

MASTEROPPGAVE

M1GLU

Fagfordypning i matematikk og matematikkdidaktikk

Mai 2022

«Ok, hva tenker du?»

En empirisk studie om kommunikasjonsmetoder i praksis

30 stp. Oppgave

Jonas Larsen

OSLOMET

OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på min femårige lærerutdanning på OsloMet. Det føles noe vemodig, men er samtidig veldig deilig. Masteroppgaven har gitt meg mulighet til å fordype meg i noe jeg selv synes er spennende, nemlig ulike kommunikasjonsmetoder som forekommer i klasserommet. Temaet er valgt med bakgrunn i at jeg har ønsket å øke min egen kompetanse i kommunikasjon, før jeg starter å jobbe som lærer til høsten.

Arbeidet med oppgaven har vært krevende, og jeg har fått kjenne på både frustrasjon og mestring. Alt i alt er jeg utrolig stolt over innsatsen jeg har lagt i denne masteroppgaven, og arbeidet med den har gitt meg kunnskap og erfaringer jeg helt klart vil dra nytte av resten av livet.

Det er mange som fortjener en takk i forbindelse med denne oppgaven. Først av alt vil jeg takke min veileder Aleksandra Hara Fadum. Dine veiledninger og mange gode råd har vært til stor hjelp under hele prosessen. Når jeg har stresset som mest, har du forholdt deg rolig og hjulpet meg på rett vei. Videre vil jeg rette en stor takk til mine informanter som åpnet opp klasserommene sine, og ga meg mulighet til å forske på dem.

En ekstra takk må også rettes til mine medstudenter, spesielt dere som har sittet «bunkerer». Uten dere hadde dette aldri gått. Vi har jobbet hardt, løftet hverandre frem og samtidig hatt det mye moro.

Sist, men ikke minst vil jeg takke alle mine nærmeste. Spesielt ønsker jeg å takke mamma og pappa. Dere har alltid trodd på og støttet meg. Jeg er evig takknemlig for alt dere har gjort og gjør for meg. Tusen takk!

Jonas Larsen

Mai 2022

Sammendrag

Tittel: «Ok, hva tenker du?» En empirisk studie om kommunikasjonsmetoder i praksis

Forfatter: Jonas Larsen

Emneord: Innholdsanalyse; Kommunikasjon; Kommunikasjonsmetoder; Matematikk; Matematikkdiraktikk; Observasjon

Sammendrag:

Formålet med denne studien er å undersøke hvilke kommunikasjonsmetoder som forekommer i praksis. Oppgaven ser også på hvordan lærerens handlinger har innvirkning på de ulike kommunikasjonsmetodene.

For å undersøke dette har det blitt utført en kvalitativ observasjonsstudie. I prosjektet har tre matematikklærere blitt observert i fire undervisningstimer hver. Undervisningstimene har blitt analysert gjennom en teoridreven innholdsanalyse, der et rammeverk av Drageset (2014) blir brukt for å se detaljert på lærerens innvirkning i samtalen. Mønstre i informantenes kommunikasjon har blitt brukt for å vise hvilke kommunikasjonsmetoder som forekommer i informantenes matematikktimer. Funnene blir presentert gjennom at fire situasjoner valgt ut fra datamaterialet, blir presentert, analysert og drøftet.

Observasjonene som har blitt gjennomført og analysene har resultert i at flere kommunikasjonsmetoder og kjennetegn ved dem har blitt funnet.

Kommunikasjonsmetodene som forekom i løpet av observasjonen var IRE-kommunikasjon, topazeffekten, traktmønsteret og show and tell. Funnene viser blant annet at IRE-kommunikasjonen og topazeffekten kjennetegnes i lys av responskategoriene til Drageset (2014), ved at kommunikasjonen som forekommer bærer preg av en lukket fremdrift og demonstrasjon. Disse kommunikasjonsmetodene forekommer også ofte samtidig. Traktmønsteret og show and tell kan kjennetegnes ved at begge starter med en åpen fremdrift. I traktmønsteret forenkler gjerne læreren oppgaven for at elevene skal komme frem til svaret, mens i show and tell avviser ofte læreren elevenes innspill ved å evaluere eleven med et «ok». I oppgavens resultatdel sammenliknes også informantene opp mot hverandre, og effekten de ulike kommunikasjonsmetodene kan ha på elevens utvikling og forståelse i matematikk, blir drøftet.

Abstract

Title: «*Ok, what do you think?*» An empirical study about communication methods in practice

Author: Jonas Larsen

Keywords: Content analysis; Communication; Communication methods; Mathematics; Didactics of mathematics; Observation

Summary:

The purpose of this thesis is to explore methods of communication that occurs in practice. The thesis also looks at the teachers' actions when using the different communication methods, and how the teachers' actions have an impact on the communication methods.

To examine this, a qualitative observational study has been done. In this project, three mathematics teachers have been observed over four maths lessons. The lessons have been analyzed through a theory driven content analysis, where a framework by Drageset (2014) has been used to look in detail on the teachers impact in the conversations with students. Patterns in the informants' communication has been used to show which communication methods that occurs in the informants' mathematics classes. The findings are presented through the analysis and discussions of four situations that occurred during the study.

The observations that have been done and the analysis have found that several methods of communication and characteristics were used by the teachers have been found. The communication methods that occurred during the observations were IRE-communication, the topaz-effect, funnel pattern, and show and tell. The findings shows among other things that the IRE-communication and the topaz-effect are characterized by the categories of responses from Drageset (2014), through that the communication that occur in the classroom is showing signs of a closed progress detail and demonstration. The funnel pattern, and show and tell, can be characterized by both starting with an open progress initiative. In the funnel pattern the teacher simplifies the task in order for the students to arrive to an answer, while in show and tell the teacher often put asides the students' answers by responding "ok". In the findings, the informants are compared to each other, and the effect which different communication methods can have on student development, and their understanding of mathematics, are discussed.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	II
Abstract	III
1. Innledning	1
1.1 Personlig bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Aktualisering	1
1.3 Problemstilling og avgrensing	2
2. Teoretisk bakgrunn	4
2.1 Sosiokulturell læringsteori	4
2.2 Kommunikasjon	5
2.2.1 IRE-Kommunikasjon	6
2.2.2 Topazeeffekten	7
2.2.3 Traktmønster	8
2.2.4 Show and tell	9
2.3 Instrumentell og relasjonell forståelse	10
2.4 Lærerens respons på elevinnspill Ove Gunnar Drageset	12
2.4.1 Retningsendringer	14
2.4.2 Fremdrift.....	14
2.4.3 Fokusering	15
3. Metode	17
3.1. Metode for datainnsamling	17
3.1.1. Metodisk tilnærming	17
3.1.2. Observasjon i skolen	17
3.1.3. Ustrukturert og strukturert observasjon.....	18
3.1.4. Om å være observatør	19
3.1.5. Utvalget	19
3.1.6. Presentasjon av informanter.	21

3.2. <i>Innsamling av data</i>	21
3.2.1. Å presentere seg for feltet	21
3.2.2. Å gjøre seg kjent med feltet	22
3.2.3. Om å ta vare på det observerte	23
3.3. <i>Prosjektets gyldighet</i>	24
3.3.1. Validitet	24
3.3.2. Relabilitet	25
3.3.3. Etske retningslinjer	26
4. Metode for analyse	30
4.1. <i>Innholdsanalyse</i>	30
4.2. <i>Kvalitativ innholdsanalyse</i>	30
4.4 <i>Teoridreven innholdsanalyse</i>	31
5. Resultater	34
5.1 <i>Fire situasjoner og diskusjon av funn</i>	35
Situasjon 1. Helklassesamtale om standardalgoritmen i divisjon, ført av Jens	35
Situasjon 2. Lærer-Elev samtale om divisjon, ført av Astrid	38
Situasjon 3. Helklassesamtale om divisjon, ført av Jens	41
5.2. <i>Innholdsanalyse og sammenlikning av Astrid og Jens</i>	44
Situasjon 4. Helklassesamtale i 2. klasse, ført av Max	46
5.3. <i>Innholdsanalyse av Max, og sammenlikning mellom han, Astrid og Jens</i>	50
5.4. <i>Andre interessante funn i prosjektet</i>	52
5.4.1. Lærernes behov for å ha kontroll over samtalen	52
5.4.2. «Å be elevene om å vurdere»	53
6. Avslutning og konklusjon	55
6.1. <i>Oppsummering og konklusjon</i>	55
6.2. <i>Oppgavens verdi</i>	56
6.3. <i>Forslag til videre forskning</i>	57
Bibliografi	58

1. Innledning

1.1 Personlig bakgrunn for valg av tema

Matematikk har den egenskapen at den kan både føre til mestringsfølelse og frustrasjon. Dette har jeg selv fått erfare gjennom egen skolegang og i arbeid med faget på universitetet. Jeg har strevd med å se sammenhenger i faget, og jeg har strevd med å se sammenhenger mellom fagets innhold på universitetet og hvordan dette er overførbart til praksis i skolen. Med andre ord har matematikk vært et fag jeg har opplevd som komplekst, og som jeg har hatt lyst til å gi opp mange ganger. Men som Peter Gates (2001) sier «Barn og unge som gir opp matematikk, gir også opp samfunnet». Dette er noe jeg ikke har ønsket å gjøre, og jeg mener at man som fremtidig matematikklærer må passe på at barn i skolen ikke gjør det heller. Om man mestrer eller ikke mestrer matematikk kan være avgjørende for om man kommer inn på de studiene man selv ønsker senere i livet, da karakterkrav og type matematikk fungerer som en «gatekeeper» for ulike karriereretninger. Matematikk er derfor et fag det bør legges best mulig forutsetninger for elever å lykkes i, da det er et fag som kan skape forskjeller i samfunnet.

I løpet av lærerutdanningen har jeg lært og fått en økende interesse for kommunikasjonens rolle i matematikk. Det som har interessert meg er hvordan ulike sosiale faktorer kan ha innvirkning på elevers forhold og opplevelse av matematikk, og hvilken innvirkning kommunikasjon kan ha på elevers utvikling av matematisk forståelse. Dette har motivert meg til å skrive denne masteroppgaven om kommunikasjon. Da jeg som fremtidig lærer ønsker å ha bedre oversikt over og mer kunnskap om ulike måter å kommunisere i klasserommet på, og hvilken innvirkning kommunikasjonen i klasserommet kan ha på elevene mine.

1.2 Aktualisering

Skolen skal fremme deltakelse og medvirkning fra elevenes side, og i læring står kommunikasjon og språk sentralt når det er snakk om elevers inkludering i fag. Nyere læringsteorier understreker betydningen av de andre deltakerne og av fellesskapet for å tilegne seg og utvikle kunnskaper, forståelse og kritisk tenkning. Det er derfor viktig at lærere har kunnskap om hvordan de kan analysere, forstå og arbeide med kommunikasjonen i klasserommet. Dette siden det kan ha stor betydning for elevenes utvikling, og om de lykkes i faget (Ulleberg, 2020).

Kommunikasjon har altså fått et økende fokus i skolen, da den kan ha stor betydning på elevenes læring. I læreplanverket kunnskapsløftet 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2017) kan man se at kommunikasjon har en sentral rolle i hele læreplanverket. Kommunikasjon kommer til syne iblant annet læreplanverkets prinsipper for læring og utvikling, der muntlig ferdigheter blir trukket frem som en av de grunnleggende ferdighetene. Muntlige ferdigheter blir trukket frem som viktig for elevens utviklingen av identitet og sosiale relasjoner, og for å kunne delta i utdanning, arbeid og samfunnet.

Språk og kommunikasjon er kanskje spesielt viktig i matematikk, der matematikken i seg selv kan anses som et eget språk ulikt både den dagligdagse kommunikasjonen, og kommunikasjonen i andre fag (Zevenberger, 2001). Det økende fokuset på kommunikasjon i matematikk kan man også se gjennom at seks av seks kjerneelementer i læreplanverket for kunnskapsløftet i matematikk (*MAT01-05*) (Kunnskapsdepartementet, 2019) omhandler kommunikasjon eller språk i en eller annen form.

Felles for det meste av kommunikasjonen som foregår i klasserommet er at det er lærere som legger til rette for den, og det er mange måter å gjøre dette på. Det er derimot ikke nok å få elevene til å prate, hvordan de bidrar, og fremmer sine ideer, og hvordan de deltar i diskusjonen er sentralt (Ulleberg, 2020). For at elevene skal utvikle sin matematiske forståelse, må kommunikasjonen legge til rette for at de skal forstå hvordan og hvorfor matematikk fungerer i praksis.

1.3 Problemstilling og avgrensning

Kommunikasjon som fenomen har blitt studert helt siden antikken, og fenomenet kommunikasjon kan defineres, beskrives, analyseres og forstås på mange måter og fra mange vinkler (Ulleberg, 2020). I dette masterprosjektet har jeg ønsket å undersøke hvilke kommunikasjonsmetoder som forekommer i norske matematikklasserom, og hvilken innvirkning læreren har på den matematiske samtalen i klasserommet. Med dette som bakgrunn har jeg arbeidet utfra problemstillingen:

Hva kjennetegner kommunikasjonsmetoder som kan observeres i tre norske matematikklasserom?

Problemstillingen er formulert på følgende måte siden jeg har observert tre lærere i tre klasserom med den hensikten å se hvilke kommunikasjonsmetoder de brukte i sine matematikktimer. Deretter har jeg brukt et rammeverk for analyse av lærerresponsen til å analysere lærerne i ulike samtalesekvenser som ble observert i matematikktimene. Til slutt har jeg forsøkt å se etter sammenhenger mellom lærernes responsen og kommunikasjonsmetodene som forekommer i klasserommet.

Videre kommer oppgaven til å ta for seg noen kommunikasjonsmetoder som kan forekomme i norske matematikklasserom, og som forekom i dette prosjektet i teoridelen. I teoridelen kommer også lærerens «responsen» til å bli gjort rede for, og ulike responsen som lærere bruker vil bli presentert. Teoridelen vil også presentere en læringsteori som viser til kommunikasjon og språkets som en viktig faktor i elevers faglige utvikling, og hvordan forståelse elevene kan oppnå i matematikk.

2. Teoretisk bakgrunn

Jeg skal nå gjøre rede for litteratur som har vært sentral i dette masterprosjektet. Det første jeg kommer til å gjøre rede for er sosiokulturell læringsteori, som har vært med å legge grunnlaget for kommunikasjonens økte fokus i undervisning. Deretter kommer jeg til å presentere noen kommunikasjonsmetoder som er sentrale i denne masteren. Jeg skal også presentere ulike forståelser elever kan få og jobbe mot i matematikkfaget. Før jeg til slutt presenterer det teoretiske rammeverket jeg har brukt i analysen av kommunikasjonen til informantene mine.

2.1 Sosiokulturell læringsteori

Lærerens respons er en viktig del av det språklige samspillet i klasserommet (Drageset, 2014), og språkets betydning for elevenes læring og utvikling har særlig blitt vektlagt i den sosiokulturelle læringsteorien (Skott, Jess, & Hansen, 2008). Jeg vil med dette legge frem noen sentrale aspekter med sosiokulturell læringsteori, da den er sentral i hvordan mange, inkludert meg selv, mener læring skjer.

Gjennom et sosiokulturelt læringssyn blir læring sett på som sosialt betinget (Skott, Jess, & Hansen, 2008). Dette betyr at læring ikke kan skje isolert, men at det er betinget gjennom sosial deltakelse. Lev Vygotsky (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2019) ansees som grunnlegger av den sosiokulturelle læringsteorien. Hans primære ide var at utviklingen av forståelse henger tett sammen med våres sosiale og kulturelle utvikling, og at disse faktorene rundt oss er essensielle i hvordan vi forstår verden. Han mente at man er menneske i kraft av å være et sosialt vesen, og at hensikten i å forstå det som er spesifikt nettopp for mennesket er sosialt betinget. Det sentrale spørsmålet blir dermed hvordan individuelle handlinger og bevissthet blir til i møte med sosiale ser. I følge Vygotsky skjer dette ved at vi overtar, benytter og videreutvikler allerede utviklede sosiale og kulturelle psykologiske redskaper, og da spesielt i form av språk.

I følge Vygotsky (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2019) er et utviklet språk et redskap for å forstå verden, men språket er også et redskap som er grunnleggende for å i det hele tatt kunne tenke og handle. Barn starter ofte med å bruke språket gjennom å snakke høyt om handlinger de gjør. Når barnet blir eldre, blir språket en læringsfunksjon for å strukturere handlinger. Språket baner med dette vei for utviklingen av barnets praktiske intelligens. Vygotsky legger

også til at språket også er med på å påvirke vår oppfattelse, oppmerksomhet, hukommelse og tenkning.

Denne utviklingen er som nevnt betinget av det sosiale og kulturelle felleskapet vi er en del av. Dersom vi skal se på matematikkundervisning i lys av dette sosiokulturelle perspektivet vil det å lære og løse matematiske problemer handle om å være en del av et matematiskfelleskap som legger til rette for dette. For at denne utviklingen skal kunne finne sted introduserte Vygotsky et av de mest kjente begrepene fra hans teori bygging, *den proksimale utviklingssonen*. Den proksimale utviklingssonen handler om hvordan elever innehar en del kunnskap som de kan anvende for å løse et matematisk problem alene, dette kalles *den nærmeste utviklingssonen*. Når det kobles på en sosial faktor som medierende middel/hjelper som besitter mer kunnskap enn eleven, f.eks. en lærer, vil grensen for hva eleven kan klare utvides. Avstanden mellom hva eleven kan klare alene og hva eleven kan klare med støtte er det som kalles *den proksimale utviklingssonen* (Imsen , 2017). Den pedagogiske og matematikdidaktiske utfordringen ligger i å utnytte den proksimale utviklingssonen ved å stimulere eleven til å jobbe aktivt sammen med andre. Det handler også om å gi hjelp og støtte slik at eleven kan klare oppgaven på egenhånd, og dermed utvikle sine utviklingssoner (Imsen , 2017). Om eleven ikke får mulighet til å jobbe innenfor den proksimale utviklingssonen ved å bli overlatt til seg selv, vil læring og utvikling kunne stoppe opp eller forsinkes (Dysthe, 1995).

