UiT Norges arktiske universitet

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk: Fakultetet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning ved UiT Norges arktiske universitet.

Det matematiske klasserommet – Et sted elevene ser læreren jobbe, eller et sted for aktiv deltakelse?

En casestudie om hva som kjennetegner en lærers interaksjoner i matematikk, og hvordan læreren begrunner bruken av disse

Birgitte Strand

Masteroppgave i matematikkdidaktikk, LER-3903, mai 2022

Sammendrag

I denne masteroppgaven har jeg satt fokus på hva som kjennetegner en lærers interaksjoner i matematikk, og hvordan læreren begrunner bruken av disse. Formålet med studien har vært å undersøke hva en lærer sier og gjør for å fremme matematiske samtaler i helklassediskusjoner. Jeg ønsker å få en dypere innsikt i lærerens grep i samtalene, og hvordan læreren selv begrunner bruken av dem. Oppgavens problemstilling er: *Hva kjennetegner lærerens interaksjoner i matematikk, og hvordan begrunner læreren bruken av disse?*

Forskningsprosjektet er en kvalitativ enkeltcasestudie, der den valgte innsamlingsmetoden er observasjon med videoopptak og intervju med lydopptak. Utvalget mitt er én lærer som underviser i matematikk i 2.klasse. Læreren har gjennomført tre undervisningsøkter på selvbestemt måte, der tema for timene var tallforståelse, henholdsvis dobling og halvering. Dataene mine ble transkribert, kodet og sortert i et selvlaget rammeverk, med inspirasjon fra Drageset, Allern, Røsseland, Bertolini Cangemi (2022). Rammeverket består av et utvalg samtaletrekk som kan identifiseres i lærerens samtaler med elevene, og er begrunnet i den valgte teorien for oppgaven.

Resultatene fra forskningsprosjektet viser at læreren brukte samtalegrepene *resonnere, gjenta, losing, forenkle* og *korrigere* i undervisningen sin. Lærerens begrunnelse av bruken av grepene, viser at hun er bevisst hvordan hun ønsker at elevene skal samtale om matematikk, samt hvordan de skal lytte og lære av hverandre. Med bakgrunn i observasjonene mine, de resultatene jeg har kommet frem til og lærerens begrunnelse av egen undervisningspraksis, har jeg diskutert hvilke kvaliteter i den matematiske kommunikasjonen som kan identifiseres i dette klasserommet. Diskusjonen baserer seg på funn og resultat fra analysen som omhandler lærerens bruk av grepene resonnering, gjenta, losing og forenkle. Disse funnene er knyttet opp mot det Brendefur og Frykholm (2000) og Schoenfeld (2017) mener er kjennetegn på henholdsvis rik matematisk kommunikasjon og et fremragende klasserom. I tillegg trekker jeg sammenhenger mellom disse, lærerens undervisningspraksis og ønsker for det sosiomatematiske læringsmiljøet i klassen.

Diskusjonen og oppsummeringen viser til at lærere som er bevisste hva som skal til for å skape og opprettholde rik matematisk kommunikasjon i et klasserom, og som jobber bevisst mot å skape et trygt og inkluderende læringsmiljø, vil mest sannsynlig lykkes.

Forord

Dette forskningsprosjektet markerer avslutningen på min femårige lærerutdanning ved Universitetet i Tromsø. Utdanningen har vært spennende og lærerik – og jeg sitter nå igjen med verdifull kunnskap som jeg vil ha nytte av videre i livet og i mine fremtidige år som lærer.

Jeg ønsker å rette en stor takk til de som har motivert, hjulpet og støttet meg gjennom hele studieforløpet. En spesiell takk til veileder Ove Gunnar Drageset som har gitt meg konstruktive tilbakemeldinger, gode råd og støttende ord gjennom denne prosessen. Med din kunnskap har du bidratt til å løfte oppgaven og hjulpet meg til å skrive en masteroppgave som jeg nå kan si at jeg er stolt av.

Jeg ønsker også å takke informanten min som ikke bare sa seg villig til å delta på forskningsprosjektet mitt, men som også har kommet med gode råd i prosessen.

Videre vil jeg takke mine medstudenter, og da spesielt gjengen i hjørnet på kontoret, som har bidratt til gode samtaler, støtte, humor, og ikke minst vennskap for livet. Dere er gull verdt.

Jeg vil også takke familien min og mine nærmeste for den støtten jeg har fått gjennom alle årene som lærerstudent, og ikke minst for at dere alltid har hatt troen på meg. Til slutt ønsker jeg å takke de som har hjulpet meg til å lese over oppgaven – deres gode råd og støtte har vært uvurderlig.

Birgitte Strand

Tromsø, mai 2022

Innholdsfortegnelse

1 Innledning ... 1

1.1 Bakgrunn for valg av oppgave ... 1

1.2 Formål og problemstilling ... 2

1.3 Oppbygging av oppgaven ... 3

2 Teori og tidligere forskning ... 4

2.1 Matematisk kommunikasjon ... 4

2.2 Five Dimensions of Powerful Classrooms ... 5

2.3 Lærerens rolle i matematiske samtaler ... 10

2.4 Sosiale- og sosiomatematiske normer ... 13

2.5 Lærerens grep i samtalene ... 15

2.5.1 Samtalegrep ... 16

2.6 Oppgavens konseptuelle rammeverk ... 21

3 Metode og empiri ... 24

3.1 Vitenskapssyn ... 24

3.2 Forskningsmetode ... 25

3.3 Forskningsdesign ... 26

3.4 Utvalg ... 26

3.5 Datainnsamlingsmetode ... 27

3.5.1 Observasjon med videoopptak ... 28

3.5.2 Gjennomføring av observasjon ... 29

3.5.3 Intervju ... 30

3.5.4 Gjennomføring av intervju ... 32

3.6 Analysemetode ... 32

3.6.1 Samtaleanalyse ... 33

3.6.2 Gjennomføring av analyse ... 33

3.7 Forskningsetikk ... 37

3.8 Vurdering av studiens kvalitet ... 38
3.9 Studiens pålitelighet ... 38
3.10 Studiens gyldighet ... 39
4 Resultat ... 40
4.1 Karakteristikk av utsagnene ... 40
4.1.1 Resonnere ... 40
4.1.2 Gjenta ... 45
4.1.3 Losing ... 46
4.1.4 Forenkle ... 48
4.1.5 Korrigering ... 50
4.1.6 Normer og elevdeltakelse ... 51
5 Diskusjon ... 55
5.1 Hvilke kvaliteter kan identifiseres i dette klasserommet? ... 55
6 Oppsummering og konklusjon ... 60
6.1 Videre arbeid ... 62
7 Referanseliste ... 63
Vedlegg 1 – Intervjuguide ... 66
Vedlegg 2 – Samtykkeskjema for elever og foresatte ... 69
Vedlegg 3 – Samtykkeskjema for lærer ... 72
Vedlegg 4 – Godkjennelse fra NSD ... 75

Tabelliste

Tabell 1: Fem hovedtyper av samtalegrep ... 22
Tabell 2: Antall utsagn og prosentandel av antall lærerutsagn i klasserommet ... 40

Figurliste

Figur 1: Illustrasjon av Brendefur og Frykolm (2000) sine fire perspektiver på kommunikasjon 4
Figur 2: Illustrasjon av TRU-rammeverkets fem dimensjoner for kraftfulle klasserom..... 6
Figur 3: Illustrasjon av de fem dimensjonene og de tilhørende tre karakteristikkene. 7
Figur 4: Filene for transkribering kategorisert med dag og gruppe. 35
Figur 5: De ulike kodene i NVivo 35
Figur 6: Noen av lærerutsagnene innenfor kategorien resonnere. 36

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av oppgave

«In mathematics classrooms, teachers tend to work too hard while the pupils are not working hard enough, resulting in the old joke that schools are places where children go to watch teachers work" (Hodgen & Wiliam, 2006, s. 14). Sitatet henviser til en velkjent praksis i det matematiske klasserommet, der lærere har drevet med såkalt tavleundervisning, mens elevene sitter pent og pyntelig på plassen sin og følger med. Matematikk har derfor vært et fag som jeg tidligere har sett på som kjedelig og langtekkelig, der pugging, regler og prosedyrer har stått i fokus – og samtalestrukturen har vært begrenset til at læreren er den som har ordet, mens elevene gir korte og konsise svar. Gjennom min tid som lærerstudent med fordypning i matematikk, har jeg nå fått et annet bilde av matematikkundervisning. Med hjelp av gode forelesere og praksislærere, har jeg fått en bredere og dypere forståelse av matematikkfaget – og ikke minst forstått viktigheten av hvor mye kommunikasjonen i det matematiske klasserommet har å si for både elevene og læreren. Med et ønske om å bli *den beste læreren jeg kan være*, har jeg derfor lenge hatt et ønske om å forske på hva som skal til for å få elevene engasjert i matematikkfaget – og dermed landet jeg på å forske på hvordan lærere kan gjøre dette ved hjelp av samtalene i klasserommet. Som Chapin, O´Connor og Anderson (2009, s. 6) sier: målet vårt som lærere er ikke å øke mengden samtaler i klasserommet, men å øke mengden samtaler av høy kvalitet – også kalt *produktive matematiske samtaler*.

Matematiske samtaler vil kunne påvirke elevenes læringsutbytte både direkte og indirekte, om det gjøres riktig ifølge Chapin et al. (2009, s. 6). Klasseromsdiskurs kan gi oss *direkte* tilgang til ideer, relasjoner mellom ideene, strategier, prosedyrer, fakta, matematisk historie og mer. Gjennom diskursen kan alle aspekter av matematisk tenking diskuteres, dissekeres og forstås. Klasseromsdiskursen kan også påvirke elevene *indirekte*, gjennom å bygge et sosialt miljø – et fellesskap – som oppmuntrer til læring. Høsten 2020 ble læreplanene for grunnskolen og videregående opplæring fornyet i det som kalles for fagfornyelsen. I kunnskapsløftets kjerneelementer i matematikk finner vi blant annet *Resonnering og argumentasjon* og *Representasjon og kommunikasjon* som to av elementene (Utdanningsdirektoratet, 2019). Elementene tar for seg matematisk kommunikasjon som et eget begrep der elevene skal kunne begrunne framgangsmåter, resonnementer og løsninger gjennom et matematisk språk. Lærere må dermed gi elevene muligheten til å bidra i matematiske samtaler, slik at de skal evne å oversette mellom matematiske representasjoner og dagligspråket deres.

«Developing mathematical understanding requires that students have the opportunity to present problem solutions, make conjectures, talk about a variety of mathematical representations, explain their solution process, prove why solutions work, and make explicit generalizations" (Franke, Kazemi & Battey, 2007, s. 230). Å presentere, snakke, forklare og bevise er presentert her som uttrykk og synonymer i sammenheng med det å samtale i matematikk. Det er begreper som kommer til uttrykk både i fagfornyelsen, forskning og teori når det snakkes om kommunikasjon i matematikkfaget. Matematiske samtaler kan derfor sies å være en sentral del av elevenes utvikling av matematisk forståelse.

For å få et bilde av hvordan matematiske samtaler kan planlegges og gjennomføres i en klasse, har jeg hatt ett ønske om å lære fra noen med samme interesse og engasjementet for temaet som meg selv. Maugesten og Mellegård (2015) har gjennomført en studie om hvordan lærere i videreutdanning i matematikk og engelsk opplever å dele kunnskap med sine kollegaer. Resultatene viser at lærere og skoleledere har begrenset erfaring med det, og at kunnskapsdeling ikke står sentralt i deres arbeidshverdag. Basert på resultatet fra denne studien, kan en si at undervisningsarbeid er en praksis som hver lærer må mestre på egen hand. Dette er erfaringer jeg kan kjenne igjen fra egen praksis. Den eneste erfaringsdelingen jeg har opplevd er å dele undervisningsopplegg med mine medstudenter, mens strategier, verktøy og andre redskaper som kan være nyttig i undervisningsarbeidet, har det ikke blitt snakket noe om. Som artikkelen også presiserer: lærere har nok med seg selv i en hektisk og travel arbeidshverdag, og dermed blir ikke erfaringsdeling prioritert. I denne studien ønsker jeg derfor å bryte dette mønsteret ved å studere én lærers praksis – grave i hennes kunnskap, observere og analysere hvordan undervisningspraksisen hennes påvirker elevene til å bidra til matematikkdiskurs – slik at jeg kan lære noe av henne.

1.2 Formål og problemstilling

Basert på et ønske om å forstå hvordan en lærer kan fremme produktive matematiske samtaler i et klasserom, har jeg valgt å undersøke hva som kjennetegner en lærers interaksjoner i matematikk på 2.trinn. Samtidig ønsker jeg å vite hva læreren selv mener om interaksjonene og grepene hun gjør i undervisningen sin, hvordan hun ønsker å påvirke elevene sine, samt hva hun forventer av dem. Det har ledet meg til følgende problemstilling for dette forskningsprosjektet:

> *Hva kjennetegner lærerens interaksjoner i matematikk, og hvordan begrunner læreren bruken av disse?*

Formålet med forskningsprosjektet er å undersøke hva en lærer sier og gjør for å fremme matematisk samtale i helklasser. Jeg er interessert i å se hvilke samtalegrep som utpeker seg i denne lærerens undervisning, og hva læreren selv mener om bruken av dem. Jeg ønsker å diskutere hvilke kvaliteter i den matematiske kommunikasjonen som kan identifiseres i dette klasserommet - basert på sammenhengen mellom lærerens undervisningspraksis og den forskningslitteraturen jeg har valgt ut. Målet med dette prosjektet er å se hvordan en lærer *kan* styre den matematiske samtalen i et klasserom, og på den måten søke inspirasjon til jeg selv skal undervise i matematikkfaget. Jeg ønsker også å undersøke hva læreren har gjort for å skape et miljø der elevene ønsker å dele av sine tanker og ideer. Videre håper jeg at forskningen min kan bidra til å inspirere andre studenter og lærere til å tenke gjennom hvordan kommunikasjonsmønster og måten lærere leder den matematiske samtalen på, kan påvirke elevene både faglig og sosialt.

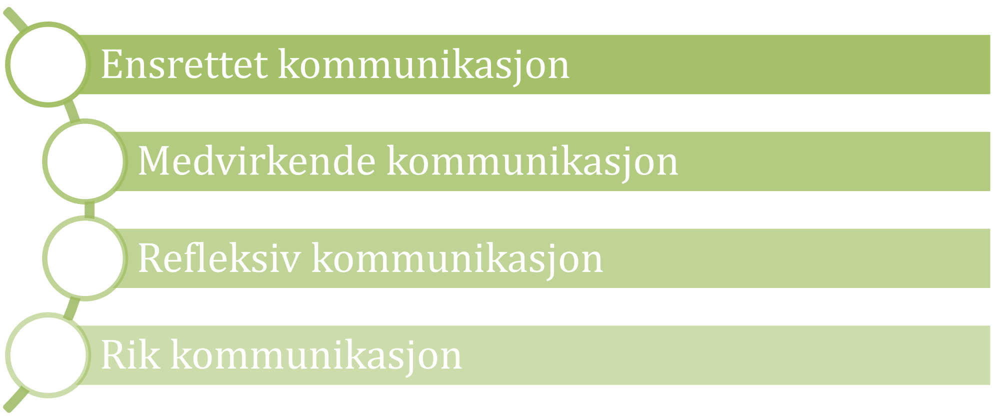
1.3 Oppbygging av oppgaven

Forskningsoppgaven består av seks overordnede kapitler. Første kapittel er en innledning av prosjektet med begrunnelse for valg av oppgave, prosjektets formål og presentasjon av problemstilling. Videre følger et teorikapittel der det teoretiske rammeverket blir presentert. Teoridelen legger grunnlaget for forankring av forskningsprosjektet. Kapittel tre omhandler de metodiske valgene for studien. Der blir vitenskapssyn, forskningsmetode, utvalg, datainnsamlingsmetode og analysemetode presentert. I tillegg vil forskningsprosjektets kvalitet bli drøftet her. I det fjerde kapittelet blir resultatet fra datainnsamlingen presentert. Her vil leseren bli presentert en rekke samtaletrekk som kjennetegner informantens kommunikasjonsmønster i matematikk. Videre i det femte kapittelet vil de mest fremtredende funnene fra resultatdelen bli diskutert opp mot spørsmålet *hvilke kvaliteter kan identifiseres i dette klasserommet?* I kapittel seks blir det hele rundet av med en oppsummering og en konklusjon på oppgavens problemstilling. Her vil jeg også foreslå videre arbeid innenfor det samme forskningsfeltet. Etter oppsummeringen finner leseren en referanseliste, og påfølgende vedlegg. Referansene inneholder sidetall der litteraturen har tillatt det. De referansene som ikke inneholder sidetall er enten brukt som gjentakelse i oppgaven, eller fordi kilden ikke oppga sidetall.

2 Teori og tidligere forskning

For å si noe om hva som kjennetegner lærerens interaksjoner i matematikk, har jeg valgt ut et teoretisk rammeverk som gjenspeiler lærerens undervisningspraksis og andre kjennetegn på matematisk kommunikasjon som vil være viktig for oppgaven. Det vil bli presentert i dette kapittelet. Jeg skal gjøre rede for hvordan matematisk kommunikasjon kan komme til syne i et klasserom. Jeg skal også presentere teori og tidligere forskning som sier noe om lærers interaksjoner, noe som inkluderer kommunikasjon med fokus på lærer og elevers bidrag til samtaler, og normer for samtalene. Videre skal jeg presentere et eget rammeverk som er utviklet basert på resultatet av en review. Rammeverket består av fem ulike hovedområder, som også kan sees på som det jeg i denne oppgaven kaller for samtalegrep. Til sammen utgjør dette oppgavens konseptuelle rammeverk, som videre vil ha betydning for resultat- og diskusjonsdelen av oppgaven.

2.1 Matematisk kommunikasjon



Figur 1: Illustrasjon av Brendefur og Frykolm (2000) sine fire perspektiver på kommunikasjon

Det finnes flere tolkninger på hvordan den matematiske kommunikasjonen kan være i et klasserom. Brendefur og Frykholm (2000, s. 126) beskriver fire ulike perspektiver på samtaler i matematikk, henholdsvis *ensrettet kommunikasjon, medvirkende kommunikasjon, refleksiv kommunikasjon* og *rik kommunikasjon*. Disse forestillingene om klasseromskommunikasjon peker mot en kompleksitet i det å implementere kommunikasjon i klasserommet, og er basert på forestillingen om at hvert nivå inneholder egenskaper fra de tidligere nivåene. Brendefur og Frykholm (2000, s. 128) beskriver ensrettet kommunikasjon som lærerdominerte samtaler. Læreren foreleser elevene og stiller lukkede spørsmål uten å gi elevene muligheten til å bidra med egne tanker, ideer og strategier. De poengterer at den typen kommunikasjon var dominerende i deres observasjoner av læreres undervisning. Videre forklarer de medvirkende kommunikasjon som en måte der elever og lærere samhandler med hverandre, gjerne gjennom samtaler om oppgaveløsning og strategier. Typisk for disse samtalene er at de begrenser seg til hjelp og deling, uten noen form for utdyping eller refleksjon. Læreren inntrer ofte en korrigerende rolle i disse samtalene, og fraser som *«Slik gjør du det..»* er vanlig (Brendefur & Frykholm, 2000, s. 127). De to nevnte nivåene vil ifølge Drageset (2016, s. 171) være innenfor det en kan kalle for IRE-mønster. Det forklarer han som et kommunikasjonsmønster der læreren *igangsetter* samtalen, eleven *responderer* og læreren *evaluerer* det eleven sa. Kjennetegnet på dette mønsteret er korte, entydige svar.

Det neste steget er refleksiv kommunikasjon. Det beskriver Brendefur og Frykholm (2000, s. 127) som en mer kompleks oppfatning av kommunikasjon der elevene er mer medvirkende i samtalene. Elevene deler sine ideer, strategier og løsninger med resten av klassen. Læreren og elevene snakker matematisk med hverandre, og bruker kommunikasjon som et springbrett for dypere undersøkelser og utforskning. Videre poengterer de at refleksjon ikke skjer i et vakuum, og at elever ikke tilfeldigvis bare starter å reflektere. Refleksjon er støttet og muliggjort av deltakelse i den matematiske samtalen. Det siste og øverste nivået til Brendefur og Frykholm (2000, s. 128) er rik kommunikasjon. Det involverer mer enn bare interaksjon og samhandling mellom lærer og elever. Dette nivået har til formål å utvikle elevenes forståelse i matematikk – deres kunnskaper skal settes «på prøve» ved at læreren skal bringe frem, opprettholde, oppmuntre og endre deres matematiske kompetanse. Når elevene får delt sine tanker og ideer kan læreren forstå tankeprosessen som ligger bak - hvilke styrker og svakheter som ligger i det, og hva som må til for å videreutvikle deres matematiske forståelse. Drageset (2016, s. 171) poengterer at dette nivået av kommunikasjon krever elever som er aktive og utforskende, og lærere som utfordrer og spør mer enn de forklarer og definerer.

2.2 Five Dimensions of Powerful Classrooms

Videre skal jeg presentere et rammeverk bestående av fem dimensjoner for sterke (powerful) klasserom (Schoenfeld, 2017). Rammeverket kan sammenlignes med Brendefur og Frykholms (2000) perspektiver på kommunikasjon i klasserommet.

Professor og matematiker Alan Schoenfeld har sammen med sine kollegaer utviklet et rammeverk kalt *Teaching for Robust Understanding* (TRU) (Schoenfeld, 2017, s. 418). Rammeverket skal være et grunnlag for å skape et læringsmiljø som produserer elever som er effektive matematiske tenkere og problemløsere. Det består av fem dimensjoner der hver dimensjon er like nødvendig og omfattende som den neste; henholdsvis (1) *innholdet*, (2) *kognitive krav*, (3) *rettferdig tilgang til innhold*, (4) *engasjement, eierskap og identitet*, og til slutt (5) *formativ vurdering*. I figuren nedenfor ligger en illustrasjon med en kort beskrivelse av hver dimensjon.

The Five Dimensions of Powerful Classrooms

The Content	Cognitive Demand	Equitable Access to Content	Agency, Ownership, and Identity	Formative Assessment
The extent to which classroom activity structures provide opportunities for students to become knowledgeable, flexible, and resourceful disciplinary thinkers. Discussions are focused and coherent, providing opportunities to learn disciplinary ideas, techniques, and perspectives, make connections, and develop productive disciplinary habits of mind.	*The extent to which students have opportunities to grapple with and make sense of important disciplinary ideas and their use. Students learn best when they are challenged in ways that provide room and support for growth, with task difficulty ranging from moderate to demanding. The level of challenge should be conducive to what has been called "productive struggle."*	*The extent to which classroom activity structures invite and support the active engagement of all of the students in the classroom with the core disciplinary content being addressed by the class. Classrooms in which a small number of students get most of the "air time" are not equitable, no matter how rich the content: all students need to be involved in meaningful ways.*	*The extent to which students are provided opportunities to "walk the walk and talk the talk" – to contribute to conversations about disciplinary ideas, to build on others' ideas and have others build on theirs – in ways that contribute to their development of agency (the willingness to engage), their ownership over the content, and the development of positive identities as thinkers and learners.*	*The extent to which classroom activities elicit student thinking and subsequent interactions respond to those ideas, building on productive beginnings and addressing emerging misunderstandings. Powerful instruction "meets students where they are" and gives them opportunities to deepen their understandings.*

Figur 2: Illustrasjon av TRU-rammeverkets fem dimensjoner for kraftfulle klasserom

Videre har Schoenfeld (2017, s. 424) laget en oversikt over hva som er karakteristisk for klasserom som kan defineres som grunnleggende (basic), kompetent (proficient) eller fremragende (distinguished) basert på hvor godt gjennomført de fem dimensjonene i et klasserom er. Nedenfor ligger en illustrasjon av dette. Videre skal jeg gi en kort beskrivelse av hver dimensjon og kjennetegnene på de tre karakteristikkene.

	The Mathematics	Cognitive Demand	Access to Mathematical Content	Agency, Authority, and Identity	Formative Assessment
	How accurate, coherent, and well justified is the mathematical content?	*To what extent are students supported in grappling with and making sense of mathematical concepts?*	*To what extent does the teacher support access to the content of the lesson for all students?*	*To what extent are students the source of ideas and discussion of them? How are student contributions framed?*	*To what extent is students' mathematical thinking surfaced; to what extent does instruction build on student ideas when potentially valuable or address misunderstandings when they arise?*
Basic	Classroom activities are unfocused or skills-oriented, lacking opportunities for engagement in key practices such as reasoning and problem solving.	Classroom activities are structured so that students mostly apply memorized procedures and/or work routine exercises.	There is differential access to or participation in the mathematical content, and no apparent efforts to address this issue.	The teacher initiates conversations. Students' speech turns are short (one sentence or less), and constrained by what the teacher says or does.	Student reasoning is not actively surfaced or pursued. Teacher actions are limited to corrective feedback or encouragement.
Proficient	Activities are primarily skills-oriented, with cursory connections between procedures, concepts and contexts (where appropriate) and minimal attention to key practices.	Classroom activities offer possibilities of conceptual richness or problem solving challenge, but teaching interactions tend to "scaffold away" the challenges, removing opportunities for productive struggle.	There is uneven access or participation but the teacher makes some efforts to provide mathematical access to a wide range of students.	Students have a chance to explain some of their thinking, but "the student proposes, the teacher disposes": in class discussions, student ideas are not explored or built upon.	The teacher refers to student thinking, perhaps even to common mistakes, but specific students' ideas are not built on (when potentially valuable) or used to address challenges (when problematic).
Distinguished	Classroom activities support meaningful connections between procedures, concepts and contexts (where appropriate) and provide opportunities for engagement in key practices.	The teacher's hints or scaffolds support students in productive struggle in building understandings and engaging in mathematical practices.	The teacher actively supports and to some degree achieves broad and meaningful mathematical participation; **OR** what appear to be established participation structures result in such engagement.	Students explain their ideas and reasoning. The teacher may ascribe ownership for students' ideas in exposition, **AND/OR** students respond to and build on each other's ideas.	The teacher solicits student thinking and subsequent instruction responds to those ideas, by building on productive beginnings or addressing emerging misunderstandings.

Figur 3: Illustrasjon av de fem dimensjonene og de tilhørende tre karakteristikkene.

Den første dimensjonen handler om hvor nøyaktig, sammenhengende og godt begrunnet det *matematiske innholdet* er (Schoenfeld, 2017, s. 424). I et *grunnleggende* klasserom er klasseromsaktivitetene ufokuserte eller ferdighetsorienterte. Det er manglende muligheter for at elevene kan engasjere seg gjennom resonnement og problemløsning. Kjennetegnet på et *kompetent* klasserom er at aktivitetene først og fremst er ferdighetsorienterte med overfladiske forbindelser mellom prosedyrer, konsepter og kontekster. Kjennetegnet på et *fremragende* klasserom derimot, er at klasseromsaktivitetene støtter meningsfulle forbindelser mellom prosedyrer, konsepter og kontekster. Her gis det også muligheter for å engasjere seg i nøkkelpraksiser. For å vurdere hvor *godt* læreren klarer å engasjere elevene i det matematiske innholdet, kan en spørre seg *hva den store ideen i denne timen er* og *hvordan kobles det til det jeg allerede vet?* (Schoenfeld, 2017, s. 427).

Den neste dimensjonen er *kognitive krav* (Schoenfeld, 2017, s. 424). Det handler om i hvilken grad elevene blir støttet i å kjempe med og forstå matematiske konsepter og nytteverdien av dem. I et *grunnleggende* klasserom er aktivitetene strukturert slik at elevene stort sett bruker memorerte prosedyrer og arbeidsrutiner i oppgaveløsing. I et *kompetent* klasserom tilbyr læreren klasseromsaktiviteter som tilbyr muligheter for rike og konseptuelle problemløsningsutfordringer. Likevel har interaksjonene i klasserommet en tendens til å legge for mye til rette for elevene slik at utfordringene og mulighetene for produktiv problemløsning blir borte. Kjennetegnet på et *fremragende* klasserom er at lærerens hint eller veiledning støtter elevene i en produktiv kamp om å bygge forståelse og engasjere seg i matematiske praksiser. For å vurdere denne dimensjonen vil det være relevant å se på hvor lang tid elevene får til å tenke og gi mening til matematiske konsepter (Schoenfeld, 2017, s. 427). Videre er det relevant å se hva læreren gjør når elevene møter utfordring. Til slutt vil det være viktig å se om elevene blir invitert til å forklare, begrunne og resonnere, eller om de bare skal svare på lukkede spørsmål.

Den tredje dimensjonen er *rettferdig tilgang til informasjon* (Schoenfeld, 2017, s. 424). Det innebærer i hvilken grad læreren evner å gi elevene lik tilgang til det matematiske innholdet. I et *grunnleggende* klasserom er det ulik tilgang til det matematiske innholdet, eller ulik tilgang til å bidra med det matematiske innholdet – og ingen tilsynelatende forsøk på å løse dette problemet. Kjennetegnet på et *kompetent* klasserom er at det er ujevn tilgang eller tilgang til deltakelse, men forskjellen her er at læreren forsøker å gi matematisk tilgang til flere elever. Til slutt er kjennetegnet på et *fremragende* klasserom i den tredje dimensjonen to ting: læreren støtter og oppnår til en viss grad bred og meningsfull matematisk deltakelse, eller det som ser ut til å være allerede etablerte strukturer/normer for elevdeltakelse resulterer i samme engasjement rundt matematisk deltakelse. For å vurdere denne dimensjonen må en se på i hvor stor grad elevene får delta i meningsfull matematisk læring, og om elevene har muligheten til å gjemme seg bort eller bli ignorert i undervisningen (Schoenfeld, 2017, s. 427).

Innenfor dimensjonen kalt *engasjement, eierskap og identitet* ser man på i hvilken grad elevene er kilden til ideer og diskusjon om de, og på hvilken måte elevenes bidrag kommer frem (Schoenfeld, 2017, s. 424). Det handler om den muligheten elevene får til å delta i matematiske samtaler, bygge på hverandres ideer, støtten til å ville dele og snakke høyt, samt elevenes eierskap til innholdet – som skal føre til en positiv utvikling av elevene som matematiske tenkere. Kjennetegnet på denne dimensjonen i et *grunnleggende* klasserom er at læreren setter i gang samtaler, mens elevenes bidrag er korte og begrenses til det læreren sier eller gjør. I et *kompetent* klasserom vil elevene ha sjansen til å forklare noen av ideene og tankene sine – men, elevene foreslår svar mens læreren bekrefter eller avkrefter det. Elevenes bidrag blir ikke utforsket eller bygget videre på. Kjennetegnet på et *fremragende* klasserom er at elevene forklarer ideer ved bruk av refleksjon og resonnement. Læreren kan gi elevene eierskap til hverandres ideer ved bruk av samtalegrep, og/eller elevene kan respondere på og bygge videre på hverandres ideer. For å vurdere kvaliteten på denne dimensjonen i et klasserom må vi se på om elevene får lov til å forklare og presentere egne ideer, og om det blir bygd videre på (Schoenfeld, 2017, s. 427). Elevene skal også føle seg anerkjent nok til å være kapabel til og evne å delta i matematikken på en meningsfull måte.

Den siste dimensjonen er *formativ vurdering* (Schoenfeld, 2017, s. 424). Det handler om i hvilken grad elevenes matematiske tenking kommer til overflaten; altså i hvilken grad bygger undervisning på elevenes ideer når de potensielt er verdifulle, eller hvor vidt misforståelser blir adressert når de oppstår. Kjennetegn på denne dimensjonen i et *grunnleggende* klasserom er at elevenes resonnering ikke blir fulgt opp. Lærerens handlinger begrenses til korrigerende tilbakemeldinger eller oppmuntring. I et *kompetent* klasserom er kjennetegnet at læreren referer til elevers tenking, men spesifikke elevideer bygges ikke videre på eller blir brukt til å løse utfordringer – selv om det er potensielt verdifulle ideer. Kjennetegnet på et klasserom som er *fremragende* derimot, karakteriseres av at læreren oppfordrer til elevtenking og påfølgende instruksjoner svarer til disse ideene, enten ved å bygge videre på en elevs produktive begynnelse av en idé, eller adresserer nye misforståelser. For å vurdere kvaliteten på denne dimensjonen i et klasserom, må en se om klasseromsdiskusjonen inkluderer elevers tenking, om undervisningen svarer til den tenkingen og om det hjelper elevene å bygge en dypere forståelse (Schoenfeld, 2017, s. 427).

Til sammen utgjør disse fem dimensjonene grunnlaget for hvordan lærere kan skape et læringsmiljø som gir elevene mulighet til å utvikle seg som effektive matematiske tenkere (Schoenfeld, 2017, s. 418). Når alle dimensjonen i et klasserom er på et fremragende nivå, vil en kunne få ut elevenes fulle læringspotensial og det er det som defineres som et sterkt (powerful) classroom. Et slikt nivå kan sammenlignes med Brendefur og Frykholm (2000, s. 128) sitt øverste perspektiv på matematiske samtaler: rik kommunikasjon. De definerer perspektivet som mer overordnet, mens Schoenfeld (2017) gir dypere beskrivelser av flere, viktige momenter innenfor kommunikasjon. Likevel kan disse sees i sammenheng med hverandre ettersom begge perspektivene beskriver et eksepsjonelt nivå av kommunikasjon der elevene vil ha muligheten til å utvikle en dypere og bredere matematisk forståelse, med oppmuntring og tilrettelegging fra læreren.

2.3 Lærerens rolle i matematiske samtaler

Brendefur og Frykholm (2000) beskriver generelle kjennetegn på kommunikasjon i det matematiske klasserommet. De beskriver de to øverste nivåene, refleksiv kommunikasjon og rik kommunikasjon, som de to perspektivene som i størst grad vil fremme refleksjon og matematisk forståelse hos elevene. Schoenfeld (2017) beskriver også kjennetegn på den matematiske kommunikasjonen, men går mer i dybden på hva som kreves av læreren. Videre vil lærere være nødt til å ta noen organisatoriske grep i klasserommet for å involvere elevene i den matematiske samtalen. Smith og Stein (2018) beskriver noen grep lærere kan gjøre i planleggingen av matematiske samtaler i klasserommet. Disse grepene vil beskrives i de kommende avsnittene.

Hvordan kan læreren organisere klasserommet for å involvere elevene mer?

Måten lærere og elever snakker med hverandre i det matematiske klasserommet, er avgjørende for hva elevene tenker om matematikkfaget og hvordan de ser på seg selv som matematiske tenkere (Franke et al., 2007, s. 230). Lærere har derfor en kritisk rolle i elevenes utvikling som matematiske tenkere, noe både Franke et al. (2007, s. 230) og Smith og Stein (2018, s. 9) er enige om. For å lykkes med en produktiv matematisk samtale, mener Smith og Stein (2018, s. 9) at det kreves kunnskap om relevant matematisk innhold, kunnskap om elevenes tenkemåter og de pedagogiske grepene en lærer kan gjøre for å lede samtalen i fruktbare retninger – og til slutt, inneha evnen til å bruke alt dette under spesifikke omstendigheter og situasjoner. Videre beskriver de hvordan læreres vanskelighet med å styre produktive matematiske samtaler, som skal basere seg på elevenes ideer og metoder, er en av grunnene til at elever ofte tenker og resonnerer på et langt lavere nivå enn det de arbeider med bør tilsvare. Målet bør derfor ikke nødvendigvis å øke mengden samtaler i klasserommet, men heller kvaliteten på de samtalene som finner sted (Franke et al., 2007, s. 232).

For å gjøre det enklere for lærere å forstå hvordan de kan styre den matematiske samtalen, samt hvordan det kan gjennomføres, har Smith og Stein (2018, s. 9) gjennomarbeidet et pedagogisk effektivt verktøy kalt *five pratices.* Kjennetegnet på denne typen praksis er fokuset på å bruke elevutviklet arbeid som utgangspunkt for diskusjoner i klasserommet (Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008, s. 321). Med dette verktøyet ønsker de å få lærere til å forstå hvordan de gjennom den matematiske samtalen kan bygge og utvikle elevenes personlige og kollektive forståelse. De fem praksisene er *å forutse, overvåke, velge ut, sekvensering* og *koble sammen* (Smith & Stein, 2018, s. 10).

Å forutse handler om å se for seg hvilken matematisk tilnærming elevene har til den gitte oppgaven eller matematiske utfordringen (Stein et al., 2008, s. 322). Det innebærer å se for seg hvilke strategier elevene kan komme til å benytte seg av og hvilke spørsmål de kan ha tilknyttet oppgaven. Det handler ikke bare om å evaluere om en oppgave treffer elevene på deres nivå, om oppgaven er av interesse for elevene, eller om de vil kunne komme frem til riktig svar eller ikke. Det handler om å utvikle vurderte forventninger til hvordan elevene kan tolke et matematisk problem, hvilket utvalg av strategier de kan bruke – i tillegg til hvordan de vil forholde seg til de ulike matematiske begrepene, verktøyene og prosedyrene som læreren ønsker at elevene skal lære om. *Å overvåke* derimot, handler om å følge med på den responsen og tenkingen elevene har rundt den matematiske utfordringen (Smith & Stein, 2018, s. 11). Det er noe læreren gjør samtidig som elevene setter i gang med arbeidet. De forklarer det som at læreren sirkulerer rundt i klasserommet mens han/henne observerer hva elevene sier og gjør, og forsøker å se hvordan deres matematiske tenking kommer til syne. De påpeker også at det er viktig at læreren stiller spørsmål til elevene, med hensikt om å vurdere deres forståelse av viktige konsepter som kan knyttes til målet for undervisningen. Franke et al. (2007, s. 232) påpeker også at å overvåke er en viktig faktor for måten lærere strukturerer den matematiske samtalen på, sammen med det å støtte elevene og legge til rette for gode samtaler. Videre sier de at det kan føre til at elevenes matematiske forståelse kan øke ved at læreren får innblikk i deres matematiske tenking, og senere bruker tenkingen videre i undervisningen og samtalene.

Videre tar Smith og Stein (2018, s. 13) for seg hvordan læreren kan *velge ut* elevenes strategier, som senere skal forklares og vises for resten av gruppa eller klassen. Etter at læreren har overvåket elevene og deres respons, oppfatning og utfoldelse av utfordringen som ble gitt, kan læreren så velge ut rekkefølgen på hvem som skal presentere sine strategier. Denne utvelgelsen er selektiv, der hensikten er å fremme læring og belyse målet med undervisningen. Læreren kan enten be elevene presentere sine strategier i en bestemt rekkefølge, eller spørre hvem som ønsker å presentere først. Deretter kan læreren velge ut den eller de som har en spesielt god strategi for å få frem et spesifikt poeng som treffer læringsmålet (Stein et al., 2008, s. 328). Ved å gjøre dette, skapes det en balanse mellom at læreren holder kontroll på klasseromsdiskusjonen og elevenes spontane bidrag. Uansett hvilken måte læreren gjør dette på, gir det han/henne en viss kontroll på diskusjonen og læreren vil mest sannsynlig få det utbyttet som er ønskelig for timen.

Etter å ha valgt ut hvem som skal presentere sine strategier, kan læreren ta avgjørelser om hvordan elevenes metoder og representasjoner skal knyttes sammen (Stein et al., 2008, s. 329). Det skjer gjennom en målrettet *sekvensering*. Smith og Stein (2018, s. 13) sier at slik målrettet sekvensering, øker sjansen for at elevene når det matematiske målet gjennom diskusjonen. En måte læreren kan sekvensere på er å velge den strategien flesteparten har benyttet seg av, til å bli presentert først. Deretter den strategien bare noen få har brukt (Stein et al., 2008, s. 330). Hensikten er å validere arbeidet elevene har gjort, og gjøre starten på den matematiske samtalen lett og tilgjengelig å bli med på for så mange som mulig. Man kan også sekvensere ved å begynne med den strategien som det er knyttet misoppfatninger rundt, eller få strategiene med størst likhet eller ulikhet presentert etter hverandre.

Avslutningsvis presenterer Smith og Stein (2018, s. 14) den siste praksisen gjennom begrepet *å koble sammen*. Læreren skal da vise sammenhengen mellom de ulike strategiene som er blitt presentert. Den matematiske diskusjonen skal ikke bestå av separate presentasjoner a'v forskjellige måter å løse et bestemt problem på. Hensikten er å la elevpresentasjonene bygge på hverandre for å deretter bygge videre på hverandres tanker og ideer, og til slutt kunne utvikle matematisk forståelse (Stein et al., 2008, s. 331).

Stein et al. (2008, s. 332) forteller at en av utfordringene med en slik elevsentrert praksis er å finne balansen mellom å gi elevene nok ansvar over egen læring og over sitt matematiske arbeid, samtidig som læreren skal sikre at alle får lært det de skal og oppnå de matematiske målene. Videre mener de at elevene må få muligheten til å være aktive deltakere og bli gitt ansvar for egen læring ved å løse virkelighetsnære problemer hvor de selv står til ansvar for å finne en strategi som hjelper dem i problemløsningen, samt gjøre en vurdering av egne og andres tilnærming. Læreren skal være en veileder som skal lede elevene mot en kollektiv utvikling av et sett med matematiske ideer og prosesser som er nødvendig for elevenes utvikling av matematisk forståelse (Stein et al., 2008, s. 332).

De fem praksisene er en beskrivelse på hvordan læreren kan organisere klasserommet for å inkludere elevene mer i de matematiske samtalene. Stein og Smith (2008) beskriver en praksis som skal legge til rette for og fremme elevenes evne til å snakke matematisk. En slik tilrettelegging kan samsvare med et fremragende nivå på enkelte av Schoenfeld (2017) sine dimensjoner. Blant annet ser jeg tydelige sammenheng mellom det *å forutse* og dimensjonen kalt *kognitive krav*. Begge henviser til det matematiske innholdet, og lærerens vurdering av hvordan elevene klarer å kjempe med og forstå matematiske konsepter. Det handler om i hvor stor grad lærerens forventninger og evnen til å treffe elevene på deres matematiske nivå, sammensvarer med den planleggingen som er gjort på forhånd. I tillegg handler det om hvilket utvalg strategier elevene kan benytte seg av, og i hvor stor grad læreren støtter og gir hint i det som skal være en produktiv kamp om å bygge forståelse.

2.4 Sosiale- og sosiomatematiske normer

Tidligere har jeg gitt beskrivelser av det matematiske klasserommet, samt organisering og tilrettelegging for matematiske samtaler i helklasser. I tillegg til det, vil det være nødvendig å gi en beskrivelse av sosiale- og sosiomatematiske normer siden problemstillingen vektlegger lærerens interaksjoner med elever. Det er dermed vesentlig hvordan normer påvirker læreren og klassen i de matematiske samtalene.

Sosiale normer defineres som de praktiske reglene for hvordan en skal forholde seg og handle i sosiale settinger, og har derfor stor betydning for de interaksjonene som skjer i et klasserom (Franke et al., 2007, s. 237). Yackel og Cobb (1996, s. 461) forklarer sosiale normer gjennom dette eksempelet: en sosial norm i det matematiske klasserommet er forståelsen av at det ligger en forventning at elevene forklarer sine løsninger og sine måter å tenke på. Videre sier de at forståelsen av hva som regnes som akseptable matematiske forventninger er en sosiomatematisk norm. På samme måte kan en sosial norm være forståelsen av at når elever diskuterer et problem, skal elevene tilby andre løsninger enn det som allerede er bidratt med – mens forståelsen av hva som utgjør matematiske forskjeller, er en sosiomatematisk norm. Yackel og Cobbs (1996, s. 461) deler de sosiomatematiske normene i to grupper, og mener disse gruppene vil være grunnlaget når elevene skal rettferdiggjøre tenkingen sin. Dermed kan en forklare sosiomatematiske normer gjennom deres definisjon som (1): den normative forståelsen av hva som teller som matematisk *annerledes*, matematisk *sofistikert*, matematisk *effektivt* og matematisk *elegant* i et klasserom. Det forklarer de som elevenes forståelse av når det er passende å delta i den matematiske samtalen og diskusjonen. Elevene reflekterer over om deres kunnskap, tanker og svar, tilfredsstiller kravene for hva som er annerledes, sofistikert, effektivt og elegant. Deres refleksjoner rundt dette legger grunnlaget for om de skal bidra i diskusjon eller ikke. Den andre gruppen av sosiomatematiske normer er (2) hva som er en matematisk akseptert forklaring eller begrunnelse (Yackel & Cobb, 1996, s. 467). Dette hjelper elevene i gjennomførelsen av matematiske problem.

Forskning viser at en kan observere spesielle typer av sosiale kontekster i det matematiske klasserommet der aktivitetsstrukturen begrenses til det som læres, hvordan det læres og hvilke elever som lærer det (Yackel & Cobb, 1996, s. 474). I likhet med Yackel og Cobb (1996) sier Kazemi og Hintz (2019, s. 31) at det er viktig å bruke tid på å utvikle normer som fungerer i det matematiske klasserommet. De har utviklet et sett med regler basert på praksiser observert i klasserom med gode og stimulerende læringsmiljø. Basert på oppgavens problemstilling har jeg valgt å nevne noen. Disse er:

- *Elevene fortsetter å prøve selv om oppgavene er utfordrende:* Matematikk handler ikke om å løse oppgaver raskest mulig. Problemløsningsoppgaver tar tid, og krever planlegging og utholdenhet.
- *Det er greit å gjøre feil:* Det er greit å ta sjanser, presentere uferdige ideer, og presentere tanker og resultat som ikke nødvendigvis er riktig. Det er også lov å endre måten man først tenkte på. Ved å vise at dette er greit, gir man signaler til elevene om at alle bidrag blir like mye verdsatt.
- *Deler matematiske tanker med medelever:* Ved bruk av ord, tall, bilder, tegninger, verktøy m.m., kan elevene formidle sine matematiske ideer. Det kan være til hjelp om bruk av ord og språk alene er vanskelig for å forklare tankene sine.
- *Lytter for å forstå andre sine ideer:* Læreren og elever må lære å gi hverandre tid til å tenke. Det er like viktig for læring å være gode lyttere, som det er å dele egne ideer. Å lære elevene hva de skal lytte etter, hvordan man lytter, er et viktig grunnlag for å skape et læringsmiljø der elevene kan spille videre på hverandres tanker.
- *Stiller spørsmål:* Å stille hverandre spørsmål er en måte å vise at man lytter og forsøker å forstå det som blir sagt. Det viser også at man er nysgjerrig på matematikken. Spørsmål er viktig for elevenes utvikling i matematikk, både at de selv stiller spørsmål, stiller spørsmål til medelever, og at lærer stiller elevene spørsmål.
- *Alle har gode matematiske ideer:* Alle har viktige ideer og bidrag i det matematiske klasserommet. I alt elevene bidrar med ligger det en logikk og en

> tanke bak, og det er derfor viktig at alle forsøker å forstå både egen og andres tanker. Det er vesentlig for å skape et godt læringsmiljø.

I følge Nordahl (2013, s. 108) er etablering av normer en viktig del av lærerens klasseledelse. Om en lærer stadig forsøker å trigge elevene til å for eksempel gi et resonnement for påstandene sine, vil det bygges opp en norm om at elevene skal begrunne det de sier. Videre beskriver han en dyktig klasseleder som en som lytter og tar hensyn til elevene, men som samtidig får dem til å forstå at reglene som er formulert for klassen og skolen er til deres og fellesskapets beste. Påfølgende beskriver han fire hovedområder som inngår i klasseledelse. Med grunnlag i oppgavens problemstilling vil det være naturlig å trekke inn to av dem: (1) en positiv og støttende relasjon til hver enkelt elev og (2) etablering av en god læringskultur. I en positiv og støttende relasjon viser læreren anerkjennelse og verdsettelse av hver enkelt elev. Gjennom gode relasjoner til elevene sine, klarer man også å gi elevene sosiale roller i forhold til hverandre. Det vil ha betydning for elevenes faglige læring og atferd. Videre sier Nordahl (2013, s. 110) at det i enhver klasse utvikler seg normer for hva som er viktig, hvordan man forholder seg til hverandre og hvilken arbeidsinnsats som forventes. Måten læreren leder klassen på vil ha stor påvirkning på hvilke normer og verdier som utvikles i en klasse. Det har også påvirkning på elevenes forståelse av læreren, elevene og klassen. De normene man fremmer har derfor stor betydning for tillitsforholdet mellom lærer og elever.

2.5 Lærerens grep i samtalene

Jeg har nå beskrevet generelle kjennetegn ved kommunikasjon i det matematiske klasserommet, samt måter å organisere klasserommet på for å engasjere elever i den matematiske samtalen. Men, hvordan ser samtalene ut hvis en ser på dem i mer detaljerte former? Videre skal jeg gjøre rede for begrepet *turn-taking* i forhold til produktive matematiske samtaler. Deretter skal jeg gi detaljerte beskrivelser av samtaletrekk som kan gjenkjennes i en lærers matematikkundervisning.

Hva gjør en når elevene kommer med ufullstendige, overfladiske og passive beskrivelser av sin matematiske tenking? For at elevene skal komme til det punktet hvor de har en produktiv matematisk samtale, må læreren sette dette i gang. Brendefur og Frykholm (2000, s. 127) forteller at elevenes refleksjon over matematiske konsepter ikke skjer i et vakuum – det er noe de må bli utfordret på fra læreren. Chapin et al. (2009, s. 7) mener at elever må bli utfordret på samtaler som omhandler de ideene de prøver å få en forståelse av. Videre mener de at ved å be elevene snakke om matematiske begreper, prosedyrer og problemløsning, vil gi dem dypere forståelse og mer klarhet i det de arbeider med. Det kan gi dem klarhet i hva de forstår og hva de ikke forstår, og hva andre elever tenker om samme problem. Påfølgende mener de at det første steget mot forståelse ofte er å innse at du ikke forstår noe. Først da kan man få innsikt i hvilke hull som må fylles – noe som er til fordel for både læreren og eleven.

Videre handler denne studien om helklassediskusjoner – hvordan læreren inkluderer *hele* klassen i matematiske samtaler. Da er poenget bak begrepet *turn-taking* viktig å nevne. Chapin et al. (2009, s. 195) beskriver dette som et grep læreren gjør for å få flere elever til å bidra i samtalene som finner sted. Ofte kan lærere oppleve at det er de samme få elevene som rekker opp handa og som ønsker å si noe. Derfor mener de at det kan være nyttig å utvikle en kultur der elevene blir utfordret på å si noe selv om de ikke har bedt om ordet. Hvis man har en klasse der flest gutter snakker, kan regelen for turn-taking være at annenhver gutt og jente skal få ordet. Dette er et grep læreren gjør for å lede samtalen i fruktbare retninger der hele klassen kan bidra med sine ideer, tanker, resonnement og refleksjoner (Chapin et al., 2009, s. 195).

2.5.1 Samtalegrep

Videre skal jeg beskrive resultatet av en review der jeg har navngitt tema som kan sees på som samtalegrep. Resultatet av reviewen kommer av en rekke kilder som ble valgt ut på bakgrunn av det jeg observerte i lærerens undervisning. I påfølgende avsnitt vil jeg derfor presentere et selvlaget konseptuelt rammeverk bestående av fem samtalegrep med tilhørende støttende begreper. Dette har jeg laget med inspirasjon fra Drageset, Allern, Rømseland, Bertolini og Cangemi (2022) sitt rammeverk. Det jeg observerte, og den teorien jeg har valgt ut, er dermed en sammenfatning og en begrunnelse for de fem samtalegrepene som utpekte seg i undervisningen. Disse er: *resonnere, gjenta, losing, forenkle og korrigere.*

Resonnere

I læreplanen fra 2020 i matematikk står det skrevet under kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon»: «... elevene skal forstå at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser. Elevene skal utforme egne resonnementer både for å forstå og for å løse problemer» (Utdanningsdirektoratet, 2019). Resonnering kan dermed sies å være en viktig del av matematikkundervisningen, og noe det har blitt rettet mye fokus mot i den nye læreplanen. Wæge og Nosrati (2018, s. 128) mener at elevene kan oppleve matematikk som mer meningsfullt dersom de får bidra i matematiske diskusjoner og samtaler. Videre presenterer de syv samtaletrekk som kan være til hjelp for å legge til rette for samtaler av høy kvalitet i klasserommet, der *resonnering* er ett av dem. Videre forteller de at hovedpoenget med et slikt samtaletrekk er å be elevene forklare hvordan de tenker (Wæge & Nosrati, 2018, s. 133).

Cengiz, Kline og Grant (2011, s. 361) har i sin forskning kommet frem til samme konklusjon, da de har observert episoder hvor lærere oppmuntrer elevene til matematisk resonnering. Det de observerte var lærere som oppmuntret elevene til å gi en begrunnelse for sine løsninger og påstander (Cengiz et al., 2011, s. 364). De har plassert slike episoder under en kategori der de mener hensikten er å utvide elevenes matematiske kompetanse. De observerte lærere som spurte elevene om *hva får deg til å si det? hvorfor tror du det er slik? hvordan vet du det* og *hvorfor tror du det?* Ved å stille slike spørsmål ber læreren om en begrunnelse fra elevene, noe som også Kazemi og Hintz (2019, s. 71) har beskrevet som en viktig samtalestruktur gjennom termen *Hvorfor? La oss begrunne*. Videre presenterer de ulike former for begrunnelser barn bruker når de skal overbevise seg selv om en matematisk idé. Disse er: *begrunnelse gjennom autoritet, begrunnelser gjennom eksempler, begrunnelser gjennom et generisk eksempel* og *begrunnelse gjennom et deduktivt argument* (Kazemi & Hintz, 2019, s. 73-74). Å gi en begrunnelse gjennom autoritet betyr at elevene har hørt det fra noe eller noen, og kan komme til syne slik: «Pappa lærte meg at 5-gangen alltid slutter på tallet 5 eller 0». Elever kan også gi begrunnelser for at noe er riktig gjennom en eller flere eksempler. Etter hvert som elevene får mer erfaring vil de kunne gi begrunnelser gjennom et generisk eksempel, som handler om å bytte spesifikke eksempler mot de mer generelle. Slike eksempler kan være den kommutative lov. Til slutt presenterer Kazemi og Hintz begrunnelse gjennom deduktivt argument som elever også kan benytte seg av. Et deduktivt argument baserer seg på bevis, og om en matematisk påstand er logisk eller ikke.

Drageset (2014, s. 298) mener at å be om begrunnelse er et *fokuseringsgrep* læreren gjør for å gå dypere i detaljene av det elevene sier. Videre sier han at slike grep har potensiale til å lede elevene mot mer kraftig, effektiv og korrekt matematisk tenking. Brendefur og Frykholm (2000, s. 127) beskriver noe lignende i det de kaller for *reflective communication*. I reflekterende kommunikasjon bruker lærer og elever matematiske samtaler som et springbrett for dypere undersøkelser og utforskninger. Det elevene tidligere har gjort av matematisk tenking, samt valg av metode og strategi, vil senere være en eksplisitt gjenstand for diskusjon. Videre poengterer de at refleksjon skjer ikke i et vakuum - det vil ikke bare komme naturlig av seg selv. Refleksjon blir muliggjort ved at elevene blir gitt muligheten til å delta i den matematiske samtalen som finner sted. Læreren må gjennom samtale forsøke å få alle elevene med i diskusjonen, slik at det ikke kun er de som rekker opp handa som får dele av sine tanker (Brendefur & Frykholm, 2000, s. 134).

De tidligere nevnte eksemplene på hvordan lærere kan skape resonnement hos elevene har handlet om hva lærere kan *si* for å lykkes med det. Wæge og Nostrati (2018, s. 134) og Kazemi og Hintz (2019, s. 33) presenterer begge samtaletrekk som tar utgangspunkt i noe læreren *gjør*, henholdsvis *vente* og *tenketid*. Det er samtaletrekk som handler om at læreren gir eleven tid til å tenke før han/henne ber om et svar. Ved å gi elevene tid til å fordøye et spørsmål, mener de at man gjør det mulig for flere elever å delta i den matematiske samtalen. Det er ikke kun den som er raskest opp med handa som har viktige bidrag, noe som er viktig å tydeliggjøre for elevene. Wæge og Nostrati (2018, s. 33) forteller at læreren kan oppnå det ved å enten telle til fem eller ti inni seg, for å være sikker på at man har ventet lenge nok. Kazemi og Hintz (2019, s. 135) foreslår å gjøre det enda tydeligere for elevene ved å for eksempel si «ta den tiden du trenger, vi venter…».

Gjenta

Et annet samtaletrekk som både Franke et al. (2007), Wæge og Nosrati (2018), og Drageset (2016) trekker frem som viktig for den matematiske samtalen i klasserommet, er å gjenta eller repetere det elevene sier. Det kan gjøres på ulike måter. Wæge og Nosrati (2018, s. 130) beskriver én måte å gjøre det på, og sier at læreren kan gjenta deler av det en elev sier og deretter be om respons og bekreftelse eller avkreftelse fra eleven: «Så det du sier er ...?» «Marte sier at å … betyr ... stemmer det?». Ved å gjenta det eleven sier, mener de at læreren på en enklere måte kan håndtere uklarheter i elevenes forklaringer. Selv om elevene resonnerer og tenker på fornuftige måter, kan det ofte være vanskelig for å dem å sette ord på og forklare det på en måte som gjør at andre også skal forstå det. Å gjenta vil derfor være et grep læreren kan benytte for å få klarhet i elevenes forklaringer, slik at de andre i klassen også får tilgang til den resonneringen og tenkingen som er blitt gjort. Wæge og Nosrati (2018, s. 130-131) poengterer viktigheten av å la alle elevene slippe til i den matematiske samtalen, også de bidragene til samtalen som ikke er like forståelig. På den måten mener de at læreren har mulighet til å fremme matematisk tenking og resonnering for hele klassen.

Franke et al. (2007, s. 233) mener læreren kan gjenta elevenes utsagn på flere måter. Det kan være å repetere, legge til informasjon til det som er blitt sagt, omformulere eller rapportere hva en elev sier. Videre sier de at et slikt samtaletrekk kan oppnå en rekke mål for den matematiske samtalen, være til støtte for det eller begrense den produktive samtalen. De mener det kan være til fordel for og tydeliggjøre eller forsterke ideen bak det eleven nettopp sa, samtidig som det gir læreren muligheten til å erstatte dagligdagse ord med matematisk vokabular. Å gjenta elevers forklaringer vil være en måte å vise respekt for måten de snakker og tenker om matematiske ideer, samt være en oppmuntring i elevenes utvikling av deres matematiske stemme i klasserommet (Franke et al., 2007, s. 234). Likevel, vil et slikt samtaletrekk også kunne begrense den matematiske samtalen da den bringer med seg noen utfordringer. Franke et al. (2007, s. 234) mener det kan skape dilemmaer i undervisningen. For eksempel kan det oppstå konflikt mellom lærerens innholdsmål og en pedagogikk som respekterer den intellektuelle prosessen til elevene – spesielt når det betyr å dele ukorrekte matematiske ideer med resten av klassen. Det kan også oppstå konflikter om den akademiske argumentasjonen utvikler seg til opposisjonell eller konfronterende prat, mener de. Til tross for disse utfordringene, mener de likevel at å gjenta elevsvar kan støtte tanken om produktive matematiske samtaler i klasserommet, i tillegg til å bygge opp under elevenes engasjement og læring i matematikk.

Drageset foreslår enda en måte læreren kan gjenta eller poengtere noe eleven sier, og kaller det for *å belyse detaljer* (Drageset, 2014, s. 294). Kjennetegnet på denne kategorien er at læreren ber elevene om å stoppe opp og forklare hva noe betyr eller hvordan noe skjer. Effekten er at detaljene kommer i fokus. Å belyse detaljer i en elevs forklaring, kan være nødvendig for at andre elever skal forstå og følge tankegangen, læreren skal få innsyn i hvordan eleven tenker, eller for å sjekke om eleven forstår det som blir sagt eller ikke. Drageset (2016, s. 298) beskriver et slikt samtaletrekk som et fokuseringsgrep der læreren bruker elevenes ideer til å gå dypere inn i detaljene i deres matematiske forklaringer og resonnement.

Losing

Enkelte ganger vil man oppleve at man som lærer ønsker å hjelpe eller lose elevene mot et svar i det matematiske klasserommet. Når en ser elever som bruker en strategi som enten vil gi feil svar, eller som er tungvint å benytte seg av, kan læreren forsøke å få eleven over på det Drageset (2016, s. 174) kaller for en retningsendring. I da Ponte og Quaresma (2016, s. 65) sin forskning observerte de lærere som ofte *veiledet* klassen i stor grad ved introduksjon eller gjennomgang av nye konsepter og prosedyrer. Når elevene har vanskeligheter for å uttrykke seg, kan losing være en strategi som skal hjelpe dem videre på veien mot å finne riktig strategi eller svar: «Hva med å gjøre det på denne måten?», «Har du forsøkt å gjøre det slik ...?», «Ida har gjort det på denne måten».

Et annet samtaletrekk som kan sies å være i relasjon med losing er når læreren *forenkler* i undervisningen sin, som er det neste samtaletrekket. For å skille mellom disse har jeg valgt å se på losing som en del av en eksemplifisering i lærerens undervisning, mens forenkling blir brukt for å hjelpe elevene mot å finne riktig svar.

Forenkle

Et samtaletrekk som skal hjelpe elevene til å få framdrift i matematikken, er ifølge Drageset (2016, s. 175) bruken av *forenkling*. Han beskriver det som at lærere forenkler matematiske problem for å få en raskere framdrift. I observasjon av ulike lærere så han at læreren ofte ga hint og omformulerte oppgavene slik at elevene til slutt fikk en enklere oppgave å løse enn det den i utgangspunktet var. Han mener også at lærere benytter seg av forenkling i situasjoner der de er opptatt av å få riktig svar, og bruker det som et grep når de blir utålmodige. Konsekvensen av å forenkle matematiske problem er at læreren reduserer kompleksiteten av oppgavene i så stor grad at elevene ender opp med å løse det på et lavere nivå enn det de behøver for å lære noe nytt. Drageset (2014, s. 300) beskriver et lignende grep der læreren *demonstrerer* lærervalgte løsninger. Han kaller det for en *retningsendring* som kan brukes for å holde klassen konsentrert på det læreren ønsker at elevene skal fokusere på. Ved å demonstrere en gitt strategi eller forklare en fremgangsmåte på et matematisk problem, vil læreren kunne gi elevene en klar retning i gjennomførelsen av matematikk. Videre sier han at det vil være nødvendig i de tilfellene man har behov for å flytte prosessen fremover, for å komme gjennom det man skal innenfor en gitt tidsramme. På en annen side er det også et grep som kan forhindre refleksjon og forståelse av viktige detaljer, dersom læreren demonstrerer og forenkler for tidlig i gjennomføringen av matematiske problem.

Samtaletrekkene og grepene som Drageset (2014; 2016) beskriver kan sammenlignes med kategorien da Ponte og Quaresma (2016, s. 65) beskriver som *informere og foreslå*. I observasjonen deres av ulike lærere så de også her at dette grepet som oftest kom til syne gjennom introduksjon og gjennomgang av nye konsepter og prosedyrer. Denne kategorien omhandler situasjoner der lærere introduserer informasjon, presenterer forslag for gjennomførelse, presenterer argumenter, eller validerer elevenes svar (da Ponte & Quaresma, 2016, s. 54).

Korrigere

Drageset (2016, s. 174) beskriver enda et grep som kan føre til retningsendring i elevenes gjennomførelse av matematiske problem. Han kaller dette grepet for *korrigerende spørsmål*, da det som oftest kom til uttrykk gjennom fraser som «ja, det kan du gjøre, men hva hvis ...?». Læreren foreslår da en endring i elevens strategi ved å først akseptere forslaget, for så å komme med et spørsmål som antyder at det finnes en annen løsning på problemet som vil være bedre. Drageset (2014, s. 292) kaller dette for en slags dobbelt kommunikasjon som består av både et avslag og et spørsmål som har hensikt å omdirigere eleven mot en ny strategi. Videre beskriver han kategorien *gi råd om en ny strategi*, som kan relateres til når læreren stiller korrigerende spørsmål (Drageset, 2014, s. 297). Begge kategoriene beskriver lærerhandlinger som omdirigerer elevenes tilnærming i arbeidet med matematikken.

2.6 Oppgavens konseptuelle rammeverk

Med inspirasjon fra Drageset et al. (2022) har jeg, i likhet med dem, utviklet et konseptuelt rammeverk med de typene av samtalegrep som jeg observerte i lærerens undervisning, med tilhørende støttende begreper. Det teoretiske rammeverket vil sammen med utsagnene fra observasjonen være grunnlaget for valg av samtaletrekk. Disse samtaletrekkene skisserer en beskrivelse av alt det en lærer sier i samtaler som omhandler matematikk.

Typer av samtalegrep	Støttende begreper
Resonnere	Resonnere (Wæge & Nosrati, 2018) Oppmuntre til matematisk resonnering *og* Begrunne påstander og løsningsmetoder (Cengiz et al., 2011) Hvorfor? La oss begrunne (Kazemi & Hintz, 2019) Reflekterende kommunikasjon (Brendefur & Frykholm, 2000) Forespørsel om begrunnelse (Drageset, 2014) Fokuseringsgrep (Drageset, 2016) Vente (Wæge & Nosrati, 2018) Tenketid (Kazemi & Hintz, 2019)
Gjenta	Gjenta (Wæge & Nosrati, 2018) Gjenta/Repetere (Franke et al., 2007) Belyse detaljer (Drageset, 2014) (Drageset, 2016)
Losing	Retningsendring: Lose eleven (Drageset, 2016) Lede elevene mot et svar (da Ponte & Quaresma, 2016)
Forenkle	Framdrift: Forenkling (Drageset, 2016) (Drageset, 2014) Informere og foreslå (da Ponte & Quaresma, 2016) Demonstrere (Drageset, 2014)
Korrigere	Retningsendring: Korrigerende spørsmål (Drageset, 2016) Gi råd om ny strategi (Drageset, 2014)

Tabell 1: Fem hovedtyper av samtalegrep

Samtalegrepene er en beskrivelse av det en lærer sier i løpet av et utvalg matematikktimer, men vil også være relevant og fungere som en oppsummering for alle delene i teorien. Det Brendefur og Frykholm (2000) kaller for ulike perspektiver på matematiske samtaler, vil kunne sees i sammenheng med disse samtalegrepene. Samtalegrep som losing og korrigere kan beskrives som grep der læreren ofte er autoritet, og inviterer nødvendigvis ikke elevene til videre samtale. Dermed vil lærerens bruk av samtalegrep ha mye å si for hvilket nivå klasseromskulturen kan sies å være på. Det samme vil gjelde for Schoenfeld (2017) sine dimensjoner for et sterkt klasserom. Innenfor dimensjonen kognitive krav, forteller han at et klasserom vil ikke kunne defineres som fremragende, men kanskje *bare* grunnleggende, dersom læreren loser, gir hint, eller støtter elevene i et så stort omfang at utfordringene for produktiv problemløsing blir borte. Det betyr ikke at losing og forenkling er samtalegrep som skal unngås eller ikke benyttes – men når all undervisning handler om dette, og andre samtalegrep som resonnering mangler, får ikke elevene mulighet til å lære matematikkens logikk og sammenheng (Drageset, 2014). Videre gir Schoenfeld (2017) beskrivelser på elevers resonnering gjennom dimensjonen engasjement, eierskap og identitet. Det er et eksempel på bruken av et samtalegrep som kan legge til rette for og støtte definisjonen på et fremragende klasserom. Samtalegrepene kan også kobles opp mot sosiomatematiske normer, som er en beskrivelse på hvordan klasseromsmiljø, og de normene en lærer velger å fremme i et klasserom, vil ha betydning for om elevene ønsker å dele sine matematiske tanker og resonnement i helklasser.

3 Metode og empiri

I dette kapittelet vil jeg presentere de metodiske valgene jeg har gjort i mitt forskningsprosjekt for å tilnærme meg et svar på problemstillingen:

> *Hva kjennetegner lærerens interaksjoner i matematikk, og hvordan begrunner læreren bruken av disse?*

For å kunne gi et svar på problemstillingen, må utvalget og undervisningssituasjonen reflektere forskningens formål. Jeg behøver å observere en lærer på småskoletrinnet i en undervisningssituasjon hvor det oppstår matematematiske samtaler mellom læreren og elevene. Dermed har jeg gjort noen metodiske valg som skal sikre at datamaterialet gir meg muligheten til å analysere den matematiske kommunikasjonen som oppstår mellom lærer og elever.

Jeg skal presentere hvilket vitenskapssyn prosjektet baserer seg på, hvilken forskningsmetode jeg har valgt, samt hvilket forskningsdesign jeg har. Deretter skal jeg presentere studiens utvalg, hvordan jeg har samlet inn og analysert/bearbeidet datamaterialet, samt hvilke etiske hensyn jeg har forholdt meg til. Avslutningsvis skal jeg si noe om kvaliteten på forskningen jeg har gjort.

3.1 Vitenskapssyn

I kvalitativ forskning tar forskere utgangspunkt i et paradigme i forskningsprosessen, og Postholm og Moen (2018, s. 17) presenterer tre av disse: kognitivisme, konstruktivisme og positivisme. Dette er teorier som er uttrykk for ulike synspunkt for hvordan forskningen skal frembringe kunnskap om virkeligheten (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 45). Positivismen og konstruktivismen kan sees på som to motpoler, der positivismen i stor grad er basert på naturvitenskapelig forskning, mens konstruktivismen baserer seg på en antakelse om at studier av mennesker og sosiale systemer ikke kan sammenlignes med fysiske objekter (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 46).

Basert på det konstruktivistiske vitenskapsteoretiske perspektivet er kunnskap i stadig endring innenfor det sosiale og kulturelle miljøet mennesket er en del av (Postholm & Moen, 2018, s. 21). Det betyr at vi mennesker utvikler og konstruerer våre begreper i interaksjon med andre mennesker. Dette paradigmet blir kalt konstruktivisme av den grunn at forskeren konstruerer en gjengivelse av objektet som studeres (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Forskerens forståelse av virkeligheten vil derfor være en oppfatning av den, og ikke selve virkeligheten. Innenfor dette paradigmet finner vi flere nyanser av konstruktivistiske teorier, der *sosialkonstruktivisme* er ett av dem. Mitt forskningsprosjekt baserer seg på observasjon og intervju av en lærer, og å undersøke hva som kjennetegner lærerens kommunikasjonsmønster i matematikk. Det vil si at jeg som forsker vil være i interaksjon med forskningsobjektene som blir studert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49-50). Denne konstruksjonen av kunnskap vil derfor være en forståelse skapt i møte mellom mennesker i sosial samhandling – der virkeligheten konstrueres sammen med andre, noe som gir grunnlag for å plassere dette forskningsprosjektet under det *sosialkonstruktivistiske paradigmet*.

3.2 Forskningsmetode

Innenfor samfunnsforskning skilles det mellom to ulike tilnærminger til forskningsmetode: kvalitativ- og kvantitativ metode (Ringdal, 2013, s. 103). Formålet med en kvalitativ forskningsmetode er å forstå og beskrive sosiale fenomener, gjerne da spesifikke mennesker – hva de gjør i sin hverdag, og hvilken mening det har for dem (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 95). Hammersley (2013), referert i Cohen, Manion og Morrison (2018, s. 287) , definerer kvalitativ forskning som en form for sosial undersøkelse. Videre sier han at kvalitativ forskning har en tendens til å ta i bruk et fleksibelt forskningsdesign, bruke ustrukturerte data, og å studere en rekke naturlig forekommende tilfeller i detalj. I følge Postholm og Jacobsen (2018, s. 89) er virkeligheten i en kvalitativ metode, ofte fremstilt gjennom tekst, slik som observasjoner eller direkte sitater. Videre sier de at kvantitative forskningsmetoder er basert på at informasjonen om virkeligheten formidles ved bruk av tall og statiske analyser. Hovedforskjellen mellom kvalitativ og kvantitativ forskningsmetode, er ifølge Christoffersen og Johannessen (2012, s. 17) graden av fleksibilitet. Som Cohen et al. (2018, s. 287) også sier, kvalitativ forskning gir rom for større grad av fleksibilitet, gjennom for eksempel beskrivelse, forklaring, rapportering, teorigenerering og testing. Dette mener Christoffersen og Johannessen (2012, s. 17-18) vil være vanskelig i en kvantitativ metode hvor informantene ikke kan være like detaljerte og utfyllende, når datagrunnlaget er basert på tall.

For at jeg skal kunne svare på prosjektets problemstilling, egner en kvalitativ forskningsmetode seg best. Jeg skal studere en lærer som er i interaksjon med elevene sine – mer spesifikt en lærer som samtaler med elevene om matematikk. En kvalitativ forskningsmetode gir meg som forsker og informantene mine stor grad av fleksibilitet.

Informantene mine får også i større grad muligheten til å uttrykke seg fritt, noe som hadde vært mer utfordrende med en kvantitativ forskningsmetode.

3.3 Forskningsdesign

Forskningsdesignet er den overordnede metodiske planen for den forskningen som skal gjennomføres (Blikstad-Balas & Pedersen Dalland, 2021, s. 21). Innenfor kvalitativ forskningsmetode har man som forsker muligheten til å velge ulike tilnærminger på *hvordan* man skal forske. Jeg har valgt å studere én lærer og dens klasse. Dermed anser jeg forskningsprosjektet mitt til å være en enkelcasestudie. Postholm og Jacobsen (2018, s. 64) forteller at målet med en enkelcasestudie er å presentere og gi en grundigere forståelse av én enkelt case, eller et tilfelle som Christoffersen og Johannessen (2012, s. 109) også kaller det. Utgangspunktet for en enkelcasestudie vil være å skape forståelse innenfor en helt spesiell kontekst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 64). Studien vil produsere det Postholm og Jacobsen (2018, s. 64) kaller for en «lokal kunnskap» - kunnskap som er avgrenset til ett spesielt tilfelle eller en spesiell kontekst. Fra forskeren sitt perspektiv, vil det være nødvendig å stille en del viktige spørsmål knyttet til det å velge en enkelcasestudie. Postholm og Jacobsen (2018, s. 65) sier at det er viktig at forskeren reflekterer over valget av et slikt forskningsdesign, slik at valget av case kan begrunnes ut fra hvor egnet den er til å belyse oppgavens problemstilling. Videre sier de at alle enkelcasestudier må drøftes ut fra hvor stor grad kunnskapen som fremskaffes, er representativt for andre. I mitt tilfelle må jeg reflektere over hvorvidt min informants bruk av samtalegrep i 2.klasse kan «reise» fra denne casen til en annen, og om det vil være relevant for andre lærere og deres klasser.

3.4 Utvalg

Cohen et al. (2018, s. 202) sier at det er flere momenter forskeren må ta hensyn til når en skal velge utvalget som skal studeres. Disse er: *størrelsen på utvalget, representativitet, utvalgsstrategi,* og til slutt *hvilken type forskningsmetode som en skal benytte seg av.* Videre sier de at utvalget i kvalitativ forskning ofte er mye mindre enn i kvantitativ (Cohen et al., 2018, s. 203). En av grunnene til det, er en rekke faktorer som spiller inn når størrelsen på utvalget skal bestemmes. Noen av disse faktorene er studiens formål, hvor høy grad av konfidensialitet som kreves og antall variabler som er inkludert i forskningen. Formålet med studien min har hele tiden vært å undersøke hvilke kommunikasjonsmønster som kan identifiseres hos en lærer som underviser i matematikk hos de yngste elevene på skolen. Det har krevd en type dybdeforskning av denne ene lærerens praksis. Det har også krevd høy grad av konfidensialitet, i form av at jeg har sendt inn søknader for å kunne bruke videoopptak som datainnsamlingsmetode. Dette har også påvirket bearbeidelsen av datamaterialet, slik at de involvertes konfidensialitet har vært ivaretatt under hele prosessen. Den siste faktoren som spiller inn på størrelsen av utvalget, er antall variabler i forskningen. Disse variablene er tema for matematikktimene, lengden på undervisningstimene som skal observeres, normer innad i klassen, læringsmiljø og delingskulturen blant elevene.

I kvalitative intervjuer sier Christoffersen og Johannessen (2012, s. 50) at informantene velges ut ved *strategisk utvelgelse*. Det vil si at utvalget av representanter velges ut basert på hva som er strategisk mest hensiktsmessig for forskeren og dens prosjekt. Forskeren må da tenke gjennom hvilken målgruppe og hvor stort antall informanter som må delta for å få samlet inn nødvendige data for å kunne svare på problemstillingen.

For å kunne svare på oppgavens problemstilling, måtte jeg finne en lærer på barneskoletrinnet som underviser i matematikk, som ønsket å være informant. Utvalget for dette forskningsprosjektet består av én kvinnelig lærer med en rekke tilhørende andreklassinger. Læreren har selv skrevet sin mastergradsoppgave i matematikkdidaktikk, og er ifølge henne selv interessert i temaet matematisk samtale. Klassen består av 21 elever. Alle var ikke til stede under de tre undervisningstimene som jeg observerte. Enkelte var borte på grunn av sykdom, mens andre ble tatt ut av timen på det tidspunktet av ulike grunner. For å bevare læreren og klassens anonymitet, har jeg benyttet meg av pseudonymer i arbeidet med transkribering og gjengivelse av samtalene som fant sted.

3.5 Datainnsamlingsmetode

Basert på oppgavens problemstilling og hensikten med forskningsprosjektet, har jeg valgt å benytte meg at en kvalitativ datainnsamlingsmetode. Postholm og Jacobsen (2018, s. 113) presenterer observasjon som den mest fundamentale måten å samle inn data på. De presenterer også intervju som en mye brukt datainnsamlingsmetode i kvalitativ forskning. Jeg har benyttet meg av observasjon og intervju da jeg så på det som mest hensiktsmessig for å tilnærme meg et svar til oppgavens problemstilling. Ved å observere lærerens undervisning får jeg direkte tilgang til interaksjonen og samtalene som finner sted mellom læreren og elevene. I intervjuet får jeg svar på de spørsmålene jeg har som omhandler lærerens kommunikasjonsmønster og de grepene hun gjør i klasserommet. Videre skal jeg derfor presentere bruken av observasjon og intervju som kvalitativ datainnsamlingsmetode, samt gi en begrunnelse for hvordan gjennomføringen av disse har vært.

3.5.1 Observasjon med videoopptak

I kvalitativ forskning blir observasjon kalt for naturalistisk, av den grunn at den observasjonen som gjennomføres skjer i naturlige utspilte situasjoner (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). Det er dermed en datainnsamlingsmetode som egner seg godt for å få direkte tilgang til det som skal undersøkes. Dette forskningsprosjektet baserer seg på samtaler mellom lærer og elever i matematikkundervisningen. Ved å bruke observasjon med lyd- og videoopptak fikk jeg direkte tilgang til datamaterialet, og full oversikt i etterkant over de ulike samtalene som fant sted i undervisningen. Basert på oppgavens problemstilling så jeg det dermed som mest hensiktsmessig å benytte dette som datainnsamlingsmetode.

Ifølge Cohen et al. (2018, s. 542) handler ikke observasjon om å bare se, men *å se, identifisere og legge merke* til hvordan mennesker forholder seg til ulike hendelser, deres atferd og innstillinger, rutiner og så videre. Alle sansene vil bli brukt for å oppfatte og forstå det som skjer (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114). Derfor stilles det en del krav til den som skal gjøre observasjonene. Patton (1990), referert i Cohen et al. (2018, s. 543), foreslår at observasjonsdataene skal gjøre forskeren i stand til å gå inn i og forstå situasjonen som skal beskrives. Den typen observasjoner som er tilgjengelig for forskeren ligger på et kontinuum fra ustrukturert til strukturert. Forskeren må derfor bestemme seg på forhånd om observasjonene skal være av høy struktur, semistrukturert eller ustrukturert. I mitt tilfelle hadde jeg en *semistrukturert observasjon* (Cohen et al., 2018, s. 543). Det vil si at jeg i større grad har definert på forhånd hva som skal observeres enn ved ustrukturert observasjon, men ikke i like stor grad som med strukturert observasjon. På forhånd definerte jeg derfor at det var de matematiske samtalene som skulle observeres, men detaljene i samtalene ville jeg identifisere og analysere i transkriberingen og analysen. Kategoriene for observasjonen var dermed åpne, slik at jeg i ettertid kunne endre på det. Før jeg startet observasjonene så jeg på denne formen for observasjon som den som egnet seg best til mitt formål. Det ville vært vanskelig for meg å definere kategorier for kommunikasjon i klasserommet allerede før jeg har opplevd hvordan læreren strukturerer og gjennomfører de matematiske samtalene.

I en observasjonssituasjon kan observatøren benytte seg av flere ulike roller (Pedersen Dalland, Bjørnestad & Andersson-Bakken, 2021, s. 136). Rollene til en observatør befinner seg i et kontinuum mellom det å være en fullt deltakende observatør, til å være en ikke-deltakende observatør. Jeg, i likhet med mange andre klasseromsforskere, inntok rollen som en ikke-deltakende observatør (Pedersen Dalland et al., 2021, s. 138). Det innebærer at jeg som observatør ikke skal delta eller påvirke undervisningen på noen måte. Som observatør skal jeg forsøke å være en flue på veggen, slik at det som blir observert skjer i en mest mulig naturlig setting for læreren og elevene. Likevel mener Pedersen Dalland et al. (2021, s. 138) at uansett hvilken observatørrolle man inntar, vil observasjonen innebære en eller annen form for samspill mellom meg selv og elevene. Som en ukjent person i et klasserom, vil elevene lure på hva man gjør der, og kan ofte søke seg mot den ukjente. Videre mener de at en observatør alltid skal introdusere seg selv og si litt om hvorfor man er der. Jeg gjorde det også kjent for elevene at jeg var der for å observere læreren og hvordan hun snakket til elevene for å få til en matematisk samtale i klasserommet. Jeg fortalte dem også om min egen rolle; at jeg kom til å sitte bakerst i klasserommet for å notere ned hva som skjedde, samtidig som jeg hadde plassert ut to kamera i rommet.

Som med alle andre datainnsamlingsmetoder, finnes det også svakheter med videoopptak som observasjonsmetode (Blikstad-Balas & Klette, 2021, s. 163). Selv om man får filmet en undervisningssituasjon, er det dermed ikke gitt at all informasjon kommer med. Før og etter videoopptakene gjør forskeren en del valg om hva som skal være med og ikke. I mitt tilfelle har mye av samtalene mellom lærer og elev ikke blitt tatt med i transkripsjonen da dette ikke kan karakteriserer som en matematisk samtale. Det leder meg til en ting til som gjør videoopptak ekstra krevende (Blikstad-Balas & Klette, 2021, s. 163). Det krever mye av forskeren, spesielt i analysearbeidet, i så stor grad at det er en ulempe som krever grep for å redusere og forenkle noe av datamaterialet.

3.5.2 Gjennomføring av observasjon

Før observasjonen testet jeg og gjorde meg kjent med det utstyret jeg skulle bruke. Jeg hadde to GoPro-kameraer som jeg plasserte fremst og bakerst i klasserommet. På denne måten sikret jeg datamaterialet i tilfelle det skulle skje noe med ett av kameraene. Før opptak var begge kameraene fulladet og klar til bruk.

Kameraene ble plassert på to ulike reoler i klasserommet – ett helt fremst ved læreren og ett bakerst i klasserommet. Etter hvert som læreren bevegde seg rundt i klasserommet, flyttet jeg det ene kameraet etter – i frykt for å ikke få med hele samtaledialogen mellom henne og elevene. Kameraene tok opp all lyd i rommet, og det viste seg at det ble mye bakgrunnsstøy på flere av opptakene. Derfor var det lurt av meg å ha to kamera tilgjengelig, i tillegg til at ett ble flyttet litt på.

Læreren og klassen ble observert og filmet over tre dager, henholdsvis tre matematikktimer, til sammen 4 klokketimer. I løpet av disse matematikktimene var klassen delt i to. I første matematikktime var gruppe 1 til stede, mens i andre time av observasjonen var gruppe 2 til stede. På den siste dagen var klassen delt inn i de samme to gruppene, men begge var til stede. Læreren løste dette med at gruppe 1 jobbet med en problemløsningsoppgave første halvdel av timen, og den neste halvdelen av timen jobbet de med oppgaver på iPad på et grupperom rett ved siden av. Gruppe 2 gjorde akkurat det samme, men de startet med oppgavene på iPad.

Læreren kunne selv velge tema og oppgaver for matematikktimene, da jeg ønsket å observere den matematiske samtalen utfolde seg i en naturlig setting. Tema for de tre matematikktimene var dobling og halvering. Av disse tre matematikktimene, fikk jeg 6 transkriberte A4-sider, med skriftstørrelse 12 og halvannen linjeavstand. Det er viktig å presisere at noe av dialogen uteble i transkripsjonen, men dette var kun samtaler som ikke hadde noe med matematikktimen å gjøre – typiske spørsmål om praktiske ting, og i overganger der samtalen handlet om ikke-faglige ting. Av de 6 sidene med transkripsjon, hadde læreren til sammen 182 utsagn. Jeg transkriberte opptakene selv, og fikk dermed en dypere forståelse for lærerens bruk av samtalegrep ved å se det om og om igjen. Transkripsjonene ble skrevet ned i et eget Word-dokument, som senere ble flyttet til analyseverktøyet NVivo.

3.5.3 Intervju

Å bruke intervju for å samle inn kvalitative data, er ifølge Christoffersen og Johannessen (2012, s. 77) den mest brukte metoden og gjør det mulig for forskeren å få fyldige og detaljerte beskrivelser om valgt tema. Jeg valgte å gjennomføre et intervju med læreren for å få en dypere begrunnelse og forståelse av det som ble observert av de matematiske samtalene som fant sted i undervisningen hennes. På denne måten vil jeg også i større grad tilnærme meg et svar på oppgavens problemstilling, enn hvis jeg ikke hadde gjennomført et intervju. I likhet med planlegging av observasjon, må forskeren ta stilling til hvilken type intervju som skal gjennomføres. Gleiss og Sæther (2021, s. 80) nevner tre typer: *strukturerte*, *ustrukturerte* og *semistrukturerte intervjuer*. For å kunne tilnærme meg et svar på problemstillingen, valgte jeg å gjennomføre et *semistrukturert intervju*. Da hadde jeg muligheten til å formulere en rekke spørsmål på forhånd, i tillegg til at jeg hadde muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål der jeg ønsket utdyping og konkretisering av interessante momenter som dukket opp.

Måten forskeren stiller spørsmål til informanten på, er et viktig moment i det kvalitative intervjuet (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 83). Å tenke over hvordan man skal formulere spørsmål, hvilke ord man skal bruke og hvordan man skal formidle det til informanten, er viktige momenter å tenke på. Kahneman (2011), referert i Svenkerud (2021, s. 92), beskriver hvordan mennesket har to tankesett: ett raskt og ubevisst, og ett mer langsomt og analytisk. Når forskeren stiller spørsmål til intervjuobjektet, ønsker man å stille spørsmål på en slik måte at informanten tar i bruk det reflekterte, langsomme tankesettet. Å formulere *gode* spørsmål kan derfor være en utfordring. Intervjuobjektet må forstå hva det spørres om – derfor vil klare formuleringer av spørsmålene gjøre det tydelig hva forskeren ønsker svar på (Gleiss & Sæther, 2021, s. 83). Enkle og korte spørsmål gjør det enklere å svare på, enn lange formuleringer med flere spørsmål i ett (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 84).

Et intervju vil, ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 87), preges av relasjonen mellom forsker og informant. Utviklingen av relasjonen mellom meg og min informant startet allerede den første observasjonsdagen, da vi hadde vårt første møte. I likhet med meg, har denne læreren skrevet sin masteroppgave om en lignende tematikk. Dermed startet vår relasjon med en felles faglig interesse. Selv om jeg allerede hadde møtt informanten min før intervjuet, hadde vi allikevel ulike roller i gjennomførelsen av intervjuet. Informanten har informasjon som jeg ønsker å undersøke videre.

Gleiss og Sæther (2021, s. 88) snakker også om begrepsparet *insider* og *outsider*, når de referer til relasjonen mellom forskeren og det/de som skal studeres. Med insider menes en forsker som allerede er «på innsiden» av den sosiale gruppen som studeres, mens en outsider vil være det motsatte – en forsker som står på utsiden av det sosiale feltet. Videre sier de at de fleste forskere vil i praksis være både en insider og en outsider – noe som jeg også kan relatere meg til. I min situasjon vil jeg være en insider fordi jeg selv kjenner lærerhverdagen fra innsiden av, gjennom den praksiserfaringen jeg har. I tillegg vil jeg være en outsider fordi jeg ikke tilhører eller kjenner til den kulturen, den lærerstaben, arbeidsmåtene og læringsmiljøet på den skolen og klassen som studien baserer seg på.

Christoffersen og Johannessen (2012, s. 81) beskriver også en rekke forhold i relasjonen mellom forsker og informant som kan påvirke et intervju. Blant annet hva *formålet* med undersøkelsen er. Jeg ønsker å *forstå* informantens handlinger gjennom den matematikkundervisningen hun gjennomfører. Som forsker stiller jeg meg da subjektivt til det læreren forteller i intervjuet, og skal heller forsøke å konstruere den virkeligheten hun beskriver om sin sosiale, kulturelle og historiske kontekst (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 82). Gjennom hele denne prosessen: fra det å finne informant, gjennomføre observasjon og intervju, til å analysere og skrive en oppgave basert på de dataene jeg har samlet inn - har det vært viktig for meg å skape et godt forhold mellom meg og informanten min. Jeg ønsker at informanten skal føle seg trygg på meg, og har forsøkt å møte henne med innstillingen om at hun har noe å lære meg. Jeg har ikke noen ønsker om å belære eller endre hennes undervisning. Jeg ønsker å undersøke og rette søkelys på hvordan gjennomføringen av matematisk samtale i klasserommet *kan* gjøres, ikke hvordan det skal eller ikke skal gjøres.

3.5.4 Gjennomføring av intervju

Læreren som deltok i casestudien, ble intervjuet for å kommentere de funnene jeg hadde analysert etter at jeg hadde observert undervisningen hennes. Intervjuguiden ble dermed ikke utarbeidet før analysen av observasjonen var gjennomført. Basert på disse funnene delte jeg dermed opp intervjuet i to hovedkategorier. Den første delen tar for seg de samtalegrepene jeg observerte i undervisningen hennes, mens den andre delen omhandler normer og elevdeltakelse. I den første delen av intervjuet valgte jeg å stille spørsmål til hvert av funnene/samtalegrepene jeg observerte i undervisningen. Spørsmålene i intervjuguiden ble strukturert på lik måte: jeg fortalte læreren hva jeg hadde observert, for så å spørre om en kommentar til det. For eksempel: «I observasjonene så jeg at du gjentok en god del; enten at du selv gjentok det elevene sa, eller at du spurte om noen av de andre elever kunne gjenta det som hadde blitt sagt. Hvorfor gjør du det?». Informanten ble på forhånd informert om at hensikten med intervjuet ikke var å ta henne på noe, eller at hun skulle føle at hun ble stilt til veggs med det hun hadde sagt i undervisningen. Hensikten var å få detaljerte beskrivelser og begrunnelser av det jeg hadde observert, for så å vurdere om jeg hadde tolket observasjonene riktig. Læreren svarte på alle spørsmålene, og kommenterte i etterkant av intervjuet at hun likte måten spørsmålene var formulert på, for da kunne hun huske tilbake til de hendelsene det var snakk om. Dermed fikk jeg utfyllende, rike beskrivelser og begrunnelser på de valgene og grepene hun gjorde for å styre den matematiske samtalen i klasserommet. I vedlegg 1 ligger intervjuguiden med alle hovedspørsmålene, og to tilleggsspørsmål som ble til underveis i intervjuet.

3.6 Analysemetode

I dette kapittelet skal jeg presentere hvordan jeg har gjennomført analysen av datamaterialet mitt. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 110-111) henviser til to ulike analyseenheter når forskeren skal analysere en casestudie. Enten anvender forskeren en holistisk eller en analytisk tilnærming til analysen. I mitt tilfelle har jeg benyttet meg av en holistisk tilnærming, som betyr at jeg har brukt én analyseenhet. Jeg har fått all informasjon fra én lærer innenfor studiet av en enkelt lærer og klasse. Videre sier Christoffersen og Johannessen (2012, s. 112) at det dreier seg om *analyse basert på teoretiske antakelser* i casestudier som denne. Det vil si at jeg som forsker lot meg styre av de teoretiske antakelsene jeg hadde i starten av prosjektet, og lot derfor det styre analyseprosessen. Mine teoretiske antakelser la grunnlaget for kategoriene som ble til i analysen, som vil forklares nærmere i de neste delkapitlene.

Forskningsprosjektet mitt har som formål å undersøke hva en lærer sier og gjør for å fremme matematisk samtale i helklasser. For å trekke ut meningsinnhold av samtalene og utsagnene fra læreren, har jeg valgt å gjennomføre en samtaleanalyse (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 164).

3.6.1 Samtaleanalyse

Postholm og Jacobsen (2018, s. 164) definerer samtaleanalyse som en detaljert studie av språklig interaksjon mellom lærer og elever. Dette er den formelle analysen av hverdagssituasjoner; hvordan deltakerne skaper mening av samtalesituasjonene sine, om de oppnår det de ønsker fra samtalen, og hvordan de får ting gjort gjennom samtaler (Cohen et al., 2018, s. 688). Samtaleanalyse kan undersøke utviklingen av en samtale, interaksjonen og samholdet mellom partene i samtalen, i tillegg til at formålet og forventningene til deltakerne av samtalen kan undersøkes (Cohen et al., 2018, s. 688). Forskere som benytter samtaleanalyse, studerer sosiale handlinger og hvordan de kommer til syne i hverdagslig interaksjon (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 164). Intensjonen er å forstå språket som oppstår i naturlige situasjoner, noe som betyr at forskeren vil innta en deltakende rolle, slik at interaksjonen mellom læreren og elevene blir så naturlig som mulig uten noen form for innblanding eller kunstig igangsetting fra forskeren. Ved bruk av denne metoden vil språket ordnes og analyseres i detalj, og oppmerksomheten rettes mot hva som blir sagt og hvordan det blir sagt.

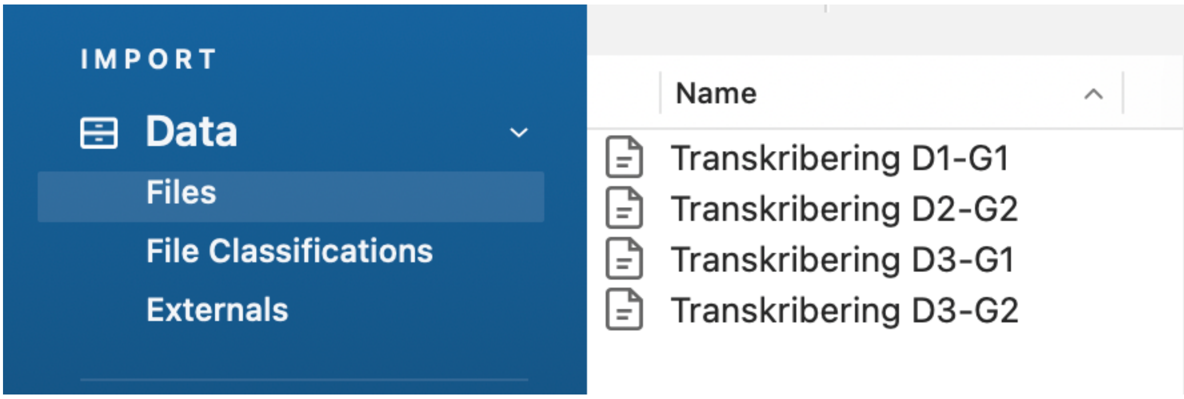
3.6.2 Gjennomføring av analyse

Etter å ha transkribert de matematiske samtalene som fant sted i undervisningen, valgte jeg å kategorisere og systematisere lærerens utsagn – kun de som omhandlet matematikk vel og merke. Kategoriene jeg benyttet meg av, utarbeidet jeg selv basert på to ting; 1) det teoretiske rammeverket jeg hadde valgt på forhånd, og 2) samtalegrep fra teori, som kunne gjenkjennes i det læreren sa i matematikktimene. Det teoretiske rammeverket for samtalegrepene ble utviklet med inspirasjon fra rammeverket til Drageset et al. (2022). Rammeverket er presentert tidligere i oppgaven og kan sees i teoridelen kapittel 2.4.

Jeg valgte å lage egne kategorier da jeg ønsket å analysere *alt* det «matematiske» læreren sa, uavhengig av om det passet inn i en allerede ferdiglagd kategori eller ikke. Jeg ønsket ikke at ett spesielt rammeverk skulle styre funnene mine i den grad at jeg kunne gått glipp av noen funn. Derfor tok jeg et valg om å utvikle kategorier basert på innsamlet data, men som har bakgrunn i teori, og som til slutt utgjorde oppgavens konseptuelle rammeverk. Det er en beskrivelse av det Gleiss og Sæther (2021, s. 171) kaller for *abduktiv koding.* Det innebærer at forskeren benytter en kombinasjon av en induktiv og deduktiv analysemåte – hvor jeg finner kategoriene i både datamaterialet og kategorier som er utviklet på grunnlag av teori og forskningslitteratur.

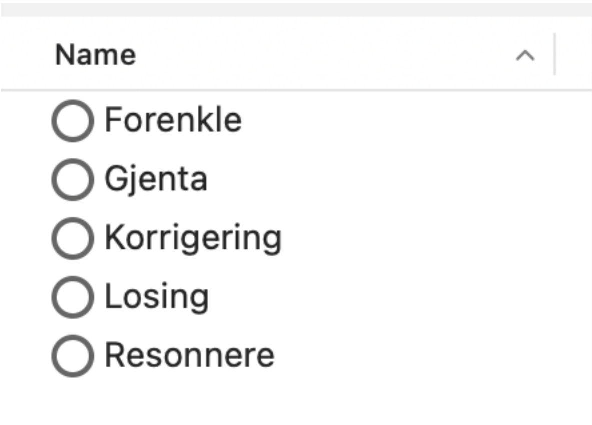
Ettersom kategoriene i samtaleanalysen ble til på grunnlag av datamaterialet og teori, ble det litt prøving og feiling i starten. Noen av lærerens utsagn kunne gjøre meg litt usikker på hvilken kategori det passet i. Etter noen justeringer av enkelte kategorier underveis, føler jeg meg dermed sikker på at alle utsagnene passer under den gitte kategori.

Etter transkriberingen av matematikktimene la jeg Word-dokumentene inn i analyseverktøyet NVivo. Det er et verktøy som er mye brukt innenfor kvalitativ forskning, da man kan kode alt fra video og lyd, til bilde og tekst. I programmet la jeg inn de forskjellige kodene med tilhørende navn. Transkripsjonene ble lagret under kategorien «filer» på NVivo. Jeg hadde en ny fil for hver observasjonsdag (D), og for hver gruppe (G) i matematikkundervisningen. Jeg kategoriserte observasjonene på den måten for at det skulle være enkelt for meg å finne tilbake til spesifikke utsagn og samtaler senere i analyseringsprosessen. Nedenfor ser man hvordan jeg kategoriserte disse filene.



Figur 4: Filene for transkribering kategorisert med dag og gruppe.

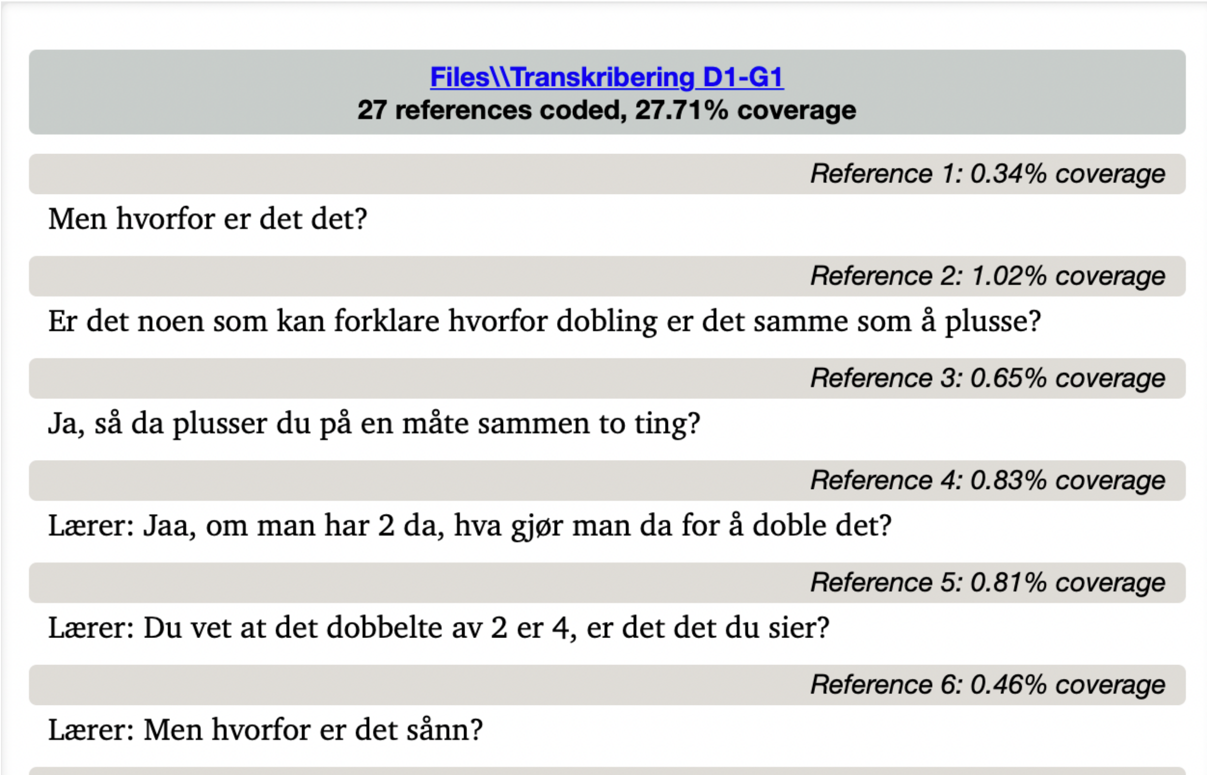
For å kategorisere og kode alle utsagn benyttet jeg meg videre av NVivo. Nedenfor ser man navnet på de kategoriene av koder som jeg kom fram til ved hjelp av en abduktiv analysemåte.



Figur 5: De ulike kodene i NVivo

Etter å ha lagt inn alle kodene i NVivo, gikk jeg inn på transkriberingen av observasjonene fra dag 1, gruppe 1. Inne i dokumentet så jeg på alle lærerutsagnene, og plasserte deretter utsagn for utsagn innenfor den kategorien jeg mente var mest passende. Sånn fortsatte jeg med de tre andre transkripsjonsfilene også. Selv om jeg kun har analysert lærerutsagnene, var det viktig for meg å se på hele dialogen for å få en forståelse av hvilken kategori som var den beste plasseringen for de ulike utsagnene. Dette mener jeg er viktig for å få et nyansert bilde av det læreren sier i matematikkundervisningen sin. Måten elevene svarer på, kan lede læreren inn på nye utsagn – og sånn påvirker utsagnene hverandre.

I programmet NVivo kan man klikke seg inn på hver enkelt kode. Der får man opp alle utsagnene en har plassert innenfor den enkelte kategorien. I eksempelet nedenfor er noen av utsagnene jeg plasserte under kategorien *resonnere*.



Files\\Transkribering D1-G1
27 references coded, 27.71% coverage

Reference 1: 0.34% coverage

Men hvorfor er det det?

Reference 2: 1.02% coverage

Er det noen som kan forklare hvorfor dobling er det samme som å plusse?

Reference 3: 0.65% coverage

Ja, så da plusser du på en måte sammen to ting?

Reference 4: 0.83% coverage

Lærer: Jaa, om man har 2 da, hva gjør man da for å doble det?

Reference 5: 0.81% coverage

Lærer: Du vet at det dobbelte av 2 er 4, er det det du sier?

Reference 6: 0.46% coverage

Lærer: Men hvorfor er det sånn?

Figur 6: Noen av lærerutsagnene innenfor kategorien resonnere.

Det er viktig å presisere at det er enkeltutsagn som er plassert i denne kategorien basert på *hele* dialogen som fant sted. Det er også viktig å poengtere at noen av utsagnene ble omplassert etter hvert som jeg gikk over hver kategori for å «finkjemme» dem. I starten av kodingen var jeg mer usikker på plasseringen av utsagn, men etter hvert som jeg arbeidet meg inn i prosessen, ble jeg mer trygg og kodingen gikk dermed også mye raskere. Underveis opplevde jeg å støte på utsagn som jeg mente var på grensen mellom to utsagn. Disse noterte jeg ned, og gikk så over dem til slutt for å plassere det i den kategorien som passet best.

Basert på resultatene fra analysen av observasjonen, var hensikten min å identifisere hva som kjennetegner lærerens kommunikasjonsmønster i matematikk i 2.klasse. Etter at jeg hadde identifisert og kategorisert lærerens utsagn, ble intervjuet gjennomført. Deretter transkriberte jeg intervjuet, på samme måte som med observasjonene: i et vanlig Word-dokument. Svarene læreren ga i intervjuet blir presentert sammen med funnene fra observasjonen, i oppgavens resultatdel.

3.7 Forskningsetikk

Som forsker har man et ansvar for å overholde de forskningsetiske retningslinjene som er satt for å beskytte de menneskene som er involvert i prosjektet (Ringdal, 2013, s. 455). Selv om Ringdal (2013, s. 453-455) sier at konsekvensene for å lekke sensitiv informasjon i samfunnsvitenskapen ikke er like skadende og dramatisk som i behandlingsvitenskapen, er det likevel viktig å respektere og verne om privatlivets fred.

De forskningsetiske retningslinjene som er satt, er utviklet av den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) (Ringdal, 2018, s. 454). I følge NESH består forskningsetikk av et sett med grunnleggende normer, herunder *sannhetsnormen*, *metodologiske normer*, *institusjonelle normer* og *alminnelige normer* (De forskningsetiske komiteene, 2021). Sannhetsnormen gjelder for *all* forskning og handler om sannhetssøken og forpliktelsen til å forholde seg til det som er sant – altså ærlighet og redelighet. De metodologiske normene skal sikre at forskeren følger de vitenskapelige metodene på en faglig forsvarlig måte. Videre skal de institusjonelle normene bidra til at forskningen er åpen, uavhengig og ikke minst kritisk. Til slutt bygger forskning også på noen alminnelige normer, som er utviklet på bakgrunn av samfunnets krav og forventninger til forskning i bred forstand. Som NESH (De forskningsetiske komiteene, 2021) selv sier om det: «Den grunnleggende verdien i denne sammenhengen er menneskeverdet, som blir ivaretatt gjennom tre prinsipper: respekt for likeverd, frihet og selvbestemmelse, beskyttelse mot risiko for skade og urimelig belastning, og rettferdighet i prosedyrer og fordeling av goder og byrder.»

Allerede før forskningen finner sted, må forskeren ta hensyn til en rekke etiske betraktninger. Ringdal (2013, s. 456) fremhever informasjon og samtykke som to av dem. Informantene som skal delta i prosjektet skal informeres om prosjektets formål og metoder, og hva deres deltakelse vil ha å si for prosjektet. Gleiss og Sæther (2021, s. 44) sier at informert samtykke er et av grunnprinsippene i all forskning. Videre sier de at å være informant eller deltaker i et prosjekt skal være både frivillig og informert, utvetydig og dokumenterbart. Det betyr at de som blir spurt om å delta i forskning, har muligheten til å både si ja eller nei med forbehold om at det ikke skal medføre noen negative sanksjoner for dem. I dette forskningsprosjektet har jeg både lærer og elever som informanter. Derfor ble det sendt ut samtykkeskjema til elevenes foresatte, i og med at et samtykke fra eleven selv ikke er nok på grunnlag av alderen. I samtykkeskjemaet til elevene, valgte jeg å skrive et lite avsnitt om forskningsprosjektet merket «Til eleven». Der brukte jeg et språk som elevene kan forstå, slik at de også var informert om hva det innebærer å være informant i dette prosjektet. I tillegg sendte jeg ut et samtykkeskjema til læreren. Samtykkeskjemaene kan sees under vedlegg 2 og 3.

Andre hensyn som jeg måtte ta stilling til før selve forskningen kunne finne sted, var konsesjon og meldeplikt (Ringdal, 2013, s. 457). I forskningsprosjektet mitt benytter jeg meg av videoopptak av undervisning, i tillegg til transkribering av samtalene som fant sted. Det betyr at det kan komme frem en rekke personopplysninger som kan spores tilbake til informantene mine. På forhånd meldte jