ikke har gjort før liksom. Det synes jeg var veldig spennende og veldig morsomt! Også de to gruppene jeg hadde, vi samarbeidet fryktelig godt og det var det beste egentlig. Også var det ikke sånne veldig lette oppgaver. Jeg liker litt sånne utfordringer på en måte.”

Hans forteller videre at han er vant til å samarbeide i mange andre fag, men ikke i matematikk. Han nevner at den formen for samarbeid som de har i matematikk er om de spiller spill. Det gjør de av og til. Han forteller at det var stor forskjell på måten de samarbeidet på. Han opplevde at samarbeidet fungerte best på den siste gruppen han var på. Da samarbeidet han med Nora og Erik. De snakket mer med hverandre på den gruppen enn på den første gruppen, sier Hans. Man ser at for Hans var problemløsningsoppgavene en utfordring som han satte pris på å prøve seg på. Han trekker fram at man må tenke mer når man jobber med problemløsningsoppgaver enn det man gjør når man skal løse vanlige matematikkoppgaver.

Hans gir også uttrykk for at han ikke er vant til at de bruker konkretiseringsmateriell i matematikktimene. Han forteller dette om å bruke konkretiseringsmateriell:

”Det har jeg nesten aldri prøvd før, så det var jo egentlig veldig morsomt å jobbe med. Sånn synes jeg vi burde hatt litt mer av i de vanlige mattetimene også på grunn av at man lærer jo veldig mye av det. Så det synes jeg var veldig morsomt!”

Slik jeg tolker Hans sine fortellinger om vanlig matematikkundervisning, kan det virke som om han tilpasser seg den diskursen han er en deltager i. Dette kan knyttes til Wenger (1998) sitt begrep *alignment*. Det ser ut til at Hans ikke har noe i mot måten man jobber på i matematikktimene, og at han innordner seg reglene som gjelder for denne diskursen. Han gir uttrykk for å like matematikkfaget og forteller også at han liker å høre på matematikklæreren fordi han er flink til å forklare. Samtidig ser man ut i fra Hans sine fortellinger om det å samarbeide og å bruke konkretiseringsmateriell at det er noe han likte. Han kommer også med et ønske om at man kunne bruke konkretiseringsmateriell i det han kaller vanlige matematikktimer. Slik jeg tolker det, så trives Hans med matematikkundervisningen, samtidig som han gir uttrykk for at det også går an å arbeide på andre måter for å lære seg matematikk.

4.2.1.3 Prestasjoner i matematikk

En tredje form for tilhørighet til praksiser vi deltar i, er den som Wenger (1998) kaller *engagement*. For Hans vil dette kunne handle om hvordan han ser på seg selv i forhold til prestasjoner i matematikkfaget. Hans forteller selv om hvordan han får til matematikk:

”Jeg synes jeg klarer det kjempebra, i alle fall på gangeprøvene som jeg nevnte i stad. Men noen ganger går det litt gæli, slurvefeil.”

Det Hans her forteller, kan tolkes som om han synes han presterer bra i matematikk. Ved å si at det er slurvefeil, virker det som om Hans mener at han egentlig kan slike oppgaver. Det kan tolkes slik at han mener å inneha den matematiske kompetansen, men at det av og til ikke blir riktige svar likevel. Det Hans sier kan tolkes som om han ser på seg selv som en som presterer bra i matematikk.

Gjennom Hans sine fortellinger, kan man også få et innblikk i hvordan andre ser på hans prestasjoner i faget. Det kan virke som om det for Hans ikke er matematikklæreren, men kontaktlæreren som gir tilbakemeldinger til han om hvordan han presterer på skolen. Han forteller: *”Ja, Per, han er kontaktlæreren min. Han sier at jeg gjør det bra i matte.”* Hans nevner også moren sin når vi snakker om det å få tilbakemeldinger fra andre: *”Mamma sier at jeg gjorde det bra i går siden da måtte jeg gjøre ferdig innføringa som vi hadde til i dag.”*

Ut i fra det Hans her forteller, så virker det som om han får stort sett positive tilbakemeldingen i forhold til sine prestasjoner i matematikk. Han forteller ikke om negative tilbakemeldinger, men forteller at *”Det er ikke så ofte jeg får sånne gode tilbakemeldinger.”* Hans forteller også at han ikke snakker med medelever om prestasjoner i matematikk. Det kan derfor se ut til at for Hans, er det ikke medelevenes fortellinger om han som er avgjørende for hvordan han ser på sine egne prestasjoner i matematikk.

4.2.2 Hans sin deltagelse i problemløsningsaktivitetene

4.2.2.1 Hans føler seg utenfor

Utdraget nedenfor er hentet fra intervjuet jeg hadde med Hans. Vi snakker like i forkant av dette om det å samarbeide om oppgaver. Jeg spør så Hans om hva de han samarbeidet med gjorde for at han skulle føle seg som en deltaker.

Hans: *"De drev å spurte meg om no og det er jo veldig hyggelig. Men akkurat da de spurte meg så hadde jeg ikke noen ideer. Siden jeg prøvde å tenke ut noe."*

Solfrid: *"Ko gjør du for at andre ska føle at dei æ deltakere?"*

Hans: *"Sånn som de. De spurte meg. Så kan jeg spørre dem om de har noen brae forslag. Selv om jeg var litt uttafor på den ene gruppa, litt, en gang. Da drev de og bare prata til hverandre."*

Solfrid: *"Når me jobba med problemløsningsoppgaver? Huska du kossen oppgave det va du følte at du va uttafor da?"*

Hans: *"Ja, det var med de krakkene."*

Solfrid: *"Ja, den første med krakker og bord?"*

Hans: *"Ja"*

Solfrid: *"Syns du den va vanskelig eller va det?"*

Hans: *"Ja, den var ikke akkurat fryktelig lett heller."*

Gjennom dette utdraget kommer det fram at Hans følte seg litt utenfor når de arbeidet med oppgaven om "Krakker og bord". Hans sine ytringer i dette utdraget kan sees som en fortelling Hans har om seg selv. I dette tilfellet er det jeg som er adressaten. Ytringene kan sees som 1.persons-identifisering. Det er en verbal og direkte evaluering av medlemskap Hans her gjør. Han ser seg selv som en som sto litt utenfor når det gjaldt denne ene sekvensen med problemløsningsoppgaver. Ved å si at han følte seg litt utenfor, kan det virke som om Hans ser seg selv som ikke helt utenfor, men som et delvis medlem. Hvorfor følte Hans seg utenfor? Jeg har sett nærmere på hva som skjer på Hans sin gruppe når de arbeider med denne oppgaven.

Oppgaven "Krakker og bord" er den første oppgaven elevene arbeider med. Hans er på gruppe med Caroline og Lars. Elevene arbeider først med det første spørsmålet som handler om en snekker som lager krakker med tre bein og bord med fire bein. En dag har snekkeren brukt 33 bein. Elevene blir oppfordret til å finne ut hvor mange krakker og bord snekkeren kan ha laget denne dagen. Hans, Caroline og Lars har hvert sitt ark de skriver på. De snakker litt sammen i

begynnelsen om ulike løsninger. Ytringene i tabell 4a foregår mens elevene arbeider med å finne løsninger på det nevnte spørsmålet.

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1		Hans: <i>"Det kan jo være 11 krakker og"</i>	1.persons-identifisering MeVbId + Mth
2		Lars: <i>"11 krakker da har vi 33 med en gang da."</i> (Ser på Hans mens han sier det.)	2.persons-subjektifisering MeVbId + MeNvDi + Mth
3		Hans: <i>"Ja"</i> (Smiler og ser på Caroline)	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
4		Caroline: <i>"Da går det ikke."</i> (Sitter framoverlent og skriver.)	2.persons-identifisering MeVbId
5		Hans: <i>"Hva med 6 krakker og 4 bord?"</i> (Ser ned på arket sitt.)	1.persons-identifisering MeVbId + Mth
6	Caroline – Hans – Hans	Caroline: <i>"Du kan jo prøve da. Selv."</i> (Ser på Hans)	2.persons-identifisering MeVbDi + MeNvDi
7		Hans (Sitter framoverbøyd over arket. Skriver på arket): <i>"Neei! Det gikk nesten."</i> (Bøyer seg bakover, strekker hendene over hodet og smiler.)	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi

Tabell 4a: Ytringer fra "Krakker og bord".

Ytring 1 kan klassifiseres som en matematiserende ytring fordi det er et konkret forslag til en løsning av oppgaven. Ytringen handler om matematikk. I begynnelsen av arbeidet med denne oppgaven har ikke Hans sagt mye høyt og han har kommet med få forslag. Denne ytringen kan derfor også sees som et forsøk fra Hans sin side om å være et medlem i diskursen. Hans sin ytring kan tolkes som en identifiserende ytring fordi det er en ytring som handler om medlemskap. Ved å komme med dette forslaget, viser Hans at han ønsker å være et medlem i diskursen ved å bidra i arbeidet med å løse denne utfordringen.

Der et konkret løsningsforslag han her forsøker å komme med, men Lars avbryter han raskt med sin ytring (2). Lars sin ytring er en matematiserende ytring. Den handler om Hans sitt løsningsforslag. I tillegg til å være en matematiserende ytring, er det også en subjektifiserende ytring. Ved å kommentere forslaget til Hans og også å se på Hans når han snakker, viser Lars at han aksepterer Hans som et medlem samtidig som han virker noe negativt innstilt til forslaget hans. Ytringer om medlemskap er ofte identifiserende ytringer, men slik jeg ser det er ikke dette en identifiserende ytring fordi det gjentar seg ikke at Lars ser ut til å akseptere Hans som et medlem. Om man ser på hvordan kommunikasjonen er mellom Lars og Hans i løpet av arbeidet med denne oppgaven, viser det seg ofte at Lars ikke kommenterer forslagene Hans kommer med.

Ytring 3 inneholder både verbale og ikke-verbale aspekter. Det Hans sier tolker jeg som et svar på Lars sin ytring. Ved å si dette, viser Hans indirekte at han fortsatt ønsker å være et medlem i diskursen. De ikke-verbale aspektene i denne ytringen er det at Hans snur seg og ser på Caroline. Det kan tolkes som om Hans ønsker å få aksept for sitt forslag fra Caroline og at han også ønsker at hun skal akseptere henne som et medlem. Slik jeg tolker det er det en direkte ytring om medlemskap.

Caroline sin ytring (4) kan tolkes som et svar på Lars sin ytring (2), men den kan også være at Caroline sier dette som en følge av at Hans har sett på henne og dermed vist at han ønsker en uttalelse fra henne. Caroline sin ytring er en 2.persons-identifisering fordi den indirekte handler om Hans sitt medlemskap. Caroline sier ikke direkte at hun ser på Hans som et medlem, men viser at hun har hørt Hans sitt forslag ved å si dette. På denne måten mener jeg at hun ser på Hans som et medlem i diskursen. Caroline viser flere ganger i løpet av arbeidet med denne oppgaven at hun aksepterer Hans som et medlem ved blant annet å svare på spørsmålene hans, se på han og kommentere det han sier. Ytringen kan derfor klassifiseres som en identifiserende ytring.

Hans forsøker på nytt å komme med et forslag med ytring (5). Det er et nytt forsøk fra Hans sin side om å være et medlem i arbeidet med problemløsningen. Det at Hans kommer med et forslag er en gjentakende indirekte ytring om medlemskap og kan derfor tolkes som en identifiserende ytring. Den handler også om matematikk og er i tillegg til å være en identifiserende ytring, en matematiserende ytring.

Caroline sin ytring (6) tolker jeg som om hun mener Hans skal forsøke å regne selv. Slik jeg ser det kan det være at hun sier dette fordi Hans ikke ser ut til å regne ut og være sikker på at forslagene han kommer med stemmer. Denne ytringen kan klassifiseres som en ytring som handler om Hans sitt medlemskap. Det at Caroline bruker ordet *du* samtidig som hun ser på Hans viser at denne ytringen er ment direkte til Hans. Ser man denne ytringen i sammenheng med ytring 4, ser man at Caroline nok en gang aksepterer Hans som et medlem. Med ytring 6 sier hun også direkte hva hun mener han kan gjøre.

Etter Caroline har sagt dette, ser det ut til at Hans forsøker å finne ut på egenhånd om forslaget hans stemmer. Det kan se ut til at Caroline sin ytring (6), har innvirkning på Hans sine handlinger. Det kan se ut som om Hans etter å ha sittet og regnet en liten stund, finner ut at forslaget hans ikke stemmer. Både det han sier og kroppsspråket hans understøtter dette. Det at han skifter sittestilling fra å ha sittet foroverbøyd, tilsynelatende ivrig opptatt med å regne, for så å bøye seg bakover på stolen og strekke hendene over hodet, tolker jeg som om han er oppgitt. Det kan virke som om han med dette selv opplever at forslaget ikke stemmer og at han føler seg litt utenfor diskursen. Ytringene i tabell 4a vil bare kunne vise et utsnitt av arbeidet med denne oppgaven. Ved å se på hele videoen, ser man derimot at det at Hans kommer med forslag som viser seg ikke å være løsninger på oppgaven de jobber med er gjentakende. En slik ytring som handler om medlemskap kan kalles en identifiserende ytring om den er tilbakevendende. Jeg tolker derfor denne ytringen som en identifiserende ytring.

Etter at Hans har funnet ut at forslaget hans ikke stemmer, virker det som om han gir opp arbeidet med denne oppgaven en stund. Noe senere i arbeidet med oppgaven, teller Hans opp trepinner. Han sitter en stund og legger pinnene i hauger uten å si noe høyt. Tabell 4b viser ytringer som foregår litt senere i arbeidet med oppgaven om snekkeren.

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1	Hans – Hans – Alle	Hans (legger hauger med pinner, 3 og 4 i hver haug): <i>"Åja, jeg tror jeg har klart det!"</i> .	1.persons-identifisering MeVbDi + MeNvDi
2	Lars – Hans - Hans	Lars (snur seg og ser på Hans, ser deretter ned på eget ark igjen)	2.persons-identifisering MeNvDi

3	Caroline – Hans – Hans	Caroline (snur seg og ser på Hans, ser deretter ned på eget ark igjen)	2.persons-identifisering MeNvId
4	Hans – Hans – Alle	Hans (peker på haugene med pinner): <i>"fem, jeg tok fem..(mumling)..fire... Oi, jeg fant en! Jeg fant en! (pause) Jeg fikk fem bord og fire krakker!"</i>	1.persons-identifisering MeVbDi +MeNvDi + Mth
5	Caroline – Hans – Hans	Caroline (ser ned på arket sitt og snur seg deretter mot Hans, har blyanten i hånda): <i>"Hva var det du sa? Fem bord og hvor mange krakker?"</i>	2.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi + Mth
6	Caroline – Hans – Hans	Caroline (ser på Hans): <i>"Den du kom med i stad fungerte ikke."</i>	2.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
7	Hans – Hans- Caroline	Hans (ser på Caroline): <i>"Den jeg kom med?"</i>	1.persons-subjektivisering PeSp
8		Caroline (ser på Hans): <i>"Ja."</i>	2.persons-subjektivisering PeSp
9		Hans (lener seg tilbake på stolen): <i>"Okey"</i> (Tar deretter trepinnene han har foran seg og legger de tilbake i boksen.)	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi

Tabell 4b: Ytringer fra "Krakker og bord"

Ytring 1 kan tolkes som et forsøk fra Hans sin side om å bli medlem i diskursen igjen. Han virker ivrig når han utbryter at han tror han har klart det. Det at han bruker pinnene og ser ut til å forsøke å løse oppgaven ved å bruke disse pinnene kan også tolkes som om Hans ønsker å være en deltager og et medlem i diskursen. Både hans non-verbale og verbale ytringer kan tolkes som en direkte måte å gi uttrykk for medlemskap på. Jeg tolker det som en identifiserende ytring fordi den handler om medlemskap og samsvarer med måten Hans har forsøkt å bli et medlem på tidligere i arbeidet med denne oppgaven.

Det at både Caroline og Lars ikke sier noe, men bare ser bort på han kan tolkes på flere måter. Kanskje er det slik at de begge er opptatt med å regne på sine egne forslag siden de virker å være opptatt med sine egne ark. Det kan også tolkes som om de ikke er så opptatt av å høre på Hans

sitt forslag. Dette kan ha sammenheng med at han tidligere har kommet med flere forslag som har vist seg ikke å fungere som løsninger på oppgaven. Både ytring 2 og 3 ser jeg på som identifiserende ytringer, men av ulike grunner. Det at Lars ser bort på Hans og deretter ser på sitt eget ark, tolker jeg som om Lars ikke ser på Hans som et fullverdig medlem. Jeg tolker det slik fordi det ved å se på helheten i arbeidet med denne oppgaven, er sjelden Lars kommenterer Hans sine forslag eller forsøker å kommunisere med Hans. Denne ytringen er på denne måten identifiserende for den ser ut til å samsvare med hvordan Lars ser på Hans. Det er også grunn til å tro at for Hans så vil Lars kunne sies å være en betydningsfull person siden de er klassekamerater. Det at Lars ikke ser ut til fullt ut å akseptere Hans som et grupped medlem kan også sees i sammenheng med Hans sine uttalelser om at han følte seg litt utenfor på denne oppgaven. Man kan på denne måten si at Hans og Lars sine fortellinger om Hans ser ut til å være samsvarende og levedyktige (*endorsable*).

Ytring 3, som er Caroline sin non-verbale ytring og i utgangspunktet ser ut til å være lik Lars sin ytring, tolker jeg også som en identifiserende ytring. Om man bare ser på denne ytringen kan det være at Caroline på samme måte som Lars ikke ser på Hans som et fullverdig medlem i diskursen. Ser man på denne ytringen i sammenheng med det som skjer videre i denne sekvensen, så ser man at Caroline senere spør Hans om oppgaven. Det kan derfor se ut til at Caroline ser på Hans som et medlem, noe som jeg også viste i tabell 4a.

Med ytring 4 kan det virke som om Hans på nytt forsøker å få aksept for forslaget sitt fra de andre på gruppa. Både kroppsspråket hans og det han sier viser at han er engasjert med oppgaven og ser på seg selv som en deltager og et medlem i oppgaveløsningen. Sammen med ytring 1 kan denne sees på som en identifiserende ytring da den handler om medlemskap, er gjentakende og ser ut til å være betydningsfull for Hans.

Ytringen til Caroline som følger i etterkant av Hans sin ytring, kan tolkes som om Caroline likevel er interessert i å finne ut om forslaget kan brukes. Caroline ser så ut til å sitte og regne på dette forslaget. Deretter forteller hun Hans at forslaget ikke stemmer, se ytring 6. Det at hun ser ut til å regne på det, viser at hun aksepterer han som et medlem. Selv om det kan se ut til at Caroline aksepterer Hans som et medlem, kan det se ut til at hennes ytring (6) om forslaget hans ikke stemmer fører til at Hans gir litt opp. Det kan være at han føler at han ikke har lykkes med å

finne løsninger på denne oppgaven. Hans svarer på det Caroline sier uten å forsøke å overbevise henne, se ytring 7. Det virker som om han har tro på at det Caroline regner ut stemmer. Denne ytringen tolker jeg som om den handler om akkurat dette spesielle løsningsforslaget og at det dermed er en subjektifiserende ytring. Det samme gjelder for ytring 8. Det er Caroline sitt svar på det spørsmålet Hans stiller og handler konkret om det.

Ytring 9 tolker jeg som en ytring som handler om medlemskap. Det Hans sier sammen med det at han tar pinnene han har brukt for å finne løsninger på oppgaven og legger disse tilbake i en boks på pulten, gjør at jeg tolker det som en ytring som handler om medlemskap. Dette kan virke som om Hans her ikke ser på seg selv som et medlem lenger. Han ser ut til å gi opp arbeidet med oppgaven.

Etter dette ser det ikke ut til at Hans arbeider så mye med oppgaven. Han ser seg mye rundt i rommet, gjesper og sitter noe urolig på stolen. Etter oppfordring fra meg, begynner elevene å arbeide med en ekstra utfordring. Denne utfordringen går ut på at snekkeren har brukt 35 bein i stedet for 33 bein. I arbeidet med denne utfordringen, kommer Hans med noen forslag. Det ser imidlertid ikke ut til at han regner på om forslagene hans stemmer. Han tar på nytt pinnene. Disse pinnene bruker han også til å bygge med, ikke bare til å løse oppgaven med.

Ser man på Hans sine handlinger i arbeidet med denne oppgaven i sammenheng med det Hans forteller i intervjuet, kan man tolke det slik at Hans ikke følte seg som et medlem i arbeidet med denne oppgaven. Det at Hans forsøker å komme med forslag underveis, men at disse ikke blir akseptert av de andre gruppemedlemmene, kan tolkes som om han er et delvis medlem. Spesielt Caroline ser ut til å akseptere han som et medlem, mens Lars ofte ikke gir noen respons på det Hans sier. Hans sine forslag er sjelden løsninger på oppgaven de arbeider med. Det kan virke som om det at han ikke opplever å lykkes med å finne løsninger samtidig som han opplever liten respons fra de andre på gruppa, kan ha ført til at han selv identifiserer seg som et delvis medlem eller *"litt utenfor"* som han selv sier det i intervjuet.

Det at han ikke lykkes i arbeidet med å finne løsninger, kan sees i sammenheng med Hans sine fortellinger om andre medelever. Jeg og Hans snakker om det å høre på andres forklaringer i matematikk og å forklare for andre. Hans forteller at han liker å høre på matematikklæreren, men

han forteller også om det å høre på andre elevers forklaringer. Utdraget nedenfor handler om dette.

”Lars, Elin, Per, Nora og Caroline. De har en tendens for å kunne nesten alt. De kan nesten alle svarene, lissom hvis det er et høyt tall så bare rekker de opp hånda nesten med en gang. Også sier de et svar, også sier Fredrik: Hvorfor? Så forklarer de ganske bra i forhold til det jeg gjør da.”

Denne fortellingen Hans har om sine medelever, kan tolkes som om Hans ser på de elevene han nevner som bedre enn han til å forklare. Det kan dermed se ut som om Hans identifiserer seg som en som ikke er så flink til å forklare sett i forhold til disse fem elevene. Det interessante er at av disse fem elevene, er Caroline og Lars to av disse. Denne fortellingen kan sees i sammenheng med det at Hans ikke så ut til være et fullverdig medlem i arbeidet med ”Krakker og bord”. Det kan være at Hans føler seg som mindre god i matematikk, og at han derfor hadde problemer med å lykkes i arbeidet sammen med disse to elevene. Det at han kommer med forslag, men ikke ser ut til å regne på det selv kan også sees i sammenheng med denne fortellingen fra intervjuet. Kanskje er det slik at Hans ikke stoler på sine utregninger, men forventer at de to andre vet hva som blir det riktige svaret?

Ser man bare på Hans sin logg fra arbeidet med denne oppgaven, er det ingen grunn til å tenke at han følte seg utenfor:

”Jeg synes vi samarbeidet veldig bra sammen. Det var veldig gøy og jobbe med Lars og Caroline. Alt var bra så det var egentli ikke noe som gikk dårlig.”

Fortellingen Hans her har kan sees som en fortelling til meg som forsker. Det virker ikke som om Hans her opplevde noe negativt med arbeidet med denne oppgaven. Ser man denne loggen i sammenheng med loggen fra den neste oppgaven, der han også samarbeidet med Lars og Caroline kan man derimot ane at han har hatt en opplevelse av at noe har vært bedre da de arbeidet med oppgaven ”Rektangler på geobrett”:

”Jeg syntes det var veldig gøy i dag. Det var mye mer samarbeid på gruppen min. det jeg kunne gjøre bedre var at jeg ikke skulle være så slapp.”

Her forteller altså Hans at det var mye mer samarbeid på gruppen han var på. Det kan derfor virke som om Hans sin fortelling i intervjuet til meg om at han følte seg litt utenfor i arbeidet med

den første oppgaven, er en følge av at han også følte seg mer inkludert i arbeidet med de andre oppgavene.

Slik jeg ser det kan Hans sin fortelling i intervjuet sees på som en fortelling han har som følge av måten han deltok i problemløsningsarbeidet og ikke motsatt. Det at han nevner konkret denne episoden og at hans fortelling i intervjuet er i etterkant av problemløsningssekvensen, gjør at jeg mener det er liten grunn til å tro at denne fortellingen han har i intervjuet har påvirket hans deltagelse i arbeidet med "Krakker og bord". Det som derimot ser ut til å ha sammenheng med måten han deltok på, ser ut til både å være hans egne og medelevenes fortellinger om han underveis i arbeidet med denne oppgaven. Deltagelsen i arbeidet med "Krakker og bord" kan også som jeg har pekt på, sees i sammenheng med det at han ser på Caroline og Lars som to elever som er gode i matematikk. Kanskje kan det være slik at hans forventninger om at de finner svaret raskt og er gode til å forklare kan ha hatt størst innvirkning på hans deltagelse nettopp i dette første møtet med problemløsningsaktivitetene?

4.2.2.2 Hans og "Lag en kube"

Som jeg har vist, følte Hans seg litt utenfor i arbeidet med oppgaven "Krakker og bord". Gjennom min analyse, kom jeg fram til at det kan være grunn til å tro at opplevelsen av å føle seg litt utenfor har sammenheng både med hans egne og medelevenes fortellinger i arbeidet med oppgaven. For meg ble det derfor interessant å forsøke å finne ut om Hans var mer inkludert i arbeidet med andre oppgaver. Jeg har derfor sett nærmere på de tre andre oppgavene. Først går jeg nærmere inn på hvordan gruppen til Hans arbeidet med oppgaven "Lag en kube".

"Lag en kube", se vedlegg 7, er den tredje oppgaven elevene arbeider med. Hans er på gruppe med Erik og Nora. Erik og Nora har vært på gruppe med hverandre hele tiden, men Hans har ikke samarbeidet med dem tidligere. Sekvensen i tabellen er hentet fra videoopptaket av denne oppgaven. Elevene har arbeidet en stund og de har funnet flere måter seks kvadratiske ruter kan være satt sammen på for at man skal kunne brette de sammen til en kube.

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1	Erik – Hans – Hans	Erik: " <i>Hans, bli med å prøve å finne flere!</i> "	2.persons-identifisering MeVbDi

2	Nora – Alle - Alle	Nora: ” <i>Dere kan prøve å finne flere dere mens jeg tegner ferdig.</i> ”	2.persons-identifisering MeVbDi
3		Hans (Tar tak i jovobrikkene han har foran seg.)	1.persons-identifisering MeNvDi
4	Nora – Alle - Alle	Nora: ” <i>Ikke ødelegg den. Dere kan bruke mine.</i> ” (Gir 6 jovobrikker til Hans.)	2.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
5		Hans (Tar jovobrikkene han har fått av Nora.) Setter sammen jovobrikkene.)	1.persons-identifisering MeNvDi

Tabell 4c: Ytringer fra ”Lag en kube”

Erik sin første ytring, tolker jeg som en fortelling Erik har om Hans. Erik henvender seg her til Hans og det er dermed Hans som er adressat. Denne ytringen kan tolkes som en 2.persons-identifisering. Den viser at Erik ønsker å få Hans med på å finne flere måter brikkene kan være satt sammen på for at de kan brettes sammen til en kube. Ved at Erik henvender seg direkte til Hans på denne måten viser han at han ser på Hans som en deltager i diskursen. Dette viser seg som en gjentakende egenskap Erik ser ut til å knytte til Hans i arbeidet med denne oppgaven. Før disse ytringene i tabell 4c, har både Erik og Hans funnet mange varianter av hvordan brikkene kan være satt sammen for å danne en kube.

Nora sin ytring (2), kan også sees på som en 2.persons-identifisering i forhold til både Hans og Erik. Slik jeg tolker denne ytringen, er det en direkte verbal ytring om deres medlemskap. Nora sin ytring kan tolkes som om hun ser på Erik og Hans som de som finner nye måter brikkene kan være satt sammen på. Det virker som om Nora synes det er greit at de to guttene finner løsninger, mens hun fortsatt er opptatt med å tegne ned den forrige varianten. Det kan virke som om de tre elevene har inntatt ulike roller på gruppa. Nora virker å være den som tegner ned løsningene på en oversiktlig og ordentlig måte, mens Hans og Erik er de som ser ut til å arbeide med jovobrikkene for å finne nye løsninger på oppgaven. Hans og Erik tegner også stort sett ned løsningene, men de bruker ikke så lang tid på tegningene som Nora. Denne rollefordelingen ser ut til å være noe alle tre aksepterer. En kan på denne måten si at de alle er fullverdige medlemmer i diskursen, men at de har ulike roller.

Ytring 3 er en non-verbal direkte ytring fra Hans. Hans sine handlinger kan sees som en følge av både Hans og Nora sine ytringer. Han viser på denne måten at han er en deltager og at han ønsker å være med på å finne flere løsninger på oppgaven.

Nora sin ytring (4), tolker jeg også som en 2.persons-identifisering av Hans. Det er Hans som har funnet den forrige sammensetningen av brikker. Nora vil se på brikkene hans mens hun tegner ned denne løsningen. Hun viser på denne måten at hun aksepterer og setter pris på at han har funnet en løsning. Hun gir sine brikker til Hans slik at han kan bruke disse for å finne andre løsninger. Denne ytringen sett i sammenheng med ytring 2 og resten av arbeidet med denne oppgaven, viser at Nora ser på Hans som et medlem. Hun lar han bruke brikkene hennes i det videre arbeidet slik at han kan ha mulighet til å finne flere løsninger på oppgaven. Ved å ta i mot disse brikkene og å forsøke å sette sammen brikkene på nytt, viser Hans et engasjement i forhold til oppgaven. Dette samsvarer med ytring 3. Slik jeg ser det kan derfor ytring 5 også tolkes som en direkte non-verbal ytring om medlemskap. Ved å forsøke seg på oppgaven, viser Hans at han ønsker å være og samtidig ser på seg selv som et medlem.

Etter dette ser det ut som om både Hans og Erik forsøker å finne nye måter det går an at de seks jobobrikkene kan være satt sammen på for at det kan bli en kube. De snakker ikke så mye sammen, men har 6 jobobrikker hver. Nora sitter lent fram over pulten sin. Det ser ut som om hun tegner ned den siste figuren som Hans har funnet. Det virker som om de tre elevene fortsetter med å ha rollefordelingen som jeg tidligere har beskrevet. Ytringene i tabell 4d er også hentet fra arbeidet med denne oppgaven. Disse ytringene foregår noe senere enn ytringene i tabell 4c.

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1	Hans – Hans – Alle	Hans: ”Jeg fant en til!” (Ser på jobobrikkene han har foran seg på pulten.)	1.persons-identifisering MeVbDi
2	Nora – Hans – Hans	Nora: ”Gjorde du?” (Ser på Hans.)	2.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi
3		Hans: ”Ja.”	Mth
4	Nora – Erik - Alle	Nora: ”Er ikke det den Erik har laget?” (Ser på Hans.)	Mth 2.persons-identifisering MeVbId
5		Hans: ”Nei. Jo.”	Mth
6		Erik (Tar figuren til Hans	2.persons-identifisering

		og holder den opp foran seg.): ”Nei. Det er bare opp ned, den andre veien. Nei, vent da. Jo, det er den samme altså.”	MeVbId + MeNvDi + Mth
7		Hans: ”Ja” (Tar brikkene fra hverandre igjen og setter de sammen på andre måter.)	1.persons-identifisering MeNvDi + Mth

Tabell 4d: Ytringer fra ”Lag en kube”

Ytring 1 i tabell 4d, kan sees som en direkte verbal ytring. Det at Hans ser ut til å ha funnet en ny løsning på oppgaven, vil være med å støtte opp under det at han føler seg som et medlem i arbeidet med oppgaven.

Både de verbale og non-verbale aspektene ved Nora sin ytring (2), viser at hun er interessert i det at Hans sier han her funnet en til. Det viser at hun ser på Hans som et medlem slik hun også gjorde det utdraget i tabell 4c. Ytring 3, 4 og 5 tolker jeg som matematiserende ytringer. Det virker som om både Hans og Nora her snakker direkte om løsningen Hans har funnet ut. Spørsmålet Nora stiller med ytring 4, fører til at Erik også ser på figuren. Det er grunn til å tro at det at Nora nevner Erik sitt navn i ytring 4, gjør at Erik blir interessert i å finne ut om Hans har funnet samme løsning som han selv har funnet tidligere. Ytring 4 kan også tolkes som en identifiserende ytring i forhold til Erik⁴. Ved å stille dette spørsmålet viser Nora at hun inkluderer Erik i arbeidet med denne oppgaven. Det virker å være en vedvarende egenskap Nora knytter til Erik i løpet av arbeidet med denne oppgaven og kan derfor sies å være identifiserende.

Erik sin ytring (6) viser at han aksepterer Hans som et medlem. Han virker interessert i å sjekke om det er en ny løsning siden både Nora og Hans virker usikre på om det er det. Erik ser altså ut til å se på Hans som et medlem gjennom arbeidet med denne oppgaven, slik jeg også har pekt på gjennom mine tolkninger av ytringene i tabell 4c.

Det virker som om Hans med ytring 7, ser at løsningen han har funnet ikke er noen ny løsning selv om han i utgangspunktet trodde det. Det er en 1.persons-identifisering Hans her gjør. Han tar

⁴ Selv om det er en identifiserende ytring, er den likevel ikke skyggelagt. Jeg har bare valgt å skyggelegge de ytringene som er identifiserende i forhold til Hans. Dette fordi fokuset i denne delen av analysen er på Hans sine identifiseringsprosesser.

brikkene fra hverandre og ser ut til å arbeide videre med å finne nye løsninger på oppgaven. Dette tolker jeg som om han fortsatt har pågangsmot til å arbeide med oppgaven og at han ser på seg selv som et medlem selv om det denne gangen ikke er noen ny løsning han finner.

Denne sekvensen kan sees på i forhold til måten Hans deltok i arbeidet med oppgaven ”Krakker og bord”. Ytring 7 i tabell 4a og ytring 9 i tabell 4b kan sees i sammenheng med ytring 7 i tabell 4d. I arbeidet med det magiske kvadratet, som både ytringene i tabell 4a og 4b er hentet fra, viste det seg at Hans ikke så ut til å se på seg selv som et fullverdig medlem i diskursen. Etter å ha oppdaget at forslagene hans ikke var riktige, så det ut til at han ga litt opp. I arbeidet med ”Lag en kube” derimot, ser det ut til at Hans til tross for at han ikke denne gangen fant en ny løsning, likevel fortsetter å arbeide med denne oppgaven.

Tidligere har jeg vist til at Hans følte seg utenfor i arbeidet med oppgaven om ”Krakker og bord”, men det kan virke som om Hans i arbeidet med de andre oppgavene ikke følte det på samme måte. I intervjuet med Hans snakket vi om hvordan det var å samarbeide i grupper om problemløsningsoppgavene. Siden Hans opplevde å bytte gruppe, spurte jeg han om det var noen forskjell i måten de arbeidet på i de to gruppene han var i.

”Nei, det ble jo stor forskjell egentlig. Vi samarbeidet mye mer. Vi prata med hverandre mye mer. Og da fikk vi det veldig godt til da på grunn av vi hadde det gøy mens vi gjorde det. Og man må jo ha det gøy når man jobber. Så da gikk det fort unna også klarte vi det med en gang nesten.”

Slik jeg tolker Hans sin fortelling i dette utdraget, er det tydelig at han syntes det var stor forskjell på de to gruppene. Hans forteller at det var da han samarbeidet med Nora og Erik at samarbeidet fungerte best. For meg ble det interessant også å se på hvordan Erik, Hans og Nora samarbeidet om oppgaven ”Magisk kvadrat”.

4.2.2.3 Hans og ”Magisk kvadrat”

”Magisk kvadrat” er den siste oppgaven elevene arbeider med. Hans er på gruppe med Nora og Erik. Elevene har fått utdelt kortene fra 1 til 9. Oppgaven går ut på å fordele kortene slik at det blir 3 rader og 3 kolonner. Summen skal være den samme i hver rad og kolonne og også diagonalt, se vedlegg 8.

Ytringene i tabell 4e er hentet fra arbeidet med denne oppgaven. Denne sekvensen er hentet fra begynnelsen av arbeidet med oppgaven.

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1	Hans – Alle – Alle	Hans: ”Vi kan jo bytte den og den”(Peker med blyanten på to kort.)	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi + Mth
2	Nora – Alle – Alle	Nora: ”Mmm, ja!” (Bytter plass på to kort.) Nora: ”Da blir det. Her har vi da, 16, det blir 18 her.” (Peker på den ene rekka med kort.)	2.persons-identifisering MeVbId + MeVbDi + Mth
3		Hans: ”Det blir 12 her. Det blir 12 her.”(Peker på en annen rekke med kort enn den Nora peker på.)	1.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi + Mth
4	Nora – Alle – Alle	Nora: ”Her blir det 12 og der blir det 18.”(Peker på begge rekkene med kort.) ”Så kan vi liksom ikke forandre på den nieren, for den står.”(Peker på et kort.)	2.persons-identifisering MeVbId + MeNvDi Mth
5		Hans: (Tar to kort og bytter plass på disse.)	1.persons-identifisering MeNvDi

Tabell 4e: Ytringer fra ”Magisk kvadrat”.

Ytring 1 kan tolkes både som en matematiserende og en identifiserende ytring. Hans kommer her med et forslag om at de kan bytte om på to kort. Det han sier kan tolkes som en indirekte ytring om medlemskap. Ved å komme med et forslag, viser Hans at han ønsker å bli sett på som et medlem i diskursen. Ved å peke på kortene, viser han også at han er engasjert i oppgaven og ønsker å finne en løsning. Denne ytringen alene kan ikke sies å være identifiserende, men om man ser på hele videosekvensen fra arbeidet med denne oppgaven, ser man at Hans engasjerer seg i arbeidet og stadig kommer med forslag til hvordan kortene kan ligge. Jeg tolker derfor både de non-verbale og verbale aspektene ved denne ytringen som identifiserende. Det å si at Hans er et medlem er slik jeg ser det, både et permanent og betydningsfullt kjennetegn som kan knyttes til Hans i denne oppgaven.

Nora sin ytring (2), tolker jeg også som en identifiserende ytring. Det er en 2.persons-identifisering av Hans. Både verbalt og non-verbalt viser Nora at hun følger opp Hans sitt forslag. Handlingene hennes viser at hun ser på Hans som et medlem. Dette gjentar seg gjennom arbeidet med denne oppgaven og kan derfor sies å være en identifiserende ytring. Det er også grunn til å tro at for Hans er det å bli tatt på alvor og bli sett på som en deltager betydningsfullt.

Om jeg ikke ønsket å ha søkelyset på Hans i arbeidet med denne problemløsningen, kunne jeg tolket denne ytringen som en identifiserende ytring for Nora. Ut i fra et slikt ståsted, så vil en kunne si at ytringen er en 1.persons-identifisering for Nora siden hun her viser at hun vil delta i diskursen og ønsker å bli sett på som en deltager. Den viser også at hun ser på seg selv som en deltager. Nora bruker også her et inkluderende vi. Det viser at hun ser ikke bare på seg selv, men også de hun samarbeider med som deltagere i arbeidet med denne oppgaven.

Som Hans sin første ytring, kan ytring 3 og 5 også tolkes som identifiserende ytringer. Man ser både ut i fra det Hans sier og kroppsspråket hans at han er engasjert i arbeidet med oppgaven. Denne ytringen støtter opp under det at han ser på seg selv som et medlem og ønsker fortsatt å være et medlem i denne diskursen. Ytring 4 kan sees i sammenheng med Nora sin første ytring, (2). Nora viser et engasjement for oppgaven og gjennom denne ytringen viser hun at hun vil kommunisere med Hans. Ut i fra ytringene i tabell 4e, ser man at både Hans og Nora er deltagere i arbeidet med denne problemløsningen. En ser at Hans først kommer med et forslag som ser ut til å påvirke Nora sine handlinger. Senere ser man at det Nora sier med ytring 4, får Hans til å bytte plass på to kort. Som i ytring 2, bruker også Nora her et inkluderende vi i ytringen. Det kan slik jeg ser det se ut til at de begge ser på hverandre som likeverdige medlemmer og deltagere.

4.2.2.5 "Man må jo ha det gøy når man jobber"

I utdraget fra intervjuet der Hans snakker om forskjellen på de to gruppene, forteller Hans om at han syntes de hadde det gøy når de jobbet. For Hans virker det som om det å ha det gøy mens han jobber, gjør noe med motivasjonen hans. Ytringene i tabell 4f er hentet fra slutten av arbeidet med "Lag en kube". Kanskje er det som skjer her noe av det Hans tenker på når han sier at de hadde det gøy da de jobbet?

Ytringens nummer	Forteller, objekt og adressat	Hva er sagt og hvordan blir det sagt	Kategorisering av ytringene
1	Erik – Alle - Alle	Erik: ” Skal vi prøve å sette alle sammen nå?”	1.personsidentifisering ⁵ MeVbDi
2		Hans: ”Okey.”	1.personsidentifisering MeVbDi
3	Nora – Alle – Alle	Nora: ”Vi kan jo prøve å finne en til da.”	1.personsidentifisering ⁶ Mth
4	Erik – Erik og Hans - -Erik	Erik: ”Vent da, få se!” (Tar jovobrikkene som ligger foran Hans og tar dem sammen) ”Vi kan feste.” (Setter Hans sine jovobrikker sammen med sine brikker.)	1.personsidentifisering MeVbDi MeNvDi
5		Hans: (Lener seg over mot Erik.)	1.personsidentifisering MeNvDi

Tabell 4f: Ytringer fra ”Lag en kube”

Noe tidligere i arbeidet med denne oppgaven, snakker Erik om at de mot slutten skal forsøke å sette sammen alle de 18 jovobrikkene for å se om de klarer å lage en kube. Med ytring 1 kommer han med dette forslaget til Nora og Hans igjen. Hans virker ivrig på å være med på å forsøke dette. Ytring 1 tolker jeg som en identifiserende ytring for Erik. Han viser med dette at han har lyst til å forsøke å sette sammen de 18 brikkene til en stor figur.

Nora virker ikke å være like ivrig på å forsøke dette. Det virker som om Nora ønsker at de skal jobbe videre med utfordringen de har fått i arbeidet med oppgaven ”Lag en kube”. Ytring 3 tolker jeg derfor som en matematiserende ytring. Denne ytringen er knyttet til selve matematikkoppgaven som det er meningen elevene skal arbeide med. Samtidig kan denne ytringen sees på som en identifiserende ytring om Nora. Hun viser på denne måten at hun vil arbeide med den oppgaven de har fått beskjed om å gjøre. Det å være pliktoppfyllende og å se ut til å ønske å gjøre det som er forventet av henne er egenskaper som jeg tolker som vedvarende ved Nora.

⁵ Denne ytringen er ikke skyggelagt fordi den tolkes som en 1.personidentifisering for Erik, det gjelder også for ytring 4.

⁶ Denne ytringen tolkes som en 1.personsidentifisering for Nora og er derfor ikke skyggelagt.

Verken Erik eller Hans ser ut til å følge opp det Nora sier. De ser begge ut til å være i gang med å forsøke å lage en kube av alle brikkene. Med ytring 4 viser Erik dette ved å ta tak i brikkene som ligger foran Hans. Som med ytring 1 kan denne ytringen sees på som en identifiserende ytring.

Hans lener seg over mot Erik for å være med å bygge en større kube. Han viser at han vil delta i arbeidet med å bygge med alle kubene. Det er en direkte non-verbal ytring som omhandler medlemskap. Hans ser på denne måten ut til å velge å følge opp Erik sitt forslag i stedet for å arbeide med oppgaven som de egentlig var forventet å jobbe med.

Dette utdraget fra ”Lag en kube” viser at fokuset for diskursen endres. De tre elevene har alle vist engasjement for matematikkoppgaven gjennom arbeidet med oppgaven. Det har vært en matematisk kommunikasjon der alle tre ser ut til å være deltagere i diskursen om enn med noe ulike roller slik jeg har vist gjennom mine analyser og tolkninger av tabell 4c, 4d og 4e.

At diskursen her endres ved at Hans og Erik blir opptatt av å bygge en større kube, mens Nora ser ut til å ville arbeide videre med den opprinnelige utfordringen kan knyttes til det at en matematikkdiskurs kan bli forstyrret av diskursive praksiser og identifiseringer som ikke er knyttet til matematikklæring.

Stentoft og Valero (2009) trekker også fram dette. Det kan være at Hans og Erik begynner å miste motivasjonen for den opprinnelige oppgaven. Slik jeg tolker det kan man se på deres forsøk på å bygge en figur av flere jobobrikker enn 6, som en forstyrrelse i forhold til den opprinnelige oppgaven. Det at de blir opptatt av dette, forstyrrer på denne måten matematikklæringen.

Samtidig kan man ikke se bort i fra at ved at de to guttene arbeider med flere brikker lærer noe annet om matematikk. Om man ser på de ulike videoopptakene, ser man at det gjentar seg flere ganger at Hans og Erik snakker om andre emner enn matematikk. Nora er som regel den som holder seg til oppgaven. Dette utdraget kan knyttes til det at både Hans og Erik kanskje ønsker å bli identifisert som ”morsomme gutter” og at de begge legger vekt på at det er viktig å ha det morsomt i matematikkfaget. For eksempel tar Hans initiativ til å sprette strikker når gruppa han er på jobber med ”Rektangler på geobrett”. En av begrunnelsene for at Hans liker matematikk, er som nevnt at han synes faget er gøy.

Om man ser på Erik sine logger fra arbeidet med problemløsningene, se vedlegg 10, kan man se at han bruker ordet *gøy* mye. I intervjuet forteller han også at han synes matematikk er *gøy*. Det kan virke som om det også for han er en motivasjonsfaktor å ha det morsomt i timene. Erik forteller blant annet dette om matematikk: *"Jeg synes bare matematikk er sånn kult, gøy."*

Dette utdraget fra arbeidet med "Lag en kube" kan stå som et eksempel på at i gruppearbeid om problemløsning vil det sannsynligvis også være slik at elevene gjør andre identifiseringer enn bare det å identifisere seg med matematikkfaget.

5.0 Oppsummering og avslutning

I kapittel 4 har jeg redegjort for mine analyser av både elevenes fortellinger og sammenheng med handlinger i problemløsningsaktiviteter. Intensjonen med kapittel 5 er å trekke noen tråder og å gjøre en kort oppsummering av analysen.

For å kunne oppsummere mine funn, vil det være naturlig å gå tilbake til mine problemstillinger: *”Hvilke fortellinger har elever om matematikk?”* og *”Hvordan er sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter?”*. I denne oppsummeringen ønsker jeg først å gå nærmere inn på funnene knyttet til min første problemstilling. Deretter ser jeg på mine funn når det gjelder sammenhengen mellom elevenes fortellinger og deltagelsen i problemløsningsaktivitetene. Avslutningsvis reflekterer jeg rundt aktuelle områder for videre forskning.