Det er tydelig at kommunikasjon og sosiale faktorer kan ha stor innvirkning barns utvikling, ikke bare som elev, men hele barnet. Denne masteroppgaven vil derfor legge vekt på hva som kjennetegner ulike kommunikasjonsmetoder, og hvilken innvirkning disse kan ha på elevers utvikling i faget. Det neste jeg derfor kommer til å presentere er noen ulike kommunikasjonsmetoder som var synlig i observasjonsevnene jeg gjorde tilknyttet denne masteren.

2.2 Kommunikasjon

Kommunikasjon har uten tvil en stor betydning for elevenes utvikling i matematikk, og har alltid hatt det. Eller det har alltid blitt stilt spørsmål og formulert svar, men kommunikasjonsens form og posisjon har endret seg. Jeg skal nå presentere noen kommunikasjonsmetoder som ofte omtales i forskningslitteratur, og som forekom i mine data.

Disse kommunikasjonsmetodene vil senere i denne masteren bli presentert og diskutert gjennom eksempler fra observasjonene. Den første kommunikasjonsmetoden jeg skal presenterer er *IRE-kommunikasjon*.

2.2.1 IRE-Kommunikasjon

For mange år siden undersøkte den amerikanske sosiologen Hugh Mehan kommunikasjonen som foregikk i klasserom med elever fra 1.-3. klasse i USA. Han var ikke spesielt interessert i matematikk, men i kommunikasjon mer generelt. Mehan (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2019) karakteriserte kommunikasjonen i klasserommet som et IRE-mønster *Initiation-replay-evaluation*, eller på norsk *initiativ-respons-evaluering*. Læreren tar Initiativ ved å stille et spørsmål eller gi en oppgave, en eller flere elever responderer på dette og til slutt evaluerer læreren elevens respons. Hvis elevens respons svarer til lærerens forventning stopper mønsteret her ved at læreren gir en positiv evaluering. Hvis elevens respons ikke svarer til lærerens forventning, fortsetter læreren å stille spørsmål frem til eleven har kommet frem til riktig svar. I slike situasjoner kan samtalen foregå i flere deler. Det er ofte læreren som dominerer disse samtalesekvensene og elevene får en passiv rolle i samtalen. IRE-mønsteret kan fort resultere i en ensrettet kommunikasjon hvor målet er å komme frem til svaret. Med dette som bakgrunn har IRE-mønsteret fått et negativt stempel, og blir ofte sett på som et uønsket samtalemønster i klasserommet ifølge Drageset (2016).

I motsetning til Drageset presiserer Wells I (Reevaluating the IRF Sequence: A Proposal for the Articulation of Theories of Activity and Discourse for the Analysis of Teaching and Learning in the Classroom, 1993) at IRE- kommunikasjon ikke nødvendigvis fører til ensrettet kommunikasjon. Han hevder at det skjuler seg mange ulike praksiser i mønsteret. Dette er fordi elementene i IRE-modellen er betinget av hverandre, det betyr at ulike former for initiativ gir ulike former for respons fra elevene. Mehens (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2019) fremlegger at ved at riktig initiativ kan dette være med på å igangsette det han kaller for *metaprosesser*. Dette stemmer over ens med Wells mening om at IRE-mønsteret ikke utelukkende kan stemples negativt.

Om lærerne ikke tar de riktige initiativene i samtaler der IRE-mønsteret blir brukt, og elevene ikke klarer å svare til lærerens forventninger fortsetter læreren å stille spørsmål frem til elevene kommer frem til riktig svar. Når dette forekommer, har det en effekt på

kommunikasjonen og elevenes sosiale bidrag i samtalen. Denne effekten kalles for *topazeeffekten*.

2.2.2 Topazeeffekten

Begrepet topazeeffekten stammer fra et fransk skuespill av Marcel Pagnol kalt «Topaze». Topaze er professor, og i den første senen i skuespillet holder han diktat for en svak student. Han ønsker at elevene skal lykkes, så han forsøker først å være overtydelig i uttalelsen av ordet han leser opp. Da dette ikke er nok, bidrar han med å hjelpe studenten helt til studenten svarer korrekt. Topazeeffekten kan med andre ord beskrives på følgende måte: Læreren ønsker at elevene skal være aktive og selv komme frem til svaret på en oppgave. Men når eleven ikke klarer dette på egenhånd, vil læreren forkle det forventede svaret på ulike måter uten å gi det direkte. Det starter ofte med at læreren gir hint, men om dette ikke er nok kan læreren stille spørsmål for å avgrense oppgaven og gjøre den lettere å forstå. I verste fall kan resultatet bli at læreren forteller elevene svaret (Brousseau, 2002).

Novotná og Hošpesová (2007) studerte forekomsten av topazeeffekten i en 8. klasse (14-15 år gamle elever). De fulgte klassen i ti 45 minutters økter etter hverandre innenfor temaet lineære likninger. Gjennom denne undersøkelsen ble det identifisert to hovedformer for hvordan topazeeffekten forekom i klasserommet, disse var at hjelpen fra lærerne ble gitt eksplisitt eller implisitt.

En eksplisitt form for topazeeffekten som ble observert i studien var at læreren beskrev de ulike stegene eller fremgangsmåten som eleven(e) var forventet å følge. Deretter kunne læreren stille spørsmål direkte til denne prosedyren. Andre former for eksplisitt topazeeffekt som ble observert i studien var at læreren advarte om mulige feil som kan bli begått eller minnte elevene på hva de må huske på når de løste oppgaver.

Implisitte former for topazeeffekten som ble observert i studien var at lærerne omformulerte oppgaven eller spørsmålet. Læreren brukte også signalord som for eksempel å poengtere eller vektlegge viktige stikkord i oppgaveteksten. En annen form for implisitt topazeeffekt som ble identifisert i studien var at læreren betvilte korrektheten av svaret, dersom elevens svar var galt.

I følge Brousseau (2002) er det som kjennetegner topazeeffekten i en matematikkoppgave at svaret er bestemt på forhånd. Læreren leder da elevene frem til svaret med en eller flere former for eksplisitt eller implisitt hjelp. Kunnskapen som elevene trenger for å komme frem til svaret vil endre seg i løpet av prosessen, og i verstefall vil den forsvinne helt. I følge Novotná og Hošpesová (2007) behøver elever en viss mengde kunnskap for å løse en matematikkoppgave. Gjennom at lærere forkler det forventede svaret, vil det i de fleste tilfeller føre til at det blir satt lavere intellektuelle krav enn de som faktisk kreves for å løse den gitte oppgaven.

Topazeeffekten kan altså forekomme både implisitt og eksplisitt i matematikkundervisning. I andre tilfeller kan lærere starte en matematikksamtale med et åpent spørsmål som har som hensikt å få elevene til å resonere og reflektere, men når dette ikke skjer etter lærerens ønske endrer samtalen karakter. Denne endringen fører kommunikasjonen inn i et mønster som likner på topazeeffekten, mønsteret kalles for et *traktmønster*.

2.2.3 Traktmønster

Bauersfeld (1988, i Vesterdal, 2022) og hans kollegaer observerte en rekke situasjoner fra matematikklasserommet og ble etter hvert oppmerksomme på et mønster som lærerne så ut til å følge ubevisst. For at elevene skulle komme frem til rett svar, forsøkte læreren å hjelpe gjennom å stille en serie eksplisitte, enkle spørsmål. Bauersfeld (1988, s.36, sitert i Vesterdal, 2022) ga fenomenet navnet traktmønster. Han mente trakt var en passende metafor, siden spørsmålene læreren stilte ofte startet som åpne spørsmål, men ble snevrere og snevrere utover i samtalen.

Traktmønsteret er i følge Kang og Kilpatrick (1992) en underkategori eller et eksempel på topazeeffekten. Traktmønsteret kan typisk foregå slik: En lærer ser at en elev sliter med en oppgave eller har fått feil svar. For å hjelpe elevene videre vil læreren da stille et åpent spørsmål. Hvis eleven da ikke gir den responsen som læreren forventer, vil læreren kunne gi eleven informasjon slik at hen kan komme med et passende svar. Med passende menes den som er forventet av læreren. Hvis eleven fortsatt ikke klarer å gi den passende responsen vil læreren fortsette å snevre inn og stille mer presise spørsmål for å få det forventede svaret. Siden læreren stadig senker kravene til eleven, vil kvaliteten i samtalen synke. For hvert steg vil læreren senke sine antagelser om hva eleven er kapabel til, noe som gjerne er stikk i strid

med intensjonen. Læreren vil kanskje ikke merke dette selv en gang, da læreren tror at hen gir «tilrettelagt veiledning». Eleven på sin side kan merke at kravene som blir stilt stadig forenkles og snevres inn, og at læreren søker etter et gitt svar. Dette kan føre til at spenningen mellom lærer og elev vokser. Dersom eleven ikke klarer å være med på lærerens tankegang gjennom de stadig mer presise spørsmålene, vil eleven ha liten sjanse for å svare riktig. På et sent stadium i samtalen vil læreren faktisk kunne avvise svar på åpne spørsmål som er stilt tidligere. I denne tolkningen av Bauersfeld (1988, i Vesterdal, 2022) er læreren på dette tidspunktet så fokusert på å få eleven til å svare korrekt på siste og mest presise spørsmålet at læreren ikke anerkjenner svar på tidligere åpne spørsmål. Traktmønsteret avsluttes alltid med at løsningen blir presentert, uavhengig av hvem som produserer den (Bauersfeld, 1988, i Vesterdal, 2022).

Gjennom traktmønsteret vil altså læreren senke kravene til eleven. Et åpent spørsmål som stiller visse intellektuelle krav til eleven snevres inn til presise, eksplisitte spørsmål som kreves mindre å svare på. På denne måten er traktmønsteret et eksempel på topazeeffekten (Kang & Kilpatrick, 1992). Slik jeg har tolket kommunikasjonsmetodene er forskjellen mellom dem at topazeeffekten kan starte med lukkede spørsmål for å komme frem til svaret. Traktmønsteret starter på den andre siden med et åpent spørsmål som gir rom for elevene å komme med flere responser. Det er først når responsen ikke er den læreren ønsker at de to metodene for samme utfall. Nemlig at kommunikasjonen tømmes for det intenderende faglige innholdet (Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2019). Bauersfeld (1988, i Vesterdal, 2022) påpeker at verken læreren eller elevene alene kan klandres for sporet kommunikasjonen går inn i, fordi de selv ikke nødvendigvis er klar over hvilken retning handlingene deres tar.

Felles for IRE-kommunikasjon, topazeeffekten og traktmønsteret er at læreren snevrer inn spørsmålene for å komme frem til et rett svar. I noen undervisningssammenhenger kan lærerne fokusere på at flere elever skal få mulighet til svare. Dette kan føre til at kommunikasjonen bærer preg av noe som kalles for *show and tell*.

2.2.4 Show and tell

I mange klasserom er det vanlig at lærere ber elever forklare og dele hvordan de tenker eller har kommet frem til et svar (Andrews & Bandemer, 2019). Dette er gjerne for å la elevene vise frem sitt arbeid og for å skape gode helklassesamtaler. Men det er ikke alltid slik at dette

blir utfallet, (Smith & Stein, 2011, sitert i Andrews & Bandemer, 2019) forklarer det slik (egen oversettelse):

Nesten alle gode klasseromsdiskusjoner begynner på samme måte: En elev blir invitert til å dele hvordan han eller hun har løst et bestemt problem. Etter den første elevresponsen divergerer klasseromsdiskusjoner – de skilles i de relativt sjeldne fruktbare og de hyppigere uproduktive «Show and tells» (s.69)

Show and tell kjennetegnes ved at elever får lov til å presentere sine løsninger uten noen særlig diskusjon. Dette er fordi metoden går ut på at alle løsninger skal behandles likeverdige. Elevene blir i liten grad utfordret med spørsmål, og sammenhengen mellom løsninger og det aktuelle faglige fokuset for timen blir sjeldent belyst (Høvik, 2018). Delise R. Andrews and Karla J. Bandemer (2019) har i sitt arbeid sett at det som skiller en Show and tell samtale, fra en produktiv matematikksamtale er hva lærerne vet om elevenes tenkning før helklassesamtalene. Lærere som ikke er ute etter å høre hva eleven tenker, men forstå hvordan eleven tenker og deretter stiller spørsmål som for frem dette er bedre rustet til å skape produktive samtaler. En annen ting som blir trukket frem som er viktig for å skape produktive matematikksamtaler er i hvor stor grad lærerne er forberedt på de ulike elevresponsene som kan forekomme i løpet av undervisningsøkten.

Det skal også sies at det ikke bare er negative sider ved denne kommunikasjonsmetoden. Det er mange andre hensyn å ta i et klasserom. Noen ganger kan det være et poeng å la elevene slippe til med sine bidrag uten at det nødvendigvis er viktig for det matematiske målet for timen. Kazemi og Hintz (2014) påpeker at det i andre sammenhenger kan være viktig å ha en åpen strategidelig for å få frem et mangfold av løsninger.

Når de ulike metodene IRE-, topaze-, trakt- og show and tell kommunikasjon forekommer i klasserommet kan dette være med på å gi elevene ulike forståelser av faget. I matematikk skiller man ofte mellom *instrumentell*- og *relasjonell forståelse*. Jeg skal nå presentere de to forståelsene.

2.3 Instrumentell og relasjonell forståelse

Når man skal diskutere matematikkundervisning og ulike måter å kommunisere på i klasserommet er det gunstig å se på hvordan ulike kommunikasjonsmetoder kan være med på

å påvirke elevers forståelse av matematikk. Nosrati og Wæge har i artikkel (Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk, 2022) oppsummert de to ulike forståelsene instrumentell-og relasjonell forståelse av Skemp (1976, i Nosrati & Wæge, 2022). Jeg kommer i dette kapittelet å ta utgangspunkt i denne artikkelen for å beskrive de ulike forståelsene, og vise sammenhengen mellom disse og Hiebert og Lefevre (1986, i Nosrati & Wæge, 2022) sin *prosedyrekunnskap* og *begrepsmessig kunnskap*.

Instrumentell forståelse knyttes ofte opp mot tradisjonelle undervisningsformer. Disse formene for undervisning kjennetegnes ved at elevene lærer et økende antall regler og formler som hjelper elevene med å finne løsningen på oppgavene. Elevene lærer altså hvordan oppgaven skal løses (Nosrati & Wæge, 2022). Relasjonell forståelse forbindes gjerne med undersøkende fremgangsmåter i faget. Relasjonell forståelse innebærer å bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom begrepene. Dette innebærer at elevene både vet hvordan en oppgave løses og hvorfor det blir sånn (Nosrati & Wæge, 2022).

Skemps beskrivelse av instrumentell og relasjonell forståelse av matematikk er nært knyttet til det som Hiebert og Lefevre (1986, i Nosrati & Wæge, 2022) kaller for *prosedyrekunnskap* og *begrepsmessig kunnskap*. De beskriver prosedyrekunnskap som kunnskap om regler og prosedyrer for å løse problemer, da i form av oppskrifter for å manipulere symboler. I norsk kontekst har det blitt påpekt at denne typen kunnskap ofte er dominerende i matematikklasserom (Nosrati & Wæge, 2022).

Hiebert og Lefevre (1986, i Nosrati & Wæge, 2022) beskriver at begrepsmessig kunnskap er rik på relasjoner, hvor de bindene relasjonene gjennomsyrrer og er like viktige som de individuelle bitene med fakta og informasjon. Det finnes mange indikasjoner på at norske elever altfor kjeldent får mulighet til å utvikle denne begrepsmessige kunnskapen. Dette betyr ikke at prosedyrekunnskap ikke har noen verdi. Det er flere sammenhenger der denne formen for kunnskap kan være nyttig. Men Prosedyrekunnskap alene tar ikke for seg essensen i matematikkfaget, og kan bidra til at elever distanserer seg fra faget siden de ikke ser hensikten i å engasjere seg i et fag hvor de må lære seg tilsynelatende tilfeldige fakta utenat (Eisenhart 1993, i Nosrati & Wæge, 2022).

Ulike kommunikasjonsmetoder kan altså ha innvirkning på hvilken form for forståelse elevene opparbeider seg i matematikkfaget. Dette er en av faktorene som har inspirert meg til

å forske og skrive om, hva som kjennetegner kommunikasjonsmetoder som kan observeres i norske matematikklærerom, og hvordan disse henger sammen med lærerens innvirkning i matematikksamtalen. Læreren er en av de viktigste medierende hjelperne for å skape gode matematiske samtaler. Derfor har jeg i denne masteren fokusert på hvordan læreres kan være med på å skape matematiske samtaler, der elevene opparbeider seg en matematisk forståelse gjennom kommunikasjon. En annen som har vært opptatt av dette er *Ove Gunnar Drageset*. Han, med flere, har laget et rammeverk som ser på hvordan læreres responser på elevinnspill har får ulike utfall. Jeg har i denne masteren brukt dette rammeverket for å analysere observasjonene mine, og ser det derfor hensiktsmessig å gjøre rede for rammeverket her.

2.4 Lærerens respons på elevinnspill Ove Gunnar Drageset

Ove Gunnar Drageset har utarbeidet et rammeverk i artikkelen (*Redirecting, progressing, and focusing actions—a framework for describing how teachers use students' comments to work with mathematics*, 2014) som tar for seg kommunikasjon i matematikklærerommet. Drageset argumenterer selv med at lærere har lite bruk for generelle råd, og at deres faglige utvikling er større når man går i detalj. Hans rammeverk beskriver hver enkelt lærerrespons individuelt, og knytter disse opp mot elevenes innspill og matematikken som oppstår.

Drageset (2014) gjennomførte en studie der han på en uke filmet og observerte fem matematikklærere på mellomtrinnet. Bakgrunnen for studiet var at han ønsket å kunne beskrive hvordan lærere utnyttet eller ikke utnyttet elevenes innspill i matematikkundervisningen til å arbeide med matematikk. Drageset valgte i datainnsamlingen å se på lærernes responser. Disse ble studert opp mot hvordan elevenes innspill ble brukt til å arbeide med matematikk. Etter analysearbeidet kom Drageset frem til et rammeverk bestående av 13 responskategorier. Disse 13 kategoriene ble videre gruppert i 3 responsgrupper ut ifra responsenes funksjon i undervisningen. Jeg vil nå gå nærmere inn på rammeverkets innhold.

Responsgruppe	Responskategori	Forklaring
Retningsendring	<i>Avvise</i>	Eksplisitt eller implisitt avvisning av elevenes svar
	<i>Korrigerende spørsmål</i>	Bekrefter at svaret fra eleven er riktig, men ikke det lærer var ute etter
	<i>Tilråde ny strategi</i>	Råder eleven til å benytte en annen strategi
Fremdrift	<i>Demonstrere</i>	Lærer fullfører deler eller hele oppgaven uten å be om elevinnspill
	<i>Forenkle</i>	Læreren tilføyer informasjon som gjør oppgaven enklere å løse
	<i>Lukket fremdrift</i>	Læreren stiller spørsmål ved hvert steg i en løsningsprosess
	<i>Åpen fremdrift</i>	Læreren stiller spørsmål ved slutt svar, uten å gi hint til elevene om hva de skal gjøre
Fokusering	<i>Belyse detalj</i>	Læreren stanser eleven for å be om forklaring på hva noe betyr eller hva som skjedde
	<i>Grunngi</i>	Ber eleven forsvare
	<i>Anvende</i>	Ber eleven demonstrere hvordan nylig lært kunnskap kan overføres til et lignende matematisk problem
	<i>Be elever om å vurdere</i>	Ber andre elever evaluere et elevsvar
	<i>Poengtere</i>	Lærer bemerker en viktig detalj
	<i>Oppsummerer</i>	Lærer sammenfatter, tydeliggjør eller gjentar det som var viktig

Rammeverk, Drageset, (2014)

2.4.1 Retningsendringer

Av og til velger elever å benytte strategier som er feil, tungvinte eller en annen enn den læreren ønsker. Når dette forekommer forsøker ofte læreren å få eleven til å tenke annerledes, og ønsker at eleven skal endre strategi. Hensikten med lærerens respons blir da det Drageset (2014) kaller *retningsendrende*. Drageset (2014) sin studie viste at lærere foretok seg retningsendrende respons på tre ulike måter. En måte å skape en retningsendring på er ved å *avvise* elevens innspill. Dette enten ved å si at det er feil, overse forslaget eller la andre elever slippe til. En annen måte lærerne endret retning på var ved å *stille korrigerende spørsmål*. Her aksepterte læreren forslaget fra eleven, for deretter å stille spørsmål som indikerte at elevens innspill var feil. Denne retningen ble mest brukt av lærerne. En siste måte var ved at læreren *tilråde elevene en ny strategi*. I denne responsen gir læreren eleven råd om en annen måte å løse oppgaven på.

2.4.2 Fremdrift

Den andre responsgruppen er *fremdrift* (Drageset, 2014). Responsene innenfor denne gruppen har til felles at de ønsker å øke fremdriften i undervisningen. Studien til Drageset (2014) kom frem til at det var fire responskategorier der læreren ønsket fremdrift. Den første responskategorien i denne gruppen er *demonstrere*. Å demonstrere kjennetegnes ved at læreren presenterer utregninger som en monolog uten å inkludere elevene. Læreren kan spørre elevene om de er enige uten å vente på svar før hen går videre. I denne kategorien har læreren høy grad av kontroll over undervisningssituasjonen. Den neste responskategorien er *forenkle*. I denne kategorien tilfører læreren informasjon underveis som gjør oppgaven enklere å løse. Dette skjer gjerne ved at læreren gir hint eller omformulerer oppgaven slik at den skal bli lettere å løse enn den var i utgangspunktet. Denne kategorien forekommer når læreren ønsker et riktig svar.

Drageset (2014) deler også fremdriftsbegrepet inn i Lukket- og åpen fremdrift. *Lukket fremdrift* omfatter de tilfellene der læreren deler opp stykket og stiller spørsmål ved hvert steg i løsningsprosessen frem mot svaret. Når lukket fremdrift forekommer har ofte læreren svaret på hvert spørsmål i tankene. Læreren leder elevene frem til det ene riktige svaret ved å stille spørsmål som kun har ett rett svar på veien. I slike situasjoner er det læreren som tar ansvar for løsningsprosessen, og har i likhet som i kategorien forenkle kontrollen i samtalen.

Ved *åpen fremdrift* er læreren derimot mottakelig for flere svar (Drageset, 2014). Her gir læreren elevene spillerom for hvordan de ønsker å gå frem i prosessen. Det er flere svarmuligheter, og responsen fra læreren ved åpen fremdrift tar for seg hvordan elevene tenker og løser oppgavene. Denne type responser er med på å drive samtalen videre, men ikke i en bestemt retning. I åpen fremdrift kategorien kan læreren stille spørsmål som ber elevene forklare hvordan de kan komme frem til svaret eller hva man kan gjøre når man møter slike oppgaver. Da er læreren med på å invitere elevene til å løse oppgaven uten å legge noen videre føringer for hvordan dette gjøres.

2.4.3 Fokusering

I tillegg til å endre retning eller skape fremdrift i matematikkundervisningen viste studien til Drageset (2014) at lærerens respons også kunne handle om å stoppe opp for å se nærmere på enten svaret eller metoden til elevene. Den siste responsgruppen handler om *fokusering*. I denne gruppen tar læreren grep for å stoppe opp fremdriften slik at et elevsvar eller en metode kan bli fokusert på mer i detalj.

Drageset (2014) viser til at de fire første kategoriene tar for seg lærergrep der elevene blir bedt om å forklare, forsvare, anvende lært kunnskap og vurdere elevsvar. Den første kategorien i responsgruppen fokusering er *belyse detalj*. Denne responsen tar for seg tilfeller der læreren ber eleven om å stoppe opp for å stille spørsmål om detaljer. Læreren gjør dette for å få elever til å fortelle hva de har tenkt, hva de har gjort eller hva et svar eller begrep betyr. Lærere kan her få en indikasjon på hva og hvordan elever tenker, og læreren kan få en indikasjon på hva eleven har forstått. I tillegg til andre elever for større mulighet til å henge med. Den neste responskategorien tar for seg tilfeller der læreren stopper opp og ber elever forsvare hvorfor noe er som det er. Denne kategorien kalles for *grunngi*. Spørsmål som «Hvorfor har du valgt denne metoden?» og «Hvordan kan du bevise det?» er eksempler på lærerresponser der elever blir bedt om å forsvare svaret sitt. Drageset (2016) påpeker at elever trenger øving i å besvare slike spørsmål for å øve evnen til å argumentere matematikk. Det å kunne argumentere matematikk er viktig, men kan også være utfordrende for elever. Det er derfor sentralt at lærere begynner med dette tidlig slik at elevene legger et grunnlag for å senere kunne argumentere matematikk.

Den tredje kategorien, *anvende* (Drageset, 2014), handler om at læreren ber eleven overføre kunnskapen hen nylig har demonstrert til et annet lignende matematisk problem. Læreren gir eleven typisk en ny oppgave som er lignende oppgavene de allerede har benyttet påstander eller regler på tidligere. Et eksempel på dette kan være at læreren bytter ut et tall i oppgaven, for så å spørre om de samme reglene vil gjelde. Det fjerde grepet en lærer kan benytte ved fokusering er *å be elevene om å vurdere*. Her gir læreren eleven oppgaven å evaluere noen andres svar. I studien til Drageset (2014) var dette noe de sjeldent observerte i klasserommene.

De to siste kategoriene i responsgruppen fokusering (Drageset, 2014) dreier seg om lærergrep der læreren selv trekker frem og fokuserer på viktig informasjon. Læreren kan *poengtere* hva som er viktig ved å bemerke sentrale detaljer. Slike responser kan benyttes for å beholde tråden eller for å føre elevene tilbake på sporet. Den siste kategorien er grepet *å oppsummere*. I denne kategorien kan lærere for eksempel oppsummere løsninger for å fremme det sentrale fra en løsningsprosess. Oppsummere tar også for seg tilfeller der lærer bekrefter elevsvaret ved å gjenta svaret, eller når læreren omformulerer svaret for å tydeliggjøre elevenes tenkning.

Felles for responsene i responsgruppen fokusering er at de har potensiale til å fremme elevs effektive og kraftfulle tenkning. Læreren spiller i disse responsene på elevs tenkning og forståelse, og kan gjennom å gjøre dette få elevene til å trenge dypere inn i fagstoffet. Drageset (2014) hevder at lærers kunnskap om slike grep er sentrale for å bevege seg bort fra det uønskede samtalemønsteret «show and tell».

Drageset (2016) argumenterer at den siste responsgruppen, fokusering, er den mest interessante. Det er fordi de fokuserende responsene er mer krevende både for lærere og elever enn responsene ved fremdrift og retningsendringer. Drageset poengterer at grepene læreren gjør i klasserommet kan virke styrende for hvordan elevene tenker og arbeider.

3. Metode

Når man skal ut å forske i skolen er det en rekke ting man er nødt til å ta stilling til før, under og etter innhenting av data. For at du som leser av denne masteroppgaven skal kunne vurdere verdien av mitt arbeid, vil jeg i dette kapittelet beskrive den metodiske tilnærming i dette masterprosjektet.

3.1. Metode for datainnsamling

3.1.1. Metodisk tilnærming

I dette masterprosjektet har jeg jobbet ut ifra problemstillingen: *Hva kjennetegner kommunikasjonsmetoder som kan observeres i tre norske matematikklapperom?* Med utgangspunkt i å få undersøkt nettopp dette, og med utgangspunkt i prosjektets størrelse har jeg valgt å gjennomføre en kvalitativ forskningsundersøkelse. Metoden jeg har valgt å bruke er observasjon. Hensikten med undersøkelsen er å kunne løfte frem hva som kjennetegner kommunikasjonsmetoder som blir tatt i bruk av 3 lærere, og hva som kjennetegner lærerens innvirkning på de ulike kommunikasjonsmetodene.

Dalland (2017) påpeker at observasjon som metode gir oss muligheten til å se med egne øyne hvordan mennesker handler og samhandler, og hvordan de forholder seg til sitt fysiske miljø. Dette er en av grunnene til at jeg valgte observasjon som metode i min masteroppgave. En annen grunn til at jeg har valgt observasjon som metode er fordi det er mest hensiktsmessig for meg å observere hva personene som er involvert faktisk gjør, da det kan være forskjell mellom dette, og hva de involverte sier at de gjør.

Når man forsker på mennesker er det er mest gunstig å være til stede i situasjonene som forekommer. Dalland (2017) poengterer at observasjon handler om å samle flere inntrykk og øyeblikk for å bli kjent med et annet menneske. For selv om vi mennesker observerer hele tiden har vi som vane å glemme observasjonene så fort de er ute av syne. I observasjon som metode er man ute etter å fange og ta vare på disse inntrykkene, og det er gjennom å bli kjent med et menneske man får de autentiske observasjonene.

3.1.2. Observasjon i skolen

Dalland (2017) presenterer at i skolen blir observasjon ofte brukt for å fange opp ulike arbeidsformer og strategiers effekt i klasserommet. I den daglige skolehverdagen kan

observasjoner bidra til å avdekke og forstå arbeidssituasjoner som fungerer godt, og/eller ikke fungerer godt. Observasjon er også et godt virkemiddel for å forstå elevene og for å kunne tilrettelegge undervisningen.

Det å være et observasjonsobjekt, der en utenifra kommer inn i klasserommet og observerer deg, gir derfor gode muligheter for å kunne se hva som fungerer i egen undervisningspraksis. Det gir også mulighet til å bli bevisst på hvor det er forbedringspotensial hvis man er åpen for å diskutere egen undervisningspraksis.

3.1.3. Ustrukturert og strukturert observasjon

Dalland (2017) omtaler to typer observasjon, ustrukturert- og strukturert observasjon.

Ustrukturert observasjon brukes når man på forhånd ikke har bestemt hva man skal se etter, og brukes ofte før den strukturerte observasjonen. Den er spesielt nyttig når man skal bli kjent med et nytt miljø som skal observeres. Dette omtaler Dalland (2017) som *bli kjent fasen*.

Generelt bidrar ustrukturert observasjon til å gjøre jobben med strukturert observasjon enklere. I dette prosjektet benyttet jeg meg av denne ustrukturerte observasjonen for å finne ut i hvilke undervisningssammenhenger ulike matematiske samtaler oppsto i klasserommet.

Dette bidro sterkt til at jeg kunne forutse når de matematiske samtalene ville kunne forekomme senere.

Etter bli kjent fasen gikk jeg over til å benytte meg av strukturert observasjon. I den strukturerte observasjonen er man ute etter å se hva som er karakteristisk ved situasjoner som forekommer i klasserommet (Dalland, 2017). I denne delen av observasjonen var jeg ute etter å observere situasjoner som var relevante for å kunne svare på problemstillingen min.

Gjennom de strukturerte observasjonene har jeg fått muligheten til å få samlet inn konkrete data om samhandlingssituasjoner. Dalland (2017) poengterer at informantenes holdninger kan ha mye å si om hva som skjer i samhandlingen. Det kan derfor være nyttig å være klar over informantens holdninger i de ulike situasjonene. Å tolke holdninger kan være vanskelig. Jeg hadde derfor i samtaler med informantene i forkant av observasjonene blitt enig om at hvis det var situasjoner som behøvde avklaringer fra min side, kunne jeg snakke med informantene i etterkant for å få avklart informantenes holdninger tilknyttet situasjonen.

3.1.4. Om å være observatør

Hvem vi er som personer og hvilke forutsetninger vi har, vil være avgjørende for hvilke data vi får når vi observerer (Dalland, 2017). Som observatør er vi avhengig av sansene våres for å få de riktige dataene. Det hjelper for eksempel lite å ha gjort gode forberedelser om man sitter et sted i rommet der man ikke hører hva informantene sier. Andre faktorer som kan spille inn på observasjonene kan være oppmerksomheten våres og hva vi vet på forhånd. Vår sosiale og personlig bakgrunn vil også påvirke hvordan vi oppfatter det vi observerer. Dalland (2017) poengterer at ved å være bevisst på de ulike faktorene som kan spille inn, og ved å være bevisst på hva vi har med oss av førforståelse, har man tatt et godt skritt mot å kvalitetssikre observasjonene sine. Dette gjør man ved å analysere vår egen bakgrunn og evne som observatør. På det praktiske plan handler det om å undersøke hvilke forhold som kan tenkes å påvirke observasjonene, og ta de nødvendige forhåndsreglene.

Det å være observatør og å være så privilegert at jeg fikk muligheten til å følge tre matematikklærere i deres undervisning var noe jeg tok med største alvor. Dette var en av grunnene til at jeg satt av en uke til å bli kjent med både skolen, klasserommene, informantene, og de andre aktørene i klasserommet før jeg startet med mine strukturerte observasjoner. I løpet av bli kjent fasen fant jeg ut hvor det var mest gunstig å plassere seg i klasserommene jeg skulle observere. Plassen ble valgt slik at jeg kunne høre hva lærere og elever sa, samtidig som jeg ikke forstyrret den normale undervisningspraksisen. Jeg var også nøye med å forsøke å ha så skjerpede sanser som mulig gjennom å gjøre gode forberedelser. Dette gjaldt både med tanke på det praktiske, og med andre ikke praktiske faktorer som kunne forstyrre mine observasjoner. Jeg kan med hånden på hjertet si at jeg gjorde alt i min makt for at observasjonene skulle være så gode og autentiske som mulig.

3.1.5. Utvalget

Innenfor kvalitativ forskning vil utvalget og utvalgets størrelse variere ut fra problemstillingen, og hvor mange informanter som behøves for å besvare denne (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det er også sentralt å velge ut informanter som kan gi den informasjonen som det forskes på. For å finne ut hvilke kommunikasjonsmetoder som kan observeres i tre norske klasserom, var jeg avhengig av å observere lærere i deres matematikkundervisning. I løpet av en undervisningsøkt er lærere inkludert i mange samtaler, både helklassesamtaler og en til en interaksjoner. Med dette utgangspunktet og oppgavens

størrelse så jeg for meg at det ville være tilstrekkelig å observere et mindre antall lærere. Ved å observere færre lærere over en lengre periode ville jeg også bli bedre kjent med lærerne. Dette vil kunne hjelpe meg å se hva som er typisk for den enkelte læreren, og dermed ha gode forutsetninger for å beskrive hvordan de skapte matematiske samtaler.

I kvalitativ forskning foretar man en strategisk utvelgelse av informanter (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette er fordi det ikke er likegyldig hvilke informanter som velges ut. Informantene som har blitt valgt ut, er valgt for å kunne gi den dataen som er nødvendig for å svare på problemstillingen i prosjektet. I dette masterprosjektet ble det foretatt en kriteriebasert utvelgelse, der informantene måtte oppfylle to krav. Lærerne måtte (1) undervise matematikk i grunnskolen 1.-7. trinn og (2) lærerne måtte i noen grad bruke matematiske samtaler i undervisningen. Foruten om dette så jeg det ikke hensiktsmessig å begrense utvalget noe ytterligere.

Informantene i dette prosjektet ble rekruttert gjennom at jeg sendte en e-post til en lærer ved en skole som kunne være av interesse å observere på, da læreren gjennom et tidligere møte hadde vist interesse for min masteroppgave. Denne læreren oppfylte kravene og hadde sagt seg villig til å bli observert. Fra nå av vil denne læreren bli omtalt som Jens. Jens og de andre navnene som blir presentert i denne oppgaven er fiktive navn. Dette er for å sikre informantenes anonymitet.

Jens tok kontakt med skoleledelsen og rektor ved skolen, og fikk bekreftet at jeg kunne komme og observere i deres skole. Jeg dro personlig til skolen for å informere Jens om prosjektet i detalj. Jens tipset meg om at det var flere lærere ved skolen som kunne være villige til å la seg bli observert, og gjennom Jens ble jeg introdusert for Astrid. Både Astrid og Jens fikk vite hva hensikten med prosjektet var, og hvilke rettigheter de hadde som deltakere.

I løpet av perioden jeg observerte var det mye sykdom og fravær som en følge av covid-19. Dette gjorde at informantene mine fra tid til annen ikke fikk undervist. For å sikre at jeg samlet tilstrekkelig med data ble jeg i løpet av perioden jeg observerte Astrid og Jens introdusert for Max. Max jobbet på et annet trinn enn Astrid og Jens, og jeg så på dette som en mulighet til å skaffe meg et bredere og mer nyansert sammenlikningsgrunnlag. Jeg skal nå presentere Astrid, Jens og Max i korte trekk, da deres bakgrunn kan være med på å beskrive

dem som lærere, og hvorfor de underviser som de gjør. Informasjonen vil være noe generell slik at den ikke identifiserer informantene.

3.1.6. Presentasjon av informanter.

Astrid

Astrid jobber som faglærer i matematikk på 5. trinn ved observasjonsskolen, men underviser også matematikk og har kontaktlæreransvar på 6. trinn. Astrid har jobbet som lærer ved skolen i over 20 år. I dette prosjektet har jeg fulgt Astrid i matematikktimene på 5. trinn der hun underviser i to klasser. Klassene har mellom 15 og 20 elever, og det er første året Astrid underviser på dette trinnet.

Jens

Jens jobber som kontaktlærer på 5. trinn og har sin egen klasse i matematikk, pluss flere andre fag. Han har i løpet av de siste årene etterutdannet seg i matematikk. Jens har jobbet på skolen rett under 20 år, og er inne i sitt tredje år som kontaktlærer for denne klassen. Klassen til Jens hadde flere tilfeller av covid-19 under observasjonen og i løpet av observasjonsperioden var det mellom 10 og 15 elever i klassen.

Max

Max jobber som kontaktlærer og faglærer i matematikk på 2. trinn, og har jobbet ved skolen i ca. 10 år. Max er i utgangspunktet utdannet barnehagelærer, men har i voksen alder videreutdannet seg for å kunne undervise i grunnskolen, og har de siste årene også etterutdannet seg i matematikk. Han underviser matematikk i to klasser på 15-20 elever på trinnet.

3.2. Innsamling av data

3.2.1. Å presentere seg for feltet

Det å presentere seg for feltet på riktig måte er viktig når man skal observere. Dalland (2017) påpeker at det å bli observert kan virke skremmende for de involverte. Det å gi et godt førsteinntrykk er derfor viktig, siden de som skal observeres vil plassere deg og behandle deg deretter. Man kan derfor forebygge mye usikkerhet hos informanten gjennom å gi en fyldig presentasjon av seg selv, og gi rikelig med muligheter til å stille spørsmål (Dalland, 2017). For at mine informanter skulle bli trygge på meg og mine hensikter ved å forske på dem brukte jeg ca. 30 minutter med hver av informantene før jeg skulle starte å observere dem. I

møtet presenterte jeg meg selv, prosjektet og hvilke rettigheter de har som deltakerne i prosjektet. Informantene fikk også mulighet til å stille spørsmål om alt de måtte lure på.

Etter man har presentert seg selv og prosjektet for informantene er en annen ting man kan gjøre for å øke kvaliteten på observasjonene å bli kjent med feltet.

3.2.2. Å gjøre seg kjent med feltet

Det å gi seg selv god tid til å bli kjent med feltet er en viktig faktor for at kvaliteten på observasjonen skal øke (Dalland, 2017). Gjennom å sette av tid til å bli kjent med lærere, elever, klasserommet og skolen vil man som observatør bli fortrolig med stedet, samtidig som aktørene i klasserommet vil bli vant til at du er i miljøet. Dette omtale Dalland (2017) som *bli kjent fasen* og er også en del av observasjonen. Denne fasen er viktig siden den er med på at man som forsker for tak i hva som er viktig for deltakerne, og den hjelper forskeren med å forstå feltet som forskes i.

Dalland (2017) poegeter at bli kjent fasen har også som hensikt å hjelpe forskeren med å pilotere metoden sin slik at man kan gjøre endringer om det er nødvendig. Fasen kan også gi mulighet til å bli kjent med skolen og lærernes rutiner, og kan hjelpe observatøren med å finne passende observasjonssituasjoner. Ved å ta seg denne tiden vil man lettere kunne sette kortere sekvenser fra observasjonen i et større bilde, og dermed kunne hindre misforståelser og kvalitetssikre observasjonene.

I mitt prosjekt satt jeg av en uke til å bli kjent med Jens, Astrid, skolen og andre aktører ved skolen. Det at jeg satt av en uke til å bli kjent informantene, klasserommene og skolen som helhet hadde mye å si for flere faktorer i mitt masterprosjekt. Jeg merket selv at både informantene og elevene i klassen til å begynne med ble noe forstyrret av at jeg var i klasserommet. Dette merket jeg gjennom at elevene snudde seg og så mot meg, og gjennom at informantene kunne titte bort mot meg hvis en situasjon oppsto i klasserommet. Etter hvert som uken gikk ble klassen mer og mer vant til at jeg var til stede, og mot slutten av uka følte jeg meg nesten usynlig i miljøet. Siden Max kom inn i prosjektet på et senere tidspunkt fikk jeg ikke mulighet til å bruke en uke på å bli kjent med Max og klassene han underviste i. Elevene i klassene Max underviste var også nysgjerrige på hvem jeg var, men gjennom at Max introduserte meg tidlig og fokuserte på at jeg var der for å observere han og ikke elevene

slo de seg fort med dette. Max virket ikke å endre sin praksis som en følge av at jeg var til stede.

Bli kjent fasen hadde også mye å si for hvordan jeg valgte å samle inn dataene. Før bli kjent fasen hadde jeg planlagt å skrive ned alle samtalesekvenser som feltnotater for hånd. Gjennom bli kjent fasen fant jeg ut at dette ikke egnet seg. Jeg valgte derfor å lage meg et skjema på PC-en der jeg kunne skrive ned samtalesekvensene med lærerintraksjoner og elevinteraksjoner hver for seg. Dette var med på å effektivisere noteringsprosessen, samtidig som notatene ble lettere å finskrive og systematisere i ettertid. Jeg fant også ut at å notere alt som skjedde i klasserommet i løpet av en time ikke var praktisk mulig, da det krevde mye energi. Som en følge av dette satte jeg meg derfor retningslinjer for om jeg skulle fokusere på helklassesamtaler eller lærer – elev interaksjoner før timene, slik at jeg kunne holde fokuset bedre under observasjonene. Valgene jeg gjorde mener jeg har vært med på å øke kvaliteten i observasjonene mine.

3.2.3. Om å ta vare på det observerte

Dalland (2017) påpeker at når man observerer er det viktig at man er så konkret som mulig i beskrivelsene slik at observasjonene blir minst mulig påvirket av sympatier eller antipatier. Han påpeker også at det ideelle er å skrive ned observasjonene med et mål om at andre skal se det samme som deg, og ut fra sin bakgrunn kunne tolke det som er observert. For at observasjoner skal kunne brukes med mest mulig troverdighet er det derfor nødvendig med et ferdig disponert notatskjema. Dette skjemaet skal ha en fast struktur å inneholde konkrete opplysninger, observasjoner og en foreløpig tolkning. Det er også viktig å skrive ned førsteinntrykket så raskt som mulig etter observasjonen. Dette er fordi etter å ha snakket med andre om observasjonen forsvinner førsteinntrykket raskt. Førsteintrykket vil kunne fungere som korrektiv i arbeidet med analysen av observasjonen. Dette er viktig selv om inntrykket etter analysen viser seg å være annerledes enn førsteinntrykket.

Siden jeg i mitt prosjekt så på hva som kjennetegner kommunikasjonsmetoder som kunne observeres i tre norske klasserom, besto mine observasjonsnotater i hovedsak av hva lærerne og elevene hadde sagt i samtalesekvensene jeg noterte. Jeg forsøkte etter beste evne å notere ordrett hva informantene sa, og hva elevene responderte. Om jeg ikke fikk med meg hva som ble sagt, eller det oppsto noen form for forstyrrelse som hadde innvirkning på mine

observasjoner noterte jeg dette. Forstyrrelser som ikke var relevante for meg lot jeg være å notere da jeg ikke så de hensiktsmessige for prosjektet mitt.

Piloteringen av observasjonsmetoden min ført til at jeg endret måte å føre notater på fra for hånd til PC. Som følge av dette hadde jeg et ferdig disponert notatskjema. Skjemaet besto av en forside der jeg førte inn all nødvendig informasjon om sted, hva jeg skulle observere, hvem som skulle observeres, dato og tidspunkt, rammer og bemerkninger som kunne ha innvirkning på observasjonen og hva som var min egen posisjon i klasserommet. Jeg hadde også to punkter der jeg kunne skrive ned forstyrrelser eller feilkilder i observasjonen, og et punkt der jeg kunne skrive ned eventuelle andre bemerkninger.

I noen undervisningsøkter der jeg fokuserte på Lærer – elev interaksjoner så jeg det gunstig å følge lærerne tettere. I disse situasjonene forsøkte jeg å plassere meg slik at verken lærer eller elev ble forstyrret av meg. Når jeg skygget lærerne på denne måten var det ikke mulig for meg å ha med meg PC-en for å notere hva som ble sagt. I disse situasjonene brukte jeg penn og notisblokk for å notere hva som ble sagt før jeg satt meg ned for å skrive ut interaksjonen i detalj. Etter undervisningsøktene jeg observerte ble jeg enten sittende igjen i klasserommet mens elevene gikk ut til friminutt eller lignende for å skrive ned førsteinntrykkene mine og de foreløpige tolkningene. Om dette ikke var mulig gikk jeg rett til et rom jeg hadde fått tildelt av skolen for å gjøre det.

3.3. Prosjektets gyldighet

I et masterprosjekt som dette er det viktig at man sikrer undersøkelsens validitet og reliabilitet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dalland (2017) poengterer at når vi skal klargjøre gyldigheten av observasjonen, betyr det at det som er observert må fortelle noe vesentlig om problemstillingen. Videre poengterer han at det er først når vi med overbevisning kan vise at observasjonene våre forteller noe om problemstillingen at dataene er gyldige.

3.3.1. Validitet

Dalland (2017) presenterer at validitet handler om datamaterialets gyldighet. Ved høy gyldighet gir datamaterialet uttrykk for det man ønsker å undersøke og er relevant for å svare på problemstillingen. Observasjon som metode har som egenskap at den ofte gir et riktig bilde av handlingene som faktisk foregår i klasserommet. På den andre siden kan også observasjon

oppleves kunstig, og det er ikke sikkert at dataene som samles inn gjennom observasjonen er representativt for hva som pleier å foregå i klasserommet, dette omtales som forskningseffekten. Forskningseffekten innebærer at dem som blir observert kan tenkes å opptre annerledes enn hva de ellers ville gjort. Denne effekten er ofte størst i starten av observasjonen.

For å forhindre forskningseffekten satt jeg av tid til at informantene skulle bli kjent med meg før observasjonene når jeg presenterte meg selv og prosjektet. I møtet var jeg også tydelig på at jeg ikke hadde som hensikt å dømme dem som personer på noen som helst måte, og at jeg kun var ute etter å se hvordan de som lærere brukte ulike kommunikasjonsmetoder i klasserommet.

Det at lærerne på forhånd fikk vite om masterprosjektets problemstilling og hensikten med oppgaven kan også virke som en trussel mot masteroppgavens gyldighet. Lærerne kan ha endret undervisningspraksisen sin, og kan i forkant av undervisningsøkter planlagt å legge et ekstra fokus på ulike kommunikasjonsmetoder. Mine tre informanter fikk alle mulighet til å gjøre dette, og for masterprosjektet del vil dette svekke validiteten. I selve datainnsamlingen gjennom strukturert observasjon var det lite tegn til at læreren hadde forberedt seg mer enn normalt. Dette kan jeg si siden jeg så en endring i lærernes oppførsel gjennom den ustrukturerte observasjonen, der de gikk fra å bry seg om at jeg var i klasserommet til å ikke gjøre det. Jeg kan likevel ikke si med sikkerhet at lærerne ikke endret sin praksis siden jeg ikke er klar over hvordan de underviste før jeg kom for å observere. Det vil jeg heller aldri få klarhet i, men på den andre siden kan da forskningsprosjektet ha bragt med seg noe positivt inn i klasserommet siden lærerne ble mer oppmerksomme på måten de kommuniserte med elevene på.

3.3.2. Relabilitet

Relabilitet handler om hvor pålitelig dataene som er innhentet er. Med pålitelig menes her at datamaterialet som er hentet inn er holdbart og robust. Reliabilitet knytter seg til nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som brukes, måten den er samlet inn på og hvordan den bearbeides. Hvorvidt forskningen kan utføres på nytt og gi omtrent samme resultat er også sentralt. Fangen (2010) påpeker at når det er snakk om reliabilitet av en

observasjon kan man stille seg spørsmålet om hvorvidt en annen uavhengig observatør ville lagt merke til de samme begivenhetene og tolket dem på samme måte som meg.

Ved kvalitative undersøkelser kan det å sikre datamaterialets reliabilitet være komplisert på grunn av virkelighetens kompleksitet. Det vil være vanskelig, om ikke umulig å hente inn akkurat det samme materialet på nytt. Likevel tenker jeg at hvis en uavhengig observatør hadde observert de samme informantene, i de samme klasserommene, i de samme temaene, ville man kunne sett mange av de samme kommunikasjonsmetodene som jeg har gjort i dette prosjektet. Likevel vil jeg si at masteroppgavens reliabilitet er ganske svak

I observasjonen hadde jeg en passiv rolle i klasserommene og dermed liten innvirkningskraft på hva som skjedde i klasserommet. Dette kan være med på å styrke datamaterialets reliabilitet. Jeg vil ikke ha mulighet til å innhente akkurat det samme datamaterialet på nytt ved en senere anledning. Men gjennom de fire observasjonene jeg gjorde av hver av lærerne, i tillegg til observasjonene jeg gjorde under bli kjent fasen, fikk jeg en ganske god indikasjon på hvilke kommunikasjonsmetoder lærerne brukte i sine matematikktimer. Jeg tenker derfor at om jeg hadde dratt tilbake til de samme klasserommene og observert de samme lærerne, ville jeg trolig ikke opplevd noen store overraskelser knyttet til informantenes lærerstil.

Det er altså vanskelig å oppnå en sterk grad av reliabilitet i dette masterprosjektet, da dataene som er samlet inn ikke vil være umulig å gjenskape. Likevel tenker jeg at om noen andre hadde gjort de samme valgene som meg for å innhente autentiske data, ville de antakelig kunne fått mange av de samme resultatene som meg.

3.3.3. Etiske retningslinjer

Når forskning berører mennesker direkte oppstår det problemstillinger tilknyttet etikk, og dette gjelder spesielt ved innsamling av data ved bruk av observasjon som metode. Dalland (2017) presenterer at etikk dreier seg om normene for riktig og god livsførsel. Stilt overfor vanskelige avgjørelser i livet skal etikken gi oss veiledning og grunnlag før vi handler. Innenfor forskning dreier dette seg om at man tenker over hvordan man skal belyse et tema uten at det fører til uforsvarlige etiske konsekvenser for deltakerne. Videre vil jeg redegjøre for de etiske valgene jeg har foretatt både før, under og etter datainnsamlingen.

De etiske og juridiske prinsippene man skal følge kan sammenfattes i tre typer hensyn som må tenkes igjennom (Christoffersen & Johannessen, 2012). Den først er informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi. Dette handler om at de som blir spurt om å delta, de som deltar, og de som tidligere har deltatt i undersøkelsen selv skal kun bestemme over sin deltakelse i prosjektet. De som deltar, skal gi informert og frivillig samtykke til å delta i prosjektet. De skal på hvilket som helst tidspunkt kunne trekke seg uten å begrunne hvorfor, og uten at det for ubehagelige eller negative konsekvenser.

Det andre hensynet er forskerens plikt til å respektere informantens privatliv. Folk skal ha rett til å bestemme hvem de «slipper inn» i livet sitt og hva som «slippes ut» av informasjon. Den enkelte skal ha rett til å nekte forskere adgang til opplysninger om seg selv. Deltakerne skal også kunne være sikre på at forskeren ivaretar konfidensialitet og ikke bruker opplysninger slik at personer som er med i undersøkelsen kan identifiseres (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Forskerens ansvar for å unngå skader er det tredje hensynet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Som deltaker i et masterprosjekt skal man utsettes for minst mulig belastning. Men selv om det foreligger formaliserte forskningsetiske retningslinjer er det viktig å påpeke at forskningsetikk også er konkrete avveininger som forskeren må foreta seg fortløpende i prosjektet (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Prosjekter som tar for seg personopplysninger skal meldes til Norsk Senter for Forschungsdata (NSD). Ifølge lov om behandling av personopplysninger meldeplikten hvis (1) prosjektet omfatter behandling av personopplysninger og (2) opplysninger helt eller delvis lagres elektronisk (Christoffersen & Johannessen, 2012). I datainnsamlingen til denne masteroppgaven tok ikke jeg for meg personopplysninger i noen av notatene mine, verken elektronisk eller i notatbøker. Ifølge forvaltningsloven er all informasjon som kan tilbakeføres til enkeltpersoner taushetsbelagt (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det må ikke formidles informasjon som kan tilbakeføres til enkeltpersoner. Det har derfor vært veldig viktig for meg gjennom hele prosjektet å være veldig nøye med taushetsplikten. Jeg kommer derfor til å holde all informasjon som kan føre tilbake til enkeltpersoner ute av denne oppgaven. Ved kvalitativ forskning er det vanlig å beskrive enkeltpersoner detaljert (Christoffersen & Johannessen, 2012). Siden dette prosjektet i utgangspunktet har fokus på kommunikasjonen i klasserommet, kommer ikke jeg til å gå grundig i detalj i beskrivelsen av informantene.

Informantene vil heller bli beskrevet generelt, og informasjonen jeg presenterer om informantene er valgt ut for å kunne gi et bilde av informantene og måten de kommuniserer i klasserommet på.

Selv om dette masterprosjektet ikke behandler eller lagrer personopplysninger om deltakerne valgte jeg skrive en beskrivelse av prosjektet og sende dette til NSD slik at jeg kunne være sikker på at det formelle knyttet til masterprosjektet var gjort på en forsvarlig måte. Et annet valg jeg gjorde var å skrive en prosjektbeskrivelse og lage en samtykkeerklæring som informantene fikk og underskrev i papirform når jeg presenterte dem prosjektet. Dette gjorde jeg for at informantene skulle ha all informasjonen de trengte om prosjektets innhold, slik at de hadde all informasjon om sine rettigheter som deltakere i prosjektet.

Et viktig prinsipp ved et masterprosjekt som dette er at informantene selv ønsker å delta, og at de ikke føler seg presset til deltakelse. Informantene kan føle seg presset eller pliktet til å delta, og kanskje oppfatter dem å delta som en samfunnsplikt. Det å delta i forskning er viktig, men det skal ikke gå på bekostning av hva informantene er komfortabel med. Jeg opplevde at lærerne som ble observert ønsket å delta som observasjonsobjekter. De tre informantene i prosjektet ga uttrykk for at de syntes det å være med var en fin måte å få et nytt par med øyne til å se på deres praksis som lærer. De nevnte også at de gledet seg til å være med i prosjektet.

Når man er ute og observerer og bruker mye tid ved en skole kan det forekomme at man får mer informasjon enn ventet (Dalland, 2017). I løpet av min tid ved skolen opplevde jeg dette flere ganger. Denne informasjonen var ikke ment for mine ører og hadde ingen ting med mitt formål på observasjonsskolen å gjøre. Jeg har derfor valgt å utelukke all slik informasjon fra denne oppgaven, dette for å beskytte informantene, skolen og opprettholde min taushetsplikt. Jeg skrev også under en taushetsplikt ved observasjonsskolen.

Ved gjennomføring av observasjon kan man oppleve strukturelle forskjeller mellom forsker og informanter (Fangen, 2010). I dette prosjektet kan både forskerens og informantenes alder, kjønn, erfaringer og utdanning spille inn. For å unngå at dette skulle innvirke dataene forsøkte jeg i perioden ved observasjonsskolen og ikke ta for stor plass, samtidig som jeg opptrådte profesjonelt. Denne balansen opplevde jeg fungerte fint, og jeg, informantene og andre ved

observasjonsskolen hadde mange gode samtaler samtidig som vi forholdt oss profesjonelle til at jeg var der for å forske.

I tråd med etiske prinsipper for forskning har jeg ved innhenting og behandlingen av data forsøkt å være så objektiv som mulig i dette masterprosjektet. Dette for å sikre at data og resultater overensstemmer så godt som mulig med den virkeligheten jeg ble presentert for.

4. Metode for analyse

4.1. Innholdsanalyse

Etter jeg hadde samlet inn data brukte jeg litt tid på å finne ut hvordan jeg skulle analysere dataene. For at analysene skulle gjøres på best mulig måte valgte jeg derfor å sette meg inn hvordan å gjennomføre en innholdsanalyse. Janne Fauskanger og Reidar Mosvold (En metodisk studie av innholdsanalyse – med analyser av matematikklæreres undervisningskunnskap som eksempel, 2015) presenterer at innholdsanalyse handler om den systematiske prosessen forskere går gjennom når de skal analysere innholdet i et skiftelig datamateriale.

Siden mitt prosjekt har en kvalitativ tilnærming vil analysen jeg foretar gå under det som kalles for fortolkende tekst analyser. En kvalitativ innholdsanalyse defineres som «*en nøyaktig, detaljert og systematisk undersøkelse og fortolkning av et bestemt materiale, i et forsøk på å identifisere mønstre, temaer, predisposisjoner og meninger*» (Berg & Lune, 2012, s. 349, sitert i og oversatt, Fauskanger & Mosvold, 2015).

4.2. Kvalitativ innholdsanalyse

Kvalitativ innholdsanalyse brukes ofte til analyse av ulike former for menneskelig kommunikasjon slik den fremstilles ved hjelp av ulike former for symboler. Berg og Lunde (2012, i Fauskanger & Mosvold, 2015) beskriver innholdsanalyse som en måte å «lytte» til ordene og setningene i et skiftelig datamateriale på for å forstå avsenderens perspektiv. Hsieh og Shannon (2005, i Fauskanger & Mosvold, 2015) skiller mellom tre ulike tilnærminger til innholdsanalyse: kontroversiell, summativ og teoridrevet. I dette masterprosjektet har jeg brukt en teoridrevet innholdsanalyse.

Før jeg startet observasjonene satte jeg meg inn i Ove Gunnar Drageset (2014) sitt rammeverk for hvordan lærere på ulik måte kan håndtere elevinnspill, da jeg hadde bestemt meg for å bruke dette i analysen av datamaterialet i etterkant. Min begrunnelse for å bruke dette rammeverket er fordi jeg har vurdert det som svært relevant å bruke, da det i likhet med mitt prosjekt ser på hvordan kommunikasjon og matematiske samtaler forekommer i klasserommet. Jeg skal videre forklare hvordan jeg brukte rammeverket for å sortere og organisere datamaterialet mitt. Deretter skal jeg forklare hvordan ulike kommunikasjonsmetoder ble synlig for meg gjennom den teoridrevne innholdsanalysen.

Det første jeg gjorde når jeg skulle sortere mine data var at jeg skrev ut alle dataene i papirform. Totalt hadde jeg observert hver av informantene i 4 matematikktimer på 45-60 minutter. Gjennom observasjonene mine hadde jeg sett at informantene mine hadde tre forskjellige måter å undervise på, Jeg valgte derfor i første omgang å sortere datamaterialet i tre bunker, en bunke for hver informant. Dette var en relativ rask prosess. Etter jeg hadde sortert dataen, startet jeg å se på dataene fra informantene hver for seg ved bruk av teoridreven innholdsanalyse.

4.4 Teoridreven innholdsanalyse

I teoridreven innholdsanalyse anvendes kategorier deduktivt (Hsieh & Shannon, 2005, i Fauskanger & Mosvold, 2015). Det vil si at innholdsanalysen av det skriftlige datamaterialet skjer gjennom bruk av kategorier som er utviklet fra tidligere teori. Ulike koder utvikles som operasjonalisering av de teoretisk utledede kategoriene, men nye koder og kategorier kan utvikles og de allerede eksisterende kodene og kategoriene kan endres underveis (Fauskanger & Mosvold, 2015).

Når jeg skulle starte med den teoridrevne innholdsanalysen tok jeg utgangspunkt i Drageset (2014) sitt rammeverk. På grunn av mengden datamateriale startet jeg å sortere med utgangspunkt i de tre responsgruppene omdirigering, framdrift og fokushandlinger. Hver av disse gruppene ga jeg en tilhørende farge, slik at jeg kunne bruke disse til å markere informantenes interaksjoner, responser og kommentarer etter hvilken funksjon jeg tolket de hadde. Retningsendringer fikk fargen rosa og fokushandlinger fikk fargen gul. Jeg startet med å gi fremdrift fargen grønn, men etter hvert som datamaterialet ble analysert valgte jeg å gi åpne fremdrift en egen farge, sjøgrønn. Dette gjorde jeg siden jeg tolket åpen fremdrift som en responskategori med positive innvirkning på samtalen, i form av at samtalene i etterkant ble dialogiske, mens de andre responskategoriene i fremdrift ofte fører til monologiske samtaler. Jeg kommer til å presentere noen eksempler fra datamaterialet som viser dette i resultatdelen.

Når jeg leste igjennom dataene mine markerte jeg alle informantenes interaksjoner i samtalesekvensene med den fargen tilhørende responsgruppen jeg mente den hadde som funksjon og fikk som resultat. Om jeg var usikker, eller jeg mente interaksjonen hadde flere

formål markerte jeg interaksjonen med de fargene jeg mente var aktuelle. Når jeg i etterkant så på analysen som en helhet ble det ofte tydelig hvilken responsgruppe interaksjonen tilhørte.

Etter jeg hadde analysert alle observasjonene en første gang så jeg et mønster ved hjelp av fargene. Astrid og Jens sine samtalesekvenser var dominert av grønne og rosa markeringer, mens Max sine samtalesekvenser var dominert av gule og sjøgrønne markeringer. I den første runden med analyse hadde jeg konsentrert meg om de fire fargene. I den neste runden med analyse valgte jeg derfor å kategorisere alle deltakelsene informantene hadde gjennom Drageset sine 13 responskategorier. Samtidig så jeg på hvordan type respons elevene ga til informantenes interaksjon.

I den andre runden med analyse ble det synlig for meg at Astrid og Jens sine undervisningstimer ble dominert av spørsmål av typen lukket fremdrift. En annen responskategori fra fremdrift som ble mye brukt av Astrid og Jens var demonstrasjon. Både Astrid og Jens brukte også en del retningsendringer i sine samtalesekvenser, da i form av responsgruppene avvisning og tilråde ny strategi. Jens brukte flere retningsendringer enn Astrid, da han flere ganger implisitt avviste elevene. Dette kommer jeg til å vise hvordan skjedde i resultatkapittelet. Når Max brukte fremdrift i sine matematikksamtaler, var disse nesten alltid av typen åpen fremdrift. Det var fokushandlinger som var den dominerende responsgruppen i Max sine undervisningstimer, da han vekslet på å bruke responsgruppene belyse detalj, grunnngi, be elevene om å vurdere og noen ganger anvende.

I etterkant av hver undervisningsøkt skrev jeg et notat der jeg reflekterte over hvilke kommunikasjonsmetoder jeg mente de ulike informantene brukte i sin undervisning. Noen av metodene som ble anvendt var kjente for meg fra før, da dette var metoder jeg har lært om i matematikdidaktikk. Det var også noen av metodene som var mindre kjent. Jeg valgte derfor lese igjennom datamaterialet på nytt for å se i hvilke undervisningssammenheng de ulike metodene ble brukt, og om jeg kunne identifisere metoden jeg var mer usikker på.

Med utgangspunkt i Drageset (2014) sitt rammeverk hadde jeg i den teoridrevne innholdsanalysen sett at det var flere likheter mellom hvordan Astrid og Jens skapte matematiske samtaler i deres undervisningsøkter. Begge to brukte mye fremdrift i form av lukket fremdrift og demonstrasjon. Begge brukte også en del retningsendringer, da ofte i form av å avvise og tilråde ny strategi. Selv om det var flere likheter mellom hvordan Astrid og

Jens førte matematiske samtaler i undervisningen, var det også forskjeller mellom dem. For å vise noen av disse forskjellene skal jeg nå presentere tre situasjoner fra mitt datamateriale som viser hvordan ulike kommunikasjonsmetoder forkom i undervisningen til Astrid og Jens gjennom responskategoriene til Drageset (2014). Deretter kommer jeg til å sammenlikne hva som var likt og forskjellig mellom dem. Til slutt kommer jeg til å presentere en situasjon fra Max sin undervisning, og sammenlikne hva han gjorde annerledes i måten han kommuniserte enn Astrid og Jens.

5. Resultater

For å svare på problemstillingen min: *Hva kjennetegner kommunikasjonsmetoder som kan observeres i tre norske klasserom?* Skal jeg nå presentere fire situasjoner som er plukket ut fra mitt datamateriale. Gjennom å bruke rammeverket til Drageset (2014) har jeg sett på alle initieringene, responsene og evalueringene informantene mine har brukt til å kommunisere i mine data. Disse har jeg brukt til å se etter mønster og kjennetegn som kan knyttes opp mot ulike kommunikasjonsmetoder. Situasjonene viser hvordan kommunikasjonsmetodene informantene mine brukte foregikk i praksis. Etter 3 uker med observasjon satt jeg igjen med mye data. Jeg har valgt ut akkurat disse situasjonene fordi de er gode eksempler på situasjoner der informantene skapte matematiske samtaler som var typisk for hver og en av dem.

Den første situasjonen jeg presenterer er fra Jens sin undervisningstime der han har en helklassesamtale om bruk av standardalgoritmen i divisjon. Den andre situasjonen jeg presenterer er en lærer – elevsamtale ført av Astrid, der hun hjelper en elev med noen divisjonsoppgaver. Deretter kommer jeg til å presentere en annen helklassesamtale ført av Jens hvor han bruker en kommunikasjonsmetode som var typisk for mange av hans helklassesamtaler. Etter jeg har presentert og diskutert disse tre situasjonene kommer jeg til å sammenlikne Astrid og Jens sine måter å føre matematiske samtaler med hverandre. Deretter kommer jeg til å presentere en helklassesamtale ført av Max, og diskutere funnene fra denne samtalesekvensen. Til slutt kommer jeg til å presentere hva som var typisk for hans undervisningstimer, for deretter å sammenlikne han med Astrid og Jens.

Jeg kommer ført til å presentere hver av samtalesekvensene i en nummerert tabell. Deretter kommer jeg til å bruke disse nummerende til å presentere hvilke lærerintraksjoner og responser som jeg tolker blir brukt av informantene i samtalesekvensene, i lys av rammeverket til Drageset (2014). Deretter kommer jeg til å diskutere sammenhengen mellom de ulike interaksjonene og responsene, og hvilke kommunikasjonsmetoder som forekommer når disse blir brukt. Jeg kommer også til å kommentere hvilken form for forståelse jeg tolker elevene jobbet med i samtalesekvensene, og hvilken utviklingszone det er nærliggende å tenke at elevene jobbet i.

I tabellene kommer jeg til å presentere Informantene med deres fiktive navn da det er disse det er av interesse å diskutere i ettertid. Elevene kommer til å bli presentert som E1, E2 og så

videre, ettersom når de blir inkludert i samtalen. For eksempel E1, vil ikke være den samme eleven i de ulike eksemplene, men er E1 fordi hen er den første som deltar i samtalesekvensen.

5.1 Fire situasjoner og diskusjon av funn.

Situasjon 1. Helklassesamtale om standardalgoritmen i divisjon, ført av Jens

Denne situasjonen utspiller seg i 5. klassen Jens er kontaktlærer for, første time mandag morgen. Jens har sammen med elevene hatt en helklassesamtale på 20 minutter om deling. De har snakket om ulike måter å dele et tall på, der de blant annet har vært inne på at man kan dele tall i 100'ere, 10'ere og 1'ere. Jens velger etter dette å gjennomgå en oppgave med standardalgoritmen.

Oppgaven som skal løses er $348:7=$

1	Jens	Ok, nå skal vi begynne med noe som heter standardalgoritmen. Dette har vi sett litt på en gang tidligere, og da må vi se på det største tallet også videre...
2	Jens	Det første vi må se på er hvor mange ganger 7 går i 3. Kan vi dele 3 på 7?
3	E1	Eh.. ja, man kan ta 0,5 også..
4	Jens	Ja, men nå skal vi se etter hele tall.
5	E1	Åja, nei.
6	Jens	Nei, men hvis vi ser på 34, går 7 i 34?
7	E1	Nei.
8	Jens	Jo, hvor mange ganger går 7 i 34, E2?
9	E2	Ja, eh 4.
10	Jens	Ja, da får man 4 ganger 7 er 28, og da kan man skrive det her, også minus her, og da får vi 34-28, hva er det? Ja her er det mange som kunne svaret, E3 hva tenker du?
11	E3	Eh...
12	Jens	Nå må du følge med, undervisningen skjer her oppe, da kan du ikke se ned i pulten. Ok, hva tenker du E4?
13	E4	6.

14	Jens	Ja, og når vi dividerer har vi en del triks man kan gjøre. Nå kan vi ta ned 8 tallet, hvor mange ganger går 7 i 68?
15	E5	9.
16	Jens	Ja, hvordan vet du det?
17	E5	Fordi, det er høyere enn det siste tallet i 7 gangeren.
18	Jens	Ja, og da kan vi skrive 9 der, også kan vi gange opp og da for vi 68-63, og hva blir det? Alle i kor nå, 123?
19	Klassen	5.
20	Jens	Ja, og kan vi dele 5 på 7?
21	E6	Nei.
22	Jens	Nei, og da for vi 5 i rest, men når dere begynner i 6. klasse skal dere begynne å se på desimaltall, men ikke nå.
23	E7	Dette kommer jeg ikke til å huske noe av...
24	Jens	Nei, men nå har dere sett den, også skal vi jobbe mer med denne metoden senere.

I linje 1 og 2 kan man se at Jens allerede fra begynnelsen av samtalesekvensen forenkler oppgaven gjennom å tilføye oppgaven informasjon om hvordan den kan løses, for deretter å stille et lukket spørsmål. Når E1 ikke gir den responsen som Jens virker å ville ha, tilføyer han mer informasjon til oppgaven gjennom å forenkle i linje 4. I linje 6 forenkler han ytterligere ved å fortelle hvilke tall man heller skal se på, for så å stille et nytt lukket spørsmål. Når E1 ikke klarer å svare rett på dette gjør Jens en retningsendring gjennom å avvise E1 i begynnelsen av linje 8 for så å gi ordet videre til E2. E2 gir et svar, og Jens anerkjenner at han er fornøyd med svaret for så å demonstrere hva man skal gjøre videre i linje 10. Gjennom å gjøre dette skaper Jens en fremdrift i samtalen.

I løpet av de første 10 linjene i denne samtalen tolker jeg at Jens er opptatt av at elevene skal komme frem til det riktige svaret. Jeg tolker det dit hen siden han hjelper elevene med å komme frem til riktig svar gjennom å stadig forenkle oppgaven. I tillegg til å forenkle oppgaven for elevene, stiller han også lukkede spørsmål til de ulike stegene i prosessen. Når Jens gjør dette hjelper han elevene mot riktig svar, og skaper en lukket fremdrift for å komme frem til svaret.

Når Jens bruker mye forenkling og lukket fremdrift kan man se flere likhetstrekk mellom responskategoriene og kommunikasjonsmetoden topazeeffekten. Av de to hovedformene for topazeeffekten som Novotná & Hošpesová (2007) presenterer, bruker Jens i denne samtalen både eksplisitte og implisitte form for topazeeffekten. Dette gjør han ved å beskrive de ulike stegene elevene er ment å følge, og gjennom å omformulere oppgaven. Jens stiller i denne samtalesekvensen spørsmål der det virker som han har svaret i tankene på forhånd. Dette er både et kjennetegn for topazeeffekten og for IRE-kommunikasjon. At samtalen bærer preg av IRE-kommunikasjon, blir spesielt synlig i linje 6 til 10. Der man kan se at Jens tar et initiativ, E1 responderer og Jens evaluerer ved å avvise. Deretter stiller han et nytt spørsmål til E2, E2 responderer og Jens evaluerer og demonstrer neste steg.

I linje 14 kan man se at Jens fortsetter å delvis demonstrere de neste stegene i oppgaven uten å inkludere elevene i oppgaveløsningen, og uten å forklare hvorfor de neste stegene blir gjort som de gjør. I linje 16 ber han E5 forklare hvordan hen vet at 7 går 9 ganger i 68, dette er den eneste gangen i løpet av samtalesekvensen han ber elevene forklare hvordan elevene tenker. I linje 18 er han tilbake i mønsteret der han demonstrer for så å stille et lukket spørsmål. I linje 20 begynner klassen å nærme seg et riktig svar, og Jens buker en lukket fremdrift for å komme seg frem til svaret. Når Jens ikke lenger har noen flere spørsmål å stille klassen, poengterer han i linje 22 at dette er det mest korrekte svaret de kan svare med den matematiske kunnskapen elevene besitter nå. E7 sin respons på gjennomgangen av standardalgoritmen i linje 23, blir i linje 24 møtt av en oppsummering om at det viktigste er at de har sett den, og at de skal jobbe mer med den senere.

Fra linje 14 og utover begynner Jens demonstrere mer og mer av oppgaven samtidig som han fører en lukket fremdrift gjennom at han stiller spørsmål ved alle steg i prosessen. Det er kun i linje 16 Jens stiller et spørsmål som lar elevene vise hvordan de tenker, og dette er den eneste gangen i løpet av samtalesekvensen Jens stiller et spørsmål som virker å ikke ha et riktig svar. Til slutt kommer de frem til riktig svar på oppgaven gjennom at Jens har dominert store deler av samtalen og beskrevet fremgangsmåten for elevene.

I denne helklassesamtalen kan man se flere tegn til kommunikasjonsmetodene topazeeffekten og IRE-kommunikasjon. En eksplisitt form for topazeeffekten (Novotná & Hošpesová, 2007) kan man forekomme gjennom at Jens forklarer og demonstrerer mange steg i prosessen frem mot svaret. Dette kan man for eksempel se i linje 10 der han demonstrerer flere steg i

prosessen. En implisitt form for Topazeeffekten (Novotná & Hošpesová, 2007) gjør Jens gjennom at han omformulerer oppgaven. Dette kan man observere Jens gjør gjennom at han i løpet av oppgaven for det meste spør hvor mange ganger et tall går i et annet tall, som man for eksempel kan se i linje 2, 6 og 8. Om tallet ikke går i et annet blir elevene presentert for noen «triks», som i linje 14, man kan bruke for å løse oppgaven. IRE-kommunikasjonen blir synlig i denne samtalesekvensen gjennom at Jens stiller spørsmål som for en respons før de blir evaluert, og slik går samtalene i runder. Et annet tegn på at samtalen bærer preg av IRE-kommunikasjon er at elevenes responser er korte, slik man kan se i de fleste elevresponsene i denne samtalesekvensen.

Når samtalesekvenser bærer preg av topazeeffekten og IRE-kommunikasjon indikerer Novotná & Hošpesová (2007) at det blir satt lavere intellektuelle krav enn hva som egentlig kreves for å løse oppgaven. I denne oppgaven blir dette synlig gjennom at elevene blir presentert for det Hiebert og Lefevre (1986, i Nosrati & Wæge, 2022) kaller for prosedyrekunnskap, som handler om at eleven kun blir presentert for regler og prosedyrer for å komme frem til riktig svar. Denne type kunnskap er dominerende i norske matematikkløst, og kan være med på å gi elevene en instrumentell forståelse av matematikk. Når Jens fokuserer på prosedyrene frem mot svarer og demonstrer oppgaven for eleven blir elevene heller ikke utfordret til å jobbe utenfor sin nærmeste utviklingszone siden de for en passiv rolle i kommunikasjonen. E7 sin reaksjon «Dette kommer jeg ikke til å huske av...» tolker jeg som en indikasjon på at denne gjennomgangen av regler og prosedyrer ikke har fått elevene til å se sammenhengen mellom tidligere arbeid med divisjon og bruk av standardalgoritmen.

Denne situasjonen er et eksempel på hvordan en prosedyrefokusert undervisning legger grunnlaget for at elever for en instrumentell forståelse for matematikk. Den viser også at kommunikasjonsmetodene topazeeffekten og IRE-kommunikasjon dominerer samtalen når lærerne bruker forenkling, demonstrering og lukket fremdrit i kommunikasjonen.

Situasjon 2. Lærer-Elev samtale om divisjon, ført av Astrid

Denne samtalesekvensen forekom mellom Astrid og en elev på 5. trinn, i en av klassene Astrid er faglærer for. Sekvensen skjer etter klassen har hatt en helklassesamtale om bruk av standardalgoritmen i divisjon. Eleven i denne situasjonen hadde vært borte en uke på grunn av

Covid-19 og hadde ikke hatt mulighet til å jobbe så mye med divisjon som resten av klassen. Eleven har derfor fått noen oppgaver som skal være med på å få eleven til å komme i gang med temaet. Astrid går bort til eleven for å sjekke hvordan det går med oppgavene.

Oppgavene eleven skal løse går ut på at tallene 10, 20, 50, 70 og 120 skal multipliseres og divideres med 10.

25	Astrid	Se her ja, her har du tenkt litt feil.
26	Elev	...
27	Astrid	Se her, hva blir 20 delt på 10?
28	Elev	Eh, 2.
29	Astrid	Ja, og hva blir 50 delt på 10?
30	Elev	Eh, 5.
31	Astrid	Ja, og her da, hvor mange ganger går 10 i 120?
32	Elev	...
33	Astrid	Hvis vi deler det opp, hvor mange ganger går 10 i 100?
34	Elev	10.
35	Astrid	Ja, og da har man 20 igjen, og 10 går to ganger i 20.
36	Elev	mhm
37	Astrid	Da får man 12.
38	Astrid	Også her har du tenkt deling, når du skal tenke gangning.

Når Astrid skal sjekke hvordan det går med eleven, ser hun at eleven ikke har forstått oppgaven, dette poengterer hun i linje 25. Når Astrid har poengtert dette begynner hun å stille en rekke spørsmål fra linje 27 til 31 som alle gir svaret på oppgavene, og skaper en lukket fremdrift. Når eleven ikke lenger klarer å svare tilstrekkelig på Astrid sitt spørsmål i linje 32, kan man se at Astrid forenkler oppgaven ved å dele den opp i linje 33. Når Astrid forenkler oppgaven, klarer eleven å svare på første del av den. Etter dette i linje 35-37 tar Astrid over oppgaven og demonstrerer resten. Til slutt i linje 38 poengterer Astrid at eleven også har tenkt feil i multiplikasjonsoppgavene, før samtalen avsluttes.

I denne samtalesekvensen kan vi se at Astris starter med å poengtere at eleven har løst oppgaven feil. Etter dette kan man observere at Astrid tar kontroll over samtalen ved å stille

en rekke lukkede spørsmål, som er med på at samtalen for en lukket fremdrift. I observasjonen kan man se at Astrid stiller spørsmål som har et rett svar, og i dette tilfellet svaret på oppgavene. Så lenge svaret er det Astrid virker å ville høre, anerkjenner Astrid svaret før hun stiller et nytt spørsmål om neste oppgave. Dette kan vi se klare trekk av i linje 27 til linje 31. Denne lukkede fremdriften i samtalen kan man se har klare likhetstrekk med IRE-kommunikasjon.

Når eleven ikke lenger klarer å svare tilstrekkelig på Astrid sine spørsmål forenkler hun oppgaven. Dette er vanlig i IRE-kommunikasjon, og er et eksempel på at IRE-kommunikasjon og topazeffekten gjerne forekommer samtidig i matematiske samtaler. I denne samtalesekvensen er det en Implisitt topazeffekt (Novotná & Hošpesová, 2007) som blir brukt gjennom at Astrid omformulerer oppgaven. Dette kan vi se et eksempel på i linje 31 der hun endrer fra å spørre hva et tall delt på et annet er, til hvor mange ganger et tall går i et annet, og i linje 33 der hun forenkler oppgaven gjennom å dele opp regnestykket for eleven. Etter Astrid har forenklet oppgaven for eleven, presenterer Astrid svaret på oppgaven for eleven. Ifølge Vesterdal (2022) er dette vanlig at forekommer i underkategorien til topazeffekten, traktmønsteret, der det uavhengig av hvem som presenterer den, alltid blir presentert et svar.

I denne samtalen kan vi se at eleven for en passiv rolle i samtalen, gjennom at Astrid tar en aktiv rolle igjennom en lukket fremdrift og demonstrasjon. Innenfor sosiokulturell læringsteori bruker man begrepet medierende middel/hjelper (Imsen, 2017). Dette handler om at man som lærer kan være med på å hjelpe elever å utvikle sin faglige forståelse, gjennom å legge til rette for at elever for jobbet utenfor sin nærmeste utviklingszone. I denne situasjonen kan det diskuteres om eleven for mulighet til å utvikle sin faglige forståelse. Det er Astrid som styrer samtalen, og eleven svarer for det meste kort på spørsmål som Astrid formulerer for å komme frem til svaret. Jeg har derfor vanskelig for å se at eleven utvikler sin relasjonelle eller instrumentelle forståelse i denne samtalesekvensen.

Denne samtalesekvensen er et godt eksempel på hvordan man som lærer kan ha som hensikt å hjelpe en elev med en oppgave, men i stede løser oppgaven for eleven gjennom å ha mye fokus på framdriften i undervisningen. Den viser også hvordan IRE-kommunikasjon ofte forekommer samtidig som topazeffekten og traktmønsteret, og gjerne er et resultat av denne

lukkede fremdriften. Situasjonen viser også hvordan disse kommunikasjonsmetodene kan føre til at eleven for en passiv rolle i samtalen.

Situasjon 3. Helklassesamtale om divisjon, ført av Jens

Denne situasjonen forekommer helt i begynnelsen av den første timen på dagen i 5. klassen til Jens. Elevene har akkurat kommet inn i klasserommet og satt seg på plassene sine. Elevene har nå jobbet med divisjon i noen uker, og de har nå jobbet litt med standardalgoritmen.

Situasjonen som blir presentert viser en kommunikasjonsmetode som forekom mye i Jens sine helklassesamtaler.

39	Jens	Ok! Jeg har skrevet et tall på tavla. På tavla står det hva da?
40	E1	$400:10=$
41	E2	Hvis man tar å skal gange oss opp til å få 400, må man ta 40×10 .
42	Jens	Ja ok, forrige uke jobbet vi med å ikke gange oss opp, men å se på hvordan man kan dele, hva er å dele?
43	E3	Eh.. hvis man for eksempel har 400 epler å skal dele på 10 så tar vi... (kommer ikke frem til svaret)
44	Jens	Ok, hva tenker du?
45	E4	Eh.., hvis man for eksempel har 8 så kan man dele på 2, så er det som å ta å dele noe i 2 bokser, da for man 4 i hver.
46	Jens	Og hva sa E4 nå? (tester om E5 følger med)
47	E5	Eh.., dele i 2 bokser.
48	Jens	Ok.., hva tenkte du?
49	E6	Eh.., det man kan gjøre er å tegne.
50	Jens	Ja tegne er et godt forslag, hvis man for eksempel tegner spagetti. Så kan vi gjøre det sånn. (Demonstrerer $8:2$ med streker (spagetti))
51	Jens	Men hvis man skal regne med store regnestykker da? hva tenker du?
52	E7	Man kan liksom fjerne nuller, så hvis du tar vekk en null fra 400 så kan man ta vekk en null fra 10.
53	Jens	Hva tenker du da?
54	E5	Hvis man setter opp, så kan man på en måte fjerne nullene, siden man gjør det samme på begge sider.

55	Jens	Ok, en gammel vekt fungerer fordi det er samme vekt på begge sider, så hvis jeg tar vekk noe på den ene siden, så kan jeg ta vekk noe på den andre siden etterpå. Så hvis jeg tar vekk en null her, så kan vi ta vekk en null her også. (Demonstrerer hvordan man stryker nuller for å gjøre 400:10 om til 40:1)
56	E2	Hæ, men hvorfor blir det 1 der?
57	Jens	Ikke tenk på tallene, det som er viktig er at man gjør det samme på begge sider, og da kan man gjøre som E6 sier. Da for vi 40:1.

I denne helklassesamtalen starter Jens med å presentere oppgaven på tavla for så å stille et lukket spørsmål i linje 39. E1 svarer på dette, og E2 velger å inkludere seg i linje 41. Jens velger å respondere på dette med retningsendringen, tilråde ny strategi, før han stiller et spørsmål som gir en åpen fremdrift i samtalen i linje 42. Denne åpne fremdriften gjør at E3 forsøker å gi et resonnement i linje 43. Når eleven ikke klarer dette gjør Jens en retningsendring ved å avvise eleven med et «ok», før han gir ordet videre til E4 i linje 44. E4 gir et eksempel på hva å dele er, men Jens ønsker å sjekke om E5 kan gjenta, og på denne måten avviser Jens E4 sitt bidrag i linje 46. Når E5 har gjentatt gjør Jens på nytt en retningsendring ved å avvise med et «ok» før han gir en ny elev ordet.

Denne samtalen starter med at Jens presenterer en oppgave på tavla og stiller et lukket spørsmål knyttet til hvilken oppgave han har skrevet. Selv om Jens stiller et lukket spørsmål som E1 svarer på, kommer E2 med en kommentar om hvordan man kan multiplisere seg frem til svaret. Med denne kommentaren er det nærliggende å tro at E2 forsøker å danne seg en relasjonell forståelse gjennom å se sammenheng mellom multiplikasjon og divisjon. Denne kommentaren gir også Jens muligheten til å stoppe opp og skape en fokushandling knyttet til denne sammenhengen. Men i denne undervisningstimen virket det som Jens ønsket å ha et annet fokus, og gjør derfor en retningsendring gjennom å tilråde ny strategi og stiller et spørsmål som skaper åpen fremdrift.

Det er når Jens stiller spørsmål som skaper en åpen fremdrift at kommunikasjonsmetoden som forekom mye i Jens sine helklassesamtaler ble synlig. Kommunikasjonsmetoden heter Show and tell, og vi kan se eksempler av denne i linje 44, 46 og 48 der jeg har tolket det dit hen at Jens avviser elevene ved å ikke ta utgangspunkt i elevenes matematiske resonnementer og svar. Han avviser elevene ved å respondere med et «ok» og gi ordet videre, eller ved å sjekke

om noen følger med, men uten å ta utgangspunkt i det opprinnelige svaret eller svaret som blir gjentatt. Jens behandler i denne sekvensen alle svarene likeverdige og det aktuelle faglige fokuset blir ikke belyst (Høvik, 2018). Denne kommunikasjonsmetoden forekommer når Jens implisitt avviser elevene, og jeg har derfor tolket det dit hen at retningsendringen avviser og show and tell har flere likhetstrekk.

Når Jens har demonstrert forslaget til E6 i linje 50, stiller han nok en gang i linje 51 et spørsmål som skaper en åpen fremdrift. E7 kommer med et svar på dette som Jens ikke virker å være forberedt på. Etter E7 har gitt sitt svar i linje 52, avviser Jens elevens bidrag ved å gi ordet videre til E5 i linje 53. Når E5 gir et lignende svar som E7 ser Jens seg nødt til å forklare. Han gjør dette gjennom å demonstrere hva E7 og E5 har sagt i linje 55. Når E2 undrer seg over hvorfor 400:10 blir 40:1 i linje 56, avviser Jens dette innspillet i linje 57.

Etter å ha tatt kontroll over samtalen og skapt fremdrift gjennom å demonstrere E6 sitt forslag stiller Jens igjen et spørsmål som skaper en åpen fremdrift. Svaret som kommer fra E7 virker å overraske Jens, dette er forståelig når matematikken bak elevsvaret er faglig mer avansert enn hva klassen hadde jobbet med. Jens avviser først E7 ved kun å høre på elevens forklaring, for så å gi ordet videre. Men når E5 gjentar hva E7 har sagt virket det som Jens så seg nødt til å følge opp innspillet. Metaforen som Jens bruker i linje 55 om hvordan en gammel vekt fungerer er i utgangspunktet rett, men den forklarer ikke matematikken bak metoden. Det er derfor nærliggende å tro at elevene i denne situasjonen kun lærer hva man kan gjøre og ikke hvorfor man kan gjøre det. I linje 56 virker det som at E2 ønsker å forstå nettopp hvorfor man kan gjøre dette, og danne seg en relasjonell forståelse på samme måte som hen gjorde i linje 41. Men Jens forklarer at det viktigste er at man følger regelen om å gjøre det samme på begge sider, og gir dermed E2 en instrumentell forklaring på et spørsmål som indikerer et ønske om en relasjonell forståelse.

I denne samtalesekvensen for mange elever mulighet til å delta i samtalen i en eller annen grad gjennom at kommunikasjonsmetoden show and tell blir benyttet. Jens fokuserer utelukkende på hva elevene tenker, og forsøker ikke å forstå hvordan de tenker (Andrews & Bandemer, 2019). Det er nærliggende å tro at når kommunikasjonen blir ført på denne måten for heller ikke elevene mulighet til å jobbe utenfor sin nærmeste utviklingszone. Dette kan man observere gjennom at elevene kun presenterer de kunnskapene de besitter eller for

demonstrert hvordan man kan løse oppgaven. De blir heller ikke utfordret til å løse problemene de blir stilt ovenfor alene, eller sammen med andre.

Når kommunikasjonen tar den retningen som den gjør i dette eksempelet er det lett å fokusere på de negative konsekvensene den har, men det er viktig for meg å poengtere at jeg ikke tror Jens fører samtalen med den hensikt den får som utfall. Jeg tror Jens fører samtalen med den hensikten at mange elever skal få muligheten til å bidra i matematikksamtalen, og i denne samtalesekvensen for flere elever mulighet til å dele sine tanker. Likevel har jeg gjennom observasjonene tolket det dit hen at kommunikasjonsmetoden fører til en implisitt avvist av elevene, og at den ikke før elevene til å utfordre sin matematiske tenkning.

5.2. Innholdsanalyse og sammenlikning av Astrid og Jens

I dette kapitlet skal jeg oppsummere og drøfte noen av funnene jeg gjorde i innholdsanalysen av Astrid og Jens sitt datamateriale. Jeg velger å presentere og sammenlikne Astrid og Jens siden det var flere likheter mellom hvordan de to førte matematiske samtaler i klasserommet. I tillegg underviste begge om divisjon på 5. trinn mens jeg observerte dem. Begge hadde også omtrent like lang erfaring i skolen og hadde jobbet sammen i mange år. Jeg kommer først til å presentere hva som var likt mellom dem før jeg presenterer noen ting som skilte dem fra hverandre. Senere i oppgaven kommer jeg til å sammenlikne Astrid og Jens med Max, som hadde en litt annen tilnærming til hvordan han kommuniserte i klasserommet, i tillegg til at han underviste på 2. trinn.

Den første likheten jeg ønsker å presentere mellom Astrid og Jens er at de begge i mange samtalesekvenser fokuserte på at elevene skulle komme frem til riktig svar. Om elevene ikke klarte å komme frem til svaret på egenhånd forenklet de ofte oppgavene slik at elevene skulle komme frem til svaret. Dette tolker jeg som at det var viktig for dem begge at elevene skulle svare rett, og derfor forekom det mye topazeffekt i samtalene som de førte i klasserommet. En annen likhet som jeg har sett igjennom innholdsanalysen av Astrid og Jens var at neste steg i prosedyren for å komme frem til svaret var viktig for dem begge. Dette kan man observere gjennom at begge ofte hadde en lukket fremdrift i matematikksamtalene som foregikk i klasserommene de underviste. De stilte også spørsmål ved alle stegene i prosessen for å komme frem til riktig svar. Dette gjorde at det i mange undervisningstimer var IRE-kommunikasjon som dominerte samtalene. Dette kan man også se i situasjonene jeg har

presentert ovenfor. Den siste likheten jeg ønsker å presentere mellom Astrid og Jens har sammenheng med at kommunikasjonen i undervisningen deres bar mye preg av Topazeeffekten og IRE-kommunikasjon. Om elevene ikke klarte å svare det som Astrid og Jens virket å ønske at de skulle svare, tokk begge to kontrollen over samtalen og samtalene ble monologiske. I mitt datamateriale ble dette synlig gjennom at de enten tok full kontroll over samtalen, eller ved at de demonstrerte hvordan de kunne løse oppgaven uten noe særlige innspill fra elevene.

Selv om det var flere likhetstrekk mellom hvordan Astrid og Jens skapte og førte matematiske samtaler i klasserommet hadde de begge hver sin særegne undervisningsstil. Jeg ønsker å presisere at selv om jeg presenterer hva som var særegent for hver av dem, var det ikke slik at alle undervisningstimer ble gjennomført på samme måte. Flere faktorer som for eksempel at man hadde stått, og sto i en pandemi kan ha hatt innvirkning på kommunikasjonen. Likevel var det slik at kommunikasjonsmetode jeg nå presenterer var mer fremtredende enn andre i mitt datamateriale.

Gjennom innholdsanalysen av Astrid sine timer så jeg at hennes undervisningstimer nesten utelukkende bar preg av IRE-kommunikasjon. Astrid stilte mye lukkede spørsmål som kun hadde et riktig svar. Dette gjorde hun fra begynnelsen av samtalene hun førte. Når Astrid gjorde dette førte det til at hun fikk mange responser fra elevene som kun var bestående av et tall eller et ord. Når elevene svarte det som Astrid ønsket fikk elevene en positiv anerkjennelse før hun stilte et nytt spørsmål av samme karakter. Om elevene ikke svarte det Astrid ønsket å høre fikk elevene en negativ respons før hun stilte et nytt forenklet spørsmål. Situasjon 2. er valgt ut for å demonstrere akkurat dette. Denne formen for kommunikasjon i klasserommet gjorde at Astrid alltid hadde kontroll over de matematiske samtalene som ble ført. Som en følge av dette, bar kommunikasjonen i undervisningstimerne til Astrid lite preg av kjerneelementet i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019).

I innholdsanalysen av Jens sine undervisningstimer har jeg sett at Jens kunne starte kommunikasjonen i klasserommet med å stille spørsmål som i utgangspunktet la til rette for en åpen fremdrift inn mot fokushandlinger i matematikksamtalene. Når elevene responderte på spørsmålet tok samtalen flere ganger en vending der retningsendringer eller en lukket fremdrift førte til at samtalen mistet potensialet sitt. Jeg har observert at dette henger sammen med et av funnene mine som går ut på at Jens er opptatt av at mange elever skal få muligheten

til å delta og dele sine resonnementer i helklassesamtaler. Kommunikasjonsmetoden kalles for show and tell, og kan sees hvordan foregår i praksis i situasjon 3. Jens legger altså til rette for at elevene skal få resonere og reflektere rundt matematikk i mange av sine helklassesamtaler. Men siden Jens er opptatt av at mange skal få bidra i undervisningen responderer han ofte bare med et «ok» før han spør en annen elev hva hen tenker. Dette gjør at Jens flere ganger for ganske utfyllende svar fra eleven, men disse blir som oftest bare evaluert med en kort respons.

Astrid og Jens kommunikasjonsmetoder er altså forskjellige i den grad at Astrid ofte for korte elevrespons, mens Jens ofte for mer utfyllende elevrespons. Jeg har observert at når kommunikasjonsmetodene IRE- kommunikasjon, topazeffekten, traktmønsteret og show and tell blir brukt i den grad de gjøres i Astrid og Jens sine klasserom, blir det det vanskelig for elevene å se sammenhenger knyttet til det matematiske innholdet. Vesterdal (2022) presenterer i sin artikkel flere forskere som er enig i at når disse kommunikasjonsmetodene blir brukt på en tradisjonell måte kan dette gå utover kvaliteten på matematikken. Blant annet Wood (1998, i Vesterdal, 2022) som mener at gjennom topazeffekten/traktmønsteret for elevene i liten grad mulighet til å delta i meningsfull matematisk aktivitet.

Situasjon 4. Helklassesamtale i 2. klasse, ført av Max

Denne situasjonen var en helklassesamtale som utspilte seg i begynnelsen av andre time på dagen i 2. klassen Max var faglærer for. Klassen skulle jobbe med å hoppe på tom tallinje, og Max tok i bruk en lek som skulle være med på å få elevene i klassen til å komme frem til det samme tallet. Tallet de skulle komme frem til var 27, men alle forstår ikke helt kriteriene for leken, og Max ser seg nødt til å bruke litt tid på å få elevene til å komme frem til svaret. Dette gjør at denne samtalen utvikler seg.

58	Max	I dag skal vi hoppe på en tom tallinje, og da skal vi se hvor mange måter vi kan hoppe på. Nå skal jeg få alle til å tenke på det samme tallet. Det skal være større enn 20, men mindre enn 50. Også skal det ha 7 på 1'er plassen, hvilket tall kan det være?
59	E1	40.
60	Max	Er dere andre enige i det?
61	E2	Nei.

62	Max	Nei, hvorfor det?
63	E2	Fordi det kan være 37 eller 47.
64	Max	Ok, (henvender seg til E1) har du endret mening nå?
65	E1	Ja.
66	Max	Ja, hvorfor har du endret mening?
67	E1	Eh.. jeg.. eh...
68	Max	Ok, så hvis dere legger sammen 10'ern og 1'ern så får vi ni. Hvilket tall kan det være da?
69	E3	Eh, 37.
70	Max	Ok, så om jeg legger sammen 3 og 7 så for jeg 9? er dere andre enige i det?
71	Klassen	Nei/Ja.
72	Max	Alle er ikke enige, hvorfor er vi ikke enige?
73	E4	Fordi $3+7=10$.
74	Max	Ok, er det noen måte vi kan bevise dette? Hvis jeg har holder 7 fingre oppe, også tar jeg opp 3 til, hvor mange fingre holder jeg oppe da?
75	Klassen	10.
76	Max	Ja, så da kan det ikke være 37. Hvilket tall kan det være da?
77	E2	47.
78	Max	Ok. Er alle enige i det?
79	Klassen	Ja/Nei.
80	Max	Hvem var det som var uenige, kan du forklare hvorfor du var uenig?
81	E5	Fordi $4+7$ blir 11.
82	Max	Ok, kan du bevise det?
83	E5	Eh, fordi $3+7$ var 10 og da blir $4+7$ en mer som er 11.
84	Max	Ja. Hvilket tall er det vi ikke har prøvd enda da?
85	Klassen	27.
86	Max	Ja, kan det være 27 da?
87	E6	Ja, fordi $2+7 = 9$.
88	Max	Er vi andre enige i det?
89	Klassen	Ja.
90	Max	Ja, hvorfor det?
91	E6	Fordi $1+7 = 8$, så da blir $2+7=9$.

92	Max	Ja, bra forklart.
----	-----	-------------------

Max starter timen med å introdusere klassen for hva som skal være fokuset denne timen. Han skaper en åpen fremdrift gjennom å presentere flere kriterier som skal være med på å få elevene til å tenke på det samme tallet, men uten å avsløre tallet. Når E1 svarer galt, ber Max elevene om å vurdere svaret i linje 60. Når E2 er uenig i E1 sitt svar, ber Max hen grunngi hvorfor i linje 62. Deretter hører Max om E1 kan belyse en detalj knyttet til forklaringen. Når E1 sier seg enig ber Max E1 grunngi hvorfor i linje 66. Når E1 har vanskeligheter med å forklare hvorfor, skaper Max en fremdrift gjennom å forenkle oppgaven for elevene i linje 68. E3 forsøker å svare i linje 69, men svarer feil. I linje 70 responderer Max gjennom å gjøre en retningsendring ved å stille et korrigerende spørsmål. Når klassen ikke blir enige i spørsmålet som blir stilt, fokuserer Max gjennom å be elevene om å vurdere svaret i linje 72. I linje 73 kommer E4 med en forklaring på hvorfor 37 er feil, og Max velger å demonstrere for klassen en måte å bevise dette på i linje 74.

I denne helklassesamtalen kan man fra begynnelsen se at Max skaper en åpen fremdrift i samtalen gjennom presentere en oppgave for elevene som har flere mulige svaralternativer. E1 virker ikke å ha forstått kriteriet om at tallet må ha 7 på 1'er plassen og svarer feil på spørsmålet. I stede for å for eksempel avvise eleven velger heller Max å anerkjenne bidraget og ber de andre elevene i klassen om å vurdere om svaret er riktig. Gjennom at Max lar E1 sitt feilsvar bli fokus blir E1 inkludert til være del av den videre samtalen. Det at E1 sitt bidrag blir gått mer i detalj i, kan også være med på at de andre i klassen for mulighet til å henge med på det matematiske fokuset.

Det virker etter hvert som Max blir noe utålmodig, og han velger å forenkle oppgaven ved å gi elevene alle kriteriene for å komme frem til det riktige svaret. På denne måten har Max godt fra å ha en åpen oppgave til å snevre den inn til et rett svar. Denne måten å kommunisere på har tydelige likhetstrekk med kommunikasjonsmetoden traktmønsteret (Vesterdal, 2022), men Max gir aldri elevene svaret og fortsetter samtalen. Når E3 svarer feil, virker det som at Max oppfatter at dette må håndteres på en annen måte. Han stiller derfor et korrigerende spørsmål, og fører samtalen over i et mønster. Mønsteret minner om det som ble brukt tidligere i samtalen der elevene må vurdere og grunngi, men nå må elevene også bevise hvorfor noe er rett og noe er galt. Dette demonstrerer han hvordan elevene kan gjøre.

Fra Linje 76 skaper Max på nytt en åpen fremdrift i samtalen gjennom å spørre hvilket tall det kan være. E2 svarer galt på spørsmålet i linje 77, og Max ber først klassen om å vurdere om de er enige i dette eller ikke i linje 78. I linje 80 ber Max E5 belyse en detalj, før han i linje 82 ber E5 om å grunngi. Nå er det kun et tall igjen som kan oppfylle kriteriene som Max har lagt for tallet de skal finne, og han stiller et lukket spørsmål for å skape fremdrift i samtalen. Klassen kommer nå frem til at svaret er 27, men selv om svaret er rett ber Max elevene om å vurdere svaret i linje 86. Deretter skaper han fokushandlinger gjennom å be E6 belyse en detalj. Max spør om klassen kan vurdere svaret i linje 88, før han ber E6 grunngi i linje 90. til slutt poengterer Max at grunngivningen til E6 var god.

Fra linje 76 og ut er det et mønster i samtalen der Max skaper en fremdrift i samtalen. På dette tidspunktet virker det som at han ønsker at elevene skal komme raskere frem til svaret, men spørsmålene er fortsatt av typen som gir rom for flere svar. Dialogen som går fra linje 76-83 og i dialogen fra 84-91 har begge et mønster der Max stiller et spørsmål, for et svar, ber en elev om å vurdere svaret, for en vurdering, for deretter å spørre om eleven kan grunngi svaret sitt og til slutt gir han en respons.

Mønsteret som Max bruker i de to rundene med spørsmål og svar i linje 76-83 og 84-91 har jeg i mine observasjoner sett har flere likhetstrekk med IRE-mønsteret. I denne situasjonen observerte jeg at Max bruker IRE-mønsteret på en måte som er med på å skape nye runder med kommunikasjon i samtalen. I denne situasjonen går dermed samtalen i et IREIRIRE-mønster gjennom at Max stiller et spørsmål, for et svar, ber en elev om å vurdere svaret, for en vurdering, for deretter å spørre om eleven kan grunngi svaret sitt og til slutt gir han en respons. Som Wells (1993) poengterer behøver ikke IRE-kommunikasjon og føre til ensrettet kommunikasjon, da mønsteret er betinget av hverandre. Spørsmålene som blir stilt i denne situasjonen legger til rette for at andre elever må vurdere, resonere og argumentere. Jeg tolker det derfor dit hen at når IRE-kommunikasjon blir brukt som i denne situasjonen, har den en positiv innvirkning på den matematiske samtalen.

Max går også fra presentere en åpen oppgave for elevene til å gradvis snevre den inn. Dette tolker jeg er et resultat av at han ønsker at elevene skal komme raskere frem til svaret. Denne formen for kommunikasjon er vanlig innenfor traktmønsteret og kan resultere i at læreren nærmest gir svaret til elevene (Vesterdal, 2022). I denne samtalen har Max gitt elevene alle kriteriene for å finne svaret og dermed implisitt gitt elevene svaret. Likevel lar Max elevene

resonere, argumentere og bevise for å komme frem til svaret på egenhånd, og ikke som en følge av at han gir det til elevene.

Med dette som bakgrunn er det nærliggende å tenke at gjennom at Max er tålmodig og tar seg tid til å la elevene komme frem til svaret selv, legger han forutsetningene bedre til rette for at elevene skal kunne utvikle sin kompetanse i faget. Oppgaven Max ga elevene virket også å være noe vanskelig for flere av elevene, og jeg tenker at mange av elevene trolig ikke ville kommet frem til svaret uten at Max orkestrerte samtalen slik han gjorde. Max blir som en følge av dette medierende hjelper (Imsen , 2017) i samtalen. Han er dermed med på å la elevene løse oppgaver som krever mer ferdigheter enn elevene besitter, og elevene for gjennom dette mulighet til å jobbe i sin proksimale utviklingszone (Imsen , 2017).

Gjennom observasjonene mine har jeg tolket det dit hen at Max jobber med et fokus om å finne ut hvordan elevene tenker i matematikk. Gjennom å ha et slikt fokus for han elevene til å forklare hvordan de tenker, og hvorfor noe er rett og galt. Nosrati og Wæge (2022) poengterer at når man har et slikt fokus i undervisningen legger man til rette for at elevene kan få en relasjonell forståelse i faget, siden de jobber med å se sammenhenger knyttet til begrepene som blir brukt og handlingene som blir gjort.

Denne situasjonen viser hvordan et fokus på å forklare hvordan og hvorfor matematikken fungerer kan være med på å øke kvaliteten i matematikksamtalen. Gjennom å ta utgangspunkt i elevenes innspill, og gjennom å utfordre den tradisjonelle IRE-kommunikasjonen for Max elevene på 2. trinn til å resonere, argumentere og bevise. Lampert (2001, i Skott, Skott, Jess, & Hansen, 2019) poengterer at denne formen for IRE-kommunikasjon også er med på å vise hvordan klassen som helhet lærer matematikk sammen. Elevene for altså vist for hverandre hvordan de tenker i matematikk, noe jeg tenker kan ha positiv effekt for elevenes forståelse i faget.

5.3. Innholdsanalyse av Max, og sammenlikning mellom han, Astrid og Jens

Jeg skal nå drøfte og sammenfatte noen av funnene fra innholdsanalysen av Max sine undervisningstimer. Jeg kommer også til å sammenlikne hva som var typisk for han sine undervisningstimer i forhold til Astrid og Jens.

Gjennom innholdsanalyser av Max sine undervisningstimer så jeg at han hadde en litt annen tilnærming til hvordan å starte og føre matematiske samtaler i klasserommet enn hva Astrid og Jens hadde. Jens kunne flere ganger starte samtaler i sine undervisningstimer med spørsmål som la til rette for en åpen fremdrift og fokushandlinger. Et eksempel på dette kan man se i situasjon 3, linje 42, der han spør «hva er å dele?». I Max sine undervisningstimer startet han de fleste samtaler med en åpen fremdrift. Men det var flere tilfeller der han startet samtaler med et lukket spørsmål eller en retningsendring, for deretter å føre samtalen over i en fokussamtale. Dette gjorde at Max flere ganger klarte å føre elevene inn på riktig spor i samtalen, og fikk med seg elevene over i fokushandlingene. Astrid hadde i motsetning til Max en lukket fremdrift gjennom hele samtalen.

En annen forskjell jeg har sett gjennom analysene mine var at Max stilte flere spørsmål til klassen som hadde flere mulige svar. Dette opplevde jeg gjorde at flere elever turte å bidra i undervisningen. Om elevene kom med gale svar på spørsmålene som ble stilt i Max sine undervisningstimer avviste ikke Max svarene slik som Astrid og Jens gjorde ved flere anledninger. I stede stilte Max et spørsmål til elevene i klassen, og fikk dem til å bekrefte om svaret var rett eller galt. Deretter brukte han muligheten til å få elevene til å forklare hvorfor det var galt. Måten Astrid og Jens avviste elevresponser som var gale kan vi se i situasjon 1, 2 og 3, mens Max sin måte å håndtere elevresponser på kan vi se i situasjon 4. Siden Max kommuniserte og skapte samtaler på denne måten fikk han flere ganger elevene til å argumentere, resonnerer og bevise, uavhengig om svaret fra eleven var rett eller galt.

Alle mine tre informanter hadde innslag av IRE-kommunikasjon, topazeffekten, og traktmønsteret i sine undervisningstimer. Det som skiller Max fra Astrid og Jens i IRE-kommunikasjonen var at Max i stede for å evaluere eleven etter første respons og stille et nytt spørsmål til en ny elev stilte et nytt spørsmål til den samme eleven for å få eleven til å begrunne svaret sitt. Dette gjorde at den mer tradisjonelle IRE-kommunikasjonen som ofte blir knyttet til noe negativ ble utfordret og utviklet, gjennom at IRE-mønsteret ble utvidet. Når det kommer til tilfellene der topazeffekten og traktmønsteret forekom i undervisningen var forskjellen mellom Max, og Astrid og Jens at Max nesten aldri ga elevene svaret på oppgavene. Max forenklet gjennom å gi hint til elevene, mens Astrid og Jens på den andre siden kunne ofte demonstrere, eller nærmest gi elevene svaret på oppgaven som skulle løses. Jeg vil derfor si at måten de ulike kommunikasjonsmetodene forekom i Max sin undervisning

er mer i tråd med kjerneelementene i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019), enn hvordan de forekom i undervisningen til Astrid og Jens.

5.4. Andre interessante funn i prosjektet

Jeg skal i denne delen av oppgaven diskutere noen andre interessante funn jeg har gjort i dette prosjektet. Det første jeg skal diskutere er lærernes behov for å ha kontroll over samtalen, Deretter kommer jeg til å diskutere responskategorien «Å be elevene om å vurdere» som ble mye brukt av Max, men ble lite observert i studien til Drageset.

5.4.1. Lærernes behov for å ha kontroll over samtalen

Det første jeg ønsker å ta for meg i denne avsluttende diskusjonen er lærernes behov for å ha kontroll over samtalen. I løpet av perioden jeg observerte, og under analysen av datamaterialet ble det tydelig at lærerne hadde et ønske om å ha kontroll over samtalen som foregikk i klasserommet. Dette gjaldt alle informantene mine, men at de gjorde det på ulike måter. Jens og Astrid brukte mye lærerresponser som var med på å gjøre at samtalen ble monologiske som en følge av at kommunikasjonsmetodene IRE-kommunikasjon, topazeffekten og traktmønsteret ble mye brukt. Max brukte også IRE-kommunikasjon som gjorde at han kontrollerte samtalen, men på en måte som var med på at elevene fikk argumentere, resonere og bevise.

En av tingene som var felles for Astrid og Jens sine samtalesekvenser var at de stilte spørsmål med et rett svar eller som de selv kunne svare på. Dette kan man blant annet se i situasjon 1 og 2 som er presentert i kapittel 5.1. Andrews og Bandemer (2019) presenterer at dette henge sammen med at lærerne ofte er opptatt av å stille spørsmål om hva elevene tenker, istedenfor å stille spørsmål som lar elevene forklare hvordan de tenker. Å stille spørsmål om hva elevene tenker blir også fremhevet som en årsak til at kommunikasjonsmetoden «Show and tell» forekommer i klasserommet.

Andrews og Bandemer (2019) pongterer at spørsmål om hva elevene tenker og kommunikasjonsmetoden «Show and tell» kan henge sammen med hvilke forberedelser lærerne har gjort til undervisningstimene. Hvis lærere forbereder seg ved å planlegge hvilke spørsmål som skal stilles, og forsøker å forutse hvilke elevresponser de kan få på de ulike spørsmålene, er det lettere å skape matematiske samtaler som inkludere elever til å dele

hvordan de tenker gjennom at de må ressonere, argumentere og bevise. I undervisningstimene jeg observerte virket det ikke som at Astrid eller Jens i noen særlig grad forberedte seg på hvilke spørsmål de skulle stille eller hvilke responser de kunne forvente. Dette kan jeg si på bakgrunn av kommunikasjonsmetodene som forekom i Astrid og Jens sine undervisningstimer, og gjennom hvordan de håndterte elevenes responser. Det virket heller ikke som om Max forberedte spørsmålene han skulle stille, men Max virket å kommunisere på en måte som førte til at fokushandlinger og åpen fremdrift ble en naturlig del av kommunikasjonen.

Det er flere faktorer som kan ha vært med å på påvirke at disse forberedelsene ikke ble gjort, og at kommunikasjonen ble som den ble. Perioden jeg observerte i var en ganske turbulent og uavnlige periode for både elevene og lærerne. På tidspunktet jeg observerte var det flere smitteutbrudd av Covid-19 blant både personalet og elevene. Dette gjorde at læreren hadde mange utenomfaglige forstyrrelser som de måtte bruke tid på både før, under og etter undervisning og arbeidstid.

5.4.2. «Å be elevene om å vurdere»

Et annet spennende ting jeg så i mine data var Max sin bruk av responskategorien «Å be elevene om å vurdere». I Ove Gunnar Drageset sin artikkel (Redirecting, progressing, and focusing actions—a framework for describing how teachers use students' comments to work with mathematics, 2014) var dette den lærerresponsen som ble minst brukt i responsgruppen fokusering. I mine data var dette en responskategori som Max brukte mye av i sin undervisning. Max brukte ofte denne responskategorien for å få elevene til å bli enige om et elevsvar var rett eller galt. Responskategorien gjorde at Max ikke avviste elevenes svar hvis de svarte galt, men heller fikk andre elever i klassen til å forklare hvorfor svaret var galt. Det samme gjaldt om elevene svarte rett. På denne måten ble responskategorien «Å be elevene om å vurdere» en måte å ta utgangspunkt i elevenes innspill for å skape en dialogisk samtale, som løftet frem matematiske poenger gjennom resonering, argumentasjon og bevis.

Det å la elevene resonere, argumentere og bevise skal gjennomsyre all matematikkundervisning ifølge kjerneelementene i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019). Samtidig kan jeg forstå at det å gi elevene mulighet til å vurdere hverandres innspill i undervisningen, og å legge til rette for åpen fremdrift og fokushandlinger kan være noe lærere kvier seg for. Drageset (2016) trekker frem at disse formene for kommunikasjon krever flere

forberedelser enn hva de mer lukkede og tradisjonelle formene for kommunikasjon gjør. Dette betyr ikke at mer tradisjonelle lærere ikke forbereder seg til undervisningstimene de skal ha, men at for å være i stand til å få elevene til å resonere og argumentere kreves det en egen form for forberedelser som tradisjonelle lærere kanskje ikke er vant med å gjøre. For det andre er det slik at uansett hvor godt man forbereder seg til en undervisning kan man aldri forberede seg på alt som kan skje. Ingerid Sandnes (2020) har i sin masteroppgave sett at det å kunne forberede seg på slike situasjoner krever at læreren har god undervisningskunnskap i matematikk. Slik at de skaper klassemiljøer som legger til rette for en slik kommunikasjon i klasserommet. Hun poengterer også at lærernes responser på ulike elevinnspill er av stor betydning for hvordan disse miljøene blir skapt, og at dette er avgjørende for at elever ønsker å dele sin tenkning og tankegang.

6. Avslutning og konklusjon

I dette kapittelet skal jeg kort oppsummere de mest sentrale funnene som har blitt drøftet, og konkludere med problemstillingen min. Jeg kommer også til å vurdere oppgavens verdi, og til slutt legge frem noen forslag til videre forskning.

6.1. Oppsummering og konklusjon

I denne masteroppgaven har jeg fokusert på ulike kommunikasjonsmetoder som forekommer i norske matematikklasserom, og problemstillingen jeg har jobbet ut ifra er:

Hva kjennetegner kommunikasjonsmetoder som kan observeres i tre norske matematikklasserom?

Gjennom å observere tre matematikklæreres undervisningstimer har jeg sett flere kommunikasjonsmetoder som forekom i deres undervisning. Jeg har i denne masteroppgaven fokusert på lærernes handlinger når de ulike kommunikasjonsmetodene forekommer gjennom rammeverket til Drageset (2014). Jeg har også tolket hvordan dette og kommunikasjonsmetodene kan ha innvirkning på elevenes faglige utvikling og forståelse i matematikk.

I løpet av de tolv matematikktimene jeg observerte og analyserte, var det fire kommunikasjonsmetoder som forekom. De var IRE-kommunikasjon, topazeeffekten, traktmønster og show and tell. I lys av rammeverket til Drageset (2014) kjennetegnes IRE-kommunikasjon ved at samtalene bærer preg av en lukket fremdrift, der lærerne stiller spørsmål til alle stegene i prosessen og evaluerer elevene fortløpende. I mine data brukte alle informantene denne formen for kommunikasjon i klasserommet, men Max brukte IRE-kommunikasjon på en måte som førte til at elevene også evaluerte hverandre. Topazeeffekten kjennetegnes ved at lærerne forenkler og demonstrerer oppgaven. Den kjennetegnes også av en lukket fremdrift, og forekom ofte samtidig som IRE-kommunikasjon. Traktmønsteret kjennetegnes med at samtalene ofte starter med en åpen fremdrift, for så å gå inn i de samme mønstrene som IRE-kommunikasjon og topazeeffekten. Topazeeffekten og traktmønsteret kunne også observeres hos alle informantene mine, men der Astrid og Jens forenklet oppgavene så mye at de nærmest ga elevene svaret, var Max opptatt av at elevene skulle komme frem til svaret på egenhånd. Kommunikasjonsmetoden show and tell forekom kun i

Jens sin undervisning. Den kjennetegnes ved at samtalen starter med en åpen fremdrift, og at mange får mulighet til å dele hva de tenker. Elevenes tanker ble i mine data ofte evaluert med et «ok, hva tenker du?», da Jens ofte evaluerte eleven med et «ok», før han spurte en annen elev «hva tenker du?». Med dette som grunnlag har jeg tolket det dit hen at kommunikasjonsmetoden show and tell kan kjennetegnes ved at elevene blir avvist.

I resultatdelen min (kapittel 5), har jeg drøftet hvordan bruk av IRE-kommunikasjon, topazeeffekt, traktmønsteret og show and tell kan føre til at elevene ikke får mulighet til å jobbe i sin proksimale utviklingszone. Jeg har også drøftet hvordan en prosedyrefokusert undervisning kan være med på å hindre elevene fra å danne seg en relasjonell forståelse. I resultatdelen har jeg også drøftet hvordan bruk av åpen fremdrift og fokushandlinger kan ha en positiv effekt på kommunikasjonen i klasserommet. Det er viktig for meg å presisere at jeg tror alle mine informanter ønsker elevenes beste, og at de kommuniserer med formålet om at elevene skal mestre temaene som blir undervist i, òg matematikk. Det er også viktig for meg å presisere at dette er kommunikasjonsmetoder som jeg har observert, og at mine informanter ikke nødvendigvis bruker disse bevisst.

6.2. Oppgavens verdi

Jeg har skrevet denne masteroppgaven med det utgangspunktet at jeg selv har ønsket å tilegne meg mer kunnskap om ulike kommunikasjonsmetoder som forekommer i klasserommet, og hvilken innvirkning disse kan ha på elevene. Dette er også det jeg tenker denne oppgaven kan bidra med.

I arbeidet med denne oppgaven har jeg fått mulighet til å se hva som faktisk foregår i tre matematikklasserom. Funnene i denne masteroppgaven viser at lærernes fokus i samtaler som forekommer, og hvordan de stiller spørsmål og responderer på elevsvar, kan ha stor betydning for hvordan elevene får bidra i matematikksamtalen. Denne oppgaven viser også hvordan kommunikasjonsmetoder kan forekomme og skape mønster i samtaler, uten at man som lærer nødvendigvis selv er bevisst på dette. Jeg mener derfor denne oppgaven kan bidra til å vise hvorfor det å observere andre, eller la seg bli observert er viktig for å selv bli bevisst på hvordan vi kommuniserer i praksis.

6.3. Forslag til videre forskning

I denne oppgaven har jeg kun observert hva lærerne gjør i klasserommet. Som forslag til videre forskning skal jeg derfor presentere noen andre perspektiver på metoder jeg tenker er av interesse for videre forskning på dette temaet.

Et av mine andre interessante funn i denne oppgaven viser som drøftet i kapittel 5.4.1. at lærernes forberedelser til undervisningen kan ha hatt betydning for kommunikasjonsmetodene som forekom. Jeg tenker derfor et forslag til videre forskning knyttet til dette temaet kan være å se på sammenhengen mellom læreres forberedelser til undervisning, og kommunikasjonsmetoder som forekommer i klasserommet. Jeg har også drøftet en del rundt hvordan de ulike kommunikasjonsmetodene kan ha innvirkning på elevenes utvikling og forståelse. Jeg tenker derfor det også kan være spennende å forske på hva slags innvirkning de ulike kommunikasjonsmetodene faktisk har på elevene. Et siste forslag til videre forskning vil være å undersøke hvordan kommunikasjonsmetodene som forekommer i klasserommet, vil utvikle seg i årene som kommer. Kommunikasjon har fått et økt fokus gjennom læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019), men som en følge av covid-19 har vi nok ikke sett den fulle effekten av den helt enda. For en fremtidig lærer med stor interesse for kommunikasjon, tror jeg derfor vi går en spennende tid i møte.

Bibliografi

- Andrews, D. R., & Bandemer, K. J. (2019). Refining Planning: Questioning with a Purpose. *The Variable: Rich Mathematical Conversations, Purposeful Practice*, ss. 20-26.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics, 1970-1990*. (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, & V. Warfield, Overs.) USA: Kluwer Academic Publishers.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Gyldendal Akademisk .
- Drageset, O. G. (2014). Redirecting, progressing, and focusing actions—a framework for describing how teachers use students’ comments to work with mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, ss. 281-304.
- Drageset, O. G. (2016). Korleis lærarar leier ein matematisk samtale. I R. Herheim, & M. J. Høines, *Matematikkamtaler: undervisning og læring - analytiske perspektiv* (ss. 169-181). Bergen : Casper forlag .
- Dysthe, O. (1995). *Det flerstemmige klasserommet: skriving og samtale for å lære*. Oslo: Ad. Notam Gyldendal .
- Fangen , K. (2010). *Deltagnede observasjon, 2. utgave*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Fauskanger , J., & Mosvold, R. (2015, 03). En metodisk studie av innholdsanalyse – med analyser av matematikklæreres undervisningskunnskap som eksempel. *Nordic Studies in Mathematics Education, 20 (2)*, ss. 79-96.
- Gates, P. (2001). *Issues in Mathematics Teaching*. London and New York: Routledge.
- Høvik, E. K. (2018). Fem praksiser – verktøy for lærere. *Tangenten(3)*, ss. 24-30.
- Imsen , G. (2017). *Elevens verden, innføring i pedagogisk psykologi* . Oslo: Universitetsforlaget.
- Kang, W., & Kilpatrick, J. (1992). Didactic Transposition in Mathematics Textbooks. *For the Learning of Mathematics 12(1)*, ss. 2-7.
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2014). *Inrentional Talk: How to structure and lead productive mathematical discussions*. USA: Stenhouse Publishers.
- Kunnskapsdepartementet. (2019, November 15). *Læreplan i matematikk 1.–10. trinn*. Hentet fra udir.no: <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nob>

- Kunnskapsdepartementet. (2017, September 1). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Hentet fra udir.no: <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Nosrati, M., & Wæge, K. (2022, April 4). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Hentet fra Matematikksenteret: Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen : <https://beta.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/product/Oppdatert%20september%202019%20Sentrale%20kjennetegn%20på%20god%20læring%20og%20undervisning%20i%20matematikk.pdf>
- Novotná, J., & Hošpesová, A. (2007). What is the price of topaze? I J.-H. Woo, H.-C. Lew, K.-S. Park, & D.-Y. Seo, *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol.4. utg., ss. 25-32). Korea: The Korea Society of Educational Studies in Mathematics.
- Sanderød, I. K. (2020, Mai). En kvalitativ analyse av lærerens undervisningskunnskap i matematikk ved respons på uforutsette hendelser i matematikklasserommet. Oslo.
- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2008). *Matematik for lærerstudierende, Delta, fagdidaktik*. Danmark: Samfundslitteratur.
- Skott, J., Skott, C. K., Jess, K., & Hansen, H. C. (2019). *Matematik for lærerstudierende, Delta 2.0, fagdidaktik, 1.-10. Klasse*. Danmark: Samfundslitteratur.
- Ulleberg, I. (2020). *Kommunikasjon mellom lærer og elev*. Bergen : Fagbokforlaget.
- Vesterdal, A. Ø. (2022, April 6). *Kommunikasjon mellom lærer og elever i et undersøkende og et tradisjonelt matematikklasserom*. Hentet fra Matematikksenteret: Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen: <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/page/Vesterdal%20%20fullversjon%20materoppgave%20Kommunikasjon.pdf>
- Wells, G. (1993). Reevaluating the IRF Sequence: A Proposal for the Articulation of Theories of Activity and Discourse for the Analysis of Teaching and Learning in the Classroom. *Linguistics and Education* 5(1), 1-37.
- Zevenberger, R. (2001). Language, social class and underachievement in school. I P. Gates, *Issues in Mathematics Teaching* (ss. 38-50). London and New York: Routledge.