

Kontroll og involvering i den matematiske samtalen

En undersøkelse om fordeling av kontroll i samtalen i matematikkundervisningen og elevers involvering i matematikkfaget

JON VEMUND HEGGEM

VEILEDER
Linda Gurvin Opheim

Universitetet i Agder, 2019
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Denne masteravhandlingen og dens undersøkelse er det avsluttende arbeidet tilknyttet min deltagelse i grunnskolelærerutdanning ved Universitetet i Agder, Kristiansand. Det har vært fem spennende og utviklende år med fokus på realfag, didaktikk og pedagogikk. Selve arbeidet tilknyttet planleggingen og gjennomføringen av masteravhandlingen har vært særdeles utviklende og krevende og derfor ønsker jeg å takke noen mennesker som ikke bare har gjort arbeidet lettere, men også mulig å gjennomføre:

Tusen takk til Linda som har spilt meg god ved å fremheve det jeg mestrer, fremfor å påpeke hva jeg mangler i veiledningen. Med din hjelp har arbeidet med masteravhandlingen vært en positiv opplevelse. Tusen takk til mor, far, Åse og Ottar for å gi meg de samme mulighetene i livet som alle andre har fått, basert på mine forutsetninger. Uten dere hadde jeg aldri vurdert å sette i gang med lærerutdanningen. Tusen takk til min datter Lilja som har vært tålmodig i tiden rundt arbeidet med masteravhandlingen samt takk for at du diktet opp alias til utvalget i undersøkelsen; Trollheia og Kongleveggen skole. Tusen takk til lærerne og elevene på Trollheia og Kongleveggen skole. Uten dere kunne slik forskning aldri finne sted. Jeg ønsker her å spesielt takke de modige elevene som lot seg filme under matematikkundervisning hvor det var nettopp de som var i fokus. Tusen takk til alle masterstudenter på grunnskolelærerutdanningen som har vært støttespillere og her spesielt til Thomas som har vært en følgesvenn gjennom hele utdanningen.

Kristiansand, 19.05.2019

Jon Vemund Heggem

Sammendrag

Dette er en undersøkelse som studerer to klasser – med deres lærere og elever – på 7. og 10. trinn og deres bruk av samtaler i matematikkundervisningen. Undersøkelsen viser sammenhengen mellom lærerens metoder i styring av samtalen i matematikkundervisningen og elevers involvering i matematikkfaget. Det er lagt vekt på hvordan kontrollen over utfallet av samtalen er fordelt mellom læreren og elevene i de respektive klassene og hvordan læreren posisjonerer seg selv for å fordele denne kontrollen. Det er gjort en vurdering av hvordan elevene involverer seg i matematikkfaget, dette i lyset av hvordan de deltar i samtale. Fordelingen av kontroll mellom lærere og elever og elevers involvering er vurdert i lyset av sosiale og sosiomatematiske normer for å kunne vurdere mulige sammenhenger mellom disse. Her blir det vurdert hva som er grunnlaget for den observerte adferden, hva slags forventninger som ligger blant deltagerne og hvordan adferd og utspilte verdier påvirker fremtidige forventninger. Undersøkelsen viser metoder for styring av samtalen hos de to observerte lærerne som i mange tilfeller står i kontrast til hverandre. Den viser også typer involvering blant elevene som viser betydelige forskjeller i de respektive klassene i faginteresse for matematikk. Forskjellene som vises mellom de to klassene, kommer ikke til uttrykk i stor grad av direkte kjennetegn, men gjenkjennes via teoretisk analyse av sammenhengende samtaler og situasjoner. Påstander for sammenhengene mellom kontroll og involvering blir drøftet og argumentert for mot slutten av undersøkelsen hvor det blir pekt ut hva studien kan fortelle samt hva som forblir usikkert.

Summary

This is a study of two classes — with their teachers and pupils — on 7. and 10. grade and their use of conversations in mathematics teaching. The survey shows the relationship between the teacher's methods in managing the conversation in mathematics teaching and student's involvement in mathematics. Emphasis has been placed on how control over the outcome of the conversation is distributed between the teacher and the pupils in the respective classes and how the teacher positions themselves to distribute this control. It has been made an assessment of how students involve themselves in mathematics, this in the light of how they participate in the talks. The distribution of control between teachers and pupils and pupil involvement is assessed in the light of social and sociomathematical norms in order to assess the possible relationships between them. Here, it is considered what is the basis for the observed behavior, the kind of expectations that are among the participants and how behaviors and outperformed values affect future expectations. The survey shows methods of controlling the conversation of the two observed teachers who in many cases contrasts with each other. It also shows the types of involvement among students showing significant differences in the respective classes and their interest of mathematics. The differences that appear between the two classes do not come into expression largely by direct characteristics, but are recognized through theoretical analysis of continuous conversations and situations. Claims that are made for the relationships between control and involvement are discussed and argued towards the end of the study where it is pointed out what the study can tell as well as what remains uncertain.

Innhold

Forord	ii
Sammendrag.....	iii
Summary	iv
1.0 Innledning.....	1
1.1 Samtaletrekk.....	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Nye funn på tidligere studier	3
1.4 Innhold og oppbygging.....	3
2.0 Teoridel.....	5
2.1 Tredelte dialoger.....	5
2.2 Kontroll på samtalen	6
2.3 Instruerende dialoger	7
2.4 De uskrevne reglene om matematikkens språk	9
2.5 Involvering	9
2.6 Sosiale og sosiomatematiske normer	10
3.0 Metode.....	13
3.1 Design.....	13
3.2 Forskningsmetode.....	13
3.3 Datainnsamling.....	15
3.4 Dataanalyse.....	17
3.5 Kvalitet på forskningen	18
4.0 Beskrivelser og rammer for undervisningstimene.....	21
4.1 Kongleveggen skole	21
4.2 Trollheia skole	22
5.0 Analyse.....	25
5.1 Kongleveggen skole	25
5.2 Trollheia skole	33
6.0 Drøfting.....	43
6.1 Kongleveggen skole	43
6.2 Trollheia skole	46
7.0 Konklusjon.....	49
7.1 Sammenheng mellom kontroll og involvering.....	49
7.2 Videre forskning og pedagogiske implikasjoner	50
8.0 Kilder	53

9.0	Vedlegg.....	55
9.1	Godkjenning NSD	55
9.2	Samtykkeskjema	58
9.3	Intervjuguide	66
9.4	Transkripsjoner.....	68

1.0 Innledning

I tredje praksisperiode på grunnskolelærerutdanningen var jeg på en stor ungdomsskole hvor jeg fikk ansvaret for matematikkundervisningen til en klasse. Jeg ønsket å bygge opp undervisningen basert på samtaler fremfor at elevene skulle jobbe selvstendig med oppgaver. Å mestre dette var ikke like lett som jeg hadde forestilt meg, og i veiledningen etter en undervisningstime sa praksislæreren: «Du må stille de gode spørsmålene». Hun klarte ikke å være mer spesifikk til betingelsene for de gode spørsmålene, noe som plantet en nysgjerrighet hos meg. Denne nysgjerrigheten førte til mange små undersøkelser, og interessen for muntlig kommunikasjon i matematikkundervisning har økt i takt med mange faglige oppdagelser gjennom lærerutdanningen.

I kjerneelementene som er tilknyttet fagfornyelsen som settes i verk fra 2020 står det om matematikkfaget at det skal legges vekt på «resonnering og argumentasjon». Noe som for meg indikerer at elevene skal ikke bare lære det faglige innholdet i matematikken, men kunne argumentere for begrunnelser gjennom resonnering, noe som vanskelig lar seg gjøre uten å bruke muntlig språk. Det står også at «elevene skal jobbe mer med metoder og tenkemåter slik at de får større forståelse for faget». Hvis så elevene skal kunne begrunne sine tenkemåter og derav hvordan de har metodisk gått frem for å løse problemer i matematikk, kommer muntlig språk og øvelse i dette som et naturlig verktøy. Kjerneelementene vektlegger også at matematikkfaget skal prioritere dybdelæring fremfor mengdelæring, noe som også kan direkte knyttes til samtalen som arbeidsverktøy; elevene forklarer og lytter til hverandres opplevelser av faget, som igjen skaper en større innsikt i forskjellige tenkemåter og løsningsmetoder (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Personlig opplever jeg at samfunnet – i både sosiale og profesjonelle sammenheng – krever at mennesker kan argumentere for deres påstander og antagelser. Den matematiske samtalen handler i stor grad om å resonnerer logisk ved hjelp av ord og muntlige uttrykk for å presentere påstander og antydninger og begrunnelser for disse. Ved å la elevene trene på å presentere logisk argumentasjon kan man knytte sammen ideene til fremgangsmåtene bak algebraisk argumentasjon og muntlig argumentasjon. Slik kan algebra i skolen gi mer mening og mer dybdelæring samtidig som at elevene lærer et verbalt verktøy som er verdifullt når de skal leve et selvstendig liv i et samfunn hvor det kreves at man kan argumentere for sine standpunkt.

1.1 Samtaletrekk

Det finnes verktøy for å drive produktive samtaler i matematikkundervisning og noen som er blitt særdeles populære – blant annet av Matematikksenteret (Wæge, 2015) – er de som er beskrevet av Chapin, O'Connor og Anderson (2013). Produktive samtaler bidrar til en robust og dyp matematikkopplæring som gir elevene muligheter til å avdekke både misoppfatninger og riktige oppfatninger. Det gir også muligheter for å trene opp og utvikle språket til elevene, både setningsoppbygginger og grammatikk i muntlig og skriftlig språk. Chapin, et al. (2013) peker på de sosiale aspektene ved å fremme produktive samtaler i undervisningen. Elevene får en mulighet til å lære om respekt og godhet for hverandre og at det krever tid og tålmodighet når man skal sette seg inn i andres refleksjoner og tankeganger. Elevene lærer at det tar tid og innsats for å lære seg selv å kunne presentere sine egne tanker og refleksjoner. Ved å bruke tilstrekkelig med samtaler i undervisningen vil elevenes sosiale egenskaper og samarbeidsevner utvikles, både med andre og dem selv (Chapin et al., 2013).

Verktøyene til Chapin et al. (2013) er beskrevet av Wæge (2015) og er blitt oversatt til *samtaletrekk* (eng: talk moves). Dette er det uttrykket jeg personlig oftest har hørt lærere bruke i forbindelse med deres metoder for å drive produktive samtaler i matematikkundervisning, noe som satte føringer for hvordan jeg gikk frem for å finne et passende utvalg til undersøkelsen. Etter å ha søkt etter lærere med interesse for *samtaletrekk* kom jeg i kontakt med to lærere og elevene fra

matematikkundervisningen deres. Begge har fokus på samtaler som verktøy for læring og de er begge inspirert av samtalemotodene til Chapin et al. (2013).

1.2 Problemstilling

Å kunne drive produktive samtaler i matematikkundervisning, hvor elever er delaktige og nysgjerrige i matematikkfaget er den primære motivasjonen for denne undersøkelsen. Ikke bare å kunne stille de gode spørsmålene, men også komme med de gode oppfølgingene på elevers bidrag. Å kunne legge til rette for at elevene får det læringsutbytte som fagfornyelsen beskriver hvor de skal kunne sette ord på deres tankemåter og resonnementer. Å kunne sette elevene i stand til å mestre sitt eget språk i argumentasjoner med logiske og ryddige presentasjoner. Basert på dette skal denne undersøkelsen studere elevers og læreres tilnærminger til samtaler i matematikkundervisningen. Elevenes og lærernes opplevelser av samtaler skal vurderes i et sosiokulturelt perspektiv hvor en stadig endring i samspillet mellom partene setter føringer for utviklingen (Yackel, Rasmussen & King, 2000). Problemstillingen for undersøkelsen lyder følgende:

Hva er sammenhengen mellom hvordan elever involverer seg i matematikkfaget og hvordan lærere styrer samtaler i matematikkundervisningen?

Betydningen bak ordet «styre» i denne sammenhengen er todelt. Undersøkelsen tar for seg hvordan læreren *kontrollerer* samtalen ved å bruke beskrevne *trekk* der utfallet av dette gir læreren muligheten til å bestemme innholdet i samtaler og dens progresjon. Den tar også for seg hvordan lærere posisjonerer seg dialogen med elever og hvordan de gir tilbakemelding på elevers bidrag i samtaler. Hvordan denne tilbakemeldingen setter læreren i en posisjon til å bestemme om *kontrollen* er plassert hos læreren, hos elevene eller fordelt mellom dem.

For å svare på dette er undersøkelsen delt opp to forskningsspørsmål hvor hvert spørsmål har til hensikt å svare på hvilke kjennetegn som preger deltagelsen i samtaler i de observerte klassene. Disse kjennetegnene skal videre skape et bilde som kan benyttes for å svare på sammenhengene som beskrevet i problemstillingen. Første forskningsspørsmål har til hensikt å skape et bilde på lærerens bruk av metoder i samtaler og lyder følgende:

Hvilke metoder benytter lærere for å styre samtaler i matematikkundervisningen?

Det andre forskningsspørsmålet har til hensikt å peke ut hvordan elever involverer seg i samtaler i matematikkundervisningen. Skal man basere en betydelig andel av matematikkundervisningen på samtaler hvor læringsutbytte i seg selv ikke bare er å lære matematiske temaer, men også å mestre selve samtalen og argumentene og resonnementene som tar sted der, må det være et mål i seg selv å få med så mange elever som mulig til å delta i samtaler. Skal man lære å argumentere, må man selv praktisere og delta i argumenterende samtaler. Hvor mange ganger snakker elever i plenumsamtaler? Hvor mange elever snakker i plenum? Hvor mange spørsmål stiller elevene? Hva slags spørsmål stiller elevene? Alt som kan belyse elevers involvering og interesse for matematikksamtalen er sentralt her og spørsmålet lyder følgende:

Hvordan involverer elever seg i matematikksamtaler?

Disse to forskningsspørsmålene skal belyses gjennom kapittel 4 og 5 hvilke trender som viser seg blant metodene til lærere og hvilke tendenser som viser seg blant elevene i de respektive klassene. Kapittel 6 skal videre vurdere disse opp mot vaner, normer, opprettholdende faktorer og synet på samtalerens nytteverdi blant deltagerne. Dette gjøres i lys av sosiale og sosiomatematiske normer hvor målet er å drøfte sammenhengene mellom de to forskningsspørsmålene for så å kunne svare på problemstillingen.

1.3 Nye funn på tidligere studier

Nystrand og Gamoran (1991) skriver om sammenhenger mellom elevers involvering og hvordan samtaler er lagt opp av læreren. De skriver om hvordan lærere styrer samtaler i matematikkundervisning har en direkte påvirkning på elevenes interesse og motivasjon. Pugging, lukkede spørsmål og samtaler hvor lærerne har planlagt utfallet på forhånd gir lite rom for interesse blant elevene som fører til at de kun er opptatt av å bli ferdig med arbeidsoppgavene. Åpne spørsmål og samtaler som baseres på hva elevene lurer på fører til en interesse blant elevene som varer helt frem til de har fått svar på det de er nysgjerrig på. De beskriver konkrete eksempler på hvordan lærere kan legge til rette for at elevene blir genuint interessert i matematikken som igjen gir positive utslag i læringsutbytte (Nystrand & Gamoran, 1991).

Denne undersøkelsen studerer noen av disse påstandene og peker ut de samme sammenhengene som Nystrand og Gamoran (1991) beskriver. Ut over dette undersøkes forventningene blant elever og lærere og hvordan disse påvirker samtaler. Hvordan forventninger skaper endring i samtaler og hvordan endringer i gamle vaner hindres av forventninger som er fikserte på grunn av normer. Undersøkelsen viser også hvordan læreren kan komme til å påvirke elevers interesse for matematikkfaget basert på hvor kontrollerende de er. Ønsker lærerne å dominere utfallet av samtaler fullstendig eller lar de elevene være med på å bestemme innholdet og fokuset på det som skal undersøkes?

1.4 Innhold og oppbygging

Dette dokumentet er delt opp i 8 kapitler hvor hvert kapittel har vær sin hensikt for å gi leseren et komplett bilde av undersøkelsen. Kapittel 1 gir et innblikk i bakgrunnen for undersøkelsen samt mine personlige motiver. Den tar også for seg hva leseren kan forvente av undersøkelsen. Kapittel 2 tar for seg teorien som er benyttet for å kategorisere tendensene og funnene samt grunnlaget for alle påstander som er gjort i undersøkelsen. I kapittel 3 blir det redegjort for valgene som er blitt tatt. Hva som er grunnene for dissen valgene og hvordan de har påvirket troverdigheten til konklusjonene. Kapittel 4 peker ut synlige elementer knyttet til undervisningen hvor teoretisk analyse og vurderinger ikke behøves. Kapittel 5 analyserer tendenser – i lys av teori – hvor samtalemetodene til lærer og involveringen til elevene står i fokus. Kapittel 6 drøfter hva som kan være betydningene og sammenhengene for de tendensene som er pekt ut i kapittel 5. Kapittel 7 tar for seg problemstillingen og forskningsspørsmålene som beskrevet i kapittel 1.2 og drøfter betydningen av undersøkelsen samt videre forskning.

2.0 Teoridel

Dette kapitlet tar for seg teorien som er benyttet i analysen i kapittel 5 og drøftingen i kapittel 6. Den beskriver hovedsakelig to typer metoder for styring av samtaler, *tradisjonelle dialoger* og *instruerende dialoger*. Kapitlet tar for seg hvordan *tradisjonelle dialoger* kan benyttes for å sikre læreren *kontrollen* over samtalen og hvordan *instruerende dialoger* kan benyttes for å gi elevene mer innflytelse på utfallet av samtalen. To involveringstyper blir beskrevet hvor eleven er i fokus og her beskrives hvordan dette påvirker elevens interesse for matematikk og hvordan det kan kjennes igjen. Avslutningsvis er det et delkapittel om normer, forventninger og verdier tilknyttet tendenser som finner sted i klasser. Dette er et verktøy for å kunne argumentere for sammenhengene mellom hvordan lærere styrer samtalen og hvordan elever *involverer* seg i matematikkfaget.

Teorien bak *instruerende dialoger* er hovedsakelig basert på Leinhardt og Steeles (2005) beskrivelser og er valgt ut på bakgrunn av to ting. For det første minner deres beskrivelser om hvordan Chapin et al. (2013) karakteriserer produktive samtaler i matematikkundervisning. For det andre beskriver de mange kjennetegn til *instruerende dialoger* som viser seg i hvordan den ene observerte læreren styrer samtalen i undervisningen.

Teorien bak *tradisjonelle dialoger* er hovedsakelig basert på hvordan Lemke (1990) beskriver de vanligste metodene lærere bruker i samtaler i matematikkundervisning. Mange av de tendensene han beskriver går igjen hos den ene læreren samt at noen viser seg også hos den andre læreren.

2.1 Tredelte dialoger

Lemke (1990) beskriver en samtalestrategi som han kaller for *tredelte dialoger* (eng: triadic dialogues). Han hevder at denne samtaleformen preger, og har preget, nesten all muntlig kommunikasjon i vestlig matematikkundervisning og er derfor den mest *tradisjonelle* samtaleformen (Lemke, 1990). Wells (1993) skriver også om denne samtaleformen og viser til sine forskningsprosjekter hvor han har avdekket at over 70% av kommunikasjonen faller under denne kategorien (Wells, 1993). Disse typen samtaler er delt opp i korte sekvenser bestående av tre *trekk* (eng: move) som karakteriserer de tre delene i *tredelte dialoger*. Det som markerer starten på en sekvens med *tredelt dialog* er at læreren stiller et *spørsmål* knyttet til en oppgave eller et tema. Dette kan være et *spørsmål* direkte til en elev eller til klassen i plenum, det kan både være at en elev rekker opp hånda eller bare roper ut et svar. Hvordan dette skjer er nødvendigvis ikke så viktig, men *svaret* fra eleven er den andre delen i sekvensen. Det tredje delen er lærerens *evaluering* av svaret hvor elevene blir presentert en positiv eller negativ *evaluering* av svaret basert på hvordan læreren opplever det. Se sekvensoppbygging under:

- 1) **Spørsmål fra lærer (eng: Teacher question)**
- 2) **Svar fra elev (eng: Student answer)**
- 3) **Lærers evaluering (eng: Teacher evaluation)**

Et eksempel på en negativ evaluering kan være at læreren, med ord forteller at det er feil eller blir stille og/eller ignorerer et *svaret* fra en elev. Dette signaliserer og tolkes som regel som at *svaret* er feil eller noe annet enn det læreren forventet. Et eksempel på positiv *evaluering* kan være «ja», «bra» eller positive lyder som bekrefter at *svaret* fra eleven er riktig (Lemke, 1990).

Som nevnt over har Wells (1993) forsket og skrevet mye om denne samtaleformen. Han viser til Lemke (1990) og argumenterer for at den siste delen i *tredelt dialog*, *evalueringen*, ofte gir et ufullstendig bilde på hva som kan forekomme. Wells (1993) beskriver den *tredelte dialogen* som en utveksling (eng: exchange) hvor man bytter bort noe og får tilbake noe annet. Det kan eksempelvis være et *spørsmål* som byttes mot et *svaret* eller motsatt. Han viser til situasjoner hvor *evalueringdelen* i utvekslingen minner ofte mer om en *oppfølging* (eng: follow-up) hvor læreren stiller et nytt spørsmål fremfor å *evaluere* svaret til eleven. Han påpeker hvordan dette *trekket* i stor

grad er avgjørende for kvaliteten på dialogen. Denne, og andre lignende situasjoner velger han likevel å plassere under kategorien *tredelte dialoger*, med de tre delene initiation, response og follow-up (eng) i dialogsekvensene. Wells' (1993) tolkning av sekvensen:

- 1) Teacher **Initiation**
- 2) Student **Response**
- 3) Teacher **Follow-up**

Ut fra denne tolkningen har Wells (1993) presentert et alternativt navn til *tredelte dialoger* som han kaller for IRF hvor utvekslingen enten kan bestå av *oppfølgingsspørsmål* eller en *evaluering*. Han argumenterer for en høyere kvalitet på samtalene ved bruk av *oppfølgingsspørsmål* hvor elevene får muligheten til å utvide sine svar og trekke ut det mest betydningsfulle eller skape koblinger til elevenes totale erfaringer de har fått i løpet av undervisningstimen (Wells, 1993).

2.2 Kontroll på samtalen

Lemke (1990) poengterer at *tredelte dialoger* handler i stor grad om å ha *kontroll* på samtalene. Han beskriver hva som bestemmer hvem som har kontrollen og hvordan deltagerne posisjonerer seg i samtalene for å få bedre kontroll på prosessen videre. Elevene og læreren har forskjellige interesser i en klasseromssituasjon og begge parter ønsker derfor å ha kontroll på samtalene og benytter seg av forskjellige *trekk* for å vinne posisjon og autoritet. Et eksempel på lærerens interesse er et mål om at elevene skal ha fokus på det planlagte pensumet for timen (Lemke, 1990). Et eksempel på elevens interesse er at de ønsker å ha fokus på det de er nysgjerrige på. Nystrand og Gamoran (1991) kaller dette for *dedikert involvering* og dreier seg om en indre motivasjon hos elevene. Streben etter kontroll over samtalen beskriver de som en kontinuerlig forhandlingsprosess (Nystrand & Gamoran, 1991). I *tredelte dialoger* har læreren posisjonert seg som en autoritet og vil derfor lettere opprettholde kontrollen på samtalen og dens utfall. Dette er ifølge Lemke uten tvil en av grunnene til at dette har blitt en så utbredt samtaleform. I noen situasjoner, kan samtalestrukturen komme til å endre seg av forskjellige grunner. Hvis læreren så ønsker å lede samtalen tilbake til *tredelte dialoger*, bruker ofte lærerne forskjellige *trekk* for å vinne tilbake posisjonen (Lemke, 1990).

Matematikktimen blir ofte stykket opp i episoder hvor læreren markerer skillene. En ny episode kan eksempelvis dreie seg om et nytt tema for undervisningen eller en ny arbeidsmetode. Disse skillene kan blant annet markeres med matematiske *metauttalelser* og gjennomføres for å opprettholde *kontrollen* på aktivitetsflyten i matematikktimen. Et eksempel på en matematisk *metauttalelse* kan være en oppsummering av det klassen nettopp har snakket om hvor læreren fremhever viktige termer eller innhold. I en slik oppsummering fokuserer læreren oppmerksomheten på seg selv og vinner dermed initiativet til å kunne gjennomføre det neste *trekket* samt at han eller hun har *kontrollen* på hvilket faglig innhold elevene skal fokus på (Lemke, 1990).

Lærere som ønsker å lede det matematiske temaet i en bestemt retning benytter gjerne *tredelte dialoger* som et verktøy for å opprettholde *kontrollen* på samtalens progresjon. Hver persons faglige forståelse i matematikken er bygget opp i det Lemke (1990) kaller for *tematisk mønster*. Måten innholdet i matematikken «nøstes» opp og presenteres fra start til slutt kalles den *tematiske oppbyggingen*. Hvordan læreren *kontrollerer* innholdet i samtalene ved å *evaluere* svarene forteller oss noe om hvordan læreren ønsker at det *tematiske oppbyggingen* skal være i samtalen. I noen situasjoner hvor læreren stiller et spørsmål til klassen, kan flere elever komme til å rope ut forskjellige svaralternativer samtidig. Et særdeles vanlig *trekk* fra læreren side i slike situasjoner er å fremheve det riktige svaret. Hvis læreren så legger til mer informasjon oppå det svaret som har fått positiv respons, vil dette ytterligere styrke det *tematiske oppbyggingen* som læreren ønsker at samtalen skal ha. I andre situasjoner kan læreren komme til å bruke et svar fra en elev for så å gi det mer innhold. Læreren forsøker å få det til å se ut som at eleven har gjort en faglig oppdagelse, uten at det læreren sier trenger å passe inn i det *tematiske mønsteret* til eleven. Læreren vil da fremdeles ha kontroll på den *tematiske oppbyggingen* som planlagt (Lemke, 1990).

2.2.1 Lukkede spørsmål

Andersson-Bakken (2015) definerer *lukkede spørsmål* som et spørsmål hvor læreren kjenner svaret på forhånd. Dette er spørsmål som lærere benytter for å teste om en eller flere elever kan komme opp med det riktige svaret og derfor også ofte kalt *testspørsmål* (Andersson-Bakken, 2015).

Brousseau (1997) beskriver en situasjon i klasseromsundervisning som minner om det Lemke (1990) beskriver om å ha *kontrollen* på den *tematiske oppbyggingen* ved å stille et gitt antall *testspørsmål*. Læreren stiller enten et spørsmål til en elev eller elevene jobber med oppgaver og svaret som læreren er ute etter er bestemt på forhånd. For læreren finnes bare et riktig svar i denne situasjonen og eleven må forsøke å «gjette» hva læreren ønsker å høre. Læreren er i utgangspunktet opptatt av at elevene skal finne svaret på oppgaven selv og presenterer oppgaven på en måte hvor hint ligger «forkledd» inne i oppgavelyden eller spørsmålet. Hvis eleven ikke klarer å løse oppgaven hjelper læreren til ved å forenkle oppgaven eller gi ytterligere hint. Når læreren forenkler oppgaven på dette viset, fungerer det er ofte forvirrende for elevene. Situasjoner hvor læreren oppgir svaret til elever som ikke klarer oppgaven, kalles Topazeffekten (Brousseau, 1997).

2.3 Instruerende dialoger

Leinhardt og Steele (2005) beskriver en samtaleform de kaller for *instruerende dialoger* (eng: instructional dialogues). Det er en måte å drive samtalen i matematikkundervisning på hvor en del av autoriteten forflyttes over til elevene. Dette ved at læreren bygger opp samtalen i større grad på elevenes svar fremfor kun å evaluere svarene som i *tredele dialoger* (beskrevet i kapittel 2.1). Læreren gir fra seg en betydelig del av *kontrollen* over utfallet av samtalen og må bruke andre metoder for holde fokuset på det planlagte temaet for undervisningstimen (Leinhardt & Steele, 2005). Disse metodene er beskrevet som tre sett med verktøy av Leinhardt og Steele (2005) og beskriver dem som kritisk viktige for å drive *instruerende dialoger* med fokus på matematikkopplæring. Det første er *rutiner*. Måten læreren driver samtalen på bør ikke avvike fra gang til gang, selv om den kan ha en dynamisk utvikling. Selv om læreren gir fra seg litt av *kontrollen* over samtalen bør det være tydelige rammer for regler og forventet oppførsel. Dette kan eksempelvis være regler knyttet til å være aktive lyttere når noen snakker, at elevene skal behandle hverandre med respekt eller regler knyttet til effektiv logistikk for å nevne noe. Det andre verktøyet er *metasamtaler*, hvor læreren gjør elevene bevisst på grunnen til innholdet i timen, fokuserer på elevenes tankemåter og løsningsstrategier og gjør dem bevisst på hvordan innholdet i timen henger sammen. I kontrast til hvordan *metauttalelser* er beskrevet som en metode for læreren å ha *kontrollen* på samtalen (kap. 3.2), er *metasamtaler* tettere knyttet opp mot at elevene skal prege samtalen med hvordan de opplever matematikken. To eksempel på dette kan være at læreren spør hvordan en elev tenker for å komme til svaret eller at læreren spør elevene hva de har lært av det de nettopp gjennomgikk. Det siste verktøyet er å skape et godt *intellektuelt klima* hvor læreren jobber for å bygge opp og styrker identiteten og selvbildet til elevene slik at de forstår sin rolle i undervisningssituasjoner. Dette er kritisk for å skape et godt arbeidsmiljø hvor elevene støtter hverandre og selv opprettholder sin egen arbeidsdisiplin. Hvordan elevene forholder seg til temaet for undervisningen og hvordan de ser på sin egen rolle i forhold til medelever og temaet kan fortelle hvilke verdier og holdninger læreren vektlegger i undervisningen. Dette kan observeres ved at elever spiller ut ønsket adferd uten at læreren spesifikt etterspør det. Hvis for eksempel to elever diskuterer tankestrategier med hverandre på eget initiativ, kan dette fortelle at læreren trolig har vektlagt slik måte å jobbe på over et betydelig tidsrom (Leinhardt & Steele, 2005).

For å undersøke om en lærer benytter *instruerende dialoger* i undervisningssammenhenger, kan man ikke kun se på enkelte hendelser og vurdere dette som isolerte samtaler, men man må også vurdere undervisningstimen helhetlig. Generelt sett er læreres forklaringer til elever en måte å svare på «*hvorfor*» noe er som det er. Blant alle forklaringsmetoder som finnes har man spesifikke type forklaringsmetoder som Leinhardt kaller for *instruerende forklaringer*. Disse har som formål å gi en

elev eller en gruppe med elever faglig innsikt i et tema. Der *instruerende dialoger* dreier seg om selve samtalen mellom lærer og elev, dreier *instruerende forklaringer* seg om å besvare alt det læreren og elevene trenger å vite. *Instruerende forklaringer* besitter syv forskjellige kriterier hvor faglig innhold og pedagogikk møtes i forskjellige situasjoner. Disse må finne sted i samtaler i løpet av en undervisningsøkt for å kunne anse omstendighetene tilrettelagt for å kunne bruke *instruerende dialoger*. Det første kriteriet er at det må etableres et tema eller et matematisk objekt som skal undersøkes, og det må bli presentert et problem knyttet til temaet. Det andre kriteriet er at objektet eller temaet må bli belyst ved hjelp av et sett med eksempler og moteksempler. Det tredje kriteriet er at det må være tilgjengelige passende representasjoner for elevene og lærerne som de kan benytte. Det fjerde kriteriet er at det elevene skal lære må bygge på kunnskap som de besitter fra før og de må kunne bli kjent med det matematiske objektet ved hjelp av intuisjon og undersøkelser. Det femte kriteriet er at kjernen av prinsippene for det de skal lære må komme tydelig frem gjennom dialogene og forklaringene. Det sjette kriteriet er at det matematiske konseptet må få presentert sine grenser og hvordan det brukes. Det siste kriteriet er at elevene må få presentert objektets feil eller mangler. Hvordan ser feilene ut og hvordan kan de løses (Leinhardt & Steele, 2005)?

Leinhardt og Steele (2005) beskriver *instruerende dialoger* som interaktive samtaler som bygger seg opp som et samspill mellom læreren og elevene. Utfallet av samtalen er det ikke meningen at læreren skal kjenne på forhånd, men heller at rammene er satt for hvordan det skal skje (Leinhardt & Steele, 2005). Nystrand og Gamoran (1991) beskriver de samme tendensene rundt det de kaller for samtaler med *høynivå evaluering* (eng: high-level evaluation). De beskriver et samspill mellom lærer og elever i dialogene som skal baseres i større grad på elevenes tanker og ideer hvor læreren får et større innblikk i elevens tankesett. Dette kan ha en positiv effekt på elevenes *dedikerte involvering* (mer om dette i kap. 2.5.2) fordi samtaler baseres mer på hva det er de selv er nysgjerrige på. De tar utgangspunktet i et tradisjonelt samtalemønster som minner om det Wells (1993) kaller for *IRF* (kap. 2.1), men kaller likevel den siste delen av *tre-delte dialoger* for *evaluering*. I situasjoner hvor læreren velger å følge opp *svaret* til elevene med et nytt spørsmål, kan man oppnå en *evaluering* på et høyere nivå. Man kan også – fremfor å *evaluere* innholdet i svaret slik som Lemke (1990) beskriver (kap. 2.1) – *evaluere* ideen ved å eksempelvis si «Jeg liker måten du tenker på» for å oppnå *høynivå evaluering* (Nystrand & Gamoran, 1991).

2.3.1 Spørsmål i instruerende dialoger

Når Nystrand og Gamoran (1991) beskriver *instruerende dialoger* peker de på viktigheten av hvordan man stiller spørsmålene. De viser den mer tradisjonelle samtaleformen, *tre-delte dialoger*, og beskriver det som en metode som er basert på å pugge inn de riktige svarene. Derfor er også disse spørsmålene godt planlagt på forhånd til å passe inn i det læreren har planlagt at elevene skal pugge og lære. Slik kan læreren *kontrollere* utfallet av samtalen som beskrevet tidligere (kap. 2.2) ved å teste hva elevene kan for deretter å justere eventuelle feil svar med noe som læreren anser som mer korrekt. I kontrast til dette skriver Nystrand og Gamoran (1991) om *autentiske spørsmål*. Dette er spørsmål hvor læreren ikke alltid kjenner svaret selv og har til formål å bli kjent med hvordan eleven tenker fremfor å teste om eleven kjenner det riktige svaret. *Autentiske spørsmål* kan også være *åpne*, noe som betyr at det er utformet på en måte som gir rom for å tolke det. I motsetning til *lukkede spørsmål* hvor svaret enten ligger latent i spørsmålet eller det ikke gir rom for noe annet enn et spesifikt svar fra elevene. *Autentiske spørsmål* åpner opp en større handlingsfrihet for hva og hvordan elever kan bidra i samtalen enn *testspørsmål* og er en indikasjon på høyere kvalitet i *instruerende dialoger* (Nystrand & Gamoran, 1991).

En annen metode for å øke kvaliteten på *instruerende dialoger* er å stille elevene en type oppfølgingsspørsmål som Nystrand og Gamoran kaller (1991) for *opptak* (eng: uptake). Dette er et spørsmål som stilles i stedet for *evalueringen* i en *IRF*-sekvens og baserer seg i stor grad på hva eleven *svarte* til et *spørsmål* fra læreren. Her er et eksempel på en slik situasjon:

Lærer: Hva er det Odysseus vil oppnå der?

Elev: Blir kjent med nye mennesker å skaffe seg mat.

Lærer: Hvorfor bli kjent med nye mennesker?

I eksempelet viser hvordan læreren åpner med et *autentisk spørsmål* hvor eleven har betydelig handlingsfrihet. Når eleven har *svart* responderer læreren ved å stille et oppfølgingsspørsmål basert på *svaret* til eleven, noe som karakteriserer som *høynivå evaluering* siden eleven er med på å bestemme innholdet i samtalen videre. Læreren siterer også deler av det eleven *svarte* noe som tydelig karakteriserer som *opptak*. Dette trenger ikke inneholde siteringer slik som nettopp presentert, men må være et spørsmål som har til hensikt å belyse ideene bak elevens *svare* (Nystrand & Gamoran, 1991).

2.4 De uskrevne reglene om matematikkens språk

Matematikk blir ofte presentert og diskutert med et språk som distanserer seg fra hvordan man snakker i mange andre dagligdagse situasjoner. Det distanserer seg også til hvordan man diskuterer og presenterer de fleste andre fag i skolen. Lemke beskriver dette språket ved å knytte det opp mot et sett med uskrevne regler. Disse reglene beskriver et språk som distanserer seg fra et *dagligdags* språk med følelsesmessige og figurative beskrivelser og metaforer. Reglene støtter opp om å bruke et mer formelt, teknisk og seriøst språk som minner mer om slik vi skriver. Språket skal også være så verbalt eksplisitt og universelt som mulig. Verbalt eksplisitt i den forstand at det ikke skal gestikuleres, men at ordforklaringene skal være så korrekte at det alene gir et komplett bilde. Universelt i den forstand at den generelle terminologien skal frem slik at den kan brukes i andre lignende situasjoner og ikke knyttes for mye til den situasjonen som elevene er i for øyeblikket (Lemke, 1990).

Dette språket – som er veldig mekanisk og livløst – har ført til dannelsen av en *mystikk* rundt faget (Lemke, 1990). Elever som ikke klarer seg så godt i matematikk mangler nødvendigvis ikke evner til å forstå faget, men kan gjerne heller forstå seg dårlig på dette *mystiske* fagspråket. De uskrevne reglene som beskrevet over, skaper en kontrast mellom det språket som elever kjenner fra livet utenfor skolen. Dette skaper et skille mellom fagspråket som oppstår i matematikkundervisningen og hvordan elevene oppfatter sine egne tanker og logiske tolkninger. Dette kan føre til at elevene ikke stoler på sine egne intuisjoner, noe som igjen svekker elevenes selvtillit i matematikkfaget. I matematikksamtaler hvor disse reglene brytes og man benytter et språk som er mer «kjent og kjært» for elevene, ser man ofte at elever viser mer interesse av samtalen enn når disse *reglene* følges (Lemke, 1990).

2.5 Involvering

Nystrand og Gamoran (1991) beskriver hvordan elever involverer seg i akademisk arbeid i undervisningssammenheng og fokuserer på elevens indre driv og motivasjon. De har analysert adferd i forhold til hvordan samtalen drives av læreren og deler involveringen i to kategorier hvor det er elevenes egeninteresse som styrer hvilken av kategoriene de befinner seg i; *prosedyremessig involvering* (eng: procedural engagement) og *dedikert involvering* (eng: substantive engagement). De har også beskrevet en tredje tilnærming hvor elevene ikke involverer seg i skolearbeid, noe som ikke er et aktuelt tema for denne undersøkelsen (Nystrand & Gamoran, 1991).

2.5.1 Prosedyremessig involvering

Prosedyremessig involvering er en faglig tilnærming hos elever hvor de gjennomfører de arbeidsoppgavene og oppfører seg på den måten som kreves av dem. Det handler blant annet om å følge regler i klasserommet og presentere den adferden som de opplever som ønskelig fra lærere. Når elever med *prosedyremessig tilnærming* får tildelt arbeidsoppgaver, jobber de med arbeidet til oppgaven er løst og anser seg selv ferdig med oppgaven etter dette. Elevens involvering i arbeidet

varer med andre ord bare så lenge som arbeidsoppgaven varer. Det er ingen motivasjon eller nysgjerrighet som driver dem videre til nye undersøkelser.

Et tegn på at elever har en *prosedyremessig involvering* i skolearbeidet er når de oppfører seg stille og uproblematisk og ikke viker fra de arbeidsoppgavene de har blitt tildelt. Denne måten å involvere seg på er ansett som normalen blant elever i skolen. Likevel er det viktig å påpeke at i tilfeller der elevene oppfører seg uproblematisk og gjør som de skal, kan man ikke garantere for at de ikke har en *dedikert involvering*. Et annet tegn på *prosedyremessig involvering* er få spørsmål fra elever som angår temaet og faget som det jobbes med. De spørsmålene som forekommer fra elever med *prosedyremessig tilnærming* er mer knyttet til rammeverket og reglene de skal følge kalles for *prosedyrepreget spørsmål*. Eksempelvis «*hvor mange oppgaver må vi gjøre?*» og «*hvor lenge skal vi holde på med dette?*». Nystrand og Gamoran beskriver også hvordan lærere dyrker *prosedyremessig involvering* hos elevene gjennom måten de driver samtalene på. De påpeker at samtalene er preget av at lærerne fokuserer på at dialogene ikke skal avvike noe særlig fra det planlagte temaet til undervisningstimen (Nystrand & Gamoran, 1991).

2.5.2 Dedikert involvering

Dedikert involvering er den andre tilnærmingen knyttet til elevens motivasjon i skolearbeid beskrevet av Nystrand og Gamoran (1991) og er en type involvering som står i kontrast med *prosedyremessig involvering*. Dette er en involvering hvor elevene har en indre driv som motiverer gjennom nysgjerrighet og undring. Det er en personlig dedikering for å forstå den verden som finnes i et faglig tema. *Dedikert involvering* varer ikke kun frem til oppgavene som læreren har gitt dem er løst, men helt til eleven har fått svaret på alt det han eller hun lurer på. Det er ikke lett å beskrive mønstrene for når elever blir *dedikert involvert* i et fag og det er en involvering som kan komme og gå hos enkelte. Det er en tilnærming som kan vise seg i større grad hos noen enn hos andre og kan også endre seg med alderen. *Dedikert involvering* er et driv blant elever som både kan finne sted hos den enkelte og i et fellesskap, og det kan virke smittomt i mange undervisningssituasjoner.

Dedikert involvering kan være gjemt i adferden til elever som ikke spiller ut deres dedikasjon gjennom kroppsspråk og derfor kan det være umulig og alltid vite hvor dedikerte elevene er. Men likevel argumenterer Nystrand og Gamoran (1991) for at i tilfeller hvor elever presenterer indikasjoner for *dedikert involvering*, så kan aldri dette tolkes som indikasjoner på *prosedyremessige involveringer*. De beskriver eksempelvis at når elever kommer med spørsmål som angår temaet det jobbes med i undervisningen, er alltid disse spørsmålene basert på noe eleven virkelig lurer på. Slike *dedikerte spørsmål* er derfor et tegn på oppriktig nysgjerrighet og noe som viser *dedikert involvering* fra elevens side. Eneste unntak her er hvis elevene hermer etter læreren (Nystrand & Gamoran, 1991).

2.6 Sosiale og sosiomatematiske normer

Yackel, Rasmussen og King (2000) beskriver hvordan sosiale normer og sosiomatematiske normer kan observeres og tolkes i undervisningssituasjoner. De viser hvordan disse normene kan knyttes til måten elever presenterer sine forklaringer og hvordan de forstår andres forklaringer samt hvordan de forstår andres forståelse av forskjellige situasjoner. De sosiale og sosiomatematiske normene viser hva slags *verdier* elevene og læreren har vektlagt over tid, der disse verditrekene gror seg fast i klasseromskulturen og skaper selve normene. Yackel et al. (2000) beskriver også hvordan endringer i verdier man vektlegger har en forsinket effekt i klasseromskulturen samt at både elever og lærere spiller en rolle i denne endringsprosessen. De sosiale og sosiomatematiske normene er med på å skape et *klima* i de respektive klassene som nærmest styrer interaksjonene mellom partene i måten de samtaler og samarbeider på.

Eksempelvis er forventningen om at elever skal komme med en forklaring på hvordan de tenker en sosial norm, mens hva som er en god forklaring på en matematisk tankegang en sosiomatematisk

norm. Når det så forventes at det skal presenteres en ny og annerledes forklaring hver gang noen snakker, så ansees dette som en sosial norm, mens hva det er som karakteriserer som en annerledes forklaring blir da en sosiomatematisk norm (Yackel et al., 2000).

2.6.1 Sosiale normer

Sosiale normer er normative forståelser om de sosiale interaksjonene, spillereglene og forventningene som er knyttet til hver enkeltes deltagelse som finner sted i undervisningen. Hver klasse har sine egne sosiale normer som er unike for dem og det er deltagernes syn på hva som er normal oppførsel knyttet til de rollene de har som er selve normene. Sosiale normer forteller oss noe om hva som er forventet reaksjon i gitte situasjoner og er stort sett knyttet til klassen og læreren (Yackel et al., 2000).

2.6.2 Sosiomatematiske normer

Sosiomatematiske normer er tett relatert til sosiale normer. Der sosiale normer er knyttet til interaksjoner i klasserom generelt, er sosiomatematiske normer knyttet til normative forståelser av hva som er de beste faglige forklaringer og samarbeid for matematikk spesielt. Man kan anse den normative oppfatningen og verdiene som ligger hos hver enkelt elev og lærer som reflekterende faktorer for de sosiomatematiske normene og motsatt. Det vil si at de eksisterer kun på grunn av hverandre og de påvirker hverandres muligheter og begrensninger. Det er en pågående forhandling hvor de sosiomatematiske normene styrer adferden til elever og lærere, og samtidig når noen endrer adferd i forhold til det som er forventet, påvirker dette hvordan de sosiomatematiske normene utvikler seg (Yackel et al., 2000).

3.0 Metode

Dette kapitlet presenterer sentrale valg som er tatt i forbindelse med denne undersøkelsen. Det blir gjort rede for hva som er gjort, hvordan det har blitt gjort og hvorfor det har blitt gjort. Kapittel 3.1 tar for seg valget av hvor dataen ble hentet fra, dette i lyset av hva som er hensikten med undersøkelsen. Kapittel 3.2 tar for seg valget av metode for forskning, dette med hensyn til hva som gir best forskning og hvordan undersøkelsen gir best innsikt i temaene basert på hvem det er som kan komme til å lese den. Kapittel 3.3 tar for seg valget av metodene for innhenting av data, hvordan dette ble gjennomført og begrunnelser for dette. Kapittel 3.4 tar for seg valg som er blitt gjort i analysen av datamaterialet, hvordan datamaterialet er blitt brukt og begrunnelser for valg av utdrag til analyse. Kapittel 3.5 tar for seg kvaliteten på de påstandene som kommer frem i kapittel 6 og 7, dette i lyset av hvordan bruken av metoder sikrer denne kvaliteten. Dette delkapitlet tar også for seg noen etiske valg og begrunnelser for disse.

3.1 Design

Denne undersøkelsen har som hensikt å se på sammenhenger mellom observerbare tendenser som utspiller seg blant elever og lærere i samtaler i undervisningssammenheng. Den skal belyse elevenes involvering, lærernes metoder, forventninger blant deltagerne og hvordan disse påvirker hverandre. For at dette skulle skje på en måte som gir leserne en illustrativ innsikt som belyser en realitetsnært situasjon, ble en casestudie et naturlig valg, spesielt med tanke på at den naturlige leseren er enten en lærer eller en forsker som undersøker de samme fenomenene. Undersøkelsen skal ikke være generaliserende eller representere samtaler i alle klasserom, men den skal gi et effektivt innblikk i tendenser og sammenhenger (Wellington, 2015). I denne sammenheng er det valgt ut to klasser fra forskjellige skoler for å vurdere tendensene og sammenhengene opp mot hverandre. Dette gjøres ikke for å vurdere tilstrekkeligheter og utilstrekkeligheter hos den ene eller den andre læreren, men sammenhengene som drøftes og vises i det ene klasserommet understøtter tendensene i det andre klasserommet og motsatt. Med andre ord er to caser i dette tilfelle med for å styrke antagelsene som blir gjort i undersøkelsen.

Den ene læreren som er blitt observert i undersøkelsen svarte på en utsendt mail som beskrev et ønske om å forske på lærere som benytter *samtaletrekk*. Den andre læreren ble det oppsøkt kontakt med, basert på et tips om at hun bruker *samtaletrekk* i matematikkundervisningen. I første omgang ble det arrangert et møte med elevene hvor de fikk informasjon om prosjektet samt at de fikk et informasjonsskriv hvor de kunne signere hvis de ønsket å bli med på undersøkelsen. I andre omgang ble det de respektive klassene møtt på nytt for å hente inn samtykker, fra både elever og lærere. I begge disse to situasjonene var jeg – som eneste forsker i prosjektet – med elevene i matematikktimen, ble litt kjent med dem og deltok som en ekstralærer. Det vil si to timer tilknyttet begge klassene som tilsier fire undervisningstimer totalt. Dette gjorde jeg i håp om at elevene skulle få mulighet til å bli litt kjent med meg før selve datainnsamlingen, hvor jeg tok et videoopptak av klassene. Jeg så for meg at et slikt videoopptak i seg selv kan være skremmende og derfor en påvirkende faktor for forskningen. Jeg og ønsket derfor å gjøre en innsats for at jeg selv – som en fremmed skikkelse i klasserommet – skulle oppleves så lite skremmende som mulig og slik være en mindre påvirkende faktor på forskningen. Etter endt forskning ble begge lærerne spurt om samtalen og involveringen fra elevene avvirket veldig fra normalen noe de kunne avkrefte.

3.2 Forskningsmetode

Wellington (2015) peker ut fordelene med å gripe det man trenger fra kvalitative og kvantitative data for å skape et bilde som er både strukturert og fargerikt. Det er relativt få kvantitative elementer i denne undersøkelsen, men det er hovedsakelig brukt i to situasjoner. Antall elever som har snakket i timen er telt opp og vurdert i forhold til hvor mange uttalelser, dette for å gi et bilde på hvordan deltagelsen er fordelt mellom elevene. Det andre er at antall spørsmål fra læreren er telt opp og

kategorisert, dette for å gi et bilde på hva slags muligheter som er tilrettelagt for at elevene skal kunne slippe til i samtaler. Ut over dette er undersøkelsen basert på en kvalitativ studie i elevers og læreres naturlige felt, nemlig klasserommet deres, dette for å få frem de tendensene som normalt sett viser seg i undervisningen. Wellington (2015) beskriver feltundersøkelser som den beste strategien for å undersøke de fenomenene som interesserer forskeren, noe som er en passende beskrivelse av rammene for denne undersøkelsen.

For å skaffe den innsikten som kreves for å skape et komplett bilde i undersøkelsen, har det blitt benyttet personlig datatriangulering; intervju av lærere, kollektive observasjoner og samspill mellom lærer og elevene (Wellington, 2015). Intervju av læreren har gitt en innsikt i hvordan de ser på seg selv og elevene som aktører i samtaler samt hvordan historikken bak bruken av samtalen ser ut. Historikken bak samtalebruken har blitt brukt til å forklare normene og forventningene som spiller seg ut i klasserommet. Hvordan læreren ser på seg selv og elevene har blitt brukt til å forklare forventningene de har til samtalenes progresjon og nytteverdi. De kollektive observasjonene er den lille kvantitative delen som nevnes innledningsvis av de tellbare kategoriene i samtaler. Dette har blitt benyttet for å skape rammene rundt omfanget av deltagelse til elevene samt mulighetene læreren gir klassen for deltagelse i samtaler. Samspillet mellom lærer og elever i de respektive klassene er den siste delen av trianguleringen, som også er den mest omfattende i datamateriale i undersøkelsen. Her vises et samspill i samtalen som kan fortelle – gjennom analyse og drøfting – hva slags tendenser som finner sted i undervisningen og hvilke mulige bakgrunner det finnes for disse tendensene. Det er hovedsakelig to grunner for at undersøkelsen legger mest vekt på denne delen. Den første grunnen veies opp mot de kvantitative observasjonene; det er mer interessant å studere måten elever involverer seg på fremfor hvor mange det er som involverer seg. Grunnen er at det faktisk at noen elever ikke snakker i klassen, kan ikke fortelle oss så mye om hvordan de involverer seg, men måten elever snakker på kan analyseres og fortelle noe om hvordan nettopp de involverte seg. Den andre grunnen veies opp mot lærerens intervju. Man kan kartlegge – gjennom et intervju – hvordan lærere selv tror de styrer samtaler i matematikkundervisningen, men hvilke metoder de faktisk benytter kan observeres og gi undersøkelsen et mer realistisk bilde.

3.2.1 Valg av teori

Proessen bak valg av teori forgikk i tre steg. Innledningsvis i undersøkelsen ble det benyttet en deduktiv tilnærming der en artikkel fra Leinhardt og Steele (2005) som kunne tilby teorier basert på *instruerende dialoger* ble satt som grunnlag for å analysere disse tendensene. Grunnen var at de beskriver læreres *trekk* i samtaler som karakteriserer den adferden Chapin et al. (2013) beskriver som *samtaletrekk* i lærerveiledningen deres. I denne prosessen ble Nystrand og Gamoran (1991) satt som grunnlag for å beskrive hvordan elevers *involvering* kan kategoriseres. Det andre steget foregikk etter datamaterialet var transkribert. Basert på tendensene som viste seg blant de to lærerne ble det gått induktivt til verks for å finne teori som kunne beskrive metodene lærerne benyttet for å styre samtaler i matematikkundervisning. Det tredje steget dreide seg om å finne teori som kunne benyttes for å vurdere sammenhenger og mellom elevers *involvering* og læreres metoder. Dette ledet til en artikkel av Yackel et al. (2000) hvor de beskriver sammenhengene mellom verdiene som utspiller seg i dialogene i et klasserom, forventningene hos lærere og elever i lyset normer. Denne teorien ble benyttet for å drøfte sammenhengene mellom tendensene som vises i de respektive klassene.

Teori kan komme til å styre hvordan vi ser og vurderer data (Wellington, 2015). Hvordan dette har blitt ivare tatt på en måte som ikke skaper forutinntatte antagelser i studien drøftes i kapittel 3.4.

3.2.2 Spesielle valg og hensyn angående bruk av teori

I arbeidet hvor det har blitt jobbet med – og tolket – teorimateriale fra de respektive forfatterne og forskerne, har det blitt oversatt viktige nøkkelord til norsk. Dette for å kunne anvende disse videre i analyse og drøfting samtidig som det har en god flyt i setningene. Måten dette har blitt gjort på er å

skrive en parentes hvor det opprinnelige ordet på engelsk oppføres. Eksempelvis: «*opprinnelig ord* (eng: original word)».

Lemke (1990) skriver om hvordan man jobber med – og lærer – realfag gjennom muntlig kommunikasjon. Han skriver både om realfag (eng: science) og matematikk om hverandre og derfor har alt som er benyttet fra hans lektyre i disse sammenhengene blitt oversatt til å gjelde muntlig kommunikasjon i matematikk og er presentert slik i teorikapittelet.

Både Leinhardt og Steele, Nystrand og Gamoran, Lemke og Wells bruker uttrykket *move*, når de skriver om hvordan lærere og elever velger sine innspill i en samtale. Dette har blitt tolket – basert på de situasjonene det blir brukt i – til å bety *trekk* på norsk, som i «make a move» altså «gjøre et trekk». Ordet *trekk* blir brukt gjennomgående i hele undersøkelsen – uten å nødvendigvis alltid henvise til en kilde – hvor ordet i seg selv kun signaliserer at personen har gjort et valg av ord i samtalen, noe som igjen kan gi et utfall av hvordan samtalen utvikler seg videre.

I teorikapittelet beskriver og forklares noen konsepter som brukes videre i andre delkapitler i teoridelen. Når det henvises til noe som har blitt skrevet en annen plass vises dette som regel ved å skrive kap. i parentes og hvor dette har blitt beskrevet før. Eksempelvis (kap. 2.2).

3.3 Datainnsamling

Denne undersøkelsen skal ikke kun ta for seg ordlyden i dialogene, men også kunne observere og analysere all form for kommunikasjon som skjer i samtaler. Både læreren og elevene benytter gestikuleringer og ord for å skape et helhetlig bilde av det de ønsker å formidle. Andre handlinger blant deltagerne er også interessant å få med seg som en måte å skape et bilde på hele situasjonen. Eksempelvis at elever bøyer seg mot hverandre for å hviske, noen rekker opp hånda, noen tar den ned igjen mens andre veiver febrilsk, læreren beveger seg blant elevene for å nevne noen hendelser. I det hele tatt, er det mange fler ting som kan observeres i et videoopptak fremfor et audioopptak, så derfor er videoopptak metoden for innhenting av data for observasjon av samtaler i klasserommene. Undersøkelsen vurderer også normer og forventninger blant deltagerne i samtaler, noe som kan bygge seg opp over tid basert på hvordan deltagerne er vandt til at en samtale skal drives. På bakgrunn av dette var det ønskelig å kartlegge hvordan lærerne har vektlagt samtaler i tiden før observasjonen, dette gjennom et semistrukturert intervju av lærerne (Bryman, 2016).

3.3.1 Utvalg

Som nevnt i kapittel 1.1 har to lærere med deres klasser fra to forskjellige skoler disponert seg som utvalg for datainnhenting til denne undersøkelsen. Utvalget fra Kongleveggen skole er en 7. klasse. Utvalget fra Trollheia skole er en 10. klasse. At ikke disse klassene er nærmere hverandre i trinn er trolig ikke en fordel for funnene i en slik undersøkelse, men det ble slik av to grunner. Første grunnen er at undersøkelsen baseres på å studere lærere som interesserer seg for *samtaletrekk* og ellers bruk av samtaler i matematikkundervisning. Flere andre lærere stilte seg til disposisjon, men innrømmet å ikke ha betydelig kjennskap til *samtaletrekk*, derfor ble interessen for samtaler prioritert fremfor alderen til elevene. Den andre grunnen er at Chapin et al. (2013) skriver hvordan elever fra barnehage og opp til 6. klasse veldig effektivt kan endre synet på hvordan delta i samtaler samt at Yackel et al. (2000) skriver om hvordan studenter på et universitet er observert til å gjøre nøyaktig det samme. Hvis man legger dette sammen kan det virke som at hvordan deltagerne i klasseromsamtaler spiller ut sine roller, ikke er bestemt av alder.

3.3.2 Videoopptak

Begge matematikktimene fra de observerte klassene ble tatt opp på video på en onsdag. Opptaket for Kongleveggen ble gjennomført kl. 10 og Trollheia ble gjennomført kl. 9.40. Bryman (2015) peker på viktigheten av å ikke plassere observasjonen på et tidspunkt hvor elevene kan være mindre

opplagt enn normalt. Onsdag kan ansees som et heldig tidspunkt for observasjon ettersom det er plassert så langt fra helgen som mulig. Elevene som har vært sent oppe lørdag kveld, kan ha kommet inn i en normal døgnrytme igjen og onsdagen er ikke så sent i uken at elevene slitne av den grunn. Tidspunktet på dagen for når oppstart av videoopptaket er plassert avviker med 20 minutter mellom de to klassene, noe som er så nærme hverandre som det lot seg gjøre samt at begge klassene har hatt undervisning før tidspunktet for opptaket, noe som øker sannsynligheten for at elevene har fått muligheten til å komme inn i arbeidsrutinene. Andre muligheter for tidspunkt til videoopptak ble kartlagt, men tidspunktene som ble benyttet ble – med bakgrunn av argumentene over – ansett som de mest optimale.

Både klassen fra Kongleveggen og klassen fra Trollheia skole skulle begge i gang med et nytt og relativt ukjent tema i matematikkfaget. Introduseringstimen til dette temaet ble i begge klassene plassert i den observerte timen. Grunnen for dette var at elevers *involvering*, som i stor grad er basert på elevenes interesse, kan tenke seg å være påvirket av ukjente temaer og nysgjerrigheten rundt dette. For at dette skulle være så likt som mulig for elevene i begge klassene, ble dette tatt med i betraktningene under planleggingen av rammene for den observerte timen.

Under planleggingsprosessen i forkant av videoopptaket, ble det lagt inn en føring for hvordan det var ønskelig at læreren gjennomførte matematikktimen. På bakgrunn av at denne undersøkelsen er en studie av lærere og elever i samtale i matematikkundervisning ble det spurt om lærerne kunne jobbe for å få frem dialogen mellom dem og elevene i den observerte timen. Ut over dette ble det ikke lagt noen flere føringer og det ble lagt vekt på at undervisningen i all hovedsak skal gjennomføres så naturlig som mulig for alle deltagerne.

Videokameraet ble lånt av Universitetet i Agder, som et godkjent instrument til forskning. Videoopptaket ble fokusert på å fange opp elevene forfra. Grunnen for dette er at involveringene til alle elevene var ønskelig å få observert gjennom videoopptaket. Det læreren gjorde og skrev opp ved tavlen, ble ført ned som feltnotater. Filen til videoklippene ble lagret på nettskyen til Universitetet i Agder der det lå sikret og kryptert frem til det ble slettet.

3.3.3 Intervju

To ideer var i fokus under utformingen av intervjuguide. For det første var det ønskelig at læreren skulle få mulighet til å fortelle litt om seg selv og hvordan hun opplever bruken av samtaler som verktøy for å drive matematikkopplæring. Dette for å få et tydeligere bilde av hvordan hun er som lærer og slik lettere kunne skape seg et bilde at henne som lærer i analyseprosessen. For det andre var det ønskelig å få et dypere innblikk i klassen og deres historikk med samtaler og bruk av dette. Om elevenes respons når læreren inviterer til samtaler, om deres historikk med andre lærere og deres bruk av samtaler, dette for å lettere kunne sette seg inn i forventninger blant elevene. Basert på dette ble det utformet en semistrukturell intervjuguide hvor læreren kunne få mulighet til å fortelle med sine egne ord om hvordan hun legger opp til samtaler i matematikkundervisningen samt at det var konkrete spørsmål som kunne stilles hvis det ble nødvendig for å dekke det som ikke ble besvart.

For at intervjuet skulle bli så ryddig som mulig samt kunne besvare det sentrale for undersøkelsen, ble det utformet en intervjuguide som ble testet på to forskjellige lærere som ikke er en del av forskningsobjektene. Den første læreren bruker samtaler i undervisningen, men ikke *samtaletrekk*, mens den andre har praktisert *samtaletrekk* i 20 år. Intervjuguiden ble videreutviklet etter hver pilotundersøkelse. Når intervjuguiden var ferdigstilt, ble den sendt ut til de to lærerne så de fikk forberede seg på spørsmålene før selve intervjuet tok sted. Dette for at de selv skulle oppleve at de ikke blir møtt med noen spørsmål de ikke kan besvare i mangel på forberedelse. De fikk også mulighet til å vurdere om det var noe med intervjuet som føltes upassende.

Intervjuene ble gjennomført relativt tett på etter de respektive undervisningstimene. Dette for at læreren skulle kunne svare på relevante spørsmål som angikk den observerte timen mens hendelsesforløpet av timen fremdeles var friskt i minne hos både forsker og lærer. Intervjuet ble tatt opp på en lydopptaker, lånt av Universitetet i Agder som er godkjent for forskning. Lydfilen ble lagret på nettskyen til Universitetet i Agder, hvor innholdet ble kryptert og sikret frem til det ble slettet.

3.4 Dataanalyse

I analyseprosessen i denne undersøkelsen er det blitt benyttet et sett med metoder som Glaser og Strauss (1967) kaller for grounded theory. Fordelene med dette analyseverktøyet er å gi forskeren muligheten til å navngi og kategorisere konsepter for å knytte transkribert data og teori tettere sammen for analyse (Glaser & Strauss, 1967). Videoopptaket av timen og lydopptaket av intervjuet ble transkribert i hvert sitt dokument.

3.4.1 Transkripsjon og personvern

Transkripsjonen av videoopptaket har blitt brukt som et verktøy for å se etter kjennetegn for å kunne kategorisere både lærerens metoder i styringen av samtalene og elevenes måter å involvere seg i matematikkfaget. Charmaz (1983) kaller det koding og peker på fordelene; man kan sette merkelapper på konsepter for å skille disse fra hverandre, legge sammen andre situasjoner med samme kjennetegn og slik organisere dataen (Charmaz, 1983). Dette er gjort under bearbeidingen av dataen før den ble analysert og drøftet i undersøkelsen. Vedleggene som viser disse transkripsjonene bærer ikke denne kodingen i kommentarfeltet, ettersom det var til personlig bruk under kodingsprosessen.

Skolene som er tilknyttet klassene som har blitt observert i denne undersøkelsen har fått kallenavnene Kongleveggen og Trollheia skole. Det var ønskelig å unngå kallenavn som knyttes til byene hvor skolene holder til for å unngå identifisering av klassene samt unngå «normale» skolenavn for å at ingen skal mistenke andre skoler å være involvert i undersøkelsen, som faktisk ikke har noe med denne undersøkelsen å gjøre.

I de to klassene som er observert var det til sammen 34 elever (14 + 20 fra henholdsvis Kongleveggen og Trollheia) og en betydelig del av disse har kommet til ordet i løpet av undervisningstimene. Derfor er det ikke brukt tid på å lage fiktive navn til hver elev, men kaller dem heller elev1, elev2 osv. etter ett bestemt tellemønster som er fast for hver video som er observert. Hver video og intervju er transkribert i separate dokumenter hvor navnet til dokumentene identifiserer hva det er som er transkribert i filen. Eksempelvis KT betyr Kongleveggen skole, undervisningstime. Hvordan dette blir brukt i utdragene i analysen beskrives videre i kapittel 5.0.

3.4.2 Observasjon av video

Observasjon av undervisningstimene og samspillet mellom lærere og elever er hovedgrunnlaget for analysen i denne undersøkelsen. Dette for å kunne vurdere kjennetegn og trender som viser seg i klasserommet ved å presentere eksempler ut fra spesifikke situasjoner. I analyseprosessen av datamaterialet ble det fokusert på å fremstille betydelig mange situasjoner og variasjoner av situasjoner som mulig. Det er to grunner for dette. For det første at analysen skal fremstå så lite forutinntatt av teorien som mulig. Teori kan komme til å farge det personlige bilde en forsker har på fenomener (Wellington, 2015) og for at det ikke skulle virke som at undersøkelsen sørger for å finne fenomener som egentlig ikke er tilstede, ble mange varianter av de samme tendensene presentert for å skape et betydelig fundament for påstandene. Dette kommer spesielt til uttrykk i kapittel 5, hvor målet er å argumentere for de kategoriseringene som blir foretatt der knyttet til elever og lærere. Utdragene er pukkert ut basert på å presentere situasjoner som viser tendenser som går igjen, samt å vise hvordan disse kommer frem i forskjellige settinger og varianter. Det er også – med viten og vilje – presentert utdrag som setter undersøkelsens påstander på prøve.

Undersøkelsen analyserer samtalemønsteret til to forskjellige lærere, gjennom observasjon av undervisningen deres. Analysen av den ene læreren fokuserer kun på å vise alle *trekk* som karakteriserer som *tradisjonelle* i samtalene, selv om hun viser noen *instruerende trekk*. Grunnen til dette er at Leinhardt beskriver syv kriterier som kan kjennes igjen gjennom *instruerende forklaringer* og disse må innfris i en undervisningstime for å kunne legge til rette for *instruerende dialoger*. Hvis da noen eller mange av kriteriene ikke innfris, kan man ikke anse omstendighetene som tilrettelagt for å kunne benytte *instruerende dialoger*. Samtidig er undervisningen til denne læreren i stor grad preget av det Lemke (1990) kaller for *tredelte dialoger og kontroll* på den *tematiske oppbyggingen*, og derfor er det kun fokusert på dette. Analysen av den andre læreren fokuserer hovedsakelig på alle *trekk* som karakteriseres som *instruerende*, og hos henne finnes også *trekk* som kan knyttes til *tredelte dialoger* slik Lemke beskriver det. Grunnen til det er at alle kriteriene for *instruerende forklaringer* er tilstede og tilfeller av *instruerende dialoger* er i overveiende flertall i forhold til *tredelte dialoger*.

I kapittel 4.1 og 4.2 presenteres elevenes tellbare involvering med samtalene i den observerte undervisningstimen. Dette kommenteres ikke videre i analysen (kap. 5), men blir drøftet og vurdert (kap. 6) betydningene av senere.

I teoridelen er noen ord satt i *kursiv* for å merke ut nøkkelord for å fremheve kjennetegn knyttet til et fenomen eller kriterier i den respektive teorien. I analysen er det blitt gjort det samme, når det pekes ut ord som skal knyttes til de samme fenomenene eller kriteriene som beskrevet i teorien, men dette gjøres kun hvis det har en hensikt; altså å peke ut et poeng knyttet til teoridelen.

3.4.3 Intervju

Intervjuet til de respektive lærerne har ikke blitt analysert slik observasjonene av samtalene i undervisningene har, men blitt brukt til å få en innsikt i hvordan lærerne opplever seg selv og elevene. Bryman (2016) peker på viktigheten av å skape undersøkelser som er så åpne som mulig for leserne. Ikke bare metodene skal være åpne, men også den innsikten forskeren har anskaffet seg blant forskningsobjektene, dette for å kunne dele bildet sitt på situasjonen med leserne (Bryman, 2016).

Intervjuet har blitt brukt til å få en innsikt i elevenes generelle situasjon. Hvor mange elever er det i klassene? Hvor mange er det som pleier å bidra i plenumssamtaler? Er det noen elever som ikke kan bidra i samtalene og hva er grunnene for dette? Det har også vært interessant for studien å vite litt om bakgrunnen til elevene for å vite hvordan de stiller seg til samtaler i matematikkundervisning. Er de vant til *samtaletrekk* og hvordan har de oppført seg ved bruk av disse? Intervjuet har også blitt brukt for å få en innsikt i lærerens tanker om samtalen. Hvor omfattende har hennes bruk av *samtaletrekk* vært med den observerte klassen? Hvor mye erfaring har læreren med bruk av samtaler? Disse typer spørsmål har bidratt med å forstå de observerte tendensene som viser seg hos lærerens metodebruk og virkningen av dette.

3.5 Kvalitet på forskningen

Som nevnt i kapittel 1.3, er denne undersøkelsen i stor grad bygget på det Nystrand og Gamoran (1991) beskriver av sammenhenger mellom elevers *involvering* og læreres bruk av *trekk* i samtaler. De beskriver blant annet at når lærere benytter *instruerende dialoger* i samtalene fører dette til *dedikert involvering* blant elevene. Dette er også studert og argumentert for i denne undersøkelsen, noe som kan tyde på pålitelige funn i seg selv, gitt at funnene ikke er et resultat av forutinntatthet, noe som drøftes i kapittel 3.5.1 i siste avsnitt. Spørsmålet om sammenhengen mellom læreres *kontroll* av utfallet til en samtale og elevers *prosedyrepreget involvering* er i flere tilfeller i denne undersøkelsen presentert som motsetninger til Nystrand og Gamorans (1991) påstander. Til tross for dette skal troverdigheten til denne sammenhengen argumenteres for ettersom dette er påstander som ikke har blitt funnet i øvrig litteratur i arbeidet med denne undersøkelsen. Med dette som

begrunnelse fokuserer kapittel 3.6 – og underkapitler – hovedsakelig på kvaliteten til de nye påstandene denne undersøkelsen argumenterer for; at det er en sammenheng mellom læreres *kontroll* og elevers *involvering*.

3.5.1 Pålitelighet

For å peke ut nivået av pålitelighet i kvalitative undersøkelsen beskriver Guba og Lincoln (1994) fire spørsmål som skal svare på denne kvalitetssikringen. Hvert av de fire spørsmålene er tilpasset til kvalitative studier, men har hentet ideer fra andre forskningsmetoder (Bryman, 2015). Dette kapittelet skal ta for seg de fire spørsmålene som til sammen skal svare for påliteligheten til funnene i denne undersøkelsen.

Troverdighet (eng: *credibility*): Hvordan kan man vite at funnene i studien er sannheten? Er det som er kodet som *kontroll* virkelig *kontroll* og er det som er kodet som *dedikert involvering* virkelig denne typen *involvering*? Guba og Lincoln (1994) peker på triangulering som en troverdig metode i mange kvalitative studier for å styrke troverdigheten, noe som kan være vanskelig å se i denne studien med mindre man undersøker dette nærmere. Effekten av trianguleringen i denne sammenhengen har hovedsakelig avdekket hvor lenge lærerne og elevene har praktisert *samtaletrekk* (som indirekte indikerer bruk av *instruerende dialoger*). Tidsomfanget av denne praktiseringen forteller studien noe om hva lærerne og elevene er vant med som igjen påvirker normene i klassene. Når elevene er vant til å snakke åpent om hvordan de opplever matematikk, er dette en styrkende faktor for funnene som viser at læreren *kontrollerer* samtalens utfall i mindre grad. Når elevene er vant til *lukkede* spørsmål og at læreren er opptatt av kun det riktige svaret, er dette en styrkende faktor for funnene som viser at læreren i større grad *kontrollerer* utfallet av samtalene. De argumentene (kap. 6.2) som viser sammenhengen mellom *dedikert involvering* og *instruerende dialoger* er styrkende faktorer for funnene (kap. 5.2.2) av hva som virkelig karakteriseres som *dedikert involvering*. Med andre ord er tendensene som viser seg i analysen indirekte argumentert for i drøftingen. Sammenhengene som vises i drøftingen henger sammen med historikken til elevene som kommer frem gjennom intervjuet og trianguleringen i sin helhet.

Overførbarhet (eng: *transferability*): Er *kontroll* virkelig en faktor som påvirker *involvering* i alle tilfeller i samtalene i matematikkundervisning? Det er hovedsakelig analysen som forteller om hvordan *kontroll* er gjenkjennbart (kap. 5.1.1) i situasjoner og hvordan dette kan knyttes til generelle kategorier der andre tilfeller kan gå under samme kategori. Om samme type *kontroll* fører til samme type *involvering* kan være vanskelig å si. Det kan være andre ting en lærer måtte foreta seg som skaper interesse og nysgjerrighet hos elever. Hvordan dette vil påvirke elevers involvering i situasjoner hvor læreren fremdeles har *kontroll* på den *tematiske oppbyggingen* er uvisst basert på denne undersøkelsen. Det som styrker overførbarheten i denne undersøkelsen er at studien har tatt for seg *kontroll* slik Lemke (1990) beskriver det og hva slags utfall som kan komme av dette. Det er ikke tatt hensyn til andre metoder læreren benyttet seg av i denne konteksten, men fokusert på de generelle kjennetegnene og drøftet sammenhengene som kan komme av dette. Med andre ord er benyttelsen av grounded theory det som styrker overførbarheten til denne studien.

Reliabilitet (eng: *dependability*): Ville samme funn kommet på et annet tidspunkt eller av en annen forsker? Metodene for denne undersøkelsen mangler trolig mange detaljer rundt hvordan prosessene har foregått i arbeidet med både innhenting av data, kommunikasjon med utvalget, bearbeiding av data og selve skriveprosessen for å nevne noe. Det har for øvrig vært umulig å skrive en revisjon av valgene som er tatt basert på utvalget og datamaterialet, dette av etiske grunner. Det som har blitt gjort for å styrke reliabiliteten i denne undersøkelsen er at begrunnelsene for valg som er tatt er fremstilt så grundig som mulig, selv om ikke historikken bak valgene er presentert. Det er også forsøkt å presentere en rød tråd gjennom undersøkelsen; kjennetegn i analysen viser hva som skjer, sammenhenger i drøftingen viser hvorfor det skjer og konklusjonen oppsummerer denne røde tråden. Hvordan grounded theory er brukt for å vise hvordan man ser etter sammenhenger og bruk av

triangulering for å skaffe seg et komplett bilde av utvalget er beskrevet flere plasser i kapittel 3, dette for å gi leser en innsikt i hvordan denne undersøkelsen kan gjennomføres på ny.

Bekreftbarhet (eng: confirmability): Har vurderingene i undersøkelsen vært objektive? Når funnene bak sammenhenger mellom *instruerende dialoger* og *dedikert involvering* stemmer overens med hva Nystrand og Gamoran (1991) hevder, åpner dette for et spørsmål om den forhåndsinnstilte motivasjonen har sørget for å finne de funnene som trengs for å bygge opp under de samme påstandene. I kapittel 5.2.1 vises mange tilfeller av *instruerende dialoger* og dette knyttes senere opp mot *dedikert involvering* i kapittel 6.2.1 og 6.2.2 og vises gjennom eksempler i kapittel 5.2.2. Funnene bak tendensene som er analysert i kapittel 5 er presentert gjennom mange eksempler. Det er også presentert situasjoner som viser hvordan analysen kan – på overflaten – se ut til å ta feil i flere situasjoner. Dette er gjort for å argumentere for at hovedtendensene er der, men de settes på prøve at tilfeller som motsier argumentene. De er også presentert for å vise at disse tilfellene er latt merke til og ikke forsøkt å skule på noen vis. Til tross for dette blir det presentert argumenter for hvordan disse tilfellene er vanskelige å kategorisere. I det hele tatt styrkes påstandene gjennom kapittel 6 hvor sammenhengene argumenteres for i et forsøk på å vise at det ikke er tilfeldige tendenser som vises i analysen.

3.5.2 Etske betraktninger

I forkant av undersøkelsen ble det krevd av Norsk Senter for Forskningsdata (2018) at prosjektet ble beskrevet og sendt inn til dem for vurdering og godkjenning. Dette for å få godkjenning til å hente inn forskningsdata til prosjektet. Det ble utformet en prosjektbeskrivelse hvor motivasjon og hensikt kom frem, det ble utformet en intervjuguide og infoskriv til utvalget og det ble redegjort for generelle spørsmål som måtte besvares. Så fort denne søknaden var godkjent samt at utvalget hadde levert inn et skriftlig samtykke på deltagelse i prosjektet, startet innsamlingen av data i form av videoopptak og lydopptak. Godkjenningen til NSD (kap. 9.1), infoskriv til lærere (kap. 9.2.1) og elever (kap. 9.2.2) samt intervjuguide (kap. 9.3) er tilføyd mot slutten av dokumentet under vedlegg.

For å beskytte identiteten til elevene og lærerne i de observerte klassene, fikk skolene som klassene er tilknyttet kallenavn. Det er tre grunner for å beskytte identiteten. For det første kan andre lærerkolleger i de respektive skolene komme til å lese undersøkelsen noe som kan føre til en innsikt i lærernes metoder og utfallet av disse metodene som kan komme til å påvirke arbeidsforholdet. Dette spesielt hvis arbeidsgiver identifiserer forskningsobjektene. For det andre kan foreldre til elever komme til å lese undersøkelsen, noe som kan komme til å påvirke deres syn på de respektive lærerne basert på funnene som kommer frem i undersøkelsen. For det tredje kan elever komme til å lese undersøkelsen og hvis de da forstår hvem det er som er læreren som er tilknyttet deres egen skole, kan de komme til å identifisere elever som er tilknyttet læreren basert på hvordan elevene ordlegger seg. Dette kan påvirke elevenes forhold til andre elever på skolen, noe som ikke er ønskelig i denne sammenheng.

Blant datamaterialet og behandling av dette er det kun videoen i seg selv og lydopptaket av intervjuet som bærer identifiserende informasjon til utvalget. Grunnen er at hvem det er som sier hva i undervisningen er ikke relevant for hvordan sammenhengene vurderes i undersøkelsen. Disse filene ble lagret på nettskyen til Universitetet i Agder som krypterer og sikrer alt innhold som befinner seg der.

Transkripsjonen av datamaterialet (kap. 9.4) bærer ingen informasjon om navn knyttet til deltagerne. Grunnen til dette er hvem det er av elevene som sier hva i de observerte situasjonene har ingen hensikt i å forklare hvordan sammenhengene vurderes i undersøkelsen. Hvis læreren eksempelvis sier noe til elev13K hvor da denne eleven svarer på en spesiell måte, er det denne situasjonen som er interessant å vurdere, ikke hva læreren må ha sakt om elev13K i andre sammenheng som eksempelvis i intervjuet.

4.0 Beskrivelser og rammer for undervisningstimene

I dette kapittelet beskrives undervisningstimene i de to klassene som er observert. Klassen fra Kongleveggen skole presenteres i kapittel 4.1 og klassen fra Trollheia skole presenteres i kapittel 4.2. Beskrivelser av undervisningstimenes oppbygging, rammevilkår, opplæringsmål som blir presentert for elevene, hvor mye tid de brukte på samtaler, hvordan samtalene er innledet og hvor mange elever som bidrar i samtalene. Antall uttalelser fra elever er antall henvendelser og ikke nødvendigvis antall lyder, avbrytelser og enkle «ja/nei» svar fra elever. Eksempelvis tilkaller læreren elever ved navn, eleven responderer på navnet sitt, læreren stiller ett spørsmål og så svarer eleven. Dette blir da telt som en uttalelse.

I det neste kapittelet – kapittel 5 – presenteres analyse av lærerne og elevene som deltar i undersøkelsen og gir et innblikk i lærernes bakgrunn og deres praksis i samtalene i matematikkundervisningen. Kapittel 5 er i tillegg hovedsakelig et analysekapittel hvor lærernes *trekk* og elevenes spørsmål blir sett i lys av kjennetegn beskrevet i teorikapittelet.

4.1 Kongleveggen skole

Læreren til denne klassen har planlagt at elevene skal lære om toppvinkler og nabovinkler og starter opp timen med å presentere disse læringsmålene. Undervisningstimen er på 45 minutter hver og befinner seg i de klasserommene som elevene normalt benytter til de fleste fag. Klassen som er observert har 14 elever tilstede hvor 2 er syke og derfor fraværende. Denne klassen har altså totalt 16 elever. Klassen sitter i et auditorium og er plassert parvis på hver side av en midtgang. Samtalene som tar sted i løpet av matematikktimen er blitt – i forbindelsen med denne undersøkelsen – delt opp i tre deler. Den første delen er knyttet til samtalen om nabovinkler, den andre delen er knyttet til samtalen om toppvinkler og den siste delen er oppsummerende. Både den første og den andre samtaleøkten innledes med at elevene kan drøfte henholdsvis nabovinkler og toppvinkler for de snakker om det i plenum og begge plenumssamtalene varer i ca. 5 minutter. Etter den andre samtaleøkten jobber de med oppgaver parvis. Utfallet av oppgaveløsningen blir diskutert i plenum i den siste samtaleøkten før de oppsummerer. Denne samtaleøkten varer i 11 minutter.

Læreren fra Kongleveggen skole stiller 14 åpne spørsmål til klassen hvor læreren plukker ut elever som har henda i været til å svare og henvender seg ellers 21 ganger direkte til spesifikke elever, enten i form av spørsmål eller en formodning om en kommentar. 27 ganger stiller læreren oppfølgingsspørsmål til elever som allerede har ordet og 2 ganger snakker elever uten at det er knyttet til et spørsmål fra læreren. Det er totalt 64 uttalelser fra elever i løpet av undervisningstimen og snakketiden er fordelt slik:

Antall uttalelser per elev i gruppen	Antall elever i gruppe	Antall elever i forhold til klassen (i %)	Snakketid i forhold til totalt antall uttalelser per elev (i %)
0	3	21,4%	0%
1	3	21,4%	1,5%
4 – 6	4	28,6%	6,2 – 9,4%
7 – 9	3	21,4%	10,9 – 14%
17	1	7,1%	26,6%

Tabell 4.1: oversikt over elever og antall uttalelser

Tabell 4.1 har delt inn elever i grupper hvor det blir oppgitt hvor mye de deltar i samtalene i løpet av undervisningstimen. Gruppene er ikke basert på fysiske grupper eller plasseringer, men en

kategorisering for å få oversikt over hvor store andeler elever som snakker hvor mye. I kolonnen til venstre får vi oppgitt hvor mange uttalelser hver av elevene i gruppen har kommet med i løpet av hele undervisningstimen. I kolonnen som ligger i venstre midt får vi oppgitt hvor mange elever som befinner seg i de forskjellige gruppene. I neste kolonne, høyre midt, ser vi hvor stor denne gruppen er i forhold til hvor mange elever det er tilstede i klasserommet. I kolonnen helt til høyre ser vi hvor mye snakketid hver elev i gruppene har, basert på hvor mange uttalelser som oppstår totalt sett i løpet av undervisningstimen. Tabellen viser kun fordelingen av elevers uttalelser og tar ikke høyde for hvor mye læreren prater.

Den øverste raden elever består av 3 elever som ikke snakker i det hele tatt i løpet av timen. Raden under består av like mange og de kommer bare med én uttalelse hver. Dette vil si at av over 42% av klassen er det bare 3 elever som kommer med én uttalelse hver. Den midterste raden tar for seg 4 elever hvor hver elev kommer med mellom 4 til 6 uttalelser hver. Denne gruppen består av 28,6% av alle elevene i klassen og hver elev i denne gruppen bidrar mellom 6,2 til 9,4%. Den nest nederste raden tar for seg en ny gruppe av 3 hvor hver elev bidrar mellom 10,9 til 14% i samtalen. Den nederste raden tar for seg én elev alene som kommer med 17 uttalelser, noe som tilsvarer 26,6% av alle uttalelser som oppstår i løpet av hele undervisningstimen.

4.2 Trollheia skole

Klassen som er observert fra Trollheia skole er en 10. klasse med 20 elever til stedet. De befinner seg i et semiåpent klasserom med hviteboard og prosjektor til tavle. Undervisningstimen varer i 60 minutter og temaet de jobber med er likninger med to ukjente. Elevene jobber både gjennom oppgaver og plenumssamtaler og elevene diskuterer ofte med sidemannen i begge disse situasjonene. Læreren forteller i forkant at dette er et nytt tema for elevene, men at hun skal prøve å koble det nye temaet på det de allerede har lært, og at det er derfor hun legger opp til å bruke samtalen en del i løpet av timen.

Matematikktimen veksler mellom selvstendig oppgaveløsning og plenumssamtaler. Når de jobber med oppgavene de får tildelt, samarbeider de gjerne med sidemannen, og når de har jobbet litt selvstendig, snakker de om hvordan det har gått i plenum. Det veksler veldig hvor lenge de holder på med plenumssamtaler og selvstendig oppgaveløsning, alt fra 12 minutter og ned til 1 minutt før det veksler.

Læreren fra Trollheia skole stiller mange åpne spørsmål, mange direkte spørsmål til elever og noen oppfølgingsspørsmål, men det er vanskelig å gi eksakte tall samt skille mellom hva som kategoriseres som hva. Hun kan eksempelvis i en sammenheng peke på en elev som hun skjønner har noe på hjertet eller i en annen situasjon stille spørsmålet «Åja?» der hun i begge tilfellene får en utredning fra eleven. Det er likevel totalt 54 spesifikke situasjoner hvor elever kommer til ordet og av disse hender det 3 tilfeller hvor elever roper ut det samme i kor. Her er en oversikt over fordelingen av snakketid matematikktimen.

Antall uttalelser per elev i gruppen	Antall elever i gruppe	Antall elever i forhold til klassen (i %)	Snakketid i forhold til totalt antall uttalelser per elev (i %)
0	8	40%	0%
1	3	15%	1,9%
2	3	15%	3,7%
3	3	15%	5,6%
4 – 6	2	10%	7,4 – 11,1%
26	1	5%	48,1%

Tabell 4.2: oversikt over elever og antall uttalelser

Én elev alene kommer til ordet 26 ganger, to elever kommer til ordet 4 og 6 ganger og 3 grupper på 3 elever hver kommer til ordet henholdsvis 1, 2 og 3 ganger hver i løpet av timen. Det er 8 elever som ikke kommer til ordet i det hele tatt. Dette utgjør 40% av klassen, mens 55% kommer til ordet noen fåtalls ganger. Det vil si at eleven som kommer til ordet 26 ganger står for 48% av pratingen i plenumssamtalene, mens 11 elever står for det resterende 52% av plenumsprating.

5.0 Analyse

Dette kapittelet er hovedsakelig delt i to delkapitler, 5.1 og 5.2. Disse to kapitlene tar for seg analysen av de to klassene fra henholdsvis Kongleveggen og Trollheia skole, som har latt seg observere i denne undersøkelsen. Begge disse delkapitlene er delt opp i to underkapitler hvor det ene underkapittelet (kap. 5.1.1 og 5.2.1) tar for seg analyse av undervisningen og i all hovedsak hvordan læreren styrer klasseromsamtalene. Hva slags *trekk* og tendenser viser seg hos lærerne i de respektive skolene? Det andre underkapittelet (kap. 5.1.2 og 5.2.2) tar for seg analysen av spørsmålene til elevene og kategorisering av disse. Hva slags typer spørsmål stiller elevene fra de respektive skolene og viser disse spørsmålene *dedikert* eller *prosedyremessig involvering*? Det gjennomgående temaet for analysen er å få frem de mest fremtredende tendensene blant lærerne og elevene og da er fokuset på gjentakende kjennetegn som viser hvordan *kontrollen* på utfallet av samtalen er fordelt mellom læreren og elevene. Til tross for at gjentakende kjennetegn sier noe om hvordan det store bildet ser ut, belyses det også eksempler hvor dette settes på prøve.

De kjennetegnene som blir pekt ut og knyttet til trender blant elever og lærerne i dette kapittelet blir drøftet i kapittel 6 hvor det blir lagt vekt på årsakene og betydningene av de tendensene som pekes ut i dette kapittelet.

I utdragene fra transkripsjonene som presenteres i dette kapittelet er det blitt utformet et system for å lage identiteter til elevene. Alle elevene merkes med et tall og én bokstav. Tallet forteller hvem det er av elevene i klassen som snakker og bokstavene forteller hvilken klasse det dreier seg om. Eksempelvis «elev13K» betyr elev nr. 13 fra Kongleveggen skole. Læreren som er knyttet til de respektive skolene er merket som «lærerK» og «lærerT» for henholdsvis læreren fra Kongleveggen og Trollheia skole.

Det er også blitt brukt to stjerner (*) i tilfeller der læreren uttaler navn til elever. Eksempelvis kan læreren komme til å si: «Hvilken løsning fikk du på oppgaven Ola?». Dette kunne da ha blitt transkribert til «Hvilken løsning fikk du på oppgaven *elev7K*?».

5.1 Kongleveggen skole

Læreren fra Kongleveggen skole har jobbet som lærer i snart 4 år og har fulgt den observerte klassen fra og med 5. klasse til i dag, altså 7. klasse. Helt siden hun overtok ansvaret for denne klassen (1,5 år) har hun jobbet for å bruke samtalen aktivt i matematikkundervisningen og har blant annet brukt en samtalem metode hvor elevene jobber sammen parvis med to forskjellige roller der de skriver og dikterer hverandre. Hun har blitt kjent med *samtaletrekk* for et år tilbake i en matematikksamling i kommunen hvor de ble kjent med konseptene og fikk teste det ut litt. Det har ikke vært mye brukt fra da av og frem til september når det i forbindelsen med dette prosjektet ble opprettet kontakt med henne. Fra oppstartsfasen av planleggingen til forskningen i september har hun praktisert noen *samtaletrekk* med den observerte klassen, altså omtrent 4 måneder. Hun har med andre ord, gått igjennom en fase, sammen med elevene, hvor hun har forsøkt å endre samtalemønsteret i matematikkundervisningen. Hun har introdusert noen nye metoder for samtalestyringen for elevene, og elevene har blitt nødt til å tolke og jobbe med disse endringene.

I perioden rundt datainnhenting knyttet til denne klassen utrykte lærerK på et tidspunkt en opplevelse av tidspress i matematikkfaget. Hun fortalte hvordan antall timer tilgjengelig for matematikkundervisning ikke svarer til det faglige innholdet elevene skal rekke igjennom. Effekten av lærerens opplevelse av tidspress og endringene som skjer i samtalen drøftes i kapittel 6.1.1.

5.1.1 Undervisningen

Dette delkapittelet er i all hovedsak en analyse av hvordan lærerK styrer samtalen i den observerte matematikkundervisningen på Kongleveggen skole. Analysen viser gjennomgående tendenser at det Lemke (1990) karakteriserer som *tredelte dialoger* der hun gjennomfører mange gjentatte *trekk* som

sikrer *kontrollen* på samtalene (Lemke, 1990). Det presenteres flere tilfeller via utdrag fra transkripsjoner og argumenteres for de tendensene som nettopp er beskrevet.

Undervisningstimen til lærerK er preget av at både læreren og elevene er mye i dialoger. Læreren stiller spørsmål som elevene svarer på. Det er både spørsmål som rettes til hele klassen, direkte spørsmål til utvalgte elever og oppfølgingsspørsmål til noe en elev nettopp har snakket om. Hvem det er som får komme til ordet er i stor grad bestemt av hvem det er som rekker opp hånda, og ut fra dette, hvem lærerK peker ut til å snakke. *Svarene* som elevene kommer med blir *evaluert* av lærerK i tilnærmet alle tilfeller gjennom hele matematikktimen. Slik kan kommunikasjonsmønsteret til denne klassen generelt knyttes opp mot den modellen Lemke (1990) kaller for *tredelte spørsmål* (Lemke, 1990). Flere eksempler på dette blir presentert i delkapittelet. Undervisningstimen er også preget av et effektivt tidsdriv hvor tiden det tar fra læreren stiller et spørsmål til hun har plukket ut en elev til å svare er veldig liten. Det tar som regel under ett eller to sekunder og som regel er det førstemann som rekker opp hånda som kommer til ordet. Elevene gjør også stort sett som læreren sier. Hun har en rutine for å få stillhet i klassen hvor hun teller ned fra fem til null. Dette tar som regel 5 til 6 sekunder og innen hun er ferdig med å telle har hun full ro i klassen. Ellers forekommer det heller ikke at noen elever protesterer på det de blir satt til å gjøre samt at arbeidsoppgavene hun tildeler dem, setter de i gang med øyeblikkelig etter at elevene har fått de respektive beskjedene.

I starten av timen introduserer hun temaene «toppvinkler» og «nabovinkler» og snakker litt om hva de kan forvente av matematikktimen. Hun forklarer at klassen skal snakke litt sammen om de to konseptene, de skal få løse noen oppgaver som er knyttet til konseptene og at de skal ha en oppsummeringsøkt til slutt. Så ber hun klassen om å snakke med sidemannen om hva de kan om nabovinkler. Dette foregår i 60 sekunder som avsluttes med at lærer får oppmerksomheten igjen. Så peker hun ut elev13K og spør om hun kan fortelle hva elev13K og sidemannen snakket om.

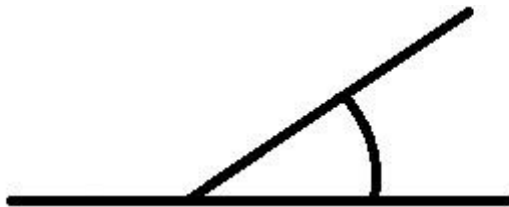
6	LærerK	[...] *Elev13K* hva tenkte dere når jeg sier nabovinkler?
7		(Elev12K fortsetter å ha oppe hånda. Resten av klassen tar hånda ned)
8	Elev13K	Jeg tenkte kanskje sånn at det var de to streke tingene, og det var det i midten. At det var nabovinkel. De var naboer ikke sant?
9	LærerK	Ja!
10	Elev13K	Også toppvinkler var det som var ... oppover ... de.
11		(Elev14K tar opp hånda)
12	LærerK	Ja! Så du tenker at når det er noen streker som går mot hverandre, også er det den i midten, også at de er nabovinkler? [...]

Utdrag 5.1

Utdrag 5.1 viser den første dialogen som finner sted i klasserommet. Rett i forkant av dette teller læreren ned fra 5 til 1. I denne prosessen har alle elevene henda i været og de kommer til ro. Denne situasjonen har to mulige forklaringer. Den ene er at elevene har henda i været for å signalisere at de har oppmerksomheten på læreren. Her er det kanskje da underforstått at de har fått med seg at det skal være stille og at de selv erklærer at de ikke lager lyd. Den andre mulige forklaringen kan være at elevene signaliserer at de er klare for å bli plukket ut til å delta i diskusjonen som de vet er det neste som kommer for tur. Situasjonen er trolig å være den første muligheten. Grunnen er at i alle situasjoner hvor læreren har telt ned, har alle elevene tatt hendene i været, mens i situasjoner hvor læreren ønsker å få et innspill fra elever er det aldri mer enn $\frac{1}{4}$ av klassen som har oppe hendene samtidig, altså 3 til 4 elever. Når da læreren stiller et *spørsmål* til elev13K (6) før noen av elevene har rukket å ta ned hendene, viser denne situasjonen at læreren tar *kontroll* på hvem det er som skal komme til ordet. Det at det nettopp er læreren som stiller *spørsmålet* er også et eksempel på *kontroll* hvor det er læreren som bestemmer hva elevene skal svare på, og derfor har kontrollen på innholdet i samtalen. Allerede her ser vi tendenser til en samtalestruktur som Lemke (1990) karakteriserer som *tredelte spørsmål* hvor læreren tar *kontrollen* over hva elevene skal fokusere på, nemlig nabovinkler (Lemke, 1990). Videre kommer elev13K med et *svare* og avslutter med å spørre

læreren om dette stemmer (8). Dette kan tolkes som at elev13K ønsker å vite om hun har kommet med et svar som læreren er tilfreds med. Læreren svarer «Ja!» (9) som karakteriseres som en positiv *evaluering* av læreren. Videre utdyper elev13K hva som er toppvinkler (10) og læreren kommer med en ny positiv *evaluering* (12) og begynner på et nytt spørsmål. Dette avsluttende spørsmålet kan tilsynelatende se ut som starten på en ny sekvens med *tredelte spørsmål*, men dette karakteriseres som en forlengelse av *evalueringen*. Grunnen er at læreren allerede virker positiv ved å si «Ja!» (12) og fortsetter med å gjenfortelle det eleven har sagt, formulert som et spørsmål, men med en positiv tone i stemmen. Fra *spørsmålet* til læreren (6) til og med siste *evaluering* (12) som beskrevet kan i sin helhet karakteriseres som en hel sekvens med *tredelt spørsmål*. Læreren har holdt kontrollen på hva som er ansett som korrekt *sva*r ved å gi positive *evalueringer* og fortsetter med å stille et spesifikt *spørsmål* og har dermed *kontrollen* på hva elevene skal ha fokus på videre i samtalen (Lemke, 1990).

Underveis i samtalen mellom lærerK og elev13K tegner læreren opp en figur på tavlen som utvikler seg etter hvert som eleven forklarer. Hun begynner med å tegne opp to linjer som møtes. Elev13K peker på figuren mens hun forklarer. Når hun bruker ordene «streke tingene» (8) så kan dette tolkes som at hun mener de to linjene som møtes. Videre sier hun «og det var det i midten», noe som kan tolkes som at hun snakker om området hvor linjene møtes, altså det som skaper vinkler.



Figur 5.1

Figur 5.1 tilsvarer omtrent det lærerK tegner opp på tavlen. Vinkelbuen legges til mens elev13K forklarer. Når man så undersøker uttalelsene til elev13K igjen, og vurderer ordene hun bruker; «streke tingene» (8). Ordet «strek» kan tolkes som linjene som lærerK har tegnet opp på tavlen, men er likevel et uttrykk som kan vurderes som et *dagligdags* uttrykk når det blir brukt i denne situasjonen. Ordet «linje» ville vært mer universelt med tanke på hva slags egenskaper linjen besitter i lignende figurer og matematiske konsepter. Ordet «strek» kan også knyttes til den spesifikke situasjonen elevene befinner seg i. Der hvor «linje» er et konsept som kan både forklares og tenkes ut fra gitte egenskaper, er strek noe som farges av på et underlag, i denne spesifikke situasjonen tavle. Ordet «tingen» er også noe som kategoriseres som et *dagligdags* uttrykk under det Lemke (1990) kaller for figurative beskrivelser. En ting, slik ordet blir brukt i denne formuleringen, er noe som kan vurderes som noe fysisk vi kan plukke opp og/eller undersøke med både blikkontakt og berøring. Lemke beskriver også at de uskrevne reglene beskriver et språk som skal være så tett opp mot skriftspråket som mulig. Dette kan tolkes til at måten vi forklarer oss muntlig på skal være så presist av ordene i seg selv skal kunne beskrive hva vi ønsker å formidle. Den første setningen som elev13K uttaler lyder:

«Jeg tenkte kanskje sånn at det var de to streke tingene, og det var det i midten. At det var nabovinkel. De var naboer ikke sant?» (8).

Denne setningen minner ikke om noe man kunne lest i en bok for å beskrive nabovinkler, men ved hjelp av figuren til læreren og gestikuleringen til eleven mot figuren, kan dette likevel gi mening i denne konteksten. Gestikulering er også noe Lemke (1990) karakteriserer som brudd på de uskrevne reglene i matematikkspråket i skolen, hvor ordene som brukes i forklaringer skal være så presise i seg selv av gestikuleringer skal være unødvendig. Videre fortsetter elev13K med:

«Også toppvinkler var de som var ... oppover ... de» (10).

Elev13K gestikulerer mens hun forklarer og viser noe med hendene som minner om en bakketopp når hun sier ordet «oppover» (10). Hun flirer og nøler litt mellom ordene på slutten av setningen,

noe som kan tolkes som at hun opplever sin egen forklaring som litt klønete. Hun prøver likevel å fullføre forklaringene sine med de midlene og metodene hun har. Også her bryter elev13K reglene som Lemke (1990) setter for matematikkspråket. Forklaringen er ikke særlig skriftlig og er støttet opp med gestikulering.

Litt ut i samtalen om nabovinkler viser en elev på tavlen hvordan en linje kan anses som en vinkel på 180 grader når en annen linje krysser denne på et punkt. Den kryssende linjen deler 180-graders vinkelen opp i to nabovinkler og dette gir grunnlag for hvordan samtalen utspiller seg videre. Elev1K er enig det elev12K har tegnet på tavlen og forteller:

44	Elev1K	[...] Ja. Fordi nabovinkler er sånn, de er ikke like, men det er jo to vinkler som egentlig er én, skjønner du?
45	LærerK	Én?
46	Elev1K	Én vinkel eller, de er jo sammensatt, de to vinklene.
47	LærerK	Du sier at de er ikke alltid like, de nabovinklene, men det er to vinkler som er sammensatt?

Utdrag 5.2

Samtalesekvensene er som tidligere nevnt preget av *spørsmål, svar og evaluering*, og som vist i utdrag 5.2 kommer hun med to *oppfølgingsspørsmål* slik Wells (1993) beskriver noen typer *evalueringer* i *tredelte dialoger*. Det virker som at elev1K (44) prøver å forklare at 180-graders vinkelen er delt opp av to nabovinkler som i denne situasjonen ikke er like. LærerK stiller så et spørsmål som kan virke som et *oppfølgingsspørsmål* av typen *opptak* (Nystrand & Gamoran, 1991) der hun faktisk siterer et ord som elev1K har sagt (45) og det kan se ut som at hun ønsker å vite mer om hva han legger i ordet «Én?». Eleven fortsetter (46) med å utrede hva han mener med «én» og i denne setningen kan det se ut som at han forsøker å fortelle at to nabovinkler, utgjør – når sammensatt – en vinkel på 180 grader. Etter dette oppstår en ny situasjon som tilsynelatende kan se ut som at læreren følger opp det eleven har sagt med et nytt *opptak*. Sett bort fra at hun stokker litt om på ordene så nevner hun bade «sammensatt» og «to vinkler» (47) som begge er gjengivelser av hva elev1K nettopp sa (46), noe som Nystrand og Gamoran (1991) anser som et positivt *trekk* for å bygge samtalen videre opp på det eleven har sagt. Men ved å vurdere setningen (47) til lærerK litt nærmere ser det ut til å være en helt annen situasjon som egentlig viser seg:

«[...] Du sier at de er ikke alltid like [...]»,

LærerK hevder noe som elev1K ikke har sagt. Han sa at «[...] de er ikke like [...]» (44). Det kan se ut til at læreren forsøker å justere elevens *sva*r med noe hun anser som mer korrekt. Lemke (1990) beskriver at de uskrevne reglene knyttet til matematikkspråket krever at forklaringer skal knyttes til det generelle fremfor den spesifikke situasjonen man er i (Lemke, 1990). Når lærerK justerer (47) det elev1K sa (44) i starten av utdrag 5.2, kan man tolke dette til å bety at lærere forsøker å la elevens utsagn gjelde for det generelle fremfor kun å passe for denne spesielle situasjonen og dermed presentere et mer korrekt alternativ i det matematiske språket. Slik har lærerK tatt *kontrollen* på innholdet i samtalen til å gjelde alle lignende tilfeller.

46	Elev1K	Én vinkel eller, de er jo sammensatt, de to vinklene.
47	LærerK	Du sier at de er ikke alltid like, de nabovinklene, men det er to vinkler som er sammensatt?
48	Elev1K	Ja.
49	LærerK	Og hva er de sammensatt, hva er det de blir når de er sammensatt?

Utdrag 5.3

Utdrag 5.3 viser hvordan elev1K responderer positivt (48) på forslaget til lærerK. Svaret til eleven kan tolkes på to måter: han kan ha innsett at læreren hadde en mer presis beskrivelse av hva han prøvde å formidle, og dermed godkjent denne forklaringen som et bedre alternativ. Den andre måten å tolke situasjonen på er at elev1K kan være kjent med «spillereglene» knyttet til situasjoner som Brousseau

(1997) har presentert for oss rundt *Topazeffekten*. I så fall kan det være kjent for han at slike typer tilspissing av spørsmålsformuleringer handler om å gjette hva læreren ønsker at elevene skal *svare* og at han derfor «spiller med» ved å late som at han selv kom på det riktige svaret. I det hete tatt har lærerK formulert en korrekt beskrivelse av et fenomen og gitt æren av det faglige funnet til eleven, et *trekk* fra læreren som gjentar seg fire ganger til i løpet av timen. I den neste setningen til lærerK fortsetter hun med å stille elev1K en type *oppfølgingsspørsmål* (49) der hun tilsynelatende avbryter sin egen setning. Man kan jo spekulere i om hun opprinnelig hadde planlagt å si «Og hva er de sammensatt av?» noe som da hadde indikert at hun kun var ute etter noe spesifikt til *svaret* (Brousseau, 1997). LærerK retter uansett på seg selv og produserer en ny setning.

«[...] hva er det de blir når de blir sammensatt?» (49).

Man kan her også spekulere i om lærerK innså at den første måten hun planla å formulere seg på kan oppleves som det Nystrand og Gamoran (1991) karakteriserer som et *lukket spørsmål* og ønsker å endre på formuleringen slik at den ble så *autentisk* som mulig. Uavhengig av hvordan hun vurderte situasjonen, kan man likevel tolke det siste og endelige spørsmålet av *lukket karakter*. Læreren spør elev1K «[...] hva er det de blir [...]», en type spørsmålsformulering som ikke kan tolkes på et annet vis enn at hun er ute etter å *teste* om elev1K kan det riktige *svaret*, nemlig at to nabovinkler til sammen blir 180 grader (Andersson-Bakken, 2015). Hvis da elev1K tolker situasjonen slik, vil han da kunne komme til å forsøke å gjette hva lærerK har tenkt ut som *svaret* (Brousseau, 1997).

49	LærerK	Og hva er de sammensatt, hva er det de blir når de er sammensatt?
50		(Elev3K, elev4K og elev7K rekker opp hånda)
51	Elev1K	Da blir de forskjellige grader?
52	LærerK	Da blir de forskjellige grader. Hva vil du si om det *elev3K*?

Utdrag 5.4

Det er tydelig ut fra utdrag 5.4 at noen andre elever i klassen forstår hva læreren fisker etter når det er tre som plutselig rekker opp hendene. Elev1K forsøker likevel å svare på spørsmålet (51), men virker usikker på sitt eget forslag, og det høres mer ut som et spørsmål enn et *svaret*. Dette kan tolkes som en indikasjon på at elev1K faktisk forsøker å gjette hva lærerK ønsker som *svaret*, noe som igjen indikerer at han tolker lærerens spørsmål (49) som en type *testspørsmål* (Andersson-Bakken, 2015). Det at han virker usikker på sitt eget *svaret* kan også tyde på at han opplever hintene i spørsmålsformuleringen til lærerK som forvirrende, noe som igjen styrker indikasjonene på at *oppfølgingsspørsmålene* har en tydelig *topazeffekt* på situasjonen (Brousseau, 1997). Etter elev1Ks usikre uttalelse (51), gjentar lærerK elevens *svaret* med en noe livløs tone. I en transkripsjon som dette kan det tilsynelatende se ut som en *positiv evaluering* som beskrevet av Lemke (1990) hvor læreren gjentar *svaret*, men dette kan tolkes som en *negativ evaluering* ettersom *svaret* til elev1K blir kun gjentatt før det blir ignorert. LærerK henvender seg rett videre til en av de andre elevene (52) som har oppe hånda og elev1K fikk ikke en tilstrekkelig tilbakemelding på om *svaret* (51) han kom med var dekkende for det læreren hadde tenkt ut. Dette er et tydelig eksempel på et bevist *trekk* fra LærerK hvor hun tilsynelatende ser at samtalen ikke går i den retningen hun ønsker med elev1K. Når læreren endrer fokuset over til en annen elev er dette også et *trekk* fra læreren som setter henne i en posisjon hvor hun har *kontroll* på hvem som prater og derfor også en viss grad for *kontroll* på samtalen videre ettersom hun kjenner elevene godt og velger selv hvem det er som får komme til ordet (Lemke, 1990).

52	LærerK	Da blir de forskjellige grader. Hva vil du si om det *elev3K*?
53	Elev3K	At hvis du for eksempel, den ene vinkelen var 120 grader, da må den andre være 60 for at det liksom skal bli 180.
54	LærerK	Ja! Så du sier at hvis den ene vinkelen er 120 grader, så må den andre vinkelen være 60 grader. Og hva var grunnen til det?

Utdrag 5.5

I utdrag 5.5 oppstår en ny sekvens av *tre delt dialog* hvor linje 52 er *spørsmålet*, linje 53 er *svaret* og linje 54 er *evalueringen* etterfulgt av et slags *oppfølgings spørsmål*. Det at læreren gir en *positiv evaluering* (54) av *svaret* (53) til elev3K kan også ansees som en forsterkende effekt på ignoreringen av elev1KFs *svar* (51) ettersom hun virker særdeles positiv til det alternative *svaret* (53) til elev3K der hun både ser «Ja!» og gjentar hva eleven sier. Kombinasjonen av lærerens to *trekk* der hun først flytter fokus fra en elev til en annen og deretter gir *positiv evaluering* av det alternative *svaret*, kan også ansees som en måte å videre *kontrollere* den *tematiske oppbyggingen* slik læreren hadde planlagt for timen (Lemke, 1990).

54	LærerK	Ja! Så du sier at hvis den ene vinkelen er 120 grader, så må den andre vinkelen være 60 grader. Og hva var grunnen til det?
55	Elev3K	Fordi de må til sammen bli 180 grader.
56	LærerK	Fordi de må til sammen bli 180 grader. Akkurat! Hm. Er det noen som er uenig i det?
57		Ingen har oppe hånda
58	LærerK	Er alle enig i det?
59		Elev 1K og elev14K rekker opp hånda
60	LærerK	*Elev14K*?
61	Elev14K	Jeg vet ikke egentlig.
62		Elev13K rekker opp hånda
63	LærerK	Du vet egentlig ikke nei. Fordi at du tenkte at det var nabovinkler og det var toppvinkler (peker på tegningen på tavlen). Veldig bra at vi har det [...]

Utdrag 5.6

Etter at lærerK har gitt elev3K *positiv evaluering* (54) på *svaret* hennes kommer hun med et *oppfølgings spørsmål* om grunnen til det elev3K nettopp sa. Eleven gir ikke noe videre utdyping bak tankeprosessen, men kun gjentar hva hun sa i utdrag 5.5 (53). Læreren gir så en ny *positiv evaluering* av *svaret* (Lemke, 1990) et *trekk* som indikerer at hun er opptatt av at de riktige svarene skal komme frem, fremfor hvordan elevene tenker for å finne *svarene*. Dette igjen distanserer henne fra hva Leinhardt og Steele (2005) karakteriserer som *metasamtaler* hvor løsningsprosessen står sterkere i fokus fremfor hva som er det riktige svaret (Leinhardt & Steele, 2005). Fra slutten av linje 56 frem til 61 oppstår det en prosess hvor lærerK henvender seg til klassen. Hun spør først om noen er uenige med elev3K uten respons, før hun deretter spør om alle er enige hvor elev14K sier at hun ikke vet (61).

«Du vet egentlig ikke nei. Fordi at du tenkte at det var nabovinkler og det var toppvinkler (peker på tegningen på tavlen). Veldig bra at vi har det [...]»

Elev14K har kun kommet med én uttalelse tidligere i denne undervisningstimen hvor hun forklarer sin opplevelse av forskjellen på nabovinkler og toppvinkler. Det kan se ut til at lærerK forsøker å koble den uttalelsen til den hun nettopp kom med (61). Men uavhengig av hva hun sa tidligere, får ikke elev14K muligheten til å utrede mer spesifikt hva hun er usikker på. LærerK presenterer i stedet noe som kan se ut som hennes egen vurdering av hvordan elev14K forstår forskjellen på toppvinkler og nabovinkler. Hun påpeker de nye oppdagelsene som «riktige», ved å si «Veldig bra at vi har det», som i «Veldig bra at vi har det på plass». Dette *trekket* kan også tolkes som en måte å *kontrollere* den *tematiske oppbyggingen* ved å legge til en antatt misoppfatning hos en av elevene for dermed å påpeke at dette ikke var riktig forkunnskap. Dette uten tilstrekkelig innsikt i elevens tankegang med tanke på at eleven ikke fikk mulighet til å utdype hva hun ikke var sikker på (61). Ved slutten av linje 63 innleder lærerK en ny *tre delt dialog* hvor det samme skjer igjen. Hun får et *svar* av elev13K og legger til ytterligere informasjon i *svaret* hennes, og dermed styrker den *tematiske oppbyggingen* (Lemke, 1990):

61	Elev14K	Jeg vet ikke egentlig.
62		Elev13K rekker opp hånda

63	LærerK	Du vet egentlig ikke nei. Fordi at du tenkte at det var nabovinkler og det var toppvinkler (peker på tegningen på tavlen). Veldig bra at vi har det. Og *elev13K*?
64	Elev13K	Jeg er enig.
65	LærerK	Ja, så nå er du endra det litt? I begynnelsen så tenkte du kanskje slik (peker og skriver)? Men når du hørte det *elev13K* sa, så syns du at det hørtes mer riktig ut?
66	Elev13K	Eh ... ja!
67	LærerK	Ja. Er det noen andre som har endra oppfatning etter at *elev1K og elev3K* har snakka? *Elev12K* begynte og så fortsatte de. Det er faktisk slik at nabovinkler det er to vinkler som til sammen blir 180 grader. Og de ligger helt inntil hverandre. Så det er veldig viktig at ... de er naboer. Så når dere snakker om at det var naboer. Det er jo egentlig det aller viktigste. Også at de til sammen blir 180 grader.

Utdrag 5.7

Man kan se i utdrag 5.7 at elev13K virker først litt usikker (66) på lærerK sin påstand om hennes egen forståelse før hun samtykker på hva lærerK mener eleven har tenkt (65). Dette er nok et eksempel på hvordan læreren setter ny informasjon i elevenes uttalelser og gir det mer innhold enn opprinnelig. Grunnen for det gjentagende *trekket* til læreren skal drøftes nærmere i kapittel 6. Avslutningsvis i utdrag 5.7 gjennomfører lærerK noe Lemke kaller for en *metauttalelse* i form av en oppsummering av hva de nettopp har snakket om. Lemke (1990) beskriver at *metauttalelser* kan gjennomføres ved at læreren fokuserer oppmerksomheten på seg selv, noe som skjer i denne situasjonen med tanke på at læreren gjennomfører en monolog og ikke kommer med en oppgave eller spørsmål til klassen. Effekten av et slikt *trekk* kan blant annet være at læreren markerer et skille i samtalen hvor det settes et punktum med det som har kommet frem i samtalen og at hun så opprettholder *kontrollen* i samtalen videre til å gjennomføre det neste *trekket* (Lemke, 1990).

I dette kapitlet er metodene i samtalen til lærerK analysert og det er fokusert på hvordan *trekkene* hun benytter seg av kan kobles mot den *tradisjonelle* samtaleformen og *kontroll* (Lemke, 1990) ettersom dette er hovedsakelig det som er tendensene. Likevel er metodene til lærerK mer nyansert enn det og derfor skal det her vises et eksempel, hvor hun viser tendenser som distanserer hennes metoder fra det *tradisjonelle* og heller i retning mot *instruerende forklaringer* (Leinhardt, 2005).

148	LærerK	Hvordan regnet dere når dere kom frem til det?
149	Elev1K	Vi bare regnet vinklene og så ... ja vi bare fant ut av det.
150	LærerK	Ja. Tenkte du bare i hodet at summen skal bli 180?

Utdrag 5.8

Nystrand og Gamoran (1991) beskriver *høynivå evaluering* i situasjoner hvor lærere får innsikt i elevers tanker og ideer (Nystrand og Gamoran, 1991). I utdrag 5.8 stiller lærerK et spørsmål (148) som indikerer at hun ønsker å oppnå nettopp dette. Spørsmålet (148) kan ansees som en invitasjon fra læreren til eleven der sistnevnte kan dele mer av sine tankeganger. Elev1Ks svar (149) er ikke innlysende nok for å kunne karakterisere situasjonen til å være at *høynivå evaluering* når han kun sier at han «regner» og «fant ut av det». Når da lærerK så spør om «Tenkte du bare i hodet [...]?» viser situasjonen at begge parter har kun kartlagt hva som kreves for å jobbe med skolearbeid og ikke hvordan man resonnerer.

5.1.2 Elevene

Oppførselen til elevene fra Kongleveggen skole er preget av at de følger regler og jobber med de arbeidsoppgavene de har blitt instruert til. Det som legges i at de følger regler er at det er lite uro og forstyrrende lyder når andre har ordet og oppførselen deres er lite «avvikende» fra det det forventes av dem. To konkrete eksempler på dette er at det oppstår noen situasjoner som kan tolkes til å være

rutiner lærerK har etablert, og elevene er tilsynelatende kjent med disse. For det første er det observert en rutine hvor, læreren, teller tydelig og høyt ned fra fem til null i et fast og relativt sakte tempo; hun har gjennomført dette både i den observerte undervisningstimen og andre timer hvor jeg har vært sammen med klassen. Det som skjer når hun teller ned er at alle elevene rekker opp hendene og kommer til ro. Det virker som at hun gjennomfører dette for å komme til ordet og markerer et nytt skille (Lemke, 1990). Elevene gjennomfører håndsopprekningen og faller til ro innen hun har kommet til null, hver gang hun gjennomfører denne rutinen. Det andre eksempelet på regler/rutiner elevene er flinke til å følge er at de rekker hendene i været hvis de ønsker å komme til ordet, og de snakker ikke uten at læreren har gitt dem tillatelse til å snakke. Sistnevnte situasjon er med unntak av elev10K som snakker 3 ganger uten lærerens samtykke hvor han to av disse gangene avbryter læreren.

Som nevnt er klassen preget av at de jobber med de arbeidsoppgavene de har blitt satt til å gjøre og spørsmålene som kommer fra elevene er hovedsakelig basert på rammeverket for hva de skal jobbe med. Av totalt 8 spørsmål som kommer fra elever i løpet av undervisningstimen er 7 helt klart preget av dette. Utdrag 5.9 og 5.10 er to situasjoner med spørsmål fra elever som oppstår i undervisningstimen:

72	Elev10K	Kan vi jobbe med multismart øving i stedet for å jobbe i boka?
73	LærerK	Vi kan gjøre det i siste time.
74	Elev10K	Ok.

Utdrag 5.9

123	Elev10K	Er vi egentlig ferdig med geometri?
124	LærerK	Om vi er ferdig med geometri?
125	Elev10K	Ja!
126	LærerK	Nei vi holder på med geometri. Geometri er jo faktisk vinkler og trekanter, og det er jo alle forskjellige slags ... (blir avbrutt av elev10K).
127	Elev10K	Ja hva skal vi gjøre etter at vi har gjort vinklene?

Utdrag 5.10

Når elev10K stiller spørsmål (72, 123, 127) til lærerK, er det helt klart et *prosedyrepreget spørsmål* slik Nystrand og Gamoran (1991) beskriver kjennetegnene for *prosedyremessige involveringer*. Spørsmålene er ikke knyttet til løsningsprosessen til oppgavene eller konsepter til temaet de jobber med, men et spørsmål kun basert på rammene som læreren setter for hva elevene skal holde på med (Nystrand & Gamoran, 1991). Av alle 8 spørsmålene som kommer fra elever i løpet av undervisningstimen er alle av *prosedyremessig* kategori, bortsett fra ett av spørsmålene hvor en kan tolke det på to forskjellige måter:

211	Elev4K	Er ikke det 135? Siden det står 45 på den andre.
212	LærerK	Sånn er det når vi kjapper oss slik. I tilfelle så dette 135. Hva blir summen da *elev4K*?
213	Elev4K	Av alle de?

Utdrag 5.11

Utdrag 5.11 er en situasjon som oppstår midt inni en plenumssamtale hvor lærerK og elevene gjennomgår oppgaver som elevene allerede har løst. Elev4K oppdager en regnefeil som har oppstått i løpet av samtalen og påpeker hva hun mener svaret heller skal være (211). Den ene måten man kan tolke situasjonen på er at elev4K er oppriktig nysgjerrig på oppgaven og hvordan man løser den. Hun ser tydeligvis et mønster i vinklene og forslaget til elev4K presenterer en type forståelse bak hva de jobber med. Men om elevens forståelse av konseptene bak vinklene kan knyttes til hennes nivå av *involvering* er vanskelig å si. Det som tyder på at spørsmålet er basert på en *prosedyremessig involvering* er at elev4K ikke ser ut til å fokusere på hvorfor svaret kan være noe annet enn 135, eller

hvordan den respektive eleven som kom med løsningsforslaget har kommet frem til noe annet enn 135 grader. Med andre ord, fokuserer elev4K på svarene fremfor løsningsprosessen og derfor blir denne situasjonen også tolket til å falle under det Nystrand og Gamoran (1991) karakteriserer som *prosedyremessig involvering* i faget (Nystrand & Gamoran, 1991).

Med dette avsluttes analysen av Kongleveggen skole hvor både elevers *involvering* og lærerens metoder for styring av samtalen har blitt gjort rede for. Herfra begynner analysen av Trollheia skole (kap. 5.2) med fokus på det samme som i kapittel 5.1.

5.2 Trollheia skole

Læreren fra Trollheia skole har hatt den observerte klassen fra starten av 9. klasse og hatt matematikkundervisningen med dem hele denne perioden, det vil si 1,5 år. I 9. klasse hadde de 2,5 klokketimer (60 min) matematikk i uken og i 10. klasse (tidspunktet for undersøkelsen) hadde de 3 timer i uken. Hele denne perioden har hun hatt mye fokus på samtalen i matematikkundervisningen samt at hun har en ekstra lærer med seg i klasserommet én gang i uken som lærerT mener også har satt seg godt inn i samtaleteknikker og spesielt *samtaletrekk*. I tillegg til dette mener lærerT at elevene også har hatt en matematikklærer i 8. klasse som har brukt mye *samtaletrekk* i undervisningen. Dette sammenlagt tilsier at elevene kan se ut til å ha fått god innføring i bruk av samtalen de siste årene av skolegangen deres.

Når det gjelder lærerTs erfaring med *samtaletrekk* har hun vært på kurs om dette for 5 år tilbake og utviklet seg selv innenfor dette emnet siden da. Hun har også fått en innføring i det hun kaller for «rike oppgaver» hvor svaret på oppgaven ikke alltid nødvendigvis har kun ett svar. Dette minner om det Nystrand og Gamoran (1991) kaller for *autentiske spørsmål* (Nystrand & Gamoran, 1991).

5.2.1 Undervisningen

Dette delkapittelet er i all hovedsak en analyse av hvordan lærerT styrer samtalen i den observerte matematikkundervisningen på Trollheia skole. På overflaten kan *trekkene* lærerT bruker i samtalen virke *tradisjonelle* (Lemke, 1990) og generelt lite gjennomtenkte, men gjennom en nøye analyse av samtalesekvensene er det oppdaget en annen virkelighet. LærerT oppfyller alle 7 kriteriene Leinhardt og Steele (2005) beskriver for å karakterisere undervisningen av typen *instruerende forklaringer* selv om hun også viser noen *tradisjonelle* trekk. De beskriver også 3 metoder for å sikre læring av det planlagte temaet i matematikkundervisning der en betydelig del av *kontrollen* (Lemke, 1990) er overført til elevene ved bruk av *instruerende dialoger*. 2 av disse metodene er observert i denne analysen og den siste skal drøftes i kapittel 6.2.1.

Undervisningstimen til lærerT er preget av lite tidspress og mye tid til å tenke gjennom det arbeidet som står i fokus. Ikke bare virker lærerT som et avslappet menneske, men elevene ser ut til å ha blitt påvirket av dette. Innledningsvis får lærerT opp en oppgave på tavlen ved hjelp av en prosjektor og elevene blir instruert til å tenke gjennom hvordan de skal løse det. Noen elever sitter stille og kikker på tavlen, andre skriver litt i notatboka si, etter hvert begynner noen å viske med sidemannen. I det hele tatt er det et tidsrom på over 3 minutter hvor det er veldig stille i klasserommet. Ellers i løpet av timen er det mye samtaler, enten der elevene diskuterer med sidemann under selvstendig oppgaveløsning, eller plenumssamtaler hvor de snakker seg igjennom de respektive oppgavene. Hver gang en ny oppgave kommer opp og de får mulighet til å diskutere, tar det litt tid før praten setter i gang.

Det kommer ikke så tydelig frem hvilke rutiner lærerT favoriserer og legger vekt på fremfor andre. Når elevene eksempelvis ønsker å komme til ordet, skjer dette noen ganger ved at de rekker opp hånda og lærerT gir dem tillatelse til å snakke, andre ganger rekker de opp hånda og snakker uten tillatelse. Noen få ganger snakker elever uten å rekke opp hånda i det hele tatt, dette som regel når læreren står med ryggen til og skriver på tavlen mens elevene supplerer med informasjon som læreren skriver opp. Uavhengig av hvordan elevene tar ordet, responderer lærerT som regel på de

fleste innspill fra elever. Elever hopper ofte inn og ut av dialogen og fyller gjerne ut hverandres forklaringer. Det er vanskelig å se ved første øyeblikk hvem det er som har *kontrollen* på den *tematiske oppbyggingen* sett bort ifra når læreren kommer med en ny oppgave til elevene (Lemke, 1990). Man kan også komme til å vurdere samtalene til å være preget av *tredele dialoger*, dette til man analyserer sekvensene litt nærmere (Lemke, 1990). Dette skal vises med et eksempel i utdrag 5.16.

Som nevnt over starter undervisningstimen med en oppgave hvor elevene får fire likninger hvor oppgaven er å finne hvilken av de fire som skal ut. Elevene jobber med oppgaven hver for seg og diskuterer med sidemannen i 12 minutter, så henvender lærerT seg til klassen i plenum:

10	LærerT	Ok. Da er det jo ikke helt tilfeldig hva slags likninger jeg har valgt ut her. Noen er litt lange, noen litt korte, noen med parentes og noen uten. Jeg lurer litt på hva dere har funnet ut? Hvis vi begynner her fremme. *Elev14T* og *elev13T*?
11	Elev14T	Hei du!
12	LærerT	Ja! Hva har dere funnet ut til nå?

Utdrag 5.12

Elevene fikk i oppgave å finne hvilke av de fire likningene som skal ut. De fikk ikke mer informasjon om oppgaven enn dette, men det viste seg at verdien til X var lik på tre av likningene. Læreren åpner plenumsdialogen med å informere om at det ikke er helt tilfeldig hvilke likninger hun har valgt ut (10). Dette kan tolkes som at hun indikerer at det er noen likheter blant likningene og gjerne et gjemt moteksempel på dette i oppgaven. Senere i undervisningstimen viser hun hvordan to likninger med to ukjente kan representere samme situasjon, altså at verdien til de to ukjente i den ene likningen, må også være verdiene til de samme ukjente som befinner seg i den andre likningen. Dette er det Leinhardt og Steele peker ut som det første kriteriet for *instruerende forklaringer*, at elevene må få presentert et tema eller matematisk objekt som skal undersøkes. Det andre kriteriet er at objektet må få presentert et sett med eksempler og moteksempler. Dette skjer i den første oppgaven som læreren presenterer for elevene; altså tre likninger med eksempler på en ukjent hvor som har samme verdi og et moteksempel på en ukjent som ikke har samme verdi (Leinhardt & Steele, 2005).

12	LærerT	Ja! Hva har dere funnet ut til nå?
13	Elev14T	Av de tre? (peker på tavlen)
14	LærerT	De tre (peker). Hva har dere funnet ut med de tre?

Utdrag 5.13

Spørsmålet til lærerT (12) er det Nystrand og Gamoran (1991) karakteriserer som et *autentisk spørsmål*. Spørsmålet er ikke lukket i den forstand at det åpner for hva elevene skal presentere av eventuelle løsninger samt at det åpner for at elevene også kan svare i form av arbeidsmetoder de har brukt fremfor å fokusere på selve tallet de har regnet ut. Når lærerT sier «[...] til nå?» (12) kan dette også tolkes som at lærerT er villig til å høre alle oppdagelser, selv om elevene ikke nødvendigvis er i mål med oppgaven (Nystrand & Gamoran, 1991). I neste linje (13) peker elev14T på tre av de fire likningene som befinner seg på tavlen når han sier «Av de tre?». Han formulerer forslaget som et spørsmål, men situasjonen ser ut til at han foreslår for læreren å snakke om hva han har funnet ut om de tre likningene han har valgt ut. Læreren peker så på de samme likningene og gjennomfører det Nystrand og Gamoran (1991) karakteriserer som et *optak*. LærerT siterer eleven på «De tre» og bygger dermed videre på det eleven sa ved å spørre hva han og elev13T har funnet ut om de tre likningene som elev14T har valgt ut (Nystrand & Gamoran, 1991).

15	Elev14T	Altså de to nede til venstre, X = 6. (Lærer skriver). Og den andre X = 7.
16	LærerT	Ok. Noen andre som har funnet ut det samme? (Elev 8 og 2 rekker opp hånda). Hvordan ... Disse her, de nede til venstre. (Elev 7 rekker

		opp hånda). *Elev 7*?
17	Elev7T	Skal jeg regne det ut?
18	LærerT	Gjerne.

Utdrag 5.14

Som vist i utdrag 5.14 presenterer elev14T (15) resultatene han har fått etter å ha regnet ut verdien til X i de tre likningene som han pekte ut, noe som indikerer to ting: for det første bygger oppgaven som elevene fikk på tidligere kunnskap som er tett knyttet til temaet slik Leinhardt presenterer som det fjerde kriteriet for *instruerende forklaringer* (Leinhardt & Steele, 2005) og for det andre indikerer dette at elev14T tolker oppgaven og fremgangsmåten slik han selv vil, ettersom lærerT forklarte innledningsvis at oppgaven handlet om hvilken likning som skal ut og ikke hvilke verdier de ukjente har. Videre spør lærerT klassen om det er noen som har funnet ut det samme (16). Dette ser verken ut til å være en *negativ evaluering* eller en *positiv evaluering* (Lemke, 1990), men heller et *oppfølgingsspørsmål* (Wells, 1993) hvor hun bygger samtalen videre på det elev14T svarte. Leinhardt beskriver *instruerende dialoger* som klasseromsamtaler hvor *kontrollen* på utfallet av samtalen er i større grad gitt til elevene (Leinhardt, 2005). Ikke bare bygger lærerT samtalen videre på hva elev14T har funnet ut, men hun velger å fortsette fokuset på de tre likningene som eleven har valgt ut. Når elev7T så rekker opp hånda (16), gir lærerT ordet videre til henne. Elev7T kommer med et forslag om å forklare utregningen (17), noe som kan tyde på at hun tolket at det var det lærerT ønsket å vite når hun sa «[...] Hvordan ... [...]» (16) før hun så rettet på seg selv. Uavhengig av hvordan elev7T tolker læreren, kommer hun med et forslag om å presentere utregningen og læreren godtar forslaget (18), noe som også indikerer en viss grad av *kontroll* gitt til elevene samt at samtalen minner om et interaktivt samarbeid mellom lærer og elev slik Leinhardt og Steele beskriver *instruerende dialoger* (Leinhardt & Steele, 2005).

Når elev7T er ferdig med å forklare utregningene til de tre likningene elev14T har pekt ut, retter lærerT fokuset på den siste likningen som ikke har fått noe oppmerksomhet så langt i samtalen.

20	LærerT	[...] Hva med den da (peker opp til høyre)? Den oppe i hjørnet der? *Elev10T*?
21	Elev10T	Skal jeg regne den ut eller skal jeg gi svaret?
22	LærerT	Det er jo mest spennende å høre utregningen.

Utdrag 5.15

LærerT indikerer hvilken likning hun ønsker å sette fokuset på videre i samtalen og man kan argumentere for om dette er et *trekk* hvor læreren tar *kontrollen* og styrer samtalen i en gitt retning. Til tross for dette ser det ut til at elev10T står ganske fritt til å svare slik hun selv vil med tanke på at læreren har stilt et nytt *autentisk spørsmål* ved å ikke lukke spørsmålet til å gjelde hva den ukjente blir i den respektive likningen eller om likningen passer inn med de andre (Nystrand & Gamoran, 1991). Elev10T gir lærerT to alternativer (21) hvor læreren ønsker å fokusere på løsningsprosessen (22). Dette gir både læreren og de andre elevene i klassen tilgang til elev10T sine løsningsmetoder, tanker og forståelse rundt oppgaven. Når læreren får muligheten til å sette seg inn i elevens tankesett på dette viset, oppnår de det Nystrand og Gamoran kaller for *høynivå evaluering* (Nystrand & Gamoran, 1991).

22	LærerT	Det er jo mest spennende å høre utregningen.
23	Elev10T	Ja som *elev7T* sa så skal vi gange tallene med parenteser.
24	LærerT	Ja!

Utdrag 5.16

Det ble nevnt tidlig i kapittel 5.2.1 at samtalen som finner sted i undervisningen til lærerT kan først se ut som av typen *tredele dialoger* hvis man ikke tar seg bry med å undersøke dem litt nærmere. Utdrag 5.16 er et slikt eksempel. LærerT ønsker å høre utregningen til elev10T (22) og elev10T

begynner med å knytte sine ideer til elev7T (23) som igjen lærerT gir en slags *positiv evaluering* av. Situasjonen her vurderes likevel ikke til å karakterisere som en *tredelt dialog* slik Lemke (1990) beskriver læreres ønske om å ha *kontrollen* på den *tematiske oppbyggingen* (Lemke, 1990). Det er tre grunner for dette; det første er at lærerT ønsker å vite hvordan eleven regnet ut likningen (22), noe som allerede er blitt knyttet til *høynivå evaluering*. Den andre grunnen er at elev10T knytter sine tanker opp mot hvordan elev7T løste de andre likningene, noe som Leinhardt beskriver som et tegn på *instruerende dialoger* hvor elevene og læreren bygger opp samtalen gjennom et interaktivt samarbeid (Leinhardt & Steele, 2005). Den siste grunnen er at læreren ikke *evaluerer svaret* til elev10T, men gir en *positiv evaluering* av ideen bak hvordan man kommer videre i løsningsprosessen, noe som Nystrand og Gamoran (1991) også peker ut som et *høynivå evaluering* av en elevs innspill (Nystrand & Gamoran, 1991). Liknende situasjoner som dette oppstår flere ganger i løpet av timen.

23	Elev10T	Ja som *elev7T* sa så skal vi gange tallene med parenteser.
24	LærerT	Ja!
25	Elev10T	Så da blir det $3X - 3 - 2 = 2X - 2 + 3$. Og så blir det da $3X - 5$, siden $-3 - 2$ er -5 . Er lik $-2 + 1$ eller $-2 + 3 = 1$ (Lærer skriver det på tavlen mens elev 10 snakker).
26	LærerT	Ja. Da må du bare stoppe littegranne. Dette var mye å ta inn. Jeg trenger litt sånn derre (sic) ... hvorfor blir $-2 - 3 = -5$? (Elev14T rekker opp hånda). *Elev14T*?
27	Elev10T	Det er et negativt tall. Hvis det er under 0 holdt jeg på å si så blir minus og minus på et vis pluss, bare at det er minus. Ehh ja (veiver med hånda)

Utdrag 5.17

Utdrag 5.17 viser et eksempel på hvordan både elevene og lærerT bryter det Lemke kaller for de uskrevne reglene for matematikkspråket. Forklaring av utregningene til elev10T er kanskje ikke så muntlige, men forklaringen på hvordan negative tall som bygger positivt på hverandre i negativ retning minner mer om et *dagligdags* språk. Hun sier

«[...] holdt jeg på å si [...]»

som indikerer at hun trolig selv anser forklaringen som litt klønete og

«[...] så bli minus og minus på et vis pluss, bare at det er minus [...]»,

en forklaring i seg selv som ikke er spesielt skriftlig eller definerende for hva hun skal forklare. Hun støtter også opp forklaringen sin med gestikulering, noe som Lemke også anser som brudd på de uskrevne reglene for matematikkspråket. I utdrag 5.17 bryter ikke lærerT med disse reglene når hun snakker matematikk (26), men språket hun bruker for å formidle at hun trenger ytterligere forklaringer er relativt muntlig når hun bruker ord som «littegranne» og «sånn derre» (Lemke, 1990).

På et senere tidspunkt i timen får lærerT opp en ny oppgave på prosjektoren med bilder av panda- og tigerbamsener og hvordan de har forskjellige kostpriser. Den er todelt hvor den øverste delen viser panda + panda + tiger = 350kr og den nederste delen viser panda + panda + tiger + tiger = 500kr. Elevene får komme med forslag til hva de to forskjellige bamsene koster og de må redegjøre for hvordan de har kommet frem til løsningsforslagene. Leinhardt og Steele (2005) beskriver at det første kriteriet for *instruerende forklaringer* innebærer at temaet for timen må introduseres via et problem. Det fjerde kriteriet er at elevene må kunne løse problemet ved å benytte kunnskap de besitter fra før og dette ved hjelp av intuisjon og undersøkelser. Elevene klarer på egenhånd å løse flere oppgaver. LærerT forklarer ikke før på slutten av timen hvordan likninger med to ukjente og innsetting fungerer, og derfor ansees disse to kriteriene som oppnådd ved arbeidet rundt problemet med bamsene (Leinhardt & Steele, 2005).

Elev6T kommer først med forslag på kostpriser til tigreren og hvordan han har regnet det ut, så henvender lærerT seg til klassen igjen:

52	LærerT	Mm Denne her pandaen da? (elev14T, elev9T og elev8T rekker opp hånda). Hvordan går det med den *elev9T*?
53	Elev9T	100
54	LærerT	Hva sa du?
55	Elev9T	100!
56	LærerT	100. Fordi?
57	Elev10T	(Hvisker til elev9T) Bare si det du sa (elev18T rekker opp hånda)
58	LærerT	Ja men da spør vi hverandre ... *elev18T*?

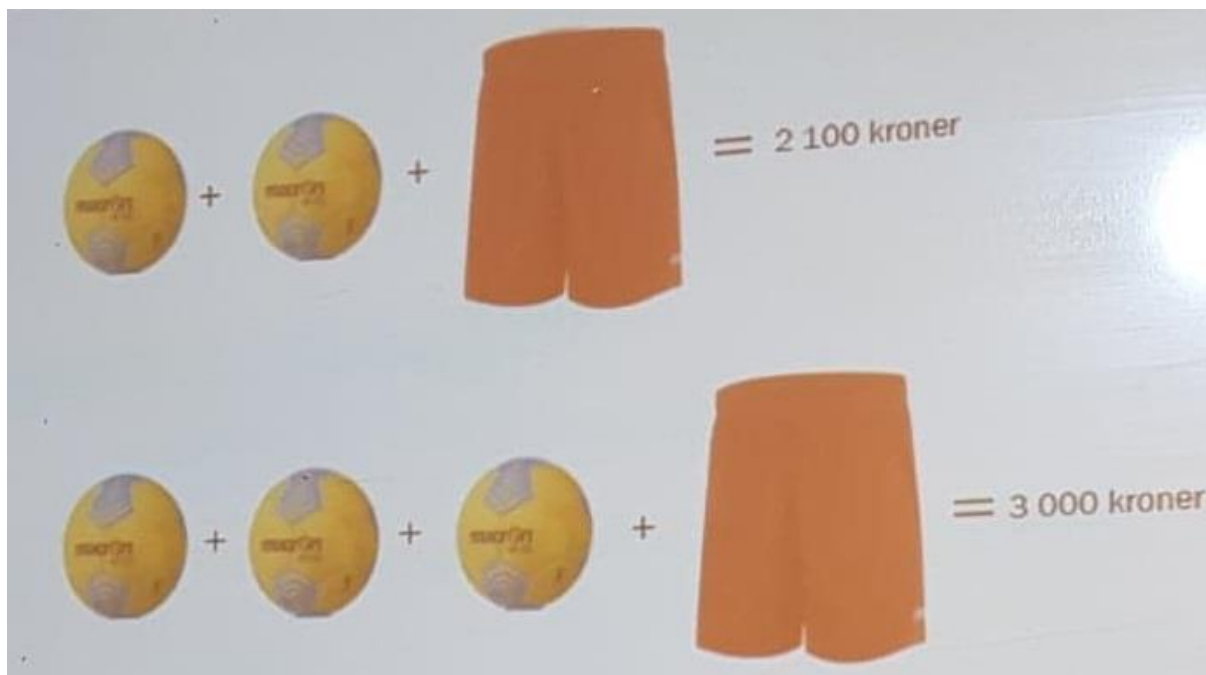
Utdrag 5.18

Utdrag 5.18 er et nytt eksempel på det interaktive samarbeidet som finner sted i samtale mellom elevene og lærerT. Det som ser ut til å skje mellom elev9T og elev10T (57) er at elev9T har forklart elev10T i forkant hvordan hun tenkte når hun regnet ut prisen til pandaen. De to sitter ved siden av hverandre og når elev10T hvisker til henne «bare si det du sa» virker dette som en oppfordring fra elev10T til sidevenninnen hennes. LærerT har ikke bedt elev10T om å være en støttespiller for elev9T, så dette kan ansees som et initiativ elev10T tar selv. Dette initiativ gir kanskje ikke mer enn et førsteintrykk av elev10T, men kan uansett ansees som en liten innsikt i elevens holdninger til samtalen og samarbeid i matematikkundervisningen. Når så lærerT gir ordet videre til elev18T, kan dette tolkes – på bakgrunn av hva hun sa (58) – at hun ønsker at elevene kan svare for- og støtte hverandre, når de sitter fast (Leinhardt & Steele, 2005).

58	LærerT	Ja men da spør vi hverandre ... *elev18T*?
59	Elev18T	To stykker koster 200, og hvis du deler det på to så blir det 100.
60	LærerT	Å! Hørte dere bak?
61	Elev14T	Nei!
62	LærerT	Nei, men hvis vi slutter å småprate så tar *elev18T* det en gang til. Fordi? (ser på elev18T)

Utdrag 5.19

Det ble skrevet innledningsvis at det ikke kommer så tydelig frem hvilke rutiner lærerT favoriserer i timene hennes, men i utdrag 5.19 viser hun tydelighet om hvordan hun vil ha det når én spesifikk elev har ordet. Elev18T forklarer hvordan han kom frem til at pandaen kostet 100kr, dette med veldig lav stemme, nærmest mumling (59). Mens han gjør det, kan det høres litt snakking mellom elevene. Dette ønsker tydeligvis lærerT at elevene skal slutte med når hun ber dem om å slutte å «småprate» (62). Dette gjør hun fremfor å be elev18T om å snakke høyere, noe som kan tolkes som at hun favoriserer å håndheve *rutiner* – i dette tilfelle å ikke snakke når andre har ordet – fremfor å endre enkelte elevers adferd – i dette tilfelle be elev18T snakke høyere. Leinhardt og Steele (2005) beskriver at tydelige *rutiner* er blant et av tre sett med metoder som er kritisk viktig for læreren å benytte i *instruerende dialoger* for å holde fokuset rundt det planlagte temaet for matematikkundervisningen. Spesielt i samtaler hvor en betydelig del av *kontrollen* over innholdet i samtalen er overført til elevene, som observert i klassen til lærerT (Leinhardt & Steele, 2005).



Figur 5.2

Etter bamseoppgaven får elevene en ny oppgave opp på tavlen som minner om den forrige, bare at denne angår fotballer og shorts, se figur 5.2. Elev13 og elev14 kommer med et forslag om pris på både ball og shorts, og deretter virker som at lærerT ønsker å høre et forslag på en likning til situasjonen:

88	LærerT	[...] Ok, hvordan blir likningene da?
89	Elev14T	Altså, du ser at det er 2 baller der? (peker)
90	LærerT	Ja!
91	Elev14T	... og en shorts?
92	LærerT	Ja!
93	Elev14T	Det blir 2100. Altså nede så er det tre baller, så er det 3000 liksom. Det blir pluss 900.
94	LærerT	Ja. Og sånn løste du den. Ja men det er fint.
95		Noen elever flirer litt.
96	LærerT	Og det er jo egentlig bare det de spør om i oppgaven, det er bare jeg som gnur litt på likninger nå for vi skal over på å løse dem når vi ikke får tegninger. Så hvordan kunne likningen ha sett ut?

Utdrag 5.20

Som vist i utdrag 5.20 kan det virke som at elev14T enten misforstår at lærerT ønsker å få en likning knyttet til oppgaven, eventuelt forstår han hva hun egentlig er ute etter, men velger å presentere sin metode likevel. LærerT kommer med en slags evaluering av metoden hans, noe som de andre elevene tydeligvis opplever som morsomt (95). Hva de synes er morsomt er vanskelig å vite sikkert, men det virker ikke som at de gjør narr av noen og en mulig grunn er at de skjønner at lærerT ikke er helt tilfreds med svaret til elev14T (94), basert på måten hun evaluerer svaret hans og det faktum at hun faktisk spurte om en likning. Uavhengig av grunnen til hvorfor elevene flirte (95) av kommentaren til lærerT (94), viser denne episoden av elevene i det hele tatt lytter til hverandre. Den viser også at det må ligge noe i ordene til læreren som elevene fant morsomt til tross for at hun var inni en faglig dialog med elev14T og sa ingenting som kan karakteriseres som en vits på noen måte. På bakgrunn av dette kan situasjonen tolkes, slik som også nevnt tidligere, at denne klassen bryter de uskrevne reglene knyttet til matematikkspråket. Lemke (1990) beskriver at de som følger disse reglene skaper et språk som er seriøst, livløst og mekanisk, noe som ikke gjelder for samtalene i

denne klassen (Lemke, 1990). Som vist nederst i utdrag 5.20 vender lærerT tilbake til hennes opprinnelige oppfordring, hvor hun spør etter en likning (96). I denne situasjonen gir hun en begrunnelse for hvorfor hun insisterer på at likningen kommer frem. Leinhardt og Steele (2005) beskriver at det femte kriteriet for *instruerende forklaringer* er at prinsippene for hva elevene skal lære må komme tydelig frem gjennom samtalene i undervisningen, noe som skjer i denne situasjonen (Leinhardt & Steele, 2005). I utdrag 5.20 kan det se ut som at elev14T først mistolker hva lærerT spør etter, hun lytter til hans svar for så å vende tilbake til utgangspunktet, nemlig spørsmålet om en likning, før hun så redegjør for sin intensjon for hvorfor akkurat å sette opp likningen er så viktig å lære.

Elevene får opp en tredje oppgave som minner om de to andre med figurer og priser, bare denne handler om prisen på imsdalflaske og epler. Elevene jobber to og to med sidemannen i 8 minutter for å løse problemet. I løpet av de 8 minuttene hvor elevene jobber med problemet, går lærerT rundt i klasserommet og både observerer og snakker med elevene. Det kommer frem at noen elever prøver ut forskjellige priser på epler og imsdal uten stort hell, og at denne oppgaven i det hele tatt ikke var like lett å løse med intuisjon som de andre lignende oppgavene. Leinhardt og Steeles (2005) syvende kriterier for *instruerende forklaringer* forteller at det matematiske objektets feil eller mangler må komme frem gjennom samtalene (Leinhardt & Steele, 2005). Det kommer ikke frem noen feil knyttet til likninger med to ukjente i denne situasjonen, men det kommer frem hvordan to likninger som disse mangler muligheter til å bli løst ved kun hjelp av prøving og feiling og ellers intuisjon. Det som mangler i dette objektet er en passende løsningsmetode – rettere sagt innsettingsmetoden – som lærerT demonstrerer senere i undervisningstimen.

Når læreren får oppmerksomheten til klassen igjen kommer det frem gjennom plenumsamtalen at ingen elever kan komme opp med en god metode for å løse vann- og epleproblemet.

114	LærerT	[...] (Snakker til klassen) Når du ikke helt kommer frem til svaret, hva gjør du da, hva er strategien?
115	Elev5T	Gir opp (Noen elever flirer og gjentar).
116	LærerT	Det er derfor jeg er her, for å få dere videre. Men fortell den på siden. Når du tenker at eplet koster 4 og vannet koster 13 og så stemmer det ikke, hva gjør du da? Hvordan kommer du deg videre? Fortell den på siden hva det er som er lurt å gjøre. (De skravler i 20 sekunder)

Utdrag 5.21

Det lærerT så gjennomfører – som vist i utdrag 5.21 – er det Leinhardt og Steele (2005) kaller for en *metasamtale*. Hun fokuserer på elevenes tankemåter og strategier når hun lar dem diskutere hvordan de går videre i situasjoner hvor de står fast. Ved å gjennomføre dette *trekket* benytter lærerT seg av det andre verktøyet Leinhardt og Steele (2005) peker ut som kritisk viktig i *instruerende dialoger*. Dette gir elevene tilgang til å innse grunnen til hvorfor de må lære en metode for å løse slike problemer og verktøyet kan bevisstgjøre elevene på hvordan innholdet i timen henger sammen (Leinhardt & Steele, 2005).

I de tre første figuroppgavene har de jobbet frem to likninger som samsvarer med figurene og kostsummen og merket likningene I og II. På et senere tidspunkt presenterer hun en ny oppgave hvor det ikke er figurer, men kun to likninger oppført på tavlen.

$$I: X + Y = 12$$

$$II: 2X - Y = 6$$

Figur 5.3

LærerT instruerer elevene til å skrive ned likningene. Det går et par minutter og elevene skriver litt og snakker litt med sidemannen.

172	LærerT	[...] Det er som disse flaskene og eplene, det må stemme for begge to. (Venter ytterligere ett minutt). Hvis jeg bare hadde hatt den nederste: $X + Y = 12$. Hva kunnen X og Y vært da, hvis det bare var den øverste som gjaldt?
173	Elev14T	(Rekker opp hånda og så kjapt ned igjen) Åja, jeg trodde det var pluss jeg.
174	LærerT	Ja det er pluss. Hva kunne det vært da?
175	Elev14T	(rekker opp hånda) 6!
176	LærerT	6 og 6. Ja, kan det være noe annet? 5 og 7?
177	Elev14T	10 og 2
178	Elev9T	4 og 8
179	LærerT	10 og 2, 8 og 4 ... ja, det kunne vært kjempe mange. Men så enkelt er det ikke for dere når dere går i tiende. Nå skal jeg finne ut ... altså det skal stemme for begge to. Så jeg skal bruke den ene likningen og så skal jeg sette det inn i den andre [...]

Utdrag 5.22

Innledningsvis i utdrag 5.22 gir lærerT elevene muligheten til å fokusere på den ene likningen alene (172) og det kommer tydelig frem gjennom samtalen som følger at elev14T og elev9T ser for seg mange løsninger for X og Y. Videre presiserer lærerT at «så enkelt er det ikke» (179), når det skal stemme for begge to. Ved hjelp av denne demonstreringen viser lærerT elevene at en enkelt likning med to ukjente har uendelig mange løsninger med mindre man har en annen likning tilgjengelig i tillegg hvor de samme ukjente Y og X i de to likningene representerer samme verdi. Slik gjennomfører lærerT det sjette kriteriet til *instruerende forklaringer* som beskrevet av Leinhardt og Steele (2005) hvor objektets grenser og hvordan det brukes må komme frem gjennom samtalen. Objektet – som i dette tilfellet er likninger med to ukjente – begrenser sine muligheter for å bli løst når det ikke er tilstrekkelig med informasjon tilgjengelig. Denne begrensningen kommer frem gjennom samtalen ved at elevene presenterer muligheter – som ikke er tilstrekkelige for å løse oppgaven – og dermed snakker de seg frem til hvorfor objektet har grenser og hva dette betyr for bruken av det. Det tredje kriteriet som sier at det må være passende representasjoner tilgjengelig i læringsprosessen. Belyst gjennom alle utdragene og figurene i kapittel 5.2.1 har lærerT benyttet likninger, algebra, figurer og ideer via samtalen for å belyse temaet og slik også gjennomført dette kriteriet for *instruerende forklaringer* (Leinhardt & Steele, 2005). Figurene har blitt byttet ut med symboler, symbolene er blitt benyttet i algebraisk arbeid sammen med resten av informasjonen som ble gitt. Bruk av likninger har gitt elevene muligheten til å fokusere på de respektive ukjente for å finne kostnaden til alle varene.

I dette kapittelet har det blitt vist – gjennom eksempler og analyse – at lærerT i all hovedsak benytter seg av *trekk* i samtalen som knytter hennes undervisning til typen *instruerende forklaringer* og *instruerende dialoger* (Leinhardt & Steele, 2005). Likevel finner man nyanser av *tradisjonelle* samtalemønstre, selv om dette sjeldent kommer til uttrykk. I utdrag 5.23 presenteres et slikt eksempel:

142	LærerT	Én flaske pluss tre epler (sic), er lik ...
143	Elev14T	[Mumler trettito]
144	LærerT	... 32. Ja! [...]

Utdrag 5.23

Denne situasjonen oppstår under løsningen av problemet om imsdalflaske og epler som beskrevet tidligere, og på et tidspunkt setter lærerT opp likningene sammen med elevene. LærerT skriver opp likningene mens hun bruker elevene til å hjelpe henne å finne et passende uttrykk. Det er relativt innlysende at $1 \text{ flaske} + 3 \text{ epler} = 32 \text{ kr}$, og lærerT formulerer et *spørsmål* på en måte hvor hun nærmest legger ordene i munnen på elev14T (142) med et *testspørsmål* (Andersson-Bakken, 2015). Elev14T kommer med det riktige *svaret* (143), som til slutt blir *positivt evaluert* av lærerT (144). Dette

er et tydelig kjennetegn på det Lemke (1990) kaller for *tredelte dialoger* med *kontroll* på de riktige svarene (Lemke, 1990), men det må likevel legges til at disse tendensene vises ytterst sjeldent og sent i undervisningstimen.

5.2.2 Elevene

Elevene fra klassen på Trollheia skole viser en rolig adferd og gjør stort sett det de blir instruert til. De er ikke alltid konsekvente med å rekke opp hendene og kan gjerne skravle med andre elever rundt når noen spesifikke har fått ordet i en plenumssamtale. Når de jobber selvstendig med matematikkoppgaver, kan gjerne noen elever labbe rundt i klasserommet for å komme i kontakt med andre elever der de diskuterer oppgaven. De både spør hverandre om råd og kikker på hverandres løsningsforslag. Av totalt 8 spørsmål som stilles av elevene i løpet av timen er 3 av typen som Nystrand og Gamoran (1991) kaller for *dedikerte* spørsmål og 5 er spørsmål som er vanskelig å kategorisere, men har noen trekk ved seg som minner om *prosedyremessige* spørsmål.

Ca. 54 minutter ut i timen, går lærerT igjennom metoden for innsetting på tavlen. Hun tar det steg for steg og spiller på elevenes innspill underveis. Når hun er ferdig ber hun elevene snakke sammen om hva de nettopp holdt på med. I denne situasjonen oppstår det som uten tvil vil kunne ansees som et *dedikert spørsmål* fra en elev:

160	LærerT	[...] Kan dere se igjennom alle disse leddene, også ta det litt sånn steg for steg, og fortell den på siden hva som har skjedd. Hva har skjedd liksom ... det begynner der (peker). Sett opp likningene. Hva skjer i hvert ledd? [elevene begynner å snakke lavt sammen]
161	Elev10T	(rekker opp hånda og lærerT går bort og snakker med henne)
162	LærerT	(Etter 70 sekunder med småskravling) Nå! Oh ... Se opp her! Nå er vi litt langt ut i timen og dere begynner å bli litt slitne i hodet, men jeg har fått et kjempegodt spørsmål. Hvor kom det der ifra (peker)? Den parentesen, hvor dukket den opp? Kan noen forklare meg det? Hvordan kom jeg derfra til dit? Det hoppet der?

Utdrag 5.23

Hva lærerT og elev10T sier til hverandre (161) kommer ikke frem i hverken lydopptaket eller videoopptaket, men det er tydelig – ut fra hva lærerT sier til klassen (162) – at elev10T har kommet med et spørsmål angående gjennomgangen til lærerT. Ikke bare har eleven kommet med et spørsmål angående løsningsprosedyren av oppgaven, men hun har kommet med et spørsmål knyttet til hvorfor læreren kunne bytte ut en ukjent med en parentes med to ledd; altså selve innsettingen. Dette kan tolkes som at eleven ikke nøyer seg med å lære prosedyrene, men også ønsker å vite hvorfor, noe som igjen karakteriserer som en faglig interesse og derfor et tegn på *dedikert involvering* hos denne eleven (Nystrand & Gamoran, 1991).

Relativt tidlig i timen kommer 3 av de 5 spørsmål hvor man ikke øyeblikkelig kan se om er av *prosedyremessige* eller *dedikert* karakter. Det er spørsmål som er knyttet til de fire likningene hvor én av dem skal ut. LærerT får opp noen forslag i plenum og henvender seg til elev13T og elev14T:

11	Elev14T	Hei du!
12	LærerT	Ja! Hva har dere funnet ut til nå?
13	Elev14T	Av de tre? (peker på tavlen)
14	LærerT	De tre (peker). Hva har dere funnet ut med de tre?

Utdrag 5.24

Som nevnt tidligere stiller lærerT elev14T et spørsmål (12) som er formulert på en slik måte at han kan selv definere hva han og elev13T har funnet ut. Dette kan tas til betraktning i denne situasjonen når man vurderer spørsmålet til elev14T (13). Grunnen er at oppgaven er ikke lukket til de tre likningene som elev14T har pekt ut så derfor kan spørsmålet hans heller ikke være en repetisjon av

rammeverket for oppgaven. I stedet ser vi at spørsmålet er åpent, noe som tilsier at elev14T har selv valgt ut disse tre likningene som sitt fokus. Hvorfor han velger å presentere hvilke likninger han vil snakke om som et spørsmål er uvisst, men man kan tenke seg to mulige grunner: Det kan tenkes at eleven ønsker å fortelle hva han har funnet ut om de tre likningene, men at han først vil høre om det er greit for lærerT i forhold til hvordan hun hadde planlagt oppgaven. I så fall er det et *prosedyrebasert spørsmål*. Den andre mulige grunnen er at elev14T og elev13T kun har rukket å undersøke de tre likningene han har pekt ut og derfor spør om han kan presentere det de har funnet ut om disse tre. I denne situasjonen ville spørsmålet fra eleven være knyttet til det faglige temaet de jobber med, og dermed også karakterisere som et *dedikert spørsmål*. Ut fra oppfølgingen (14) til lærerT ser det tilsynelatende ut som at det er slik hun også tolker det og dermed kan spørsmålet ansees som et tegn på *dedikert involvering* (Nystrand & Gamoran, 1991).

15	Elev14T	Altså de to nede til venstre, $X = 6$. (Lærer skriver). Og den andre $X = 7$.
16	LærerT	Ok. Noen andre som har funnet ut det samme? (Elev 8 og 2 rekker opp hånda). Hvordan ... Disse her, de nede til venstre. (Elev 7 rekker opp hånda). *Elev 7*?
17	Elev7T	Skal jeg regne det ut?

Utdrag 5.25

Nystrand og Gamoran (1991) beskriver *prosedyrepregede spørsmål* som spørsmål som kun angår rammeverket og omfang av arbeidsoppgavene. Eksempelvis hvor lenge det er til friminutt. Spørsmålet til elev7T (17) kan tolkes som et spørsmål knyttet til rammeverket i den forstand at han spør lærerT om hvordan han skal presentere hans oppdagelser. På en annen side har klassen allerede fått presentert resultatene (15) og elev7T foreslår at han viser hvordan man kan regne ut løsningene. Dette indikerer at spørsmålet til elev7T er rettet mot hvordan han tenkte i arbeidet med likningene og derfor også knyttet til temaet det jobbes med og slik ansees som et *dedikert spørsmål* (Nystrand & Gamoran, 1991).

6.0 Drøfting

I dette kapittelet drøftes sammenhengene mellom lærernes styringsmetoder i samtaler i matematikkundervisning og elevenes involvering og måten de bidrar på. De tendensene som påvises i kapittel 5 blir her sett i lyset av normer, forventninger og de verdiene som utspilles i samtaler, dette for å gi sammenhengene som undersøkelsen bygger på en logisk mening. Kapittel 6.1 og 6.2 og deres underkapitler tar for seg henholdsvis Kongleveggen og Trollheia skole. Kapitlene 6.1.1 og 6.2.1 tar for seg de helhetlige tendensene som viser seg i klassene; lærerens metoder sett i lys av normer, forventninger og verdier, dette for å forstå bakgrunnen for de observerte tendensene. Kapitlene 6.1.2 og 6.2.2 tar for seg hvordan elevene involverer seg i samtaler sett i lyset av hvilke forventninger som har vist seg til de respektive klassene, dette for å sette seg inn i bakgrunnen for sammenhengene. Kapittel 6.1.3 og 6.2.3 drøfter om det er noen sammenhenger mellom klassens samtalekultur og hvor mange det er som bidrar i samtaler.

6.1 Kongleveggen skole

Personlige forventninger og verdier kan sette føringer for hvordan man styrer samtaler i matematikkundervisningen, og i dette tilfellet den mer *tradisjonelle* samtaleformen hvor lærerK har *kontrollen* på den *tematiske oppbyggingen*. Hun har betydelig *kontroll* på hvem det er som skal komme til ordet og at det er det riktige svaralternativet som verdsettes i plenumsamtaler. Dette kapittelet skal vise hvordan disse måtene å styre samtaler på skaper føringer for hvordan de sosiomatematiske og sosiale normene dannes i klassen samt hvordan disse igjen skaper forventninger og verdier hos elevene som resulterer i en *prosedyrepreget involvering* for det faglige innholdet.

6.1.1 Læreren, samtalen og kulturen

Læreren fra Kongleveggen skole viser – gjennom analysen i kapittel 5.1.1 – tydelige tendenser av det Lemke (1990) beskriver som *tredele dialoger* hvor hun *kontrollerer* innholdet i samtaler og spesielt den *tematiske oppbyggingen*. Typiske svar som kommer fra elevene er preget av at det er løsningsforslaget som har hovedfokus og her viser også lærerK en betydelig andel med kontrollføring. Dette gir grunnlag for å undersøke noen spørsmål. Hva kan grunnen være for lærerens valg av *trekk* og samtalemetoder? Hvordan står disse *trekkene* og samtalemetodene i stil til elevenes forventninger? Hvordan er sammenhengene mellom elevens forventninger og verdier og normene som dannes og hvordan påvirker disse involveringen til elevene?

Kapittel 5.1.1 (utdrag 6.1) viser hvordan lærerK vektlegger riktige svar fremfor feil svar og gir *evalueringer* ut fra dette. Som nevnt flere ganger gir dette læreren *kontrollen* på den *tematiske oppbyggingen*, men i tillegg ønsker hun trolig å bevisst ta *kontrollen* på temaet og den faglige oppbyggingen i samtalen (Lemke, 1990). Slik kan hun lettere sørge for at elevene holder fokuset på det hun planlegger som læringsmål for timen. En mer dyptgående grunn for at hun ønsker denne *kontrollen* kan være at hun opplever tidspress i forhold til hvor mye pensum hun og elevene skal rekke gjennom i løpet av et skoleår, noe hun ga uttrykk for flere ganger under perioden for datainnhenting. Dette blir da et eksempel på hvordan hennes egne *verdier* og *forventninger* setter føringer for hvordan hun utøver sine *trekk* i matematikkundervisningen til *tradisjonelle* metoder (Lemke, 1990) og dermed en indirekte påvirkende faktor på de sosiomatematiske normene i klasserommet (Yackel et al., 2000).

53	Elev3K	At hvis du for eksempel, den ene vinkelen var 120 grader, da må den andre være 60 for at det liksom skal bli 180.
54	LærerK	Ja! Så du sier at hvis den ene vinkelen er 120 grader, så må den andre vinkelen være 60 grader. Og hva var grunnen til det?
55	Elev3K	Fordi de må til sammen bli 180 grader.
56	LærerK	Fordi de må til sammen bli 180 grader. Akkurat! Hm. Er det noen som er uenig i det?

Utdrag 6.1

Utdrag 6.1 viser hvordan en *positiv evaluering* (54) etterfølges med et *oppfølgingsspørsmål* om grunnen til elev3Ks påstand (Lemke, 1990). Når lærerK etterspør en slik grunn, kan dette tolkes til at hun ønsker at eleven skal begrunne hvordan hun har tenkt for å komme til svaret. Elev3K har allerede sagt at summen av vinklene må bli 180 (53), så det svaret elev3K avgir på nytt (55) blir bare en repetisjon av hva hun allerede har sagt. Læreren viser et ønske om å gå inn i en *metasamtale* angående tankemåtene rundt oppgaveløsningen, noe som kan oppleves forvirrende for elevene ettersom dette ikke virker til å være det normale å gjøre i disse typer samtaler. *Metasamtaler* er ikke noe lærerK har praktisert ellers i den observerte timen og grunnen til at eleven mulig mistolker læreren i denne situasjonen kan også være at det ikke er det læreren ellers pleier å praktisere. Yackel et al. (2000) beskriver hvordan endringer i *verdier* som blir praktisert i en klasse kan ha en forsinket effekt med tanke på hvordan det påvirker *forventninger* til hverandre og derfor også de sosiale normene. Disse normene skaper et *klima* som styrer de interaktive handlingen mellom deltagerne i en samtale (Yackel et. Al, 2000). Denne forsinkelsen kan være et resultat av *klimaet* og føre til at elevene ikke gir den reaksjonene som læreren hadde forventet, noe som igjen kan tenkes å ha en umotiverende effekt på læreren til å endre samtalemetodene.

I utdrag 5.2 til 5.5 (kap. 5.1.1) argumenteres det for to ting. For det første gir lærerK elev1K æren av å oppdage en generell egenskap til nabovinkler, at ikke de alltid har samme vinkel. Når læreren gir eleven æren av å gjøre denne oppdagelsen, godtar han dette. Totalt fem ganger i løpet av den observerte timen formulerer lærerK en matematikkfaglig påstand og spør en elev om det var slik de hadde tenkt. Elevene svarer positivt på dette alle gangene. Dette kan tolkes til å være en forventning om at lærerK skal uttrykke korrekte beskrivelser av fenomener som de skal lære, for så å la elevene ta æren av oppdagelsen, eller så kan det være at eleven virkelig har tenkt dette ut og får hjelp av læreren til å formulere ideer. Dette kan tolkes som en sosial norm der dette er forventet, eller det kan være et tegn på at de er i en fase hvor de benytter mer og mer utforskende samtaler i matematikken, der dette enda ikke har rukket å endre kulturen og *klimaet* i samtalen. Det andre som argumenteres for er at elev1K får presentert en forenklet spørsmålsformulering med hint bakt inn i spørsmålet, slik Brousseau (1997) beskriver oppstigningen til *Topazeffekten*. LærerK avbryter dialogen med elev1K og henvender seg til en ny elev i stedet. Dette kan tolkes som at læreren innser at elev1K ikke kommer til å gjette hva hun har tenkt ut som det korrekte svaret, og eneste utvei er at hun må uttrykke svaret for ham, noe som Brousseau (1997) beskriver som selve *Topazeffekten*. Det kan tenkes at hun ønsker å unngå dette, ettersom at det fører til at elev1K ikke kommer frem til svaret selv. Gitt at dette stemmer, gir det en indikasjon på en sosiomatematisk norm som forteller hva som er forventet til å være den beste måten å gjøre faglige oppdagelser på, nettopp at elevene gjør oppdagelsene selv. Dette fikser hun ved å vende fokuset bort fra elev1K og over på elev3K som har hånda oppe. Elev3k kommer med riktig svar, og får *positiv evaluering* for dette. Denne normen forsterker også antagelsene om den sosiale normen som beskrevet i starten av avsnittet, der kulturen i klassen er basert på å få frem de riktige ideene og ikke presentere uriktige ideer i det hele tatt.

De antatte normene som er beskrevet i det siste avsnittet gir et innblikk i det *intellektuelle klimaet* den observerte klassen besitter og elevs identiteter. Leinhardt & Steele (2001) beskriver det *intellektuelle klimaet* som de verdier læreren har jobbet inn i elevene ved å gjøre dem bevisste på sin egen rolle i klasserommet (Leinhardt & Steele, 2001). Både lærerK og elever formulerer ideer, men noen ideer lærerK kommer med får elever ta æren for, noe som setter føringer for lave forventninger til elevene. Det skal helst se ut som at elevene gjør alle de riktige oppdagelsene selv og feilaktige oppdagelser legges lokk på. Yackel et al. (2000) beskriver sosiomatematisk normer som den beste måten å jobbe med matematikk på. At læreren kun fremhever de riktige svarene skaper trolig en sosiomatematisk norm om at den beste måten å presentere et tema på er å kun presentere hva som er riktig og ikke peke ut hva som er uriktige egenskaper til temaet eller det matematiske objektet. Elevenes rolle og identitet i slike dialoger blir å finne det riktige svaret.

6.1.2 Elevers involvering

Kapittel 5.1.2 viser eksempler og argumenter for en *involvering* blant elevene i klassen på Kongleveggen skole som er stort sett *prosedyrebasert*. Kan det være en sammenheng mellom normene som danner seg i klassen og involveringen til elevene?

Det er umulig å få et komplett bilde av verken kulturen til en klasse eller dens normer i en undersøkelse som denne, men i kapittel 6.1 ble det pekt ut noen tendenser. Det kom frem at lærerens forventninger for hva som er krevd av henne og det pensumet som elevene skal lære skaper føringer for hvordan hun underviser. Når læreren endrer praksis oppleves dette forvirrende for elevene og derfor oppstår ikke den effekten læreren hadde håpet. Dette igjen kan være umotiverende for å skape endring som igjen forsterker føringene for å beholde den *tradisjonelle* samtaleformen. De sosiomatematiske og sosial normene som dannes av måten læreren styrer samtalen på setter føringer for at det er riktige svar som skal vektlegges, det skal ikke snakkes om uriktige svaralternativer og det er de elevene som kommer med de riktige svarene som skal ha æren for all god vitenskap som kommer frem i samtalen.

Hva er så sammenhengen mellom slike typer normer og en *prosedyremessig involvering* i matematikkundervisningen? Nystrand og Gamoran (1991) beskriver *prosedyremessig involvering* som en tilnærming til faget hos elevene hvor de følger regler, gjennomfører de oppgavene de blir instruert til å jobbe med og interessen for oppgavene varer kun til oppgaven er fullført (Nystrand & Gamoran, 1991). Man kan trolig anse oppgavene til elevene i denne klassen til å finne det riktige svaret og dermed være den som har fått æren av å tilføre noe riktig informasjon til den *tematiske oppbyggingen* – altså innholdet i hvordan temaet blir «nøstet» opp slik at presentasjonen blir slik læreren ønsker. De elevene som da opplever at den *tematiske oppbyggingen* ikke stemmer overens med deres eget *tematiske mønster*, blir progresjonen og innholdet i samtalen forvirrende. Lemke (1990) beskriver den *tematiske oppbyggingen* som hvordan temaet «nøstes» opp i plenumsamtalen, mens det *tematiske mønsteret* er hvordan de respektive elevene bygger opp forståelsen selv i lys av hvordan det blir forklart (Lemke, 1990). Altså elevenes forståelse bak betydningen av informasjonen som kommer stemmer ikke alltid helt i det store bildet de har dannet seg av temaet de jobber med. Det er – i lyset av dette – ikke så vanskelig å se for seg hvordan slike typer arbeidsoppgaver kan komme til å rette elevenes fulle fokus på å meste lærerens gjettelek, fremfor å danne en nysgjerrighet rundt temaet, slik *dedikert involvering* fungerer.

6.1.3 Mystikken i matematikken

I kapittel 5.1.1 kom det frem flere eksempler på hvordan elevene og læreren i den observerte klassen på Kongleveggen skole bryter de uskrevne reglene som er beskrevet av Lemke (1990) om matematikkens språk. Han beskriver også at ved oppfølging og nøye bruk av reglene, dannes *mystikken* knyttet til matematikken som svekker elevenes selvtillit samt at de mister interessen for faget (Lemke, 1990).

I kapittel 4.1 kommer det frem gjennom tabell 4.1 antall elever som er knyttet til hvor mange uttalelser. 12 av totalt 14 elever i klassen kommer til ordet i løpet av timen og 3 elever sier ingenting. Ut over dette er antall uttalelser ulikt fordelt. Det er vanskelig i seg selv å vurdere om dette er uvanlige fordelinger. Én av elevene står alene for 26,6% av alle uttalelsene til elevene, noe som i seg selv er et relativt høyt tall. Det er lite trolig en *mystikk* knyttet til bruken av ord med tanke på det frie spillerom som finner sted av dagligdagse uttrykk og gestikuleringer for å nevne noen av virkemidlene som ble brukt i matematikksamtalene. Elevene bruke side egne ord som de kan knytte til temaet de snakker om og læreren støtter dem med å både bruke disse og innføre mer presise fagord. Dette gir rom for å skape en trygg arena med tanke på å tørre å bruke sine egne «kjente» ord, noe som igjen kan forklare hvorfor relativt mange elever kom til ordet i løpet av timen. Likevel er det 42% som kom med én eller færre uttalelser i løpet av timen, noe som kan tyde på at selv om elevene tør å snakke når de ser sin mulighet til å bidra, er det mulig de anser få slike muligheter. Dette med tanke på de

effektene som påvirker elevene ved *prosedyremessig involvering*, som drøftet i kapittel 6.1.2. Med andre ord, selv om selve språket ikke virker fremmed på elevene så kan det tenkes at det er hemmende for deltagelsen at elevene må føle at de har funnet riktig svar for å kunne delta i samtalen.

6.2 Trollheia skole

Kapittel 6.2 viser hvordan *instruerende dialoger* i en undervisning hvor læreren styrer samtalen ved hjelp av *instruerende forklaringer*, kan skape en interesse for arbeid med temaer i matematikkundervisning. Klassen er preget av en kultur der elevene forventer at de skal bli hørt når de kommer med innspill. Dette fører til at de tar seg selv og sine interesser seriøst, som igjen fører til at det de lurte på blir en del av samtalen og dens progresjon og innhold.

6.2.1 Læreren, samtalen og kulturen

Gjennom kapittel 5.2.1 kommer det tydelig frem at læreren fra Trollheia skole styrer samtalen i matematikkundervisningen ved bruk av *instruerende dialoger* når hun utveksler tanker og ideer med elever gjennom samtalen. Hun har vist de 7 kjennetegnene på *instruerende forklaringer* som Leinhardt og Steele (2001) har satt som kriterier for at innholdet i undervisningstimen kan ansees som tilrettelagt for at *instruerende dialoger* gir mening i matematikkundervisning (Leinhardt & Steele, 2001). Hun viser aktivt bruk av deres metoder for å skape fokus på matematikkopplæring i en klasse hvor elever har blitt tildelt en betydelig andel av *kontrollen*. Ikke bare får elevene være med å bestemme innholdet av timen, men også hvordan samtalen drives når det gjelder rutiner for hvordan man kommer til ordet. De spiller på hverandres ideer og jobber seg gjennom samtalen i et interaktivt samarbeid. Hva er så sammenhengen mellom hvordan elevene bidrar i samtalen og hvordan læreren styrer den? Hva slags forventninger har partene til samtalen og til hverandre og hvordan påvirker disse forventningene progresjonen i samtalen?

LærerT baserer undervisningen hovedsakelig på *autentiske spørsmål* hvor hun åpner for at elevene kan svare basert på deres egne forutsetninger. Selv i situasjoner hvor spørsmålsformuleringene er lukket, kan elevene gjerne svare på noe annet enn det læreren spør om. I disse situasjonene følger også lærerT opp elevenes spørsmål som om de alle er relevante for samtalen. Hvordan elevene svarer på spørsmålene forteller noe om hvordan de anser lærerens spørsmål på et generelt plan, uavhengig av hvordan de blir utformet for øyeblikket. Det ser ut til å være forventninger blant elevene om at lærerT anser de fleste spørsmål til å være åpne noe som tyder på at de er vant til å få tildelt åpne spørsmål. Yackel et al. (2000) beskriver forventninger som noe som er dannet på grunnlag av hvordan verdier har blitt utspilt over tid. Dette skaper et *klima* som styrer interaksjonene mellom deltagerne i samtalen (Yackel et al., 2000). Det virker som at det er forventninger blant elevene om at læreren alltid tar dem seriøst, uavhengig av svarsformuleringen de kommer med, noe som tyder på at de er vant til å få en oppfølging av spørsmålene sine, dette til tross for at de ikke alltid svarer på hva lærerT spør om. En tendens som jobber parallelt med de to som nettopp ble nevnt, er at elevene i denne klassen ofte snakker uten å rekke opp hånda, og så lenge de kommer med innspill som angår temaet de jobber med, følger lærerT opp innspillene til elevene. Elevenes innspill blir her også brukt som en del av samtalen, noe som forteller om verdien lærerT ser i innspillene til elevene, selv når de ikke følger rutiner og regler slavisk. Dette igjen skaper forventninger hos elever som sier at alle innspill kan bli tatt med, uavhengig av situasjon og presentasjonsform. Måten disse tre forventningene utspiller seg som verdier i klasserommet har trolig dannet en sosial norm om at alle elevers bidrag er valide til innholdet i timen, uavhengig av hvordan det presenteres og situasjon det skjer i.

Flere ganger i løpet av undervisningstimen stiller lærerT et spørsmål til en elev hvor eleven først ønsker å få klarhet i om læreren ønsker svaret eller hvordan de har løst svaret (17 og 18). Se utdrag 6.2.

16	LærerT	[...] Disse her, de nede til venstre. (Elev 7 rekker opp hånda). *Elev 7*?
17	Elev7T	Skal jeg regne det ut?
18	LærerT	Gjerne.
[...]		
20	LærerT	[...] Hva med den da (peker opp til høyre)? Den oppe i hjørnet der? *Elev10T*?
21	Elev10T	Skal jeg regne den ut eller skal jeg gi svaret?
22	LærerT	Det er jo mest spennende å høre utregningen.

Utdrag 6.2

LærerT ønsker å få frem elevenes måter å regne ut oppgavene og hun spør dem ofte underveis om hvordan de har tenkt. Dette er en viktig del av hva Leinhardt og Steele (1991) beskriver som *metasamtaler* hvor læreren får et bedre innblikk i elevenes syn på matematikken (Leinhardt & Steele, 2005). Når elevene presenterer slike forslag, forteller det at elevene sitter på noen forventninger om at det er slike typer svar læreren er ute etter. Dette igjen kan kun gi mening hvis læreren som oftest – og over tid – legger vekt på å få frem svar fra elevene som er basert på hvordan de tenker og deres løsningsstrategier. Når elevene og læreren spiller ut slike verdier i samtalen, viser dette indikasjoner på en sosiomatematisk norm (Yackel et. al, 2000) som forteller at den beste måten å lære matematikk gjennom plenumsamtaler, er å jobbe for å få innblikk i hverandres tanker, ideer og løsningsstrategier.

Kontrollen på samtalen i matematikktimen er fordelt mellom elever og lærerT. Både når det gjelder bruk og oppfølging av rutiner og det faglige innholdet knyttet til matematikken. Elevene fortsetter forklaringer der andre avslutter og de kommer stadig med innspill hvor medelever kommer til kort. Både lærerT og elevene bygger samtalen på hverandres innspill og slik er samtalen et interaktivt samarbeid hvor partene deler kontrollen mellom seg. Dette sier mye om det *intellektuelle klimaet* som finner sted i klasseromskulturen hvor elevenes identitet og forståelse av sin egen rolle står sentralt (Leinhardt & Steele, 2005). Elevenes syn på seg selv og deres roller i undervisningssammenheng ser ut til å være knyttet opp mot samarbeid der man aktivt går inn for å forstå hverandres tanker og ideer. Det kan virke som at elevene har en type arbeidsdisiplin der de aktivt bidrar med forslag uten å bli spurt om det og er med på å styrke medelevers identiteter ved å være hverandres støttespillere. Bakgrunnen for et slikt *klima* kan tyde på at lærerT har vektlagt disse verdiene over en betydelig tidsperiode ettersom endringer i hva slags verdier man spiller ut har en forsinket effekt på kulturen i klasserommet som beskrevet av Yackel et. al (2000).

6.2.2 Elevers involvering

Når lærerT følger opp alle innspillene til elevene – som beskrevet i kapittel 6.2.1 – skaper dette samtaler som er bygger opp gjennom et interaktivt samarbeid mellom alle de involverte partene. Dette gir både lærerT og elevene et godt innblikk i hverandres tanker og forståelser rundt temaet, noe som Nystrand og Gamoran (1991) har beskrevet som *høynivå evaluering*. Dette beskriver de som direkte fremmede for *dedikert involvering* hos elevene fordi det er samtaler som baserer seg mer på elevens måte å vurdere matematikken på samt at samtalen baserer seg ofte i stor grad på det elevene er nysgjerrig på (Nystrand & Gamoran, 1991).

Ut over dette, har det kommet frem gjennom analysen av elevene i kapittel 5.2.2 at de ellers viser tydelige tendenser til en *dedikert involvering* ved å stille spørsmål som angår nysgjerrighet rundt temaet. Det har også blitt påpekt (kap. 5.2.1) den rolige kulturen som preger undervisningstimen; både læreren og elevene tar seg god tid. Hvis noen elever ønsker å vite mer om noe, bruker lærerT god til på å ta tak i hva det blir spurt om. Læreren har på denne måten sørget for at rammebetingelsene er lagt til rette for at en *dedikert involvering* blant elevene i det hele tatt får muligheten til å vokse frem. Elevene får tid nok til å tenke gjennom hva plenumsamtalene dreier seg om og derfor tid nok til å tenke gjennom hva det er som interesserer dem. Dette skaper

forventninger blant elevene om at hvis de lurer på noe, så vil læreren gi dem tid til å få svar på det de lurer på. Yackel et. al (2000) beskriver sosiale normer som forventninger knyttet til deltagerne i samtaler. Når lærerT tar tak i det elevene lurer på, skaper dette en sosial norm om at elevens nysgjerrighet er verdt å bruke tiden på.

Hva kan så være sammenhengen mellom elevenes *dedikerte involvering* til matematikkfaget og de normene som har dannet seg i klasseromskulturen? I kapittel 6.2.1 ble det argumentert for at elevene og lærerT anser alle innspill som både valide og viktige til innholdet i plenumsamtalene og at det er viktigere at disse kommer frem enn at elevene følger regler og rutiner slavisk. Det ble også argumentert for at det er en kultur som tilsier at i plenumsamtalene skal man strebe etter å sette seg inn i – og forstå – hverandres tanker, ideer og strategier i arbeid med matematikk. I en slik kultur kan man se for seg at elevene opplever sine egne innspill som et positivt bidrag til samtalene, som igjen fører til at de opplever sine egne tanker og hva de interesserer seg for som like verdifulle som andres. Når da elevenes interessefelt blir likestilt med resten av klassen, kan man også se for seg hvordan elevene kan tillate seg selv å dyrke sin egen nysgjerrighet slik Nystrand og Gamoran (1991) beskriver *dedikert involvering*.

6.2.3 *Mystikken i matematikken*

Både elevene og læreren fra den observerte klassen på Trollheia skole har gjentatte ganger vist hvordan de ikke er særlig strenge med å følge det Lemke (1990) beskriver som de uskrevne regler angående matematikkens språk. De bruker muntlig språk i forklaringer, de bruker gestikuleringer og ellers de metodene de har for hånd når de kommuniserer med hverandre. Elevene og lærerT imellom tuller og flirer samt at de er begge deltagende til å skape et dynamisk språk som bygger på hverandres ideer. Dette igjen skaper liv i samtalene fremfor å dyrke et mekanisk og livløst språk slik Lemke (1990) beskriver de uskrevne reglene.

I tabell 4.2 kommer det frem hvor mange uttalelser som er knyttet til et gitt antall elever. Det er totalt 40% av klassens elever som ikke sier noe i løpet av timen. Eller er antall uttalelser relativt jevnt fordelt på resterende elevene sett bort fra én elev som tar seg av 48% av elevenes uttalelser i plenumsamtalene. Det vil si at blant de resterende elevene som har kommet til ordet så utgjør dette 55% av klassen og de tar seg av 52% av elevuttalelsene i plenumssamtalene. Det er ikke urimelig å påstå at dette er en særdeles ujevn fordeling i snakketid blant elevene. Så hva betyr dette? Som påpekt i avsnittet over bryter den observerte klassen fra Trollheia skole flere av de uskrevne reglene som er beskrevet av Lemke (1990). Dette er et sett med regler som skiller matematikkspråket fra hva elevene er kjent med i livet utenfor klasserommet. Denne distanseringen skaper en *mystikk* knyttet til språket hvor mange elever mister selvtiliten og derfor forblir stille i samtalene. Forklaringen på dette, ut fra omstendighetene på denne undersøkelsen, kan det ikke per nå verken presenteres noen argumenter eller andre funn som kan fortelle noe mer. Kun nye spørsmål oppstår knyttet til de store ulikhetene i fordelingene av snakketiden. Finnes det en skjult *mystikk* i denne klassen og hvordan kan den undersøkes? Kan elever som ikke snakker i plenumsamtaler være like *dedikerte* og interesserte i faget som de snakkende elevene? Er den matematiske samtalen en disiplin som ikke passer for alle elever?

7.0 Konklusjon

Dette kapittelet tar innledningsvis for seg de to forskningsspørsmålene fra kapittel 1.2 som deler opp undersøkelsen. Disse tar for seg henholdsvis lærerens metoder, elevers involvering og forventninger som styrende faktor. Alle hovedfunnene samles og besvares gjennom problemstillingen hvor spørsmålet om sammenhenger konkluderes. Avslutningsvis i kapittel 7.1 påpekes nye spørsmål som ikke kan besvares i denne undersøkelsen. I kapittel 7.2 vurderes undersøkelsens verdi i lærersammenheng før det drøftes hva som kan forskes på videre, med spesiell vekt på det som nevnes i siste avsnitt i kapittel 7.1.

7.1 Sammenheng mellom kontroll og involvering

Hvilke metoder benytter lærere for å styre samtale i matematikkundervisningen?

I all hovedsak viser klassene fra de to skolene, Kongleveggen og Trollheia, tydelige tendenser som skaper kontraster til hverandre. Kongleveggen på den ene siden viser en klasse hvor samtale i matematikkundervisningen er preget av at læreren kontrollerer samtale og dette med stor vekt på det faglige innholdet og hvordan det skal presenteres. Trollveggen på den andre siden viser en klasse hvor samtale i matematikkundervisningen er preget av at læreren inviterer klassen til å bidra på elevenes egne premisser. Til tross for at læreren fra Kongleveggen skole viser stor overvekt av *tradisjonelle* metoder når hun styrer samtale, vises det også beskjedne tendenser av *instruerende* metoder. På samme vis ser man også at læreren fra Trollveggen skole viser stor overvekt av *instruerende* metoder når hun styrer samtale, og samtidig beskjedne tendenser av *tradisjonelle* metoder.

Hvordan involverer elever seg i matematikksamtale?

Elevene fra Kongleveggen skole viser ingen synlige kjennetegn på *dedikert involvering*, men flere ganger kjennetegn på *prosedyremessig involvering*. Dette betyr ikke at *dedikert involvering* ikke finner sted blant elevene på Kongleveggen skole, men at det ikke kommet til uttrykk i samtale i matematikkundervisningen.

Elevene fra Trollheia skole viser synlige kjennetegn på *dedikert involvering*, og – under tvil – tendenser på *prosedyremessig involvering*. Dette betyr med sikkerhet at *dedikert involvering* finnes blant elever – om ikke hos alle – i den observerte klassen på Trollheia skole. Det betyr også at *prosedyremessig involvering* ikke kan utelukkes blant elever i denne klassen.

På Kongleveggen skole vektlegges de riktige svarene som viktige verdier i samtale i matematikkundervisningen. Det kan virke som – basert på tolkninger i denne undersøkelsen – at forventninger om at elevene skal lære mye faglig innhold innenfor en stram tidsplan setter føringer for disse verdiene hos lærerK. De samtalemønstrene som er formet av læreren med fokus på riktige svar, gir forventninger blant elevene om at det er dette samtale skal legge vekt på, noe som igjen er en opprettholdende faktor for samtale basert på riktige svar. Når læreren så viser beskjedne antydninger til *metasamtaler* hvor hun spør elevene hvordan de tenker, gir dette ikke utslag på svarene til elevene, noe som bekrefter elevers forventninger om at det skal fokuseres på det riktige svaret.

På Trollheia skole vektlegges elevers tanker og løsningsstrategier som viktige verdier for samtale i matematikkundervisningen. Det kan virke som – basert på tolkninger i denne undersøkelsen – at disse verdiene er et resultat av at elevene har forholdt seg til *instruerende dialoger* hos både lærerT, hennes nåværende kollega og tidligere lærere hele oppholdet i ungdomsskolen, altså 2,5 år. Både elevene og lærerT forventer av det elevene bidrar med er nyttig, noe som fører til at bidrag på elevenes premisser preger samtale. *Instruerende dialoger* gir også *høynivå evaluering* mellom partene, noe som gir innsikt i hvordan andre forstår og opplever matematikken. Dette kan fungere som en opprettholdende faktor hvor forventninger om at *instruerende dialoger* er nyttig for å lære

matematikk og igjen styrer deltagerne inn på de verdiene som fører til *høynivå evaluering*, eksempelvis *metasamtaler*.

Hva er sammenhengen mellom hvordan elever involverer seg i matematikkfaget og hvordan lærere styrer samtale i matematikkundervisningen?

I klassen hvor elevene har friheten til å bidra på sine premisser, vises tendenser av *dedikert involvering*. Dette kan henge sammen med at læreren forventer at når elevene får muligheten til å være med på å forme innholdet i samtalen, inntar de en aktiv rolle i undervisningen. For elevene kan det henge sammen med forventninger om at når de både svarer og stiller spørsmål ut fra deres personlige preferanser, skaper dette rom for at undervisningen baseres på deres interesser og nysgjerrighet. For å få svar på nysgjerrigheten må de lytte til andres argumenter som igjen kan føre til nye ubesvarte spørsmål.

I klassen hvor læreren *kontrollerer den tematiske oppbyggingen* basert på riktige svar, vises kun tendenser av *prosedyremessig involvering*. Dette kan henge sammen med at læreren forventer mer læring på begrenset mengde tid, hvis det fokuseres på riktig informasjon og dermed riktig lærdom. Det kan også virke som at når hun forsøker å bryte det *tradisjonelle* samtalemønsteret opplever hun reaksjonene som forvirrende på elevene. For elevene kan dette henge sammen med forventninger om at samtale i matematikkundervisningen har som formål å finne det riktige svaret. Når riktig svar har kommet frem i samtalen er oppgaven løst, og man sitter igjen med riktig informasjon som læringsresultat. Hvor mye informasjon som skal presenteres i løpet av timen blir da det som interesserer elevene.

Det er flere faktorer som skiller omstendighetene til klassene fra Kongleveggen og Trollheia skole. Metodene lærerne bruker for å styre samtale er særdeles forskjellig, antallet observerte elever tilstede på Trollheia er 43% flere enn på Kongleveggen skole og elevers måter å involvere seg i samtale viser motstridende kjennetegn. Begge observerte klassene i undersøkelsen viser lite tegn til faktorer i selve bruken av språket som kan knyttes til dannelse av *mystikk* rundt matematikkundervisningen. Klassen fra Kongleveggen skole har samtale som baserer seg på det riktige svaret, noe som kan hindre elever å svare hvis de ikke er sikker på at de har funnet riktig løsning. Til tross for dette har de 18,6 prosentpoeng flere deltagende elever i samtale enn Trollheia skole, noe som forblir uforklarlig i denne undersøkelsen. Begge klassene har én elev som snakker betraktelig mer enn resten av klassen. På Trollheia står denne eleven for 26,6% av alle uttalelser fra elever og på Kongleveggen står denne eleven for 48,1%. Er det noe med disse to elevene som skiller dem fra resten av klassen? Er det noen likhetstrekk mellom disse to? Blir disse elevene favorisert av læreren av en grunn? Disse usikkerhetene legger omstendighetene til rette for videre forskning.

7.2 Videre forskning og pedagogiske implikasjoner

I etterkant av undersøkelsen kommer det tydelig frem hva slags fordeler som hadde kommet av å intervju elevene i de observerte klassene. De stille elevene kunne beskrevet hvordan de forholder seg til samtale når de selv ikke er deltagende. Her kunne det blitt avdekket hvis noen elever er styrt av dagsformen eller ikke ønsket å snakke foran videokameraet i forbindelse med datainnsamlingen. Gjennom et intervju kunne man få vite om elever får noe læringsutbytte av å høre andre snakke om sine tankemåter og argumenter. Er de like nysgjerrige på det de andre elevene lurte på? Er det noen spesielle grunner for at de ikke deltar i samtale? Elevene som snakker særdeles mye kunne gitt en innsikt i bakgrunnen for deres aktive deltagelse. Lærer de mer av å snakke mer? Hvordan opplever de å lytte til andre elever og læreren? Hva slags syn har de på seg selv og andre som aktive deltagere i en samtale og dens progresjon? Her er det mange spørsmål som kan stilles og danne grunnlaget for et eget tema for videre forskning angående elevers involvering i samtale, hvor antallet elever som deltar i samtale blir hovedfokus.

Hvordan kan matematikklærere bruke denne undersøkelsen for å skape mest mulig samtalemiljø i matematikkundervisningen? Ut fra hva som har kommet frem kan det virke som at spørsmål fra elever som angår temaet i matematikken er et tegn på genuin nysgjerrighet rundt faget og et ønske om å lære mer. Dette kan oppnås ved å la elevene snakke om hvordan de selv tenker og forstår matematikken. Ved å gjøre dette er man allerede på vei til å gi elevene en betydelig del av kontrollen over samtaleforløpet, så det kan tilsynelatende være utfordrende å skape interesse for matematikkfaget hvis man skal beholde all kontroll over undervisningen. Lærere må – hver for seg – skape sin egen identitet og tilnærming til hvordan de skal skape en god samtalekultur i matematikkundervisning, men så lenge lærere planlegger samtaler så grundig at klassen ikke må unngå fra «manuset» kan dette se ut til å bremse utviklingen av elevenes aktive roller. Det denne undersøkelsen ikke svarer på – om inkluderingen til ikke-deltagende elever – skaper grunnlaget for et nytt spørsmål under pedagogiske implikasjoner. Hva gjør lærere for å skape en samtale for alle? Hva gjør en lærer hvis noen elever ikke ønsker at samtalen skal være for alle, og at de derfor melder seg ut? Innledningsvis i undersøkelsen argumenteres det for at alle elever bør delta i plenumsamtalene i matematikkundervisningen. Dette begrunnes med at å snakke matematikk er ikke kun et verktøy for å lære matematikk, men et læringsmål i seg selv. Hvis elever skal lære å argumentere, resonere og sette ord på tankemåter og deres egne forståelser, er logisk presentasjoner gjennom samtalen i matematikkundervisning en naturlig læringsarena for dette. Denne undersøkelsen har argumentert for hvordan metasamtaler i undervisningssammenheng kan gi en innsikt i hvordan elever opplever matematikkfaget. Kanskje metasamtaler angående samtalen i seg selv kan gi en innsikt i hvordan elever opplever samtalen og slik kartlegge hvordan man får med seg flest mulig deltagere?

8.0 Kilder

- Andersson-Bakken, E. (2015). Når åpne spørsmål ikke er åpne. *Nordic Studies in Education*, 2015(35), 280-298. <https://www.idunn.no//np/2015/03-04>
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht: Kluwer.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5. utg.). Oxford: Oxford University Press.
- Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2013). *Classroom Discussions in Math: A Teacher's Guide for using talk moves to support the Common Core and more* (3. utg.). Sausalito, California: Math Solutions.
- Charmaz, K. (1983). The Grounded Theory Method: An Explication and Interpretation. In Emerson, R. M. (ed.). *Contemporary Field Research: A Collection of Readings*. Boston: Little, Brown.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine.
- Leinhardt, G. & Steele, M. D. (2005). Seeing the Complexity of Standing to the Side: Instructional Dialogues. *Cognition and Instruction*, 23(1), 87-163. <https://www.jstor.org/stable/3233898>
- Lemke, J., L. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Nystrand, M. & Gamoran, A. (1991). Instructional Discourse, Student Engagement, and Literature Achievement. *Research in the Teaching of English*, 25(3), 261-290. <https://www.jstor.org/stable/40171413>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Film: Hva er nytt i matematikk*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/stotte-til-horingen-om-nye-lareplaner/film-hva-er-nytt-i-matematikk/>
- Wells, G. (1993). Reevaluating the IRF sequence: A proposal for the articulation of theories of activity and discourse for the analysis of learning and teaching in the classroom. *Linguistics and Education* 5(1), 1-37. <https://www.researchgate.net/publication/229344366>
- Wellington, J. (2015). *Educational Research: Contemporary Issues and Practical Approaches* (2. utg.). London: Bloomsbury Academic.
- Wæge, K. (2015). Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner. *Tangenten 2015* (2). Hentet fra https://www.matematikkenteret.no/sites/default/files/attachments/page/samtaletrekk_tangenten.pdf
- Yackel, E., Rasmussen, C. & King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 275-287. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(00\)00051-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(00)00051-1)

9.0 Vedlegg

9.1 Godkjenning NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Den matematiske samtalen i klasserommet

Referansenummer

272446

Registrert

17.11.2018 av Jon Vemund Heggem - jonvh13@student.uia.no

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Fakultet for teknologi og realfag / Institutt for matematiske fag

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Linda Gurvin Opheim, linda.g.opheim@uia.no, tlf: 38141850

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Jon Vemund Heggem, vemundheggem@hotmail.com, tlf: 91739113

Prosjektperiode

16.11.2018 - 15.05.2019

Status

16.01.2019 - Vurdert

Vurdering (1)

16.01.2019 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 16.01.2019, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD ENDRINGER

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringer gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.05.2019.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylleformålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Kajsa Amundsen

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

9.2 Samtykkeskjema

9.2.1 Informasjonsskriv til lærere

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Den matematiske samtalen i klasserommet”?

Mitt navn er Jon Vemund Heggem og jeg er masterstudent ved grunnskolelærerutdanningen på Universitetet i Agder (UiA) ved Kristiansand. Dette er et spørsmål til deg om du vil delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke samtalene i klasserommet under matematikkundervisningen. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med undersøkelsen er at jeg skal hente inn data/informasjon som jeg kan benytte som grunnlag for analyse til masteravhandlingen min i matematikk på grunnskolelærerutdanningen. Undersøkelsens omfang er planlagt til å vare i én (maks to) undervisningstimer i tillegg til et intervju. Det jeg skal forske på er hvordan du som lærer styrer samtalene i matematikkundervisningen og hvordan dette påvirker elevene med tanke på deltagelsesomfang og samhold. Problemstillingen til undersøkelsen lyder som følger:

Er det sammenheng mellom hvordan læreren styrer samtalene i matematikkundervisning og hvor inkluderende klasseromskulturen er?

Din rolle som lærer kommer til å være hovedfokus i undersøkelsen, hvor jeg fokuserer på hvordan du «styrer» samtalene i visse retninger. Responsen fra elevene er det som vil kunne gi meg et svar på hvordan dine «styremåter» påvirker respons og bidragsomfang.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder ved Kristiansand er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg planlegger å forske på en konkret måte å kommunisere med elever på som kalles for *samtaletrekk*. Derfor ønsker jeg å observere lærere som bruker dette aktivt i klasserommet under matematikkundervisninger. Om du har benyttet deg av *samtaletrekk* i enten stor eller liten grad, er det uansett interessant for meg å undersøke samtalene i nettopp ditt klasseromsmiljø.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i en slik undersøkelse, innebærer det at du blir med på et videoopptak av én til to undervisningstimer hvor både lyd og bilde vil bli tatt opp for analyse. Jeg kommer også til å være tilstede i undervisningstimen for å observere og notere det som skjer.

Jeg ønsker også å gjennomføre et intervju med meg hvor du forteller litt om samtalene i klasseromsundervisningen. Jeg kommer til å stille noen konkrete spørsmål, men ønsker også at du ellers deler informasjon som du antar kan være relevant for undersøkelsen.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysninger om deg til de formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun meg og min veileder ved Universitetet i Agder som vil ha tilgang til datamaterialet under hele prosessen frem til datamaterialet slettes når prosjektet er fullført.
- Datamaterialet vil slettes fra videokamera så fort det er kopiert over på min PC, som er passordbeskyttet. Jeg kommer også til å ha en sikkerhets kopi av datamaterialet på en ekstern harddisk som oppholdes i innelåst rom.
- Det er kun meg alene som skal innhente data, behandle videokamera og gjennomføre alle overføringer av datamateriell.
- Når datamaterialet transkriberes (beskrives i tekstform), kommer jeg til å benytte referanser til de respektive involverte som ikke kan identifisere dem. Et eksempel kan være at jeg kaller deg for «lærer» fremfor å bruke det ekte navnet ditt.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes den 15. mai. Ved prosjektslutt destrueres all rådata (videoopptak) og notater som besitter informasjon som angår deg.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet dine personopplysninger,
- få slettet dine personopplysninger,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Universitetet i Agder ved
 - Jon Vemund Heggem på telefon 91 73 91 13 eller på epost (vemundheggem@hotmail.com) (student og forsker)
 - Linda Gurvin Opheim på telefon 38 14 18 50 eller på epost (linda.g.opheim@uia.no) (veileder)
 - Vårt personvernombud: Ina Danielsen på telefon 45 25 44 01 eller på epost (ina.danielsen@uia.no)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Linda Gurvin Opheim

(Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Den matematiske samtalen i klasserommet», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i videoopptak av matematikkundervisning
- å delta i et relevant intervju knyttet til undersøkelsen

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 15. mai.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Den matematiske samtalen i klasserommet”?

Mitt navn er Jon Vemund Heggem og jeg er masterstudent ved grunnskolelærerutdanningen på Universitetet i Agder (UiA) ved Kristiansand. Dette er et spørsmål til deg som er elev i matematikktimene til *navn til lærer*. Jeg lurer på om du vil delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke samtalene i klasserommet under matematikkundervisningen. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med undersøkelsen er at jeg skal hente inn data/informasjon som jeg kan benytte som grunnlag for analyse til masteravhandlingen min i matematikk på grunnskolelærerutdanningen. Undersøkelsens omfang er planlagt til å vare i én (maks to) undervisningstimer. Det jeg skal forske på er hvordan læreren styrer samtalene i matematikkundervisningen og hvordan dette påvirker dere elevene med tanke på deltagelsesomfang og samhold. Problemstillingen til undersøkelsen lyder som følger:

Er det sammenheng mellom hvordan læreren styrer samtalene i matematikkundervisning og hvor inkluderende klasseromskulturen er?

Læreren som er til stede i klasserommet kommer til å være hovedfokus i undersøkelsen, hvor jeg fokuserer på hvordan han eller hun «styrer» samtalene i visse retninger. Responsen fra elevene er det som vil kunne gi meg et svar på hvordan lærerens «styremåter» påvirker respons og bidragsomfang.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder ved Kristiansand er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg planlegger å forske på en konkret måte å kommunisere med elever på som kalles for *samtaletrekk*. Derfor ønsker jeg å observere lærere som bruker dette aktivt i klasserommet under matematikkundervisninger og dette har ført til at jeg har kommet i kontakt med matematikklæreren din.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i en slik undersøkelse, innebærer det at du blir med på et videoopptak av én til to undervisningstimer hvor både lyd og bilde vil bli tatt opp for analyse. Jeg kommer også til å være tilstede i undervisningstimen for å observere og notere det som skjer.

Det vil bli gjennomført et intervju med matematikklæreren din hvor han eller hun forteller litt om samtalen i klasseromsundervisningen. Hvis læreren ønsker å komme med eksempler, kan dette føre til at ditt navn blir nevnt samt beskrivelser av hvordan du bidrar i disse samtalen. Under samtykkeerklæringen som kommer avslutningsvis i dokumentet, kan du velge å *ikke* krysse av for «at lærer kan gi opplysninger om meg til prosjektet». Dette vil reservere deg til å bli nevnt i andre sammenhenger enn i videoopptaket.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysninger om deg til de formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun meg og min veileder ved Universitetet i Agder som vil ha tilgang til datamaterialet under hele prosessen frem til datamaterialet slettes når prosjektet er fullført.
- Datamaterialet vil slettes fra videokamera så fort det er kopiert over på min PC, som er passordbeskyttet. Jeg kommer også til å ha en sikkerhets kopi av datamaterialet på en ekstern harddisk som oppholdes i innelåst rom.
- Det er kun meg alene som skal innhente data, behandle videokamera og gjennomføre alle overføringer av datamateriell.
- Når datamaterialet transkriberes (beskrives i tekstform), kommer jeg til å benytte referanser til de respektive elevene som ikke kan identifisere dem. Et eksempel kan være at jeg kaller deg for «elev 5» fremfor å bruke det ekte navnet ditt.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes den 15. mai. Ved prosjektslutt destrueres all rådata (videoopptak) og notater som besitter informasjon som angår deg.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du og dine foresatte rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet dine personopplysninger,
- få slettet dine personopplysninger,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Universitetet i Agder ved
 - Jon Vemund Heggem på telefon 91 73 91 13 eller på epost (vemundheggem@hotmail.com) (student og forsker)
 - Linda Gurvin Opheim på telefon 38 14 18 50 eller på epost (linda.g.opheim@uia.no) (veileder)
 - Vårt personvernombud: Ina Danielsen på telefon 45 25 44 01 eller på epost (ina.danielsen@uia.no)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Linda Gurvin Opheim
(Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Den matematiske samtalen i klasserommet», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i videoopptak av matematikkundervisning
- at lærer kan gi opplysninger om meg til prosjektet

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 15. mai.

(Signert av prosjektdeltakers foresatt, dato)

9.3 Intervjuguide

Intervjuguide for lærere i forskningsprosjektet «Den matematiske samtalen i klasserommet»

Lærer (navn og skole):

Dato:

Innledningsvis: Når vi snakker om samtaler i dette intervjuet, så er det alltid snakk om bruk av dette sammen med elever – helst de du kjenner relativt godt – og kun i matematikkundervisningen.

1. Kan du fortelle litt om bakgrunnen din. Både jobb, utdanning og erfaringer?
2. Hvordan opplever du generelt å bruke samtaler som en arbeidsmetode i matematikkundervisning?
 - a. Benytter du deg av, eller har du benyttet deg av andre velkjente/anerkjente metoder enn for å styre samtaler?
3. Kan du fortelle litt generelt om ditt forhold til *samtaletrekk* og hvordan du bruker det?
 - a. Er det noe spesielt du tar hensyn til – som lærer – når du gjennomfører *samtaletrekk*?
 - b. Kjenner du noen positive utfall som kan komme av *samtaletrekk*?
 - c. Hva slags *samtaletrekk* har du gjort deg kjent med?
 - i. Gjenta «så du sier at...?»
 - ii. Repetere «Kan du gjenta hva han sa med andre ord?»
 - iii. Resonere «Er du enig eller uenig det som ble sagt? Hvorfor?»
 - iv. Tilføye «Er det noen som vil tilføye noe?»
 - v. Ventetid «Dere trenger ikke rekke opp henda»
 - vi. Snu og snakk «Jeg velger et par etterpå som kan komme med noen ideer»
 - vii. Endre «Er det noen som har endret ideene og tankene sine?»
 - d. Hvordan forstår du de *samtaletrekkene* du nettopp nevnte med tanke på effekt?
 - e. Hvilke typer *samtaletrekk* er det du benytter mest?
 - f. Er det noen du bruker minimalt eller nesten aldri?
 - g. Hva er det med disse som gjør at du bruker dem mindre?
4. Kan du fortelle litt om responsen fra elever når du bruker *samtaletrekk*?
 - a. Er det noen *samtaletrekk* du får bedre respons på enn andre?
 - b. Er det noen *samtaletrekk* som er knyttet til spesifikke situasjoner?
5. Kan du fortelle litt om hvordan samtaler var lagt opp i matematikkundervisningen før du begynte å bruke *samtaletrekk*?
 - a. I hvor stor grad var matematikkundervisningen preget av samtaler før du begynte å benytte deg av *samtaletrekk*?
 - b. Har du brukt andre kjente metoder?
 - c. Hvis ja: hender det at du bruker disse metodene parallelt med *samtaletrekk*?
 - d. Hvis ja: har du benyttet denne teknikken sammen med den klassen som er observert i forbindelsen med denne undersøkelsen?
 - e. Hvordan opplever du responsen er når du bruker denne/disse metodene?
6. Kan du fortelle litt om hvor lenge du har praktisert *samtaletrekk*?
7. Hvor lenge har du vært matematikklærer for den klassen som har blitt observert i forbindelse med denne undersøkelsen?
 - a. Hvor mange timer har du matematikk med dem ukentlig?

- b. Hvor lenge har du praktisert *samtaletrekk* sammen med den klassen som er observert i forbindelse med denne undersøkelsen?
 - c. Er det noe spesifikt du legger vekt på i disse *samtaletrekkene* med tanke på utførelse?
8. Vet du om det er blitt benyttet *samtaletrekk* med den observerte klassen før du tok over?
- a. I så fall: kjenner du til tidsspenn og omfang?
9. Opplever du at det noen elever i klassen med spesielle behov? (trenger ikke nevne navn)
- a. Er det noen elever som ikke tar del i klasseromsundervisningen på grunn av spesielle behov?
 - b. Er det noen elever i klassen med spesielle behov som sjeldent eller aldri blir tatt ut for å individuell opplæring?

9.4 Transkripsjoner

9.4.1 Kongleveggen skole undervisning

	Hvem	Sier og gjør	Kommentar
1		Lærer ønsker å ha ro og alle elevene har hånda opp utenom en elev. Lærer lurer på hvorfor han ikke har det og om det er noe som er galt.	
2	Lærer	[...] har du starta Vemund?	
3	Meg	Yess!	
4	Lærer	Så fint. Vi starter litt på tavla. Og da skal vi jobbe litt og da skal vi snakke litt sammen. Og så skal vi jobbe i multi på side 113. Der skal vi gjør en eller to oppgaver. Også skal vi ha oppsummering på slutten. Og målet for timen det er at vi skal vite noe om nabovinkler og toppvinkler. Så da har jeg et spørsmål: Hva kan vi om nabovinkler. Vet dere hva nabovinkler er? Har dere hørt om det? Da skal dere snakke sammen med sidemannen. Også hva tenker dere når jeg sier nabovinkler? Vær så god!	
5		Elevene prater i ca 60 sekunder mens lærer går rundt og spør elevene hva de snakker om.	
6	Lærer	5, 4, 3, 2, 1, 0 (teller ned, så blir det ro i klasserommet) (nesten alle elevene har henda i været) *Elev 13* hva tenkte dere når jeg sier nabovinkler?	
7		Elev12KF fortsetter å ha oppe hånda. Resten av klassen tar hånda ned	
8	Elev 13	Jeg tenkte kanskje sånn at det var de to streke tingene, og det var det i midten. At det var nabovinkel. De var naboer ikke sant?	
9	Lærer	Ja!	
10	Elev 13	Også toppvinkler var det som var ... oppover ... de.	
11		Elev 14 tar opp hånda	

12	Lærer	Ja! Så du tenker at når det er noen streker som går mot hverandre, også er det den i midten, også at de er nabovinkler? Hva tenker du?	
13	Elev 13	Sånn du vet, det er en slik bue i midten av de [utydelig]	
14	Lærer	(tegner) Hvis jeg tegner slik og slik. Og tegner en bue i midten?	
15	Elev 13	Nei ikke den streken (peker på tavla) [mumler] ... ikke den lange streken.	
16	Lærer	Ikke den lange streken?	
17	Elev 13	Bare det der i midten.	
18	Lærer	Bare det i midten. At det liksom er en nabovinkel. Ja, det er nabo. Også tenkte du at ...	
19	Elev 13	Det på toppen.	
20	Lærer	Det på toppen der? Bra! Hadde du tenkt det samme *elev 14*?	
21		Elev 1 og 12 har oppe hånda.	
22	Elev 14	Ja. Jeg skulle bare prøve å forklare [utydelig]	
23	Lærer	Ja! Prøv å forklar. Hva var det?	
24	Elev 14	At det var liksom. At vi tenker liksom at det var [utydelig] nede, så var det kanskje den andre på toppen. Og da var det liksom toppvinkel?	
25	Lærer	Naboen, og så toppen ja (peker på tegningen)	
26		Elev 1 og 12 har fremdeles oppe hånda	
27	Lærer	Og hva tenkte dere *elev 9 og 10*?	
28		Elev 1, 3 og 12 har oppe hånda	
29	Elev 10	At de må stå inntil hverandre eller at det er vel 90 grader hvor det er nabovinkelen til stump og spiss.	
30	Lærer	Ja. 90 grader er nabovinkel til stump og spiss?	
31	Elev 10	[Mumler samtykkende]	Virker litt usikker
32	Lærer	Ja. Og hva tenker du er den stumpe og den spisse?	

33	Elev 10	Det er nabovinkelen til 90 grader?	
34		Elev 1, 3, 8, 12 og 13 rekker opp hånda igjen	Elev 8 gnir seg i ansiktet og avslutter bevegelsen med å rekke opp hånda.
35	Lærer	Ja, veldig bra! Det er ... Hva vil du si *elev 12*?	
36	Elev 12	At ... kan jeg vise på tavla?	
37	Lærer	Ja! Gjør det! Veldig bra!	
38	Elev 12	Hvis du liksom tegner en strek som liksom er 180 grader. Den var veldig fin. Også er det en vinkel og det er en vinkel (peker på sin egen tegning). Også er liksom de to nabovinkler.	
39		Elev 1 tar opp hånda	
40	Lærer	Ja! Det er en vinkel og det er en vinkel, også er de to nabovinkler. Er det noen som er enig [snubler litt i ord]? Hva tenker du om det *elev 1*?	
41		Elev 3 rekker opp hånda	
42	Elev 1	Jeg hadde tenkt å si det samme	
43	Lærer	Du hadde tenkt å si det samme	
44	Elev 1	Ja. Fordi nabovinkler er sånn, de er ikke like, men det er jo to vinkler som egentlig er én, skjønner du?	
45	Lærer	Én?	
46	Elev 1	Én vinkel eller, de er jo sammensatt, de to vinklene.	
47	Lærer	Du sier at de er ikke alltid like, de nabovinklene, men det er to vinkler som er sammensatt?	
48	Elev 1	Ja.	
49	Lærer	Og hva er de sammensatt, hva er det de blir når de er sammensatt?	
50		Elev 3, 4, 7 rekker opp hånda	
51	Elev 1	Da blir de forskjellige grader?	
52	Lærer	Da blir de forskjellige grader. Hva vil du si om det *elev 3*?	
53	Elev 3	At hvis du for eksempel, den ene vinkelen var 120 grader, da må den andre være 60	

		for at det liksom skal bli 180.	
54	Lærer	Ja! Så du sier at hvis den ene vinkelen er 120 grader, så må den andre vinkelen være 60 grader. Og hva var grunnen til det?	
55	Elev 3	Fordi de må til sammen bli 180 grader.	
56	Lærer	Fordi de må til sammen bli 180 grader. Akkurat! Hm. Er det noen som er uenig i det?	
57		Ingen har oppe hånda	
58	Lærer	Er alle enig i det?	
59		Elev 1 og 14 rekker opp hånda	
60	Lærer	*Elev 14*?	
61	Elev 14	Jeg vet ikke egentlig.	
62		Elev 13 rekker opp hånda	
63	Lærer	Du vet egentlig ikke nei. Fordi at du tenkte at det var nabovinkler og det var toppvinkler (peker på tegningen på tavlen). Veldig bra at vi har det. Og *elev 13*?	
64	Elev 13	Jeg er enig.	
65	Lærer	Ja, så nå er du endra det litt? I begynnelsen så tenkte du kanskje slik (peker og skriver)? Men når du hørte det *elev 13* sa, så syns du at det hørtes mer riktig ut?	
66	Elev 13	Eh ... ja!	
67	Lærer	Ja. Er det noen andre som har endra oppfatning etter at *elev 1 og 3* har snakka? *Elev 12* begynte og så fortsatte de. Det er faktisk slik at nabovinkler det er to vinkler som til sammen blir 180 grader. Og de ligger helt inntil hverandre. Så det er veldig viktig at ... de er naboer. Så når dere snakker om at det var naboer. Det er jo egentlig det aller viktigste. Også at de til sammen blir 180 grader.	
68	Elev 10	Det hadde vil om på multismart øving. Det stor slik at 120, og hvor mye er den andre da?	
69	Lærer	Ja for jobba dere på multismart øving i går?	
70	Elev 10	Nei jeg gjorde	
71	Lærer	Ja i første time? Mm. Jeg hadde satt dere	

		over på dette emnet i lekse i går kveld. Eller i går ettermiddag.	
72	Elev 10	Kan vi jobbe med multismart øving i stedet for å jobbe i boka?	
73	Lærer	Vi kan gjøre det i siste time.	
74	Elev 10	Ok.	
75	Lærer	Nå lurte jeg bare på, før dere skal jobbe i boka, så vil jeg gjerne at vi snakker litt om, hva er en toppvinkel? Nå hadde jo ... du *elev 13* du sa jo noe om toppvinkel. Er det noen andre som kan tenke seg hva er toppvinkel kan være?	
76		Elev 3 og 12 rekker opp hånda	
77	Lærer	Tenk litt. Snakka dere? Snakk litt sammen om toppvinkel.	
78		Lærer går rundt i klasserommet i ca. 1 minutt	
79		5, 4, 3, 2, 1, 0. Hånda opp.	
80		Elevene tar opp hånda	
81	Lærer	*Elev 13 og 14* hva var det dere tenkte at toppvinkel var?	
82	Elev 13	Jeg tenkte at 120 grader var toppvinkel	
83	Lærer	Ja! Du tenkte at 120 grader var toppvinkel? For det var den ... Hva var grunnen til at du trodde det?	
84	Elev 13	Fordi den var størst	
85	Lærer	Fordi den var størst ja.	
86	Elev 13	Best størst.	
87		Elev 3 rekker opp hånda	
88	Lærer	Best ja! *Elev 9 og 10* dere snakker akkurat om det samme. Dere tenkte at det var den som var på topp liksom, den største vinkelen.	
89	Elev 10	Ja!	
90	Lærer	Det var et veldig godt resonnement, eller en veldig god måte å tenke på.	
91		Elev 3 og 8 har oppe hånda	
92	Lærer	Har vi noe annet som vi eh ... er det noen	

		andre som vet noe om toppvinkler? *Elev 12*?	
93		Elev 3, 4 og 8 har oppe hånda	
94	Elev 12	Vi tenkte at liksom den øverste vinkelen (peker)	
95	Lærer	Men hvis du sier øverste?	
96	Elev 12	Liksom på en måte fra toppen av streken (peker)	
97	Lærer	Fra toppen (viser på tavlen)	
98	Elev 12	...og ned til den andre streken igjen	
99	Lærer	Mm. Ja, den som var øverst. *Elev 8* hva tenker du?	
100	Elev 8	Jeg tenkte sånn bare at det var noe over 180 grader.	
101	Lærer	Ja at det var noe over 180 grader. To nabovinkler som blir mer enn 180 grader. Var det det du tenkte?	
102	Elev 8	Ja.	
103	Lærer	Ja. *Elev 3* vil du si noe?	
104	Elev 3	Ja i går så så jeg på en video, sånn øving. Eller en slik oppgavevideo. Og da sa de at hvis det var to streker (krysser armene) som kryssa hverandre. Og så var den ene ... (lærer skriver og tegner det elev 3 forklarer). Ja sa var den ene 60 eller noe slikt.	
105	Lærer	Den var 60 grader hæ? (peker på en vinkel)	
106	Elev 3	Så da er den som på en måte er på bunnen, den er også 60. Også da er det toppvinkel, eller noe slikt.	
107	Lærer	Eller noe slikt. Du begynte på noe ... du fikk se en video på multismart øving. Så du fikk liksom på en måte se litt av fasiten, hæ? Og da sa de noe om at når to linjer krysser hverandre, så er det toppvinkler er de som møter hverandre i spissen her. De er alltid like store. Var det det *elev 3*?	
108	Elev 3	Ja.	
109	Lærer	Ja, eller noe slikt. Sa de noe om disse (peker på de resterende to vinkler)?	
110		Elev 5 og 6 rekker opp hånda.	

111	Elev 3	De er også like	
112	Lærer	Å er de også like?	
113	Elev 3	Ja	
114	Lærer	Ja. Så de to som peker mot hverandre, de er toppvinkler ...	Bekreftende «Ja»
115	Elev 3	Ja!	
116	Lærer	... og de to er toppvinkler? Ah! *Elev 5*	
117	Elev 5	På forsiden til boka så er det bilde at det.	
118	Lærer	Er det det? På forsiden av boka så er det bilde av toppvinkel. Da må vi se her. (Finner frem boka og viser klassen). Ja! A, B, C, D (peker på tegningen). Bra observert *elev 5*! Og da er det de to som er like store og de to som er like store. Var det du *elev 6* som så det?	Elev 5 og 6 mumler noe mens lærer prater.
119	Elev 6	Ja.	
120	Lærer	Utrolig bra at du så det. Nå vil jeg at vi skal jobbe med en oppgave 4.7 side 113. Da jobber vi med den og hvis dere blir fort ferdig så kan dere gjøre 4.8 og så oppsummerer vi på tavlen etterpå [...]	
121		Jobber med oppgaver	
122	Lærer	[...] 5, 4, 3, 2, 1, 0	
123	Elev 10	Er vi egentlig ferdig med geometri?	
124	Lærer	Om vi er ferdig med geometri?	
125	Elev 10	Ja!	
126	Lærer	Nei vi holder på med geometri. Geometri er jo faktisk vinkler og trekanter, og det er jo alle forskjellige slags ... (blir avbrutt av elev10KF).	
127	Elev 10	Ja hva skal vi gjøre etter at vi har gjort vinklene?	
128	Lærer	Vi skal jobbe med forskjellige typer former, og så skal vi jobbe med sirkler og radius og diameter og areal og flate. Det er mye om geometri. *Elev 5* og *elev 6*. Kan dere følge med? *Elev 1* og *elev 2*. Dere også. Nå er det slik at ... kjenner dere igjen denne oppgaven?	
129		Elev 5, 6, 9 og 10 rekker opp hånda	Elev 1, 2, 13, 14 følger ikke

			med på hva lærer sier
130	Lærer	Er det noen som kan hjelpe meg å løse den? *Elev 9* og *elev 10*	
130	Elev 10	Det er liksom en strek. [Utydelig]. Du skal regne utsiden?	
132	Lærer	Ja du skal regne den a, b også den. De vinklene som manglet. Hvor mye er de vinklene som manglet?	
133	Elev 10	På b må det vel ...	
134	Lærer	B var summen.	
135	Elev 10	På a så er det 110.	
136	Lærer	Ja! Hvorfor er det 110 grader? Kan du forklare det?	
137	Elev 10	Siden det er jo, de skal jo være sånn venner og så derfor er den 70 og da er den andre 110 for at det skal bli 180 til sammen.	
138	Lærer	Veldig bra!	
139	Elev 10	Også da er b	Elev 9 mumler/hvisker noe til elev 10 og peker ned i boka.
140	Lærer	Ja? B er?	
141	Elev 10	60.	
142	Lærer	60 grader. Bra!	
143	Elev 10	Og c er 130.	
144	Lærer	130 grader. Flott! Er det noen som kom frem til et annet svar? *elev 1*? Fikk dere det samme svaret som dette?	
145	Elev 1	Ja.	
146	Lærer	(Skriver) 130, 110 og 120	
147	Elev 1	Mhm	Samtykkende lyd
148	Lærer	Hvordan regnet dere når dere kom frem til det?	
149	Elev 1	Vi bare regnet vinklene og så ... ja vi bare fant ut av det.	
150	Lærer	Ja. Tenkte du bare i hodet at summen skal bli 180?	
151	Elev 1	Ja.	

152	Lærer	Men hva ble vinkelsummen? Hva blir summen av de som var på utsiden her?	
153		Elev 12 rekker opp hånda.	
154	Elev 10	Ja til sammen?	
155	Lærer	Til sammen ja.	
156		Elev 8 rekker opp hånda. Rett etter rekker elev 4 og 10 også opp hånda. Elev 10 mer ivrig enn de andre.	
157	Lærer	Ja (peker på elev 8)	
158	Elev 8	360	Samtidig som elev 10
159	Elev 10	260	Samtidig som elev 8
160	Lærer	360 grader. Ja.	
161	Elev 10	Selvfølgelig er det det!	
162	Lærer	Så lurte jeg på, er det noen som har regnet summen på den neste oppgaven? På den ... dette var vinkel 1 (peker). Så var det en vinkel som hette 2.	
163		Elev 8, 10 og 12 rekker opp hånda.	
164	Lærer	*Elev 10*	
165	Elev 10	Den første er 45.	
166	Lærer	Er den den nede der?	
167	Elev 10	Ja.	
168	Lærer	125 grader her (skriver), og så var den 45?	
169	Elev 10	Ja. Den neste er 35.	
170	Lærer	35 ja (skriver)	
171	Elev 10	Og den er 90 (mens lærer skriver). Og til sammen blir de 360 tipper jeg. Nei.	Avbryter lærer
172	Lærer	Ja, nå sa du noe veldig bra noe. Du tippa at det blir 360. Hvorfor tipper du det?	
173		Elev 4 og 9 rekker opp hånda.	
174	Elev 10	Jeg tror *elev 9* kan forklare det bedre.	
175	Lærer	Ja hvorfor tipper du at det ...	
176	Elev 9	Fordi at det blir på en måte en hel en. Det er ikke bare en halv, men det er en hel.	Elev 9 veiver med hånda. 5 elever diller med noe annet.

177	Lærer	Hva vil du si *elev 4*?	
178	Elev 4	At det ikke er 45, men 55.	
179	Lærer	55, ja. Det var jo fort gjort å gjøre. Det er 55. Men har du regnet ut vinkelsummen av de på utsiden?	
180	Elev 4	Ja det er 360.	
181	Lærer	Det er 360. Var det både på 1 og 2?	
182	Elev 4	Ja ... [skal begynne på noe]	Blir avbrutt av lærer
183	Lærer	Så *elev 10*, han gjetta at det var 360 på 2 og du hadde [...]	Blir avbrutt av elev 10
184	Elev 10	Jeg gjetta på utsiden og ikke på innsiden.	
185	Lærer	Ja på utsiden. Og du, hvorfor blir det ... er det noen som vet hvorfor det blir 360 grader?	
186		Elev 12 rekker opp hånda	
187	Elev 10	Kan vi ta 49 også?	
188	Lærer	Etterpå. Er det noen som vet hvorfor det blir 360? Har dere tenkt noe på det? *Elev 12*	
189	Elev 12	Vi regnet det liksom ikke på en måte én og én, vi regnet det begge to til sammen.	
190	Lærer	Ja og ble det begge to til sammen da?	
191	Elev	Det blir 720	
192	Lærer	Ja for 360 og 360 blir 720 grader. Og så var det noen som kom så langt som til 4 – 9.	
193	Elev 10	4 komma 9! A'en ... a	
194	Lærer	4.9 a (skriver)	
195	Elev 10	Så er det 40	
196	Lærer	40 grader.	
197	Elev 10	B er 120 tror jeg ... ja	
198	Lærer	Ja	
199	Elev 10	C er 65, og d er 125. Og til sammen, inni da, så blir det 255. Og på utsiden er det vel 360.	
200	Lærer	Ja nå ... 255 på innsiden også tenkte ... gjetter du at det er 360 på utsiden?	
201	Elev 10	Ja.	

202	Lærer	Det var jo litt spennende. Er det noen som har gjort den siste oppgaven? 4.9?	
203		Elev 3 og 14 rekker opp hånda.	
204	Lærer	*Elev 14*	
205	Elev 14	Jeg kom bare til a, b og c.	
206	Lærer	Ja. Var du enig at det ble 40 og 120?	
207	Elev 14	(Lager samtykkende lyder mens lærer prater)	
208	Lærer	65? Og 125?	
209	Elev 14	Jeg fikk ikke gjort det helt ferdig	
210	Lærer	*Elev 4*?	
211	Elev 4	Er ikke det 135? Siden det står 45 på den andre.	
212	Lærer	Sånn er det når vi kjapper oss slik. I tilfelle så dette 135. Hva blir summen da *elev 4*?	
213	Elev 4	Av alle de?	
214	Lærer	Av alle de.	
215	Elev 4	Nei jeg regnet de på utsiden.	
216	Lærer	Du regnet de på utsiden. Hva er summen av de på utsiden da?	
217	Elev 4 og 10	360!	
218	Elev 10	Det er 360 på alle på utsiden.	
219	Elev og lærer	[Mumler oppå hverandre]	
220	Lærer	Jeg synes dere er veldig gode til å regne vinkler	
221	Elev 10	Er det friminutt? Nei!	
222	Lærer	Nei det er ikke det, men vi skal ha spising. Vi skal videre til neste side. Side 114. Der skal vi bare snakke om den.	
223	Elev 10	[Spør om hva han skal gjøre med side som er mistet ut av boka]	
224	Lærer	Det siste vi skal jobbe med er toppvinkler. Og da har jeg et spørsmål som vi skal snakke sammen to og to, også skal vi oppsummere. Hvorfor er alltid toppvinklene like store?	

225		Elev 4, 8 og 10 rekker opp hånda.	
226	Lærer	*Elev 8*	
227	Elev 8	Fordi at hvis du tegner den på den figuren der, så er det alltid på ... eller linjene er liksom helt like på toppen og på bunnen. Da blir de helt like.	
228	Lærer	Linjene er helt like på toppen og på bunnen ja. Er det noen som har tenkt noe annet? Hvorfor er de like?	
229		Elev 4 og 12 rekker opp hånda.	
230	Lærer	*Elev 4*?	
231	Elev 4	Den ene linja i det krysset ...	
232	Lærer	Ja?	
233	Elev 4	Den er 180	
234	Lærer	Ja!	
235	Elev 4	Når vi så tegner den andre linja over, så blir den også 180.	
236	Lærer	Den andre linja her?	
237	Elev 4	Nei når du tegner den andre linja i krysset.	
238	Lærer	Ja.	
239	Elev 4	Når du tegner den over, så deler du den opp så det blir nabovinkler på den ene linja der. Og helt rundt er 360. Og 180 på hver side. Så liksom hvis du tegner 60 og 120 så blir det uansett også det på andre siden fordi linjene er liksom over hverandre.	Lærer kommer med samtykkende lyder underveis
240	Lærer	Er det noen andre som skjønnte hva hun sa? Som kan gjenta det hun sa?	
241	Elev 10	Kanskje? (mens han rekker opp hånda)	
242	Lærer	Ja prøv *elev 10*. Hva var det hun sa?	
243	Elev 10	Siden 60, da må det være 120, siden det skal bli 180. Og så må det være det samme på andre siden. Og så må det bli 360 til sammen. Hun sa noe sirka slik.	
244	Lærer	Hun sa noe sirka slik ja. Er det noen som husker noe mer hva hun sa for noe?	
245		Elev 8 rekker opp hånda	
246	Lærer	*Elev 8*?	

247	Elev 8	At hver linje i krysset er 180 grader.	
248	Lærer	Hver linje her i krysset er 180 grader. Og hva var det vi kalte de vinklene da som var 180 da?	
249		Elev 3 og 8 rekker opp hånda	
250	Lærer	*Elev 3*	
251	Elev 3	På den ene siden av streken så er de nabovinkler.	
252	Lærer	På den ene siden av streker så er det to nabovinkler. Og de må være like store. Eller de må til sammen være 180 grader. Så det er grunnen til at disse to er toppvinkler. Vi må finne på en god huskeregel på toppvinkler. Hvordan kan vi huske hva toppvinkler er?	
253		Elev 8 rekker opp hånda	
254	Lærer	Vi må finne på en god huskeregel og da er det bra og komme med mange forslag. *Elev 8*!	
255	Elev 8	At det er et kryss også tegner du en ring rundt også er det 360 grader. Også bare måler du [utydelig]	Blir avbrutt av lærer
256	Lærer	Men hvordan skal vi huske at det ikke er den og den?	
257	Elev	Elev 4 rekker opp hånda. En elev kommer inn fra ganga og elev 10 roper på at han må komme inn. Lærer sender ut elev 2.	
258	Lærer	*Elev 8*, jeg hørte ikke hva du sa nå. Hvordan skal vi huske at det er den og den vinkelen som er toppvinkler og like store og ikke den og den (peker og snakker)?	
259		Elev 4 og 9 rekker opp hånda.	
260	Elev 8	At det er de som er like vinkel. Eller det er de som er oppe og de som er på sida.	
261		Elev 4 (energisk) og 14 har oppe hånda	
262	Lærer	Ja. Altså oppe og nede og de som er på sida og sida. Var det det du tenkte?	
263	Elev 8	Ja.	
264	Lærer	Hva vil du si *elev 4*?	
265	Elev 4	Hvis det er den i toppen og den til høyre. De	

		er jo nabovinkler.	
266	Lærer	Ja de ligger helt inntil hverandre.	
267	Elev 4	Og de må alltid være like.	
268		Elev 3 rekker opp hånda.	
269	Lærer	Ja (skeptisk tone). *Elev 3*?	
270	Elev 3	Det er liksom de som møtes i spissen.	
271	Lærer	De som møtes i spissen. De som peker på hverandre. De er toppvinkler.	
272		Elev 10 rekker opp hånda	
273	Lærer	Noen ganger har jeg tenkt at det er akkurat som at det er en fjelltopp. Ser dere det? At det er snøen på toppen. Og de som peker mot hverandre, de er like. Men det var også veldig godt det du ... en god huskeregel det du sa *elev 3*, at de to andre er jo naboer. Så det er ikke nabovinklene, det er de andre. Og har du en god regel *elev 10*?	
274	Elev 10	Nei, men kan vi lese stille frem til vi skal gå ut? Siden vi skal ha banen så kan vi lese inni oss.	
275	Lærer	Om dere kan gå ut tidligere for å ha banen?	
276	Elev 10	Ja eller lese inni oss når vi er ferdig med å spise?	
277	Lærer	Ja. Når klokka er 5 på. Vi må sitte inne til 5 på. Er det greit?	
278		[...]	

9.4.2 Kongleveggen skole intervju

Hvem	Sier	Kommentar
Intervjuer	[...] Hvordan opplever du generelt å bruke samtalene som en arbeidsmetode i matematikkundervisning?	
Lærer	Jeg bruker samtaletrekk nesten hver eneste matematikktime. Fordi jeg har ganske fast struktur på timen. Det er at jeg starter med å presentere mål for timen. Jeg henter opp eksisterende kunnskap ofte. Vi snakker om hva vi kan om dette fra før. Så har vi en jobbeøkt og så har vi en oppsummering på slutten av timen hvor vi trekker frem hva vi har jobbet med og hva vi har lært underveis.	
Intervjuer	De metodene du beskriver nå: har du lest om de noen plass eller har du blitt kjent med dem gjennom noen artikler eller noe slikt?	
Lærer	På grunnskolelærerutdanningen hadde vi om «spørsmål, svar», hvor man stiller et spørsmål videre på det noen andre har sagt fremfor å ha et fasitsvar. Og så var vi så vidt innom samtaletrekk tror jeg, men det hadde ikke jeg med meg i begynnelsen. For et år siden hadde vi om dette i matematikksamlinger i kommunen og så tok vi det opp på matematikksamlinger her på skolen. Da gjennomførte vi en økt i klasserommet hvor vi fokuserte på 2 – 3 samtaletrekk som vi ønsket å bruke og så hadde vi erfaringsveiledning. Det syns jeg var utrolig lærerikt og frugtbart. Det gjorde at jeg ble mye mer bevisst på hvordan jeg holder min samtale.	
Intervjuer	Så du plukket 2 eller 3 samtaletrekk som du syns var mer interessante enn andre?	
Lærer	Nei jeg prøvde faktisk å bruke alle. Men jeg tror vi fikk i oppgave å tenke på noen vi syns var viktigst.	
Intervjuer	Huker du mer detaljer om hvordan det foregikk?	
Lærer	Vi brukte mye «å gjenta». Det å gjenta hva eleven sier og spørre om det stemmer. Og dette med å gjenta med egne ord hva noen andre elever har sagt. Disse brukte jeg mye og det med å gjenta hva eleven sa hadde jeg brukt på forhånd uten å være bevisst på at dette var samtaletrekk. Det jeg ikke har brukt så mye er «har du endret din oppfatning?» ...	
Intervjuer	Om de du har brukt mindre kommer vi tilbake til.	

Lærer	Ja. Så da øvde jeg på de samtaletrekkene. Og så når jeg da fikk en mail av deg, så husket jeg hvor vellyket dette var når vi satt fokus på det, derfor sa jeg ja til dette. Da kan jeg sette litt med fokus på dette fremover.	
Intervjuer	Så du har ikke brukt samtaletrekk veldig mye fra samlingen for et år siden og frem til vi snakket sammen?	
Lærer	Det dabbet litt av og jeg hadde ikke så mye fokus på det. Så etter vi snakket sammen har jeg brukt det mer og hatt mer fokus på det. Så jeg leste meg opp på det da hvordan de forskjellige trekkene var beskrevet og meningene bak de forskjellige samtaletrekkene. Man kan jo tro at man holder på med samtaletrekk og så gjør man det ikke allikevel.	
Intervjuer	Hvordan har det gått med den perioden som har vært fra vi snakket sammen og frem til nå?	
Lærer	Helt greit. Litt mer bruk, men jeg kjenner på at når du kommer for å se, så har jeg fremdeles en lang vei å gå.	
Intervjuer	Hvor hyppig tror du du har brukt samtaletrekk den perioden?	
Lærer	Jeg føler at jeg bruker samtaletrekk i mer eller mindre grad flere ganger i uka.	
Intervjuer	Er det da noen samtaletrekk du har brukt mer enn andre?	
Lærer	Jeg bruker veldig ofte parsamtale. Snu og snakk. Jeg er opptatt av et sosiokulturelt læringsmiljø og tenker at de lærer mye av å snakke sammen. Vi bruker også læringspar aktivt. Jeg ønsker at de skal jobbe mye sammen og lite individuelt. Jeg tenker at de lærer mer sammen. Og hver gang vi bruker «snu og snakk» så snakker jo halve klassen, mens i en plenumsamtale så er det kun en elev som kommer til ordet av gangen.	
Intervjuer	Er det noe du tar hensyn til når du bruker «snu og snakk»? Har du for eksempel gitt elevene noen instruksjoner?	
Lærer	Jeg sier at de skal snakke sammen og så går jeg rundt og lytter og hjelper de i gang. Hvis jeg ser at det bare er den ene som er aktiv så prøver jeg å få i gang begge to. Vi har brukt en annen metode som heter «sjef sekretær». Det går ikke så mye på samtaler, men mere på muntliggjøring. Det	

	handler om at når de løser en oppgave så skal en være sjef og en skal være sekretær. Sjefen sier hva sekretæren skal skrive. Og så bytter de roller etterpå. Slik kan de muntliggjøre hvordan man jobber seg gjennom en matteoppgave.	
Intervjuer	Har du lest om dette noen plass?	
Lærer	Dette ble jeg tipset om i en matematikksamling i kommunen.	
Intervjuer	Tilbake til dette med samtaletrekk i den perioden fra samlingen til nå. Er det noen andre samtaletrekk du bruker ukentlig?	
Lærer	Jeg bruker alltid «gjenta», jeg bruker ofte «repetere». Jeg bruker dette på to måter. Det ene er å få en ekstra forklaring slik at det blir sagt på flere måter, det andre er å få heftet de elevene som ikke følger med på undervisningen. Veldig ofte så har de ikke fulgt med, men allikevel har de fått med seg noe og klarer å gjenta dette. Dette med «å ressonere» bruker jeg litt mindre. «Å tilføye» bruker jeg også ofte. Vi anerkjenner svarene som kommer og lar elevene tilføye noe. «Ventetid» er jeg ekstremt dårlig på. Personligheten min er litt kjapp. Jeg ønsker ikke å endre personligheten, men innser at dette allikevel er veldig viktig å bli flinkere på. Samtaletrekken om «å endre tankegang» opplever jeg litt problematisk. Jeg tror det er få som ønsker å ha fokus på at de har tatt feil. Jeg ønsker heller å påpeke at det er bra at elevene har tenkt ut noe som ikke er riktig, for det kan være så lett å gå i de fellene som oppstår.	
Intervjuer	Kan du fortelle litt om responsen du har fått fra elever når du har benyttet samtaletrekk? Og gjerne fokuser på den perioden som har vart fra september frem til nå.	
Lærer	«Repetere» og «snu og snakk» får jeg god respons på.	
Intervjuer	Er det noen samtaletrekk som er knyttet til spesifikke situasjoner?	
Lærer	Jeg ønsker å få frem litt undring og refleksjoner i starten av et tema og da er snu og snakk en god metode. Det er en god måte å få i gang en samtale. De fleste får sakt litt. De får noen ideer fra sidemannen og da er det lett å få i gang en plenumsamtale.	

Intervjuer	Kan du fortelle litt om hvordan samtalene var lagt opp før du begynte å bruke samtaletrekk?	
Lærer	Det var jo mye spørsmål og svar. Først et spørsmål og så gi en tilbakemelding på om det er riktig eller galt svar.	
Intervjuer	Ja! IRE type kommunikasjon.	
Lærer	Og blant andre kjente metoder så bruker jeg sjef sekretær, men den bruker jeg ikke sammen med samtaletrekk.	
Intervjuer	Har du lagt den metoden litt til side helt siden vi snakket sammen i september?	
Lærer	Ja. Men det er ikke bevisst, det er faktisk litt ubevisst. Jeg kan ikke holde på med så alt for mange pedagogiske ideer på en gang. Man må finne seg noen hjertebarn og holde seg litt til det.	
Intervjuer	Hvor lenge har du vært matematikklærer for de klassene som har blitt observert?	
Lærer	Sirka 2,5 år. Siden begynnelsen av 5. klasse.	
Intervjuer	Og hvor mange timer har du matematikk med dem ukentlig?	
Lærer	Fire timer ukentlig.	
Intervjuer	Og da dekker du alle matematikktimene de skal ha?	
Lærer	Ja.	
Intervjuer	Kjenner du til om elevene har jobbet med samtaletrekk før de kom til deg?	
Lærer	Ikke som jeg vet om, men det kan være de har det.	
Intervjuer	Over til noe helt annet. Her trenger du ikke å nevne navn. Generelt i disse to klassene: opplever du at det er noen elever med spesielle behov.	
Lærer	Jeg har veldig mange IOP'er. Det er tre i klassen som har spesialundervisning i matematikk. En elev fra B klassen og to elever fra A.	
Intervjuer	Er det noen av disse elevene som ikke tar del i klasseromsundervisningen på grunn av dette?	
Lærer	Nei. Jeg har SP lærer inn i klassen og i tillegg til dette blir de tatt ut av undervisning for å jobbe i grupper. Da er det disse tre pluss tre andre fra klassen som også ønsker å være med. Vi har det slik at hvis det er noen som synes det er vanskelig med matematikk så kan de få være med på	

	<p>mattekurs. Vi kaller det mattekurs for at de som tar del i dette ikke skal stigmatiseres. Det skal være ok å streve litt med matematikk. De som ønsker å være med på dette blir tatt ut for å jobbe med spesielle opplegg. Da lager SP læreren eget opplegg som tar for seg temaene som blir jobbet med i fellesundervisningen. Han ene har prosesseringsvansker mens de andre to har matematikk vegring og lav selvtillit som kan knyttes til angst og traumatiske forhold til matematikkundervisningen. De to sistnevnte følger godt med i fellesundervisningen, men han med prosesseringsvansker kan vi ikke forvente at skal komme opp på det samme nivået som de andre. Han med prosesseringsvansker får god hjelp av slik som samtaletrekk. Han trenger å bli litt mer synliggjort i klassen for han er litt treg og gjør normalt sett ikke så mye ut av seg. Derfor kan det viske som at han ikke sitter på så mye kunnskap. Når jeg da spør han direkte og han får kommet til ordet så opplever jeg at han ofte kommer med noe fornuftig og folk tenker at «oi han kan også». Han trenger å bli pushet litt og tar lite initiativ.</p>	
Intervjuer	Er det andre som blir tatt ut av undervisningen av ulike grunner?	
Lærer	Nei.	
Intervjuer	Så klassene er så komplette som de kan være i klasserommet?	
Lærer	Ja. Det var noe fravær under observasjonen, men det var sykdom [...]	

9.4.3 Trollheia skole undervisning

	Hvem	Sier og gjør	Kommentar
1		Elever kommer inn. De ønsker hverandre velkommen og jeg (forsker) gir dem en mulighet for å trekke seg fra prosjektet hvis de angrer på samtykke.	
2	Lærer	[...] Det er likninger. Vi begynte jo å ta det opp igjen for vi har det til neste år. Men på mandag ... Da holdt vi på meg likninger. Nå skal vi ha en slik: «hvem skal ut?» for å bare få frem hva vi skal ha om likninger før vi går løs på å ha to likninger og ha to ukjente. Det er et par ting vi må ha på plass. Så nå kommer det er slik vanlig «hvem skal ut?», men dere skal bruke et halvt minutt for dere selv. Kikk litt på likningene, finn frem boka for noen er for lange til at dere klarer å ta de i hodet. Så finn frem noe å skrive med og noe å skrive på før [utydelig]. Ha klar ei blank side.	
3		Elevene finner frem bøker og skrivesaker	
4	Lærer	Ja! Så nå kommer det opp en slik vanlig ramme som vi pleier å ha og så bruker dere et halvt minutt til bare å kikke på likningene og begynne å løse litt. Jeg skal si ifra når dere kan begynne å prate med den ved siden av dere.	
5		Elevene får 70 sekunder hvor de tenker og gjør notater basert på hva de ser på skjermen.	
6	Lærer	Etter hvert som du lurer litt nå så prater du litt med sidemannen og så blir dere enige om hvilke av de fire som ikke passer inn.	
7		Et nytt minutt med stillhet. Noen visker litt forsiktig.	
8	Lærer	Når dere begynner å lage dere en ide om hvem som skal ut, så begynn å diskutere litt med de ved siden av deg om de er enige [...]	
9		Det første som skjer er av elevene begynner å notere ned i skrivebøkene sine. Elevene skravler litt innimellom arbeidet og holder på slik i 8,5 minutt. Lærer går rundt og snakker med elevene. Elev 10 rekker om hånda på et tidspunkt. Elev 5 sitter en stund og diller med en slags yoyo. Etter 7 minutter begynner han	

		å diskutere med elev 6, 7 og 8 som allerede har snakket litt.	
10	Lærer	Ok. Da er det jo ikke helt tilfeldig hva slags likninger jeg har valgt ut her. Noen er litt lange, noen litt korte, noen med parentes og noen uten. Jeg lurer litt på hva dere har funnet ut? Hvis vi begynner her fremme. *Elev 14* og *elev 13*?	
11	Elev 14	Hei du!	
12	Lærer	Ja! Hva har dere funnet ut til nå?	
13	Elev 14	Av de tre? (peker på tavlen)	
14	Lærer	De tre (peker). Hva har dere funnet ut med de tre?	
15	Elev 14	Altså de to nede til venstre, $X = 6$. (Lærer skriver). Og den andre $X = 7$.	
16	Lærer	Ok. Noen andre som har funnet ut det samme? (Elev 8 og 2 rekker opp hånda). Hvordan ... Disse her, de nede til venstre. (Elev 7 rekker opp hånda). *Elev 7*?	
17	Elev 7	Skal jeg regne det ut?	
18	Lærer	Gjerne.	
19	Elev 7	OK så det 3-tallet utenfor parentesen betyr egentlig at alt innenfor parentesen skal ganges med 3. Så det betyr at det blir $3X + 6$. Og så må du få vekk det 6-tallet, så da tar du minus 6 på begge to. (Lærer skriver mens elev snakker). Og det blir 18 til sammen. Og så må du dele på 3 på hver side. Så det blir 6.	
20	Lærer	Var det noen som tenkte likt? (noen elever nikker forsiktig) Var det noen som tenkte annerledes? (lærer venter noen sekunder). Veldig fint. Det er et av de tingene vi blir nødt til å kunne nå, så det var en kjempefin forklaring. Ja! Hva med den da (peker opp til høyre)? Den oppe i hjørnet der? *Elev 10*?	
21	Elev 10	Skal jeg regne den ut eller skal jeg gi svaret?	
22	Lærer	Det er jo mest spennende å høre utregningen.	
23	Elev 10	Ja som *elev 7* sa så skal vi gange tallene med parentesen.	
24	Lærer	Ja!	

25	Elev 10	Så da blir det $3X - 3 - 2 = 2X - 2 + 3$. Og så blir det da $3X - 5$, siden $-3 - 2$ er -5 . Er lik $-2 + 1$ eller $-2 + 3 = 1$.	
26	Lærer	Ja. Da må du bare stoppe littegranne. Dette var mye å ta inn. Jeg trenger litt sånn derre (sic) ... hvorfor blir $-2 - 3 = -5$? (Elev 14 rekker opp hånda). *Elev 14*?	
27	Elev 14	Det er et negativt tall. Hvis det er under 0 holdt jeg på å si så blir minus og minus på et vis pluss, bare at det er minus. Ehh ja (veiver med hånda)	
28	Lærer	Hehe ... jah! (elev 10 og 4 rekker opp hånda). Det er jo bra forklart. Er det noen som kan forklare det litt på en annen måte? *Elev 4*?	
29	Elev 4	Fordi det er $3X$ foran den som er -3 , som gjør at det blir -5 . Du får 5.	
30	Lærer	Ja slik kan man også tenke. *Elev 10*?	
31	Elev 10	Du kan se på det som en gradstokk. At det er -3 , der er minuset til -2 på en måte.	
32	Lærer	Ja.	
33		Elev 10 mumler noe mens lærer samtykker oppa.	
34	Lærer	Ja. Hadde det vært slik i dag så hadde det snødd godt ute nå. Også har vi $-2 + 3$. Hvorfor blir det $+1$ da? $-2 + 3$. Dere stusser ikke på det? Jepp! Da er vi så langt at vi har X på begge sider, vi har samlet det og det ligner på den (peker på et annet uttrykk). Ja! Hva så? Hva kan vi tenke videre da? *Elev 15* eller *elev 16*? Har dere gjort dette eller noe som ligner?	
35	Elev 15	Ja (nikker)	
36	Lærer	Ja! Hva ville dere foreslå at vi går videre med?	
37	Elev 15	Jeg tok $+5$, for å få vekk 5 'eren på den ene siden. Så tok jeg $+5$ på den andre siden også.	
38	Lærer	Ja!	
39	Elev 10	Og så $3X = 2X + 6$	
40	Lærer	Oi! (skriver)	
41	Elev 10	Også tok jeg minus $2X$, for da [utydelig] seg opp. Og så $X = 6$.	

42	Lærer	Så $3X - 2X$... jaa! Ser dere at den skrives slik? $1X$ eller X . Ja! I bøkene så er det bare å finne X -en, men hvis dere skriver $1X$ så betyr jo det akkurat det samme. Ja OK. Det var kanskje litt opplagt hvem det er som skal ut her?	
43	Elev 18	Ja! Nikker!	
44	Lærer	To mål som vi skal ha med videre når vi skal løse to likninger med to ukjente. Det ene er å løse opp parenteser, som *elev 7* forklarte veldig fint. Det må vi kunne, det kommer vi opp i. For nå blir det litt mer teknisk. Også blir det litt slik når det blir mange ledd. Også skal vi trekke de sammen før vi begynner å løse. Så nå går vi litt mange skritt for å komme til målet. Jepp! Ett skritt tilbake (bytter bilde på presentasjon). Noe som vi har sett på før. Dette var jo en eksamensoppgave. Ta ti sekunder med den på siden. Forklar hvordan du kan finne prisen på pandaen, prisen for en tiger [...]	
45		Elevene skravler i ca ett minutt mens læreren snakker med et par elever, blant annet elev 6.	
46	Lærer	*Elev 6*, hvordan tenker du på disse her (peker på oppgaven på tavlen)?	
47	Elev 6	Nei ehh ... (elev 14 rekker opp hånda)	
48	Lærer	Altså hvordan løste du den? Hvordan finner du ut hva tigreren og pandaen koster?	
49	Elev 6	Jeg tok ... for det er jo en mer tiger på den som var lik 500. Så da tok jeg $500 - 350$, så det måtte være prisen av tigreren.	
50	Lærer	Ja! Og hvisker jeg ut dette her, for da må det bli 150.	
51	Elev 6	Ja!	
52	Lærer	Mm Denne her pandaen da? (elev 14, 9 og 8 rekker opp hånda). Hvordan går det med den *elev 9*?	
53	Elev 9	[Utydelig]	
54	Lærer	Hva sa du?	
55	Elev 9	100!	
56	Lærer	100. Fordi? (elev 10 hvisker noe til elev 9).	

57	Elev 9	[Utydelig mumling]	
58	Lærer	Ja men da spør vi ... *elev 18*?	
59	Elev 18	[Mumler noe utydelig]	
60	Lærer	Å! Hørte dere bak?	
61	Elev 14	Nei!	
62	Lærer	Nei, men hvis vi slutter å småprate så tar *elev 18* det en gang til. Fordi? (ser på elev 18)	
63	Elev 18	Fordi etter at du har tatt tigeren, så står du igjen med to pandaer og til sammen så blir det 200. Og hvis du deler det på 2 så blir det 100.	
64	Lærer	Mm ... Det viktigste ... Hvis vi skulle lagt likninger av det da? Hvordan blir det? To pandaer + en tiger. Hvordan ville dere skreves det sånn algebraisk? (noen sekunder pause og stillhet). Hva skal vi kalle pandaen da? Hvilken bokstav vil dere ha?	
65	Elever	P!	
66	Lærer	P. Ja! Vi kan ta p. Hvordan blir det her da?	
67	Elev 8	2p	
68	Lærer	2p (skriver)	
69	Elev 8	+ ... + 1 ... (lærer skriver 2p + 1t)	
70	Elev 6	Eller bare skrive t!	
71	Lærer	Er lik?	
72	Elev 14	350	
73	Lærer	Ja! Og den da? (peker)	
74	Elev 14	2p ...	
75	Elev 6	+ 2t	
76	Elev 14	... + 2t det blir [utydelig]	
77	Lærer	Ja! Da har vi to likninger, to ukjente. To likninger (fører dem opp). Se om dere kan sette opp de to likningene og finne ut hvor mye det koster [...]	
78		Skravling og jobbing i ett minutt. Lærer er rundt og har kontakt med elevene. Noen er fort ferdig.	

79	Lærer	Ok. Nå går det unna her! *Elev 13*? Skal vi ta likningen først? (Har blikkontakt med elev 13) Hvordan skal den være? *Elev 13* jeg skjønnte at dere jobbet sammen.	
80	Elev 14	(Henvender seg til elev 13) Ja si det! (Gestikulerer mot tavlen)	
81	Elev 13	[Mumler noe mot elev 14]	
82	Elev 14	Shortsen koster ... nei, ballen koster 900 tror jeg.	
83	Lærer	Åja?	
84	Elev 13	Ballen koster 900. (Elev 14 mumler noe til elev 13). Og shortsen koster 300.	
85	Elev 14	Ja!	
86	Lærer	Ok, er dere enige? (henvender seg til klassen)	
87	Et par elever	Ja!	
88	Lærer	Ja? Ok, hvordan blir likningene da?	
89	Elev 14	Altså, du ser at det er 2 baller det? (peker)	
90	Lærer	Ja!	
91	Elev 14	... og en shorts.	
92	Lærer	Ja!	
93	Elev 14	Det blir 2100. Altså nede så er det tre baller, så er det 3000 liksom. Det blir pluss 900.	
94	Lærer	Ja. Og sånn løste du den. Ja men det er fint.	
95		Noen elever flirer litt.	
96	Lærer	Og det er jo egentlig bare det de spør om i oppgaven, det er bare jeg som gnur litt på likninger nå for vi skal over på å løse dem når vi ikke får tegninger. Så hvordan kunne likningen ha sett ut?	
97	Elev 14	2b	
98	Lærer	2b (skriver på tavlen)	
99	Elev 14	Pluss 1p	
100	Lærer	En?	
101	Elev 14	P	
102	Lærer	En p? Shortsen ble p ... ja!	

103	Elev 14	Ja (flirer litt)	
104	Lærer	Og så?	
105	Elev 14	3b + 1p.	
106	Lærer	Ja (skriver). Da har vi varmet opp litt. Nå kommer en som dere ikke har sett før. Nå har vi noe friskt mot. To imsdal og to epler. 40 kroner. En imsdal og tre epler er 32 kroner. Og du skal finne ut, eller dere til sammen, hvor mye koster en flaske vann og hvor mye koster et eple? [...]	
107	Elevene	Skravler litt sammen i ca. 8 minutter	
108	Lærer	[...] Hva har dere kommet frem til da? (elev 10 og 18 rekker opp hånda).	
109	Elev 18	Vil du høre likningen eller vil du [utydelig]	
110	Lærer	Jeg vil gjerne vite hva eplene og flaskene koster først.	
111	Elev 18	Ja ok [mumler noe utydelig]	
112	Lærer	Ja! Og der tror jeg vi landet litt sånn (lager lydeffekt med munnen). Men kan dere ta en runde og bare tenk litt for dere selv. *Elev 8*!	
113	Elev 8	(Snur seg tilbake mot lærer) Ja hei!	
114	Lærer	(Snakker til klassen) Når du ikke helt kommer frem til svaret, hva gjør du da, hva er strategien?	
115	Elev 5	Gir opp (Noen elever flirer og gjentar).	
116	Lærer	Det er derfor jeg er her, for å få dere videre. Men fortell den på siden. Når du tenker at eplet koster 4 og vannet koster 13 og så stemmer det ikke, hva gjør du da? Hvordan kommer du deg videre? Fortell den på siden hva det er som er lurt å gjøre. (De skravler i 20 sekunder)	
117	Lærer	(Får oppmerksomheten igjen) Ja! *Elev 9*, hva sa du til *elev 10*? Hva gjør dere når ikke det går opp?	
118	Elev 9	Hæ?	
119	Lærer	Hva er planen når ikke det går opp, det første tallet du tenkte på?	
120	Elev 9	Jeg vet ikke [Elev 10 hvisker noe til elev 9]	

121	Lærer	Jo jeg vet jo for vi gjorde jo ...	
122	Elev	[Elev 9 og 10 visker litt]	
123	Lærer	Og hvilket tall prøver du da på? Hvis det kostet 8 for et eple, og vannet kosta 12? For der begynte de fleste. Jeg tipper det er ... for det at det er ... sant? (som om at hun siterer noen). Så blir de 20 (peker på tavlen) og så blir de 20. Og så stemmer det ikke med det (peker). Hva gjorde de fleste da?	
124	Elev 14	(Beveger hendene som opp og ned som motstående vekter)	
125	Lærer	Ja! Sånn! (Lager samme bevegelser som elev 14). Kan noen fortelle hvorfor jeg gjør slik? Hva er det?	
126	Elever	[Mumler og flirer litt]	
127	Elev 10	Justerer	
128	Lærer	Justerer ja! Og det er jo kjempe ... hvorfor ... litt mer enn å justere? Hvordan justerer han?	
129	Elev 8	Går opp og ned.	
130	Lærer	Går opp og ned (peker på elev 8). Det ene tallet går opp og det andre går ned. Ja! Veldig bra! I faglitteratur heter det gjetting og sjekking hvis du tenker at det ene går opp og det andre går ned. Så det er hakket over. Også er det jo noen som tenker at det må vel finnes en metode for dette, og det gjør det jo! Og det har ikke vi jobbet med før akkurat nå. Og da trenger vi likningene, og det var dere jo kjempegode på. Så likning for den (peker), hvordan ser den ut? Jeg kaller det nummer 1. Veldig dårlig tusj. Denne er litt bedre. Hvordan ser denne likningen ut, hvis jeg skal få det algebraisk? Skal vi se, *elev 2* og *elev 1*, hvordan vil det bli? Jeg skal ha den algebraisk. Slik som her (peker).	
131	Elev 2	Jeg klarer ikke å se hva som står der.	
132	Lærer	Ånei. (Elev 14 rekker opp hånda). Nei, da må vi ha noen litt lengre frem da. *Elev 14*?	
133	Elev 14	(Elev 8 mumler noe til elev 7). To i [utydlig] og to i [utydlig].	
134	Lærer	Ja for du har to flasker?	

135	Elev 14	Ja.	
136	Lærer	... også har du to epler.	
137	Elev 14	Ja	
138	Lærer	Og de koster ...	
139	Elev 14	De koster til sammen 40 kroner.	
140	Lærer	Jadda! Og den andre, det andre er lett, for det må stemme samtidig.	
141	Elev 14	$1f + 3e$	
142	Lærer	Én flaske pluss tre epler, er lik ...	
143	Elev 14	[Mumler trettito]	
144	Lærer	<p>... 32. Ja! Og da har jeg to likninger og jeg har to ukjente. Det er flaske og epler. Det er prisen på det. Og når jeg har to likninger og to ukjente så kan jeg bruke det jeg vet om den ene og sette inn i den andre, og så løse det som en vanlig likning. Vi får prøve å gjøre det. Så er det litt trenings sak og se på hva som er lurt. Her ser jeg at jeg har flaske, det er bare én, og det er lurt ... og få den ene f-en alene på den ene siden av likhetstegnet. Så jeg begynner å bruke likning nummer 2, og da må jeg skrive det slik. Nå er tiden for å være systematisk. Likning nummer to, den gjør jeg slik at jeg tar f også tar jeg pluss 3e. 3 epler er lik 32. Også for å få f alene, så gjør jeg slik som når jeg skal ha X alene på likningene. Jeg tar bort eplene. Og da får jeg at $f = 32 - 3e$. Og jeg har jo et mål med dette. Det er ikke sikkert at det er ikke sikkert at det ser så lurt ut for dere å gjøre dette. Sånn! Nå er jeg liksom ferdig med likning 2. Da går jeg inn i likning 1, også skal jeg sette den f-en der inn der (peker). Og i likning 1 så står det at $2f$, to flasker pluss to epler, det koster 40 kroner. Det er litt mange trinn her, derfor må vi gjøre det litt systematisk. Så vet jeg at ei flaske, det er akkurat $32 - 3e$. Så i stedet for den f-en der, så putter jeg inn det (peker på uttrykk 2). $32 - 3e$. Så plusser jeg på de to e-ene jeg hadde. Og så skal det bli 40. Nå har jeg bare én ukjent igjen. Og da kan jeg løse det som en likning, slik som vi har gjort.</p>	
145	Elev 14	Oioioi.	
146	Lærer	Ja det er litt 'oioioi'. Vi skal øve på det et par ganger før jeg slipper dere helt løs. Tilbake til	

		regnereglene. To forran parentes, det betydde ?	
147	Elev 14	Gange.	
148	Lærer	Ja! Så, $2 * 32$...	
149	Elev 14	64	
150	Lærer	64. At det var minus der.	
151	Elev 14	6.	
152	Lærer	6e, pluss de to e-ene er lik 40. Så trekker jeg sammen, for jeg hadde flere ledd med e. Så $64 - 6e + 2e$.	
153	Elev 14	Det blir fire, minus fire.	
154	Lærer	... = 40.	
155	Elev 14	Og så skal vi ta minus fire?	
156	Lærer	Ja det kan dere gjøre, eller jeg kan ta minus 64. Siden jeg vil ha e-ene alene. Ja?	
157	Elev 14	Mm (samtykkende)	
158	Lærer	Så minus 64 på begge sider. Nå har jeg nullet ut den der. Så står jeg igjen med $-4e = 40 - 64$. Det er et himla temperaturfall med minus 64 grader. Så må jeg dele på tallet foran e. Det var jo egentlig det du holdt på med i sted *elev 18* ikke sant? Når det står 5X må jeg dele på 5. Her står det $-4e$, så da må jeg dele på $-4e$ da, nei -4 . For det var jo fint da at jeg må dele på minus ... for minus delt på minus ...	
159	Elev 14	... er pluss!	
160	Lærer	Det er pluss sant ja. Alt vi har lært kommer i ett stykke her. Da var det bare én e igjen. Den er -24 delt på -4 . 24 delt på 4 er 6 . Så gjennom alt det arbeidet her så har jeg kommet frem til at et eple koster 6 kroner. Så det finnes en annen måte enn prøv-og-feil, men i dette tilfelle så var kanskje prøv-og-feil litt lettere. Kan dere se igjennom alle disse leddene, også ta det litt sånn steg for steg, og fortell den på siden hva som har skjedd. Hva har skjedd liksom ... det begynner der (peker). Sett opp likningene. Hva skjer i hvert ledd? [elevene begynner å snakke lavt sammen]	

161	Elev 10	(rekker opp hånda og lærer går bort og snakker med henne)	
162	Lærer	(Etter 70 sekunder småskravling) Nå! Oh ... Se opp her! Nå er vi litt langt ut i timen og dere begynner å bli litt slitne i hodet, men jeg har fått et kjempegodt spørsmål. Hvor kom det der ifra (peker)? Den parentesen, hvor dukket den opp? Kan noen forklare meg det? Hvordan kom jeg derfra til dit? Det hoppet der?	
163	Elev 8	Der borte (peker på venstresiden av tavlen)	
164	Lærer	For det ... ja der borte. (Elev 4 rekker opp hånda). *Elev 4*?	
165	Elev 4	Du gjorde det om tidligere.	
166	Lærer	Ja ... gjorde det om tidligere?	
167	Elev 4	Som det står, altså det betyr 1f. Så måtte du gange det inn og sette det inn i en parentes.	
168	Lærer	Ja. Jeg brukte en av likningene til å finne ut hva 1f var, og så putta jeg den inn i den andre. Ja, vi skal øve på dette, det er jo en helt slik gang å komme igjennom, men vi har en ting igjen. Vi har bare funnet ut hvor mye eplene koster og vi vet ikke hvor mye flaska koster enda. Eller det gjør vi jo for vi løste det jo i sted. Men da går jeg derfra også går jeg tilbake, også finner jeg ut hvilken. Jeg kan bruke hvilken som helst av di ... og sette inn 6 for eplene. Så $f = 3 * 6$... nei $f + 3 * 6 = 32$. Så løste dere denne her. Men jeg fikk et veldig godt spørsmål og det er liksom bristepunktet her. Da har vi akkurat 5 minutter igjen. Da skal vi løse en sammen. Der! To likninger, to ukjente. Skriv ned de i boka. (elever begynner å skrive)	
169	Elev 14	Hva er det vi skal gjøre? Kan du si hva vi skal gjøre? (lærer går bort til elev 14 og peker ned i boka hans og sier noe lavt).	
170	Lærer	(til klassen) Ta og skriv den ned! Og så tar vi en runde sammen på dette.	
171	Elev 20	Skal vi skrive ned begge?	
172	Lærer	Ja, du skriver ned begge også må du skrive 1 og 2 foran. (labber bort til elev 8 og peker på tavlen). Bare skriv de ned. Én og to og så ... (det går 10 sekunder). Det er som disse	

		flaskene og eplene, det må stemme for begge to. (Venter ytterligere ett minutt). Hvis jeg bare hadde hatt den nederste: $X + Y = 12$. Hva kunnen X og Y vært da, hvis det bare var den øverste som gjaldt?	
173	Elev 14	(Rekker opp hånda og så kjapt ned igjen) Åja, jeg trodde det var pluss jeg.	
174	Lærer	Ja det er pluss. Hva kunne det vært da?	
175	Elev 14	(rekker opp hånda) 6!	
176	Lærer	6 og 6. Ja, kan det være noe annet? 5 og 7?	
177	Elev 14	10 og 2	
178	Elev 9	4 og 8	
179	Lærer	10 og 2, 8 og 4 ... ja, det kunne vært kjempe mange. Men så enkelt er det ikke for dere når dere går i 10. Nå skal jeg finne ut ... altså det skal stemme for begge to. Så jeg skal bruke den ene likningen og så skal jeg sette det inn i den andre, slik som den f-en. Det er flere måter å gjøre det på, men hvis jeg setter den første likningen så ser den slik ut. $X + Y = 12$. Kan jeg få X eller Y alene på en side? X for eksempel? Hvordan får jeg X alene på den ene siden? (elev 10 rekker opp hånda)	
180	Elev 14	(rekker opp hånda) Minus Y.	
181	Lærer	Ja. Jeg tar minus Y på begge. Og så står det $X = 12 - Y$. Ok? Da har jeg brukt den første. Da må jeg bruke den andre i neste runde. Og den andre likningen, den var jo slik. $2X - Y = 6$. Og hva gjør jeg da? (10 sekunder) Hva gjør jeg med dette? (5 sekunder)	
182	Elev 14	Parentes?	
183	Lærer	Ja! (elev 10 rekker opp hånda) Og den skal jo inn der. Så i stedet for X skriver jeg $12 - Y$, fordi det var det jeg fant ut at X var. (5 sekunder). Hehe ... det er mye å ta inn på en time.	
184	En elev	Ja	
185	Lærer	Mm (samtykkende) (5 sekunder)	
186	Elev 5	Har du bare bytta ut X-en?	
187	Lærer	Ja. Ja! (peker på elev 5). (10 sekunder) Så skal vi prøve å løse den, men det skal vi gjøre i	

	<p>morgen. Men før vi er helt ferdig ... bruk – nå skal jeg ta tiden – 30 sekunder og tenk gjennom hva har du lært denne timen og hva har du repetert. Er det likninger som veksler på begge sider, er det parentes, er det å lage likninger, er det å begynne tankegangen på dette (peker på tavlen)? Ikke pakk nå, sitt stille i 30 sekunder og tenk gjennom [utydelig]. Tenk inni hodet. (noen sekunder). Så velger du én ting du synes er vanskelig, og så forteller du den på siden at 'det synes jeg var litt vanskelig så [utydelig]'. (det går ca 20 sek. Klapper i hendene). Du! Da slutter vi og så fortsetter vi der i morgen [...]</p>	
--	--	--

9.4.4 Trollheia skole intervju

	Hvem	Sier	Kommentar
1	Lærer	[...] Jeg har hatt klasse i matematikk hvert år. De tre siste årene har jeg hatt to klasser i matematikk. Det er fint. Før har det kun vært én.	
2	Intervjuer	Vi har snakka litt om samtaler, vi har snakka litt om samtaletrekk og det er derfor jeg har kommet i kontakt med deg. Jeg kommer til å spørre deg litt om samtaletrekk og samtaler og slikt. Hvordan opplever du å bruke samtaler i matematikkundervisning?	
3	Lærer	De er veldig positivt. De siste tjue årene har gått fra å være en stille undervisning til å prate mye mer. Man får mye mer innblikk i hvordan elever tenker og de profiterer mye på det selv. Det skjer mange interessante ting i klasserommet.	
4	Intervjuer	Hvordan kom du til å begynne å bruke samtaler?	
5	Lærer	Det er ved å holde seg oppdatert i didaktikk og spesielt i novemberkonferansen i Trondheim. Det var for kanskje 4 år siden da Kjersti Wæge hadde en plenumsforelesning om samtaletrekk. Etter det begynte vi litt systematisk med det. Men vi føler at vi er litt på begynnerstadiet enda. Det ligger ikke helt ... nei. Vi som jobber her pleier å minne hverandre på de syv samtaletrekkene på nettverksmøtene. Mest fordi at det er lett å havne i den gamle tralten med spørsmål og svar og så får du en forklaring på svaret og så går en videre. Det er ikke så lett å holde samtalen i gang alltid. Det er lettere med noen tema enn andre. Noen klasser er også lettere enn andre. Så vi prøver å minne hverandre på en bevisst tanke bak det.	
6	Intervjuer	Så du har jobbet med samtaler i fire års tid da?	
7	Lærer	Ja.	
8	Intervjuer	Og da snakker dere om samtaletrekk ...?	
9	Lærer	Ja.	
10	Intervjuer	Er det noen andre metoder som dere har fått presentert i disse konferansene?	
11	Lærer	Ja vi har snakket en del om å bruke det som heter 'rike oppgaver'. Oppgaver som ikke nødvendigvis har kun et svar. Ved å bruke slike oppgaver går jo gjerne samtalen litt lettere. Da må man argumentere for svaret sitt. Denne timen her er mye basert på kun et svar og da er det ikke like lett	

		med samtaletrekk. Det er lettere når du lager rekker eller formler eller kommer frem til ulike ting der flere ting kan være riktig. Eksempelvis: volumet er 1 liter, hvordan ser figuren ut? Da er det mye lettere med samtaletrekk.	
12	Intervjuer	Du snakket om at det er lettere å få innblikk i hvordan elever tenker når du benytter deg av samtaletrekk. Er det noen andre positive utfall som kan komme av å bruke samtaler?	
13	Lærer	De svake henger på på en helt annen måte. Nå vet jo ikke du hvem det er snakk om, men det er forventninger til at de også bidrar i samtalen. De har hånda mye oppe og snakker mye i plenumssamtalene. Så samtalen engasjerer spesielt de svakeste på en annen måte enn når de bare jobber med oppgaver.	
14	Intervjuer	Ja. Den timen vi så nå: jeg fikk ikke helt med meg hvem det var som pratet, men føler du at det pleier å være mer eller mindre delaktige elever enn det vi så i dag?	
15	Lærer	Det var et par som var litt skrudd av, som pleier å bidra mye. Men ellers var det som det pleier. Noen er litt styrt av dagsformen i denne gjengen.	
16	Intervjuer	La oss snakke litt mer om samtaletrekk. Du har blitt kjent med disse gjennom disse konferansene. Hvilke samtaletrekk er det du pleier å bruke? Har du noen favoritter?	
17	Lærer	Jeg bruker en del snu og snakk og den som heter å tilføye, og den med om du er enig eller uenig. Ja det er jo mye de tre ... hehe.	
18	Intervjuer	Det kan jo være jeg finner noen som du ikke vet at du bruker.	
19	Lærer	Ja det kan jo være. Og så er det litt avhengig av at en er i begynnelsen eller i slutten av et stoff. Man bruker for eksempel å gjenta mer i starten av noe nytt for å poengtere hva det er som er viktig.	
20	Intervjuer	(Jeg forklarer bruken av å gjenta)	
21	Lærer	Ja ok, der er jeg litt slurvete. Men jeg vet det er lurt, det er derfor jeg har plansjen ved pulsten min. For å minne meg selv på det.	
22	Intervjuer	Av de samtaletrekkene som du nevnte nå, er det noe med dem som du tenker at dette er bra med dette samtaletrekket?	

23	Lærer	Jeg synes det er veldig bra å måtte snakke med sidemannen. Å sette ord på det de tenker for da har det ofte løst seg litt. Eller at den på siden får tak på det du lurer på, så kan den hjelpe eller si at 'det lurte jeg også på' og da er det mye lettere å spørre i plenum. Også holder de hverandre litt i gang da. Det er ikke så lett å ramle ut. Og det er jo en bra ting, for en time med matte ... de er ganske slitne etter det. Med der med å endre bruker man som regel på slutten av timen for å oppsummere.	
24	Intervjuer	Ja om elevene tenker litt nytt?	
25	Lærer	Ja.	
26		(det kommer en lærer inn for å kopiere dokumenter)	
27	Intervjuer	Mens vi venter så kan du tenke litt på om det er noen samtaletrekk du bruker mer enn andre, om det er noen du føler du aldri bruker basert på den listen jeg har her.	
28	Lærer	Ja. Jeg synes det er vanskelig å bruke å repetere, å få andre til å si det noen har tenkt, men av å til kommer det litt av seg selv.	
29	Intervjuer	Ok. Så det er noen av dem som kommer litt naturlig? Hvorfor det?	
30	Lærer	Jo for det er noe med ... hvis du trenger noen til å gjenta det noen har sagt med andre ord, det er ganske vanskelig. Men i en situasjon hvor en elev har sagt noe som jeg ikke forstår, så kan det være at det er noen andre elever som har forstått det.	
31	Intervjuer	Så det er slik at det er noen av samtaletrekkene som kommer ganske naturlige for elevene så fort praten er i gang?	
32	Lærer	Ja. Hvis jeg noen ganger spiller litt dum eller faktisk ikke forstår er det ofte noen andre elever som hiver seg på. De er jo litt på lag med hverandre og vil ...	
33	Intervjuer	... det svarer jo litt på spørsmål nr. 4. Dette om respons fra elevene. Du får en respons der, altså de blir flinkere til å bruke samtalen jo mer de bruker samtaler.	
34	Lærer	Ja det gjør de, helt klart.	
35	Intervjuer	Er det noen andre slike responser eller resultater som kommer av å bruke samtalen, for eksempel det vi nettopp så på der de finner nye måter å	

		bruke samtalen på?	
36	Lærer	Jeg tror de liker variasjonen i timen. Foreldrene spør dem om de jobber mye med oppgaver i timene, og da svarer de at 'nei vi gjør jo ikke det'. Elevene skjønner ikke problemet med det for de er jo så vant til dette. Også trenger de ikke å gjøre så mange oppgaver når vi får snakket litt om det. Det er rett og slett tidsbesparende å bruke tid på å prate.	
37	Intervjuer	Leser jeg deg slik nå at du sier at det blir bedre kvalitet i oppgaveløsningen hvis dere har snakket litt om det først?	
38	Lærer	Ja absolutt! Det er mange flere som kommer i gang og har selvtillit når de innser at dette ikke var farlig når de selv tok del i samtale. Også er det veldig greit å kunne gå ned og sikre elever når de prater to og to. Man prøver jo å nå rundt til alle, men det er alltid noen som trenger litt mer oppfølging og utfordringer enn andre. Også er også rom for den naturlige differensieringen når du går rundt. Også er jeg litt redd for at de to i toppen, at det går litt for sent for dem, fordi at de for hørt det samme så utrolig mange ganger. Det som er bra er at det er mange elever som aldri ville fått tak i disse elevene hvis de bli satt ut i ei gruppe for seg selv. De får i alle fall hørt en del matematiske ideer og ofte henger de seg rett på.	
39	Intervjuer	Jeg tror jeg skjønner hvem det er du mener.	
40	Lærer	Han hører, men han bare ser helt uinteressert ut, men han ...	
41	Intervjuer	Jeg så jo at han var ganske rask i forklaringene, og han kan jo sikkert lære å forklare det han har forstått gjennom samtale i stedet for å hoppe rett til punktum. Du sa at du har drevet med samtaletrekk i ca. 4 år ...	
42	Lærer	Ja det kan være 5 år. Og så er det en annen ting jeg kom på. Rett etter novemberkonferansen til Kjersti Wæge var vi på et foredrag om hvordan man stiller spørsmål. Han snakket om å unngå å forenkle spørsmålene. Man begynner med en likning som ingen skjønner noe av og så begynner man å dele opp oppgaven så veldig. Til slutt er det så forenklet at man spør 'hva er $6 * 2$? Det er 6! Jepp, nå har du det'.	
43	Intervjuer	Traktkommunikasjon heter det	

44	Lærer	Ja. Og det er bra at dette kom samtidig som det andre slik at man ikke går i disse fellene hvor elevene ikke får tak i de matematiske ideene. Man må finne en balanse der. Vi har lært om dette med instrumentell og relasjonell læring. Og dette er jo hele tiden en balanse. Man må kunne litt deling, men så må man også se det fullstendige bildet. Det er mange kompromisser i en mattetime.	
45	Intervjuer	Hvor lenge har du vært matematikklærer for den klassen som er observert i denne undersøkelsen?	
46	Lærer	Ett og et halvt år. Begynte med dem i 9. klasse.	
47	Intervjuer	Og hvor mye matematikk har de på ungdomstrinnet den perioden du har hatt dem?	
48	Lærer	I flor hadde de 2,5 time og i år har de 3 per uke. Og det er klokketimer.	
49	Intervjuer	Og er det delt eller har du all matematikken?	
50	Lærer	I fjor hadde jeg alt, i år har jeg en lærer med inn i en time. Og da gjør vi litt forskjellig. Hvis det er noen som har vært mye syke så tar vi de ut og får de på plass igjen. Av og til deler vi de i to og av og til har vi ut en gruppe som trenger å ha det litt senere. Det har gjerne gått litt for fort for dem i timene og da tar vi et skritt tilbake. Andre ganger kan vi dele klassen to hvor gruppene er helt tilfeldig satt opp. Da blir det blannede grupper med ting som de kan og ikke kan og da får de snakket mer. Vi gjør litt ulikt.	
51	Intervjuer	Og den andre som kommer med, er det lærer eller ...	
52	Lærer	Ja det er lærer. Og hun hadde dem i 8. klasse. Så hun kjenner dem godt.	
53	Intervjuer	Og driver hun også med samtaler?	
54	Lærer	Ja da! Og er helt sikkert enda flinkere enn meg, men vi gjør det begge to ja.	
55	Intervjuer	Og du har benyttet samtaler med dem siden du fikk de?	
56	Lærer	Ja.	
57	Intervjuer	Og har de drevet med dette før de fikk deg?	
58	Lærer	Ja da. De har holdt på i 8. klasse. Og noen har sikkert holdt på på barneskolen også, men de kom fra 6 forskjellige klasser.	

59	Intervjuer	Da blir det vanskelig å vite.	
60	Lærer	Ja det er nesten umulig.	
61	Intervjuer	Men du bruker samtaletrekk?	
62	Lærer	Mm.	
63	Intervjuer	Er det noen spesielle ting du tenker at du må gjøre eller ta hensyn til eller du legger vekt på?	
64	Lærer	Som at alle er med eller ...?	
65	Intervjuer	Jeg kan jo si et eksempel. Det er noen som sørger for at elevene ikke rekker opp hendene i plenumssamtaler, men at læreren plukker ut en elev. Da har du laget noen rammer. Eller at du forteller litt meta om samtaler og om rammene rundt og hvorfor man skal bruke samtalene.	
66	Lærer	Nå er det så underforstått at det ... det blir en blanding av å spørre og rekke opp hånda.	
67	Intervjuer	Men er det noe du bare har begynt med eller har du tatt de med inn i prosessen?	
68	Lærer	Åja! Nei vi begynte med dette i 8. Snakka med dem om at vi er et arbeidsfellesskap og vi vil hverandre det beste. Dette med samtaler er veldig gjennomført i alle fag tror jeg, men matte er jo veldig sårbart for noen sliter med det og de vet jo veldig om det. Jeg pleier å avtale med dem på forhånd når jeg har tenkt å spørre dem, så de vet at de skal bidra. Det er for å betrygge dem og ikke for å holde dem på nåler. Men det er litt blandet. Noen elever er veldig ivrige og de må jo få slippe til de også. I alle timene snakker både de som rekker opp hånda og de som ikke gjør det. Kanskje jeg burde være konsekvent ideelt sett, men jeg får ikke det helt til. Man må møtes i den ideelle verden og den virkelige verden.	
69	Intervjuer	Du trenger ikke å nevne navn. Er det noen i klassen med spesielle behov, som du opplever i klassen?	
70	Lærer	Ja det er det, men de er aldri ute av klasserommet.	
71	Intervjuer	Og hvor mange er det snakk om?	
72	Lærer	Det ingen som har krav på det. Det vil si det er en som har krav på det, men der har foreldrene takket nei til norskopplæring. Og derfor faller alle slike tilpassinger bort. Vi anbefalte foreldrene å ta imot norskopplæringen. Og dette er jo veldig vanskelig for det sitter en elev der som verken kan engels eller norsk og jeg kan heller ikke snakke	

		hans morsmål. Det er bare helt skrekkelig. Men likninger er kanskje det som er det letteste for ham for det er jo lite ord. Ellers så er det noen elever som har familieforhold som gjør at de ikke klarer å konsentrere seg i det hele tatt.	
73	Intervjuer	Og hvor mange tenker du det er av dem?	
74	Lærer	De tenker jeg det er to av. Og så er det noen som er flyktninger og er urolige for de vet ikke når staten Norge finner ut at de skal flytte dem videre.	
75	Intervjuer	Kjedelig.	
76	Lærer	Ja der er det bare én da. Også er det noen veldig svake, og noen mobbehistorier. Og av de er det to. Da er vi på 5 av 21. Litt sånn spesielle ting.	
77	Intervjuer	Ja slik er det vel over alt.	
78	Lærer	Ja jeg tror det er helt gjengs! Det er nok ikke noe spesielt. Men de funker jo inne i klasserommet. Med unntak av ham som ikke skjønner norsk så får jeg dem med i samtalene. Jeg tenker jo at jeg egentlig ikke legger noe mer til rette bortsett fra at de får gå ut i en gruppe på mandager hvis det er noe innhold de ikke har fått med seg i matten. Det dumme med en mattegruppe som denne er at det er få på midten.	
79	Intervjuer	Det er et sprik?	
80	Lærer	Ja det er det, men det er vel ikke så uvanlig det heller [...]	