5.1 Elevenes fortellinger om matematikk – en oppsummering

I en kvalitativ studie er det som tidligere nevnt, ikke hovedhensikten å kunne generalisere, men heller å kunne skape forståelse for og å komme nærmere inn på det man undersøker. Jeg kan derfor ikke gi noe entydig svar på den første problemstillingen. En vil ikke kunne si at mine informanternes fortellinger vil kunne representere alle elevers fortellinger om matematikk. Mitt hovedfokus i analysen har vært på to av informantene, Hans og Elin. Ut i fra deres fortellinger kan man likevel se noen fellestrekk som kan antyde noe om diskurser som omgir dem.

5.1.1 Matematikkundervisning

Hans og Elin sine fortellinger om matematikkundervisning kan sies til en viss grad å være samsvarende. De forteller begge om en undervisning der læreren virker å være autoriteten, individuell oppgaveløsning er sentralt og det å finne riktig svar på oppgaver synes å være i fokus. Deres fortellinger om den vanlige matematikkundervisningen kan se ut til å samsvare med beskrivelser av det man kan kalle en tradisjonell matematikkdiskurs.

Selv om det kan se ut til å være oppgaveløsning og læreren som er i fokus, virker det likevel som om elevene av og til opplever en undervisning som kan trekke fra en reformorientert diskurs.

Elevene forteller om bruk av spill og bruk av problemløsningsoppgaver. Det virker også som om elevene kan være mer deltagende i kommunikasjonen i klasserommet enn det som vanligvis preger en tradisjonell matematikkdiskurs. Både Hans og Elin trekker fram at elevene forklarer hvordan de har løst oppgaver. Det kan dermed virke som om en av de meta-diskursive reglene i matematikklasserommet er at elevene er forventet å argumentere for sine løsninger.

Både Elin og Hans virker å være tilfredse med en slik undervisning. De synes å være fornøyde med måten læreren forklarer på og gir uttrykk for at de lærer matematikk av å høre på han. Det kan se ut til at Hans og Elin har en tilhørighet til matematikkfaget som kan knyttes til Wenger (1998) sitt begrep *alignment*. Selv om det kan se ut til at de innordner seg reglene for denne diskursen, kan det virke som om Hans har ønsker om at matematikkundervisningen også kan inneholde andre aspekter som samarbeid og bruk av konkretiseringsmateriell.

5.1.2 Interesse og behov for matematikk

Både Elin og Hans virker å være interesserte i matematikk. Begrunnelsene for at de liker matematikk, er noe ulike. Hans legger vekt på at det er gøy med matematikk, mens Elin liker å fremføre og snakke høyt. For Elin er også det at hun ikke føler et så stort press i matematikk avgjørende for at hun liker faget. De virker begge å engasjere seg i faget. Dette kan knyttes til Wenger (1998) sin beskrivelse av tilhørighet til en sosial praksis som *engagement*.

Deres fortellinger om behovet for matematikk, ser ut til å peke i samme retning. Både Elin og Hans ser behovet for matematikk i sitt framtidige arbeid. Det at disse to elevene forteller om et behov for å kunne matematikk i livet også utenfor skolen, kan knyttes til begrepet *imagination* som Wenger (1998) bruker. Å engasjere seg i matematikken i nåtiden, vil for både Elin og Hans kunne sees i forbindelse med at de ser for seg å ha et yrke der de bruker matematikk.

Denne forestillingen knyttet til framtiden, kan også sees på som deres framtidige identitet som Sfard og Prusak (2005 a, b) kaller *designated identity*. De identifiserer seg selv som framtidige brukere av matematikk. Å identifisere seg med en som lærer matematikk og er interessert i faget, vil for dem være viktig. På denne måten kan man se at fortellinger om nåtiden samsvarer med fortellinger om en ønsket framtid.

5.1.3 Prestasjoner i matematikk

Både Hans og Elin forteller om at de synes de får til matematikk. Å identifisere seg som gode i matematikk, ser ut til å ha en sammenheng ikke bare med egne fortellinger, men også med andres fortellinger. For Elin virker det å være avgjørende for hennes opplevelse av matematikkfaget at hun presterer godt i faget. Hun ser ut til å sammenligne seg med medelever og gir uttrykk også for forventninger fra familien om å prestere bra. Det kan virke som om Elin er omgitt av diskurser som er opptatt av prestasjoner. Hennes fortellinger om å prestere bra i matematikk, ser ut til å være av avgjørende betydning for om hun føler tilhørighet til matematikkfaget. Hans forteller også om at han føler at han får til matematikk og at han av og til får gode tilbakemeldinger. Han virker likevel ikke å være så opptatt av hvilke tilbakemeldinger han får. For Hans virker det å ha det gøy mer avgjørende for hans tilhørighet til matematikkfaget enn det å prestere godt.

Både Elin og Hans knytter det å bli god i matematikk til det å arbeide konsentrert og hardt med oppgaver. Det virker som om det å bli god i matematikk sees i sammenheng med å få til matematikkoppgaver på egenhånd og å huske algoritmene. Deres fortellinger om å bli god i matematikk kan peke i retning av å ha et produksyn på matematikk. Det kan virke som om de trekker fra diskurser der et produksyn er rådende.

Selv om det kan se ut til at Elin har et produksyn på matematikk, virker også det å ha forståelse for matematikken å være viktig for henne. Hun legger vekt på at man må forsøke å forstå reglene. Det kan sees i sammenheng med Sfard og Prusak (2005 a) sitt begrep *substantial learning*. Det kan virke som om det er gjennom å gjøre diskursen til sin egen at Elin føler at hun lærer matematikk.

5.1.4 Problemløsning og samarbeid

Elevenes fortellinger om problemløsning peker i samme retning. De trekker begge fram at det var morsomt og utfordrende. Elevenes beskrivelser av det å arbeide med problemløsning kan sees i sammenheng med Utdanningsdirektoratet (2011 b) sin definisjon av et problem, se kapittel 2.5.2. Det kan virke som om både Hans og Elin opplevde både et ønske om å løse problemene samtidig

som de opplevde at det var krevende og anstrengende å finne løsninger. Elin knytter også det å løse problemer til flaks. Kanskje kan det være hennes opplevelse av ikke å kunne følge en bestemt metode som gjør at hun knytter dette til flaks? Som tidligere nevnt, så virker det for Elin å være viktig å huske og å forstå en algoritme for å kunne regne matematikkoppgaver. Det kan derfor være at for henne oppleves det som flaks om man kommer fram til en løsning på et matematisk problem. Kanskje er det slik at hun opplever at hennes vanlige strategi ikke fungerer ved løsning av problemer?

Elevenes fortellinger om samarbeid er noe ulike. Elin virker å sette pris på å samarbeide med de elevene hun føler hun er på samme matematiske nivå med, mens Hans opplevde at samarbeidet fungerte best på den gruppen de snakket mest og samtidig hadde det gøy. Som tidligere nevnt så virker Elin å sammenligne seg med sine medelever når det gjelder å inneha en matematisk kompetanse. Man ser også her at hun sammenlignet seg med medelever når hun snakker om hvordan samarbeidet på gruppene fungerte. For Hans virker det å ha det morsomt når han arbeider med matematikkoppgaver å være en kilde til motivasjon. For både Hans og Elin virker det som om de ser på kommunikasjon som en viktig del av det å samarbeide.

5.2 Deltagelse i problemløsningsaktiviteter – en oppsummering

Analysen av elevenes deltagelse i problemløsningsaktiviteter viste seg å inneholde mange interessant aspekter knyttet til identifisering i forhold til matematikk. I det følgende gjør jeg et forsøk på å oppsummere noen av disse momentene.

5.2.1 Å være ekskludert

Å føle seg utenfor i arbeidet med problemløsningsaktiviteter, kan sees i sammenheng med både egne fortellinger og andres fortellinger. Gjennom mine analyser har jeg pekt på at det kunne virke som om både Hans og Elin ikke ble sett på som fullverdige medlemmer i arbeidet med henholdsvis oppgavene ”Krakker og bord” og ”Lag en kube”.

Denne følelsen av å være utenfor kan sees i sammenheng med flere aspekter. Gjennom å se på Hans sine ytringer i arbeidet med ”Krakker og bord”, ser man at han identifiserer seg som en som står litt utenfor. Denne identifiseringen ser ut til å skapes gjennom at han mislykkes i forhold til

matematikken. På denne måten kan man se at selve matematikken, Hans sin matematiske kompetanse, ble et hinder for å føle seg inkludert. Samtidig kan det også virke som om andre elevers ytringer er med på å skape denne opplevelsen av ikke å være et fullverdig medlem. Ikke å føle seg akseptert som medlem av andre, vil også kunne sees i sammenheng med det å identifisere seg selv som en som sto utenfor. Et annet aspekt ved det å føle seg ekskludert, kan knyttes til fortellingene man har om sine medelever. Gjennom Hans sine fortellinger om Caroline og Lars, kan det virke som om han føler seg mindre god i matematikk enn dem. Dette kan ha virket inn på det at Hans følte seg som mindreverdig og ikke et fullverdig medlem.

Det at Elin så ut til å være utenfor i arbeidet med ”Krakker og bord”, så ut til å være knyttet til selve oppgaven, hennes egne fortellinger og andres fortellinger om henne. Det kunne virke som om Elin ikke identifiserte seg som en tegner og at dette virket inn på hennes deltagelse.

En følelse av å være utenfor og ikke identifisere seg som et medlem, kan sees i sammenheng med hvordan man engasjerer seg i forhold til matematikkaktivitetene. For meg virker det tydelig at om man føler seg utenfor og ikke som et fullverdig medlem, vil måten man engasjerer seg på og handler i forhold til matematikken også endres. En følelse av å være ekskludert vil kunne føre til ikke-deltagelse.

Denne sammenhengen mellom deltagelse og en ikke-deltagelsesidentitet kan knyttes til Wengers (1998) teori om måter å delta i en sosial praksis på. I de nevnte episodene, ser det ut til at Hans og Elin sin deltagelse ikke er det Wenger kaller fullstendig deltagelse. Deres deltagelse ser ut til å være preget av et samspill mellom deltagelse og ikke-deltagelse. En slik deltagelse kan klassifiseres som en marginal eller perifer deltagelse. Med utgangspunkt i mine observasjoner og analyser vil det være vanskelig å konkludere om deres deltagelse er perifer eller marginal. Elin og Hans ser ut til å ha utviklet en ikke-deltagelsesidentitet i forhold til arbeidet med de nevnte oppgavene. Denne ikke-deltagelsesidentiteten ser derimot ikke ut til å være permanent.

5.2.2 Å være inkludert

Som en kontrast til det å føle seg ekskludert, står en følelse av inkludering. Å være inkludert kan sees i sammenheng med identifiseringer man gjør, men også med hvordan man blir identifisert av

andre. Både Hans og Elin så ut til å føle seg inkludert i flere tilfeller underveis med de ulike problemløsningsoppgavene.

I utgangspunktet kunne man kanskje tro at man ved å være på samme gruppe, ville identifisere seg på samme måte. I forhold til Elin, viste dette seg ikke å være tilfelle. Man ville kanskje forvente at Elin skulle delta på samme måte både i arbeidet med ”Magisk kvadrat” og ”Lag en kube” siden hun var på samme gruppe. Fra å se ut til å identifisere seg som en som ikke tegner og dermed ikke et fullverdig medlem, ser det ut til at hun identifiserer seg som et fullverdig medlem i arbeidet med ”Magisk kvadrat”. Det kan derfor se ut til at det for Elin var oppgavetyper som førte til at hun ble henholdsvis inkludert og ekskludert. I oppgaven om det magiske kvadratet så man at Elin var inkludert både i måten hun selv deltok på og ved å se på hvordan Caroline og Lars så ut til å akseptere henne som medlem.

Hans så også ut til å identifisere seg som et medlem både i arbeidet med ”Lag en kube” og ”Magisk kvadrat”. Denne gangen var gruppesammensetningen en annen enn det som var tilfellet da han følte seg utenfor. Fortellinger om opplevelsen av et bedre samarbeid kan sees i sammenheng med det at Hans så ut til å være inkludert. Man ser at elevene Hans her var på gruppe med, Nora og Erik, aksepterer Hans som et medlem. Gjennom selv å komme med forslag til løsninger på den matematiske utfordringen, men også ved at de andre henvender seg til han, identifiserer Hans seg som et medlem.

I motsetning til ekskludering, ser man at inkludering fører til at elevene deltar i arbeidet med den matematiske utfordringen. Som eksempel kan man se at Hans ikke gir opp arbeidet selv om han opplever at løsningsforslagene ikke alltid stemmer. Elin virker også å engasjere seg i den matematiske utfordringen på en annen måte. Man kan se at hun inntar en rolle som en leder og pådriver i arbeidet med å løse det magiske kvadratet.

Både Hans og Elin sin deltagelse i de nevnte oppgavene, ser ut til å være på det nivået som Wenger (1998) kaller fullstendig deltagelse. Deres fullstendige deltagelse sees også i sammenheng med det at de ser ut til å utvikle en deltagelsesidentitet.

5.2.3 Å havne på ville veier

Gjennom å arbeide med problemløsningsoppgaver, kan man se at elevene gjør ulike identifiseringer. De skaper seg en identitet gjennom sine egne fortellinger og andres fortellinger. Med utgangspunkt i at det var matematiske utfordringer elevene møtte på, vil man kunne forvente at identifiseringen knytter seg til matematikk. Samtidig ser man eksempler på at det ikke bare er i tilknytning til matematikk at elevene skaper seg sin identitet.

Eksempelet i kapittel 4.2.2.5. viser hvordan fokuset for oppgaven endres underveis i arbeidet. Man ser at det blir et ulikt fokus innad i gruppa. Nora ser ut til å ville arbeide med den opprinnelige matematiske utfordringen, mens Erik og Hans blir opptatt av å bygge med alle brikkene. Man kan på denne måten se at både Erik og Hans skaper seg andre identiteter. De ser ut til å ønske å bli sett på som ”morsomme gutter”. Det vil være viktig ikke bare å identifisere seg som et medlem i den pågående matematikkdiskursen, men også andre identifiseringer vil kunne skapes. Dette trekker også Stentoft og Valero (2009) fram. I et matematikklasserom, og også i dette problemløsningsarbeidet, vil det være forstyrrelser som kan være knyttet til annet enn matematikklæring. Denne episoden kan også sees i sammenheng med det Alrø og Skovsmose (1993) peker på når det gjelder undersøkelseslandskap. Det vil kunne være en fare for at dialogen ved utforskende oppgaver vil dreie seg om ikke-matematikkfaglige emner slik man ser det her med Erik og Hans.

5.3 En flyktig identitet

Stentoft og Valero (2009) trekker fram identitet som skjøre identifiseringsprosesser i tilknytning til diskurser. Mine analyser peker også i samme retning. Man ser hvordan Elin og Hans identifiserer seg i forhold til matematikkfaget gjennom sine egne og andres fortellinger. Man kan se en sammenheng mellom deltagelsen i problemløsningsarbeidet og elevenes tidligere erfaringer. Samtidig kan man se at elevenes identifiseringer i forhold til den vanlige matematikkundervisningen ser ut til å være flettet sammen med elevenes tidligere erfaringer og deres forestillinger om framtiden.

Identiteten ser på denne måten ikke ut til å være fast. Man ser at elevenes identifiseringer som medlem, delvis medlem eller ikke-medlem er skiftende. Denne identifiseringsprosessen ser ut til

å kunne ha en sammenheng både med gruppesammensetning, oppgavetype og tidligere identifiseringer. Man kan derfor ikke snakke om en elevs matematikkidentitet og tenke at denne vil være fast over en lang periode. Identiteten er flyktig.

5.4 Å være deltager i en matematisk diskurs – å være matematisk litterat

Identifiseringsprosesser i forhold til matematikkfaget viser seg å være sammensatte og komplekse. Å føle seg inkludert eller ekskludert i forhold til en matematisk diskurs kan også sees i sammenheng med *mathematical literacy*⁷. Solomon (2009) trekker fram dette. Hun poengterer at for at elevene skal få adgang til *mathematical literacy* er det viktig at man i matematikkundervisningen setter fokus på å undersøke, forklare og begrunne (Solomon, 2009). Med et slikt fokus vil elevene ha mulighet til å kunne kommunisere i, om og med matematikk og på denne måten gjøre matematikkdiskursen til sin egen diskurs. Dette kan også sees i sammenheng med Sfards (2001) beskrivelser av matematikklæring som det å delta i en spesiell kommunikasjonsform, altså en matematisk diskurs. For å bli en deltager må altså elevene utvikle *mathematical literacy*, og på denne måten kan de ha mulighet til å gjøre diskursen til sin egen.

5.5 Tanker om videre forskning

Mine undersøkelser viser at elevers identitet til matematikkfaget kan være skjør og forandrelig. Fra å føle tilhørighet til matematikkfaget og se på seg selv som et medlem, kan man i neste øyeblikk føle seg ekskludert. Noen av aspektene jeg har undret meg over i forhold til matematikkfaget står for meg klarere, samtidig som arbeidet med denne masteroppgaven har åpnet opp for nye områder som kan være spennende å utforske.

Jeg har sett på sammenhengen mellom egne og andres fortellinger og deltagelse i problemløsningsaktiviteter. Et interessant aspekt vil også være å se på hvordan dette kan relateres

⁷⁷ PISA definerer *mathematical literacy* slik: "*Mathematical literacy is an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgements and to use and engage with mathematics in ways that meet the needs of that individual's life as a constructive, concerned and reflective citizen.*" (OECD, 2003:24).

til elevenes matematikklæring. Heyd-Metzuyanin (2011 a) trekker fram at konstant motstand mot deltagelse kan hindre læring, mens motstand mot deltagelse som ikke er fast og varig ikke vil hindre læring på samme måte. Vil en finne dette i lignende undersøkelser?

Mine observasjoner foregikk adskilt fra den vanlige matematikkundervisningen. Man kan derfor ikke se bort i fra at denne diskursen som her ble skapt, kan ha påvirket elevene. Hvilke diskursive identifiseringsprosesser vil man finne i elevenes vanlige matematikkundervisning? Vil disse resultatene samsvare med mine funn? Hvordan vil lærerens fortellinger om elevene kunne virke inn på deres identifiseringsprosesser i forhold til matematikkfaget?

Gjennom min analyse kom jeg også inn på det at det kan virke som om elevene ser ut til å være omgitt av en matematikkdiskurs som kan kalles tradisjonell, men med innslag av en reformorientert diskurs. Det vil være interessant å se hvilken form for tilhørighet elevene utvikler i ulike matematiske diskurser. Hvilken form for læring elevene utvikler innen de ulike diskursene vil også være spennende å gripe tak i. Vil man se elever med ritualisert eller betydelig/solid læring slik Sfard og Prusak (2005 a) trekker fram?

Et annet moment som for meg har blitt tydeligere gjennom arbeidet med denne masteroppgaven, handler om gruppearbeid. Ved å la elevene arbeide i grupper, er det viktig at man som lærer tar i betraktning at det vil kunne forekomme ulike identifiseringsprosesser og dermed også ulik deltagelse. På dette området har jeg utviklet en større innsikt og forståelse som vil komme godt med i mitt videre arbeide som matematikklærer.

Referanser:

- Ahlberg, A. (1996). *Barn og matematikk: problemløsning i 1.-3. klasse*. Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Alrø, H., & Kristiansen, M. (1997). Mediet er ikke budskapet. I H. Alrø & L. Dirckinck-Holmfeld (Red.), *Videoobservation* (s. 73-99). Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (1993). Det var ikke meningen! – om kommunikasjon i matematikkundervisningen. *NOMAD*, 1, 2, 6-29.
- Alseth, B. (2004). Endret læreplan = endret matematikkundervisning? Matematikkopplæringen på småskoletrinnet etter R97. I K. Klette (Red.), *Fag og arbeidsmåter i endring?: tidsbilder fra norsk grunnskole* (s. s. 38-54). Oslo: Universitetsforlaget.
- Alseth, B., Breiteig, T., & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering: matematikkfaget som kasus* (Vol. 02). Notodden: Telemarksforskning.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Björkqvist, O. (2003). Matematisk problemløsning. I B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (s. 51-70). Bergen: Fagbokforl.
- Braathe, H. J. (2009, 28.januar-1.februar). *Communicative positionings as identifications in mathematics teacher education*. Paper presented at the CERME 6, Lyon France.
- Braathe, H. J., & Ongstad, S. (2001). Egalitarianism meets ideologies of mathematical education - instances from Norwegian curricula and classrooms. *ZDM*, 33(5), 147-157.
- Carracher, T. (1988). Street mathematics and school mathematics. I A. Borbás (Red.), *Proceedings of the twelfth annual meeting for the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (s. 1-23). Veszprém, Ungarn: OOK.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). Interaction and learning in mathematics classrooms situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 99-122.
- Det kongelige kirke-, u.-o. f. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter.
- Dysthe, O. (2001). Sosiokulturelle teoriperspektiv på kunnskap og læring IO. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s. 33-72). Oslo: Abstrakt forl.
- Ernest, P. (1989). Philosophy, mathematics and education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 20: 4, 555-559.
- Fairclough, N. (1992). *Discourse and social change*. Cambridge: Polity Press.
- Fangen, K. (2004). *Deltagende observasjon*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Glaserfeld, E. v. (1995). *Radical constructivism: a way of knowing and learning*. London: Falmer Press.
- Grunnskolerådet. (1987). *Veiledende årsplaner: matematikk : veiledning til Mønsterplan for grunnskolen 1987*. Oslo: Grunnskolerådet : Universitetsforlaget.
- Grønmo, L. S., & Onstad, T. (2009). *Tegn til bedring: norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. Oslo: Unipub.
- Grønmo, L. S., Onstad, T., & Pedersen, I. F. (2010). *Matematikk i motvind: TIMSS advanced 2008 i videregående skole*. Oslo: Unipub.
- Helland, T. (2009). Vi lærer hele tiden IT. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland (Red.), *Livet i skolen 1: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap* (s. 119-152). Bergen Fagbokforlaget.
- Heyd-Metzuyanin, E. (2011a, 14.04.2011). *Mathematizing, subjectifying, and identifying in mathematical discourse - preliminary ideas on a method of analysis*. Hentet fra http://edu.haifa.ac.il/userfiles/file/mathed_files/events/Eynat.pdf

- Heyd-Metzuyanım, E. (2011b). *Why won't Idit Learn Fractions? On Learning Mathematics as Interplay between Mathematizing and Identifying* Paper presented at the AERA annual meeting, New Orleans.
- Heyd-Metzuyanım, E., & Sfard, A. (2011). "You understand him, yet you don't understand me?!" - on learning mathematics as an interplay of mathematizing and identifying. Paper presented at the CERME 7, Rzeszów, Polen. Hentet 01.04.2011 fra: http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/8/CERME%207_WG8_Metzuyanım.pdf
- Holme, I. M., & Solvang, B. K. (1991). *Forskningsmetodik: om kvalitative og kvantitative metoder*. Lund: Studentlitteratur.
- Holme, I. M., & Solvang, B. K. (1996). *Metodevalg og metodebruk*. Oslo: TANO.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Kristoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt.
- Kaur, B. (1997). Difficulties with problem solving in mathematics. *The Mathematics Educator*, 2(1), 93-112.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., & Roe, A. (2007). Matematikk. I M. Kjærnsli (Red.), *Tid for tunge løft: norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006* (s. 156-177). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., Roe, A., & Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier?: norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kristiansen, S., & Krogstrup, H. K. (1999). *Deltagende observation: introduktion til en samfundsvidenskabelig metode*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Lampert, M., & Cobb, P. (2003). Communication and language. I J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Shifter (Red.), *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics* (s. 237-249). Reston, VA: NCTM.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lerman. (1983). Problem-solving or knowledge-centred: the influence of philosophy on mathematics teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 14(1), 59-66.
- Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. I J. B. (Red.) (Red.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (s. 19-44). Westport, CT/London: Ablex Publishing.
- Lerman, S. (2006). Socio-cultural Research in PME: Perspectives, Trends and Results. I A. Gutierrez & P. Boero (Red.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (s. 347-366). Rotterdam: Sense Publishers.
- Lillejord, S. (2009). Læring som praksis vi deltar i IT. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland (Red.), *Livet i skolen 1: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap* (s. 217-247). Bergen: Fagbokforlaget.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, California: Sage.
- Manger, T. (2009). Motivasjon og læring. I T. Manger, S. Lillejord, T. Helland & T. Nordahl (Red.), *Livet i skolen: grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap, 1* (s. 279-309). Bergen: Fagbokforlaget.
- Matematikksenteret. (2011, 01.05.2011). *Magisk kvadrat*. Hentet 28.09.2010 fra <http://www.matematikksenteret.no/content/301/Magisk-kvadrat>
- McCall, G. J., & Simmons, J. L. (1969). *Issues in participant observation: a text and reader*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.

- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: social organization in the classroom*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Mellin-Olsen, S. (1996). Oppgavediskursen *Tangenten*, (2), 9-15. Hentet 01.04.2011 fra www.caspar.no/tangenten/1996/oppgavediskurs.html
- Niss, M., & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: ideer og inspiration til utvikling av matematikundervisning i Danmark* (Vol. 18). København: Undervisningsministeriet.
- Nystrand, M., Gamoran, A., Kachur, R., & Prendergast, C. (1997). *Opening Dialogue: Understanding the Dynamics of Language and Learning in the English Classroom* New York: Teachers College Press.
- O'Donnell, C. (2008). *Geobrett - T yelige geometriske utfordringer* (P. E. E. Lauritzen, Trans.). Trondheim NTNU-Trykk.
- OECD. (2003, 02.05.2011). *The PISA 2003 Assessment Framework –Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Hentet fra <http://www.oecd.org/dataoecd/38/51/33707192.pdf>
- Ryen, A. (2002). *Det kvalitative intervjuet: fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Teaching mathematical thinking and problem solving. I L. B. Resnick & L. E. Klopfer (Red.), *Toward the thinking curriculum: Current cognitive research. 1989 Yearbook of the Association for Supervision and Curriculum Development* (s. 83-103). Alexandria, VA: Association for Supervision and Cuniculum Development.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: learning from mathematical communication things that we have not known before. *Educational Studies in Mathematics*, 46 (1/3), 13-57.
- Sfard, A. (2007). When the rules of discourse change, but nobody tells you – making sense of mathematics learning from commognitive standpoint. *Journal of Learning Sciences*, 16(4), 565-613.
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005a). Identity That Makes a Difference: Substantial Learning as Closing the Gap between Actual and Designated Identities. *The 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1, 37-52. Hentet 01.04.2011 fra <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED496818&site=ehost-live>
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005b). Telling Identities: In Search of an Analytic Tool for Investigating Learning as a Culturally Shaped Activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14-22.
- Skorpen, L. B. (2009). Nokre spesielle trekk ved arbeidet med matematikkfaget i begynneroppl ringa. *Nordisk matematikdidaktikk*, 14(3), 7 - 32.
- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2008). *Delta, matematikk for l rerstuderende, fagdidaktikk*. Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Solomon, Y. (2009). *Mathematical Literacy – Developing identities of inclusion*. New York: Routledge.
- Solvang, R. (1992). *Matematikk-didaktikk*. Bekkestua: NKI.
- Stentoft, D., & Valero, P. (2009). Identities-in-action: Exploring the fragility of discourse and identity in learning mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 14(3), 55-77.
- Streitlien,  . (2009). *Hvem får ordet og hvem har svaret?: om elevmedvirkning i matematikundervisningen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Streitlien,  ., Wiik, L., & Brekke, G. (2001). *Tanker om matematikkfaget hos elever og lærere*. Oslo: Læringscenteret.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Trost, J. (1993). *Kvalitative intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.
- Utdanningsdirektoratet. (2011a, 01.05.2011). *Læreplan i matematikk fellesfag - Grunnleggjande ferdigheter. Kunnskapsløftet* Hentet fra <http://www.udir.no/grep/Lareplan/?laereplanid=1101832&visning=4>

- Utdanningsdirektoratet. (2011b, 01.05.2011). *Læreplan i matematikk fellesfag -Føremål Kunnskapsløftet*
Hentet fra <http://www.udir.no/grep/Lareplan/?laereplanid=1101832>
- Utdanningsdirektoratet. (2011c, 01.05.2011). *Veiledning til læreplan i matematikk. Kunnskapsløftet*
Hentet fra
<http://www.skolenettet.no/Web/Veiledninger/Templates/Pages/VeiledningSubject.aspx?id=58471&epslanguage=NO>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wadel, C. (1991). *Feltarbeid i egen kultur: en innføring i kvalitativt orientert samfunnsforskning*. Flekkefjord: SEEK.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Winther Jørgensen, M., & Phillips, L. (1999). *Diskursanalyse som teori og metode*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag Samfundslitteratur.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Informasjonsbrev til skolen

Forespørsel om å observere og intervjuere elever i forbindelse med min masteroppgave i matematikdidaktikk

I min masteroppgave i matematikdidaktikk ved Høgskolen i Oslo ønsker jeg å rette fokus mot problemløsning i matematikk. Jeg ønsker å se hvilke strategier elever bruker og hvilke holdninger elever har til problemløsning i matematikk.

Jeg ønsker derfor å kunne følge en gruppe med elever på mellomtrinnet ved deres skole over en periode i oktober-desember. Jeg kommer til å filme noen av elevene når de arbeider med problemløsning. I tillegg til dette ønsker jeg å intervjuere elevene ved å bruke båndopptaker. I forbindelse med mine undersøkelser, vil det også være positivt for meg og skolen om jeg kan reflektere sammen med læreren om bruk av problemløsning i matematikk.

Alle opplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Både film- og intervjuopptakene vil bli slettet når oppgaven er ferdig. Studiet vil bli meldt til personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Spørsmål kan rettes til meg eller min veileder Hans Jørgen Braathe ved Høgskolen i Oslo.

Med vennlig hilsen

Solfrid Storeli

Kontaktinformasjon:

Min e-post: s120066@stud.hio.no

Hans Jørgen Braathe: HansJorgen.Braathe@lui.hio.no

Samtykkeerklæring:

Jeg har lest informasjonen om studiet og samtykker til at elever ved skolen deltar i undersøkelsen.

Rektors underskrift: _____

Vedlegg 2 – Informasjonsbrev til foresatte

Forespørsel om å observere og intervjuere elever i forbindelse med min masteroppgave i matematikdidaktikk

Jeg er lærer ved (Skolens navn). For tiden arbeider jeg også med en masteroppgave i matematikdidaktikk ved Høgskolen i Oslo. I min masteroppgave ønsker jeg å se nærmere på problemløsning i matematikk. Jeg ønsker å se på hvilke strategier elever bruker og hvilke holdninger elever har til problemløsning i matematikk.

Rektor og klassens matematikklærer har sagt seg villige til å la meg få komme i klassen for å foreta mine undersøkelser i perioden oktober-desember 2010. I denne perioden kommer hele klassen til å arbeide med problemløsning i noen matematikktimer. Jeg ønsker å følge en liten gruppe med elever for å se hvilke strategier de bruker i arbeidet med problemløsningene. For å få et godt innblikk i hvordan de arbeider, kommer jeg til å ta filmopptak av noen elever. I tillegg til denne observasjonen, ønsker jeg også å intervjuere noen av elevene om deres holdninger til og erfaringer med problemløsning i matematikk. Ved å reflektere over sine egne erfaringer og holdninger, vil elevene kunne bli mer bevisste på sine egne strategier når det gjelder problemløsning. Det er frivillig å delta. En kan når som helst trekke seg uten begrunnelse. Hvis det blir mange som sier seg villige til å delta, vil utvalget av elever skje ved trekking.

Alle opplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Både film- og intervjuopptakene vil bli slettet når oppgaven er ferdig. Studiet vil bli meldt til personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Spørsmål kan rettes til meg eller min veileder Hans Jørgen Braathe ved Høgskolen i Oslo.

Jeg håper at dere vil la deres barn delta i dette prosjektet!

Med vennlig hilsen

Solfrid Storeli

Kontaktinformasjon:

Min e-post: s120066@stud.hio.no

Hans Jørgen Braathe: HansJorgen.Braathe@lui.hio.no

Det er fint om svarslippen kan returneres med eleven til skolen innen 12.10.2010.

Samtykkeerklæring:

Jeg har lest informasjonen om studiet og samtykker til at mitt barn kan delta i undersøkelsen.

Elevens navn: _____

Foresattes underskrift: _____

Vedlegg 3 – Godkjenning fra NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org.nr. 985 321 884

Hans Jørgen Braathe
Avdeling for lærerutdanning og internasjonale studier
Høgskolen i Oslo
Postboks 4 St. Olavs plass
0130 OSLO

Vår dato: 13.10.2010

Vår ref: 25063 / 3 / TNS

Deres dato:

Deres ref:

KVITTERING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 22.09.2010. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 07.10.2010. Meldingen gjelder prosjektet:

25063	<i>Problemløsning i matematikk</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Høgskolen i Oslo, ved institusjonens overste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Hans Jørgen Braathe</i>
<i>Student</i>	<i>Solfriid Storeli</i>

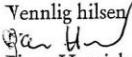
Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, eventuelle kommentarer samt personopplysningsloven/helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk_stud/skjema.html. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://www.nsd.uib.no/personvern/prosjektoversikt.jsp>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.06.2011, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen/

Bjørn Henrichsen


Tone Njølstad Slotsvik

Kontaktperson: Tone Njølstad Slotsvik tlf: 55 58 24 10
Vedlegg: Prosjektvurdering
/ Kopi: Solfriid Storeli, Presidentgata 3 C, 0474 OSLO

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no
TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no
TROMSØ: NSD, 5VF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@sv.uit.no

KRAKKER OG BORD

Tenk dere at en snekker lager krakker med 3 bein og bord med 4 bein. En dag hadde snekkeren brukt 33 bein. Hvor mange stoler og bord kan han ha laget?



Ekstra utfordring:

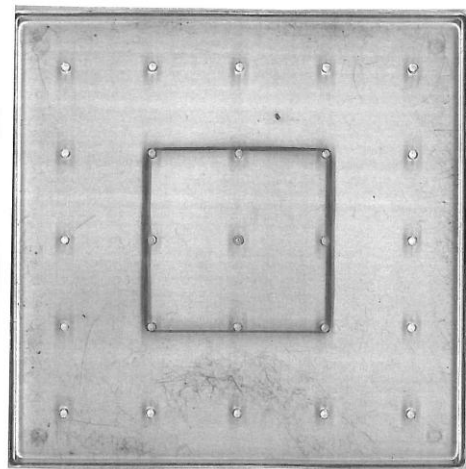
En annen dag har snekkeren brukt 35 bein. Hvor mange stoler og bord kan han ha laget da?

Vedlegg 5 – Rektangler på geobrett

Rektangler på geobrett

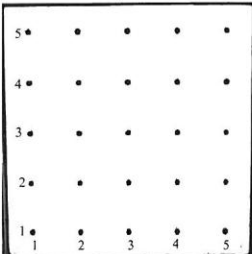
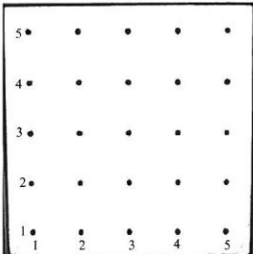
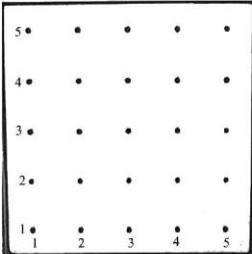
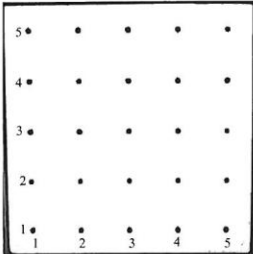
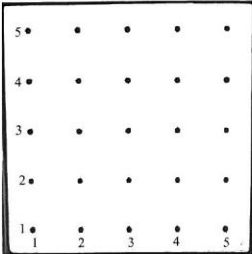
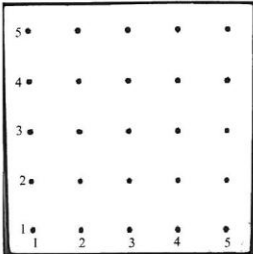
Denne oppgaven introduserte jeg muntlig til elevene.

Ved å bruke geobrettet og tilgjengelige strikker ble elevene utfordret til å finne så mange ulike rektangler som mulig på geobrettet. Elevene fikk også beskjed om at de kunne skrive ned eller tegne rektanglene de fant, enten på kladdark eller på ark som vist i vedlegg 6.



Vedlegg 6 – Geobrettark

Registreringskjema Rektangler

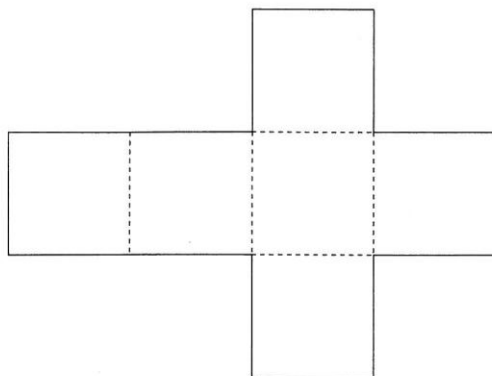


Kilde: (O'Donnell, 2008)

Vedlegg 7 – Lag en kube

LAG EN KUBE

- Forsøk å lage figuren under med jovo-brikkene. Brett den slik at den blir en kube.



- Rutenettet ovenfor er satt sammen av 6 kvadratiske ruter. Kunne rutene vært satt sammen på andre måter, slik at det fortsatt hadde vært mulig å brette de sammen til en kube? Tegn opp disse rutenettene.
- Tegn også opp alle seksdelte rutenett som ikke kan brettes sammen til en kube.

Vedlegg 8 – Magisk kvadrat

Denne oppgaven forklarte jeg muntlig til elevene.

Introduksjonen til oppgaven var som følger:

Bruk kortene fra 1 til 9.

Legg kortene i tre rader og tre kolonner.

Klarer dere å flytte kortene slik at summen av kortene i en rekke blir den samme diagonalt, vannrett og loddrett?

Sammen med elevene la jeg kortene som vist på bildet under.



Kilde: (Matematikksenteret, 2011)

Vedlegg 9 – Eksempel på logg

Rektangler på geobrett

Nå vil jeg gjerne høre dine tanker om hvordan det var å forsøke å arbeide med å finne rektangler på geobrettet. Nedenfor er det noen forslag til spørsmål du kan svare på, men du velger selv hva du har lyst til å skrive i loggen.

- *Hvordan var det å samarbeide med de andre om å løse oppgaven?*
- *Hva var bra/ikke bra med å arbeide med denne oppgaven?*
- *Hva lærte dere?*

Vedlegg 10 – Oppsummering av logg

	Krakker og bord 27.oktober	Rektangler på geobrett 3.november	Lag en kube 10.november	Magisk kvadrat 17.november
Gruppe- sammensetning	1: Nora, Elin og Erik 2: Caroline, Lars, Hans	1: Nora, Elin og Erik 2: Caroline, Lars, Hans	1: Hans, Erik, Nora 2: Elin, Caroline, Lars	1: Hans, Erik, Nora 2: Elin, Caroline, Lars
Nora	Det gikk fint å samarbeide med de andre. Jeg syntes vi samarbeidet bra. Vi fant ut gode løsninger. Jeg syntes alt gikk bra. Vi forsto alt. Og vi fant ut løsningene etter hvert. Jeg lærte svarene og syntes alt gikk bra.	Det gikk fint vi fant løsninger og det var fint å samarbeide. Jeg syntes alt gikk bra og vi jobbet med rektangler på geobrett. Det var gøy å jobbe med rektangler på geobrett. Jeg tror vi fant alle løsningene.	Det var fint og samarbeide med Erik og Hans. Vi fant mange løsninger. Jeg syntes alt gikk bra. Jeg syntes det var bra at vi fant 9 forskjellige måter å få bretta til en kube. Det var gøy og gjøre det. Jeg lærte at det ikke var så vanskelig og finne måter og brette på. Jeg syntes alt gikk bra.	Det gikk fint å samarbeide med Hans og Erik. Det var litt vanskelig og fine ut løsningen. Vi fant vare ut en løsning. Alt var bra.
Elin	1. Det var veldig bra å samarbeide med de andre. Jeg følte vi samarbeidet bra. 2. Jeg syntes det var bra at oppgavene ikke var for vanskelige men heller ikke for lette. 3. Jeg lærte at det er bra og samarbeide med noen jeg klarer og samarbeid med og at da er det morsomt og løse oppgavene.	Det var fint og samarbeide med de andre. Det var morsomt og utfordrene på en gang. Jeg lærte hva et geobrett er og jeg lærer bare mer og mer om og samarbeide.	Det var bra og sammarbeide med de andre selv om det var en vanskelig måte å sammarbeide på. Det var morsomt. Jeg lærte ikke så mye nytt.	Dette var den vanskeligste oppgaven vi har fått, men det var gøy! Jeg følte at vi samarbeidet bra.
Caroline	Det var fint å samarbeide flere fordi da kunne man hjelpe hverandre med å regne. Det var ganske morsomt siden det	Det var litt vanskelig oppgave fordi man husket ikke hvordan man hadde gjort det de andre gangene. Vi hadde funnet 7 først	Denne oppgaven tok lang tid å gjøre, så den ble kjedelig etter hvert. Vi fant mange løsninger og oppgaven var ganske enkel.	Denne oppgaven var vanskelig. Lars tullet mye. Vi fant først ut hva summen var, og så fant vi ut at 5 kunne være i midten. Det

	var krevende. Jeg lærte hvordan man kunne "sette opp" ting for å finne løsningen. Jeg likte gruppa jeg jobbet med. Oppgaven var en fin samarbeidsoppgave	men vi husket ikke hva vi gjorde. Denne oppgaven var morsom. Til slutt fant vi 6 som vi var sikre på at gikk. Vi lærte å bruke geobrett.		var morsomt. Det har vært mange morsomme og vanskelige oppgaver.
Lars	Det var gøy å samarbeide med de andre på gruppa. Vi fant mange løsninger på oppgavene. Alt gikk bra med oppgaven. Det var veldig gøy. Jeg likte å gjøre det. Jeg lærte å samarbeide med Caroline og Hans. Jeg lærte også hva en logg er.	Det var veldig gøy å jobbe med geobrett. Jeg likte det veldig. Vi fant ikke så mange løsninger, men jeg tror vi fant andre. Vi samarbeidet bra og det var ufortjent at vi fant få løsninger.	Elin samarbeidet ikke med oss hele tiden fordi hun fant muligheter etter oss, men etter hver så ble det bedre og alle fant nye løsninger. Jeg lærte mange måter å lage en kube med jovoklosser	Det var gøy med magisk kvadrat, men jeg slet med å finne løsningen helt til gruppa samarbeidet på sitt beste. Det som var bra at vi fant løsningen. Jeg kom med logikken.
Hans	Jeg synes vi samarbeidet veldig bra sammen. Det var veldig gøy og jobbe med Lars og Caroline. Alt var bra så det var egentli ikke noe som gikk dårlig.	Jeg syntes det var veldig gøy i dag. Det var mye mer samarbeid på gruppen min. det jeg kunne gjøre bedre var at jeg ikke skulle være så slapp.	Jeg syntes at vi samarbeidet veldig veldig bra men kanskje Erik kunne vært litt mindre ego en det han var mot Nora. Så nesten alt gikk bra.	Det gikk veldig kortere en det vi pleier å bruke og løsningen vi fant var 2, 7, 6 9, 5, 1 4, 3, 8
Erik	Jeg syntes det var mye bedre å samarbeide med andre. Jeg syntes alt var bra vi klarte å samarbeide bra 😊 Jeg lærte litt hvordan man løser problemløsninger 😊	Det var gøy å jobbe med andre det var også gøy med geobrett jeg syntes alt var bra å jeg vil gjerne had sånn løko en gang med litt utfordringer	Det var gøy med nye grupper og vil bytte flere ganger og jeg elsker å jobbe med problemløsning 😊 Jeg liker å jobbe med de tingene 😊	Det var gøy men litt vanskelig Det var den vanskeligste oppg. vi har hatt Jeg lærte en nøtt jeg skal vise til pappa Det var gøy 😊

Vedlegg 11 – Intervjuguide

- **Bakgrunn**

- Hvilke favorittfag har du på skolen?

- **Generelt om matematikkfaget**

- Fortell litt om hvordan du synes matematikk på skolen er.
- Fortell om en matematikktime/aktivitet som du like spesielt godt. Hvorfor?
- Fortell om en matematikktime/aktivitet som du ikke likte. Hvorfor?

- **Behovet for å kunne matematikk**

- Hvorfor har vi behov for å lære matematikk?
- Hva slags matematikk har vi behov for å kunne?
- Hvem har bruk for å kunne matematikk?
- Hvem har ikke bruk for å kunne matematikk?
- Fortell om noen ganger du har hatt bruk for å kunne matematikk.
- Hvis du tenker på hva du har lyst til å jobbe med når du blir eldre – ser du for deg at du kan være en som arbeider med matematikk?

- **Å lære matematikk**

- Hvordan liker du å arbeide når du skal lære deg matematikk?
(Forslag til oppfølging: læreren gjennomgår på tavla, gjøre oppgaver alene, jobbe sammen med andre, snakke sammen med andre om temaet, se på eksempler i læreboka og gjøre det på samme måten, praktiske aktiviteter, spill, pugge regler, diskutere framgangsmåter høyt i klassen, bruke konkrete som geobrett, pinner)

- **Prestasjoner/evner i matematikk**

- Fortell om hvordan du synes du selv får til matematikkfaget.
- Hvilke tilbakemeldinger får du fra lærere om hvordan du jobber i matematikk?
- Hvilke tilbakemeldinger får du fra foreldre om hvordan du jobber i matematikk?
- Hvilke tilbakemeldinger får du fra medelever om hvordan du jobber i matematikk?

- Fortell litt om hvordan det er å få slike tilbakemeldinger?
- Hva mener du skal til for å "bli god i" matematikk?

- **Problemløsning i matematikk**
 - Fortell om hvordan du synes det er å jobbe med problemløsningsoppgaver i matematikk.
 - Hva er forskjellen på å arbeide med problemløsningsoppgaver i matematikk og det å arbeide med andre oppgaver i matematikk?
 - De siste ukene har du jobbet med problemløsningsoppgaver i grupper sammen med andre elever. Fortell om dette.
 - Hvordan synes du det var å samarbeide med de andre elevene?
 - Hvordan gjør dere det når dere samarbeider om en oppgave?
 - Hva gjør dere for at alle skal delta i arbeidet?
 - Hva gjør andre elever for at du skal føle deg som en viktig gruppedeltaker?
 - Hvordan opplevde du det da vi byttet grupper?
 - Hvordan var det å kunne bruke geobrett, pinner, jøvobrikker og kort?

- **Kommunikasjon i matematikk**
 - Fortell om hvordan du synes det er å samarbeide med andre om å løse matematikkoppgaver.
 - Fortell om hvordan du synes det er å forklare for andre måten du har løst oppgaver på?
 - Hvordan synes du det er når noen spør deg om løsningsforslagene dine?
 - Hvordan snakker dere om ulike måter å løse oppgaver på i matematikk i undervisningen?
 - Hvem liker du å høre på når de forklarer?
 - Hva synes du at du lærer av å høre på andres løsningsforslag?
 - Hvordan synes du det er å sette seg inn i hvordan andre har løst matematikkoppgaver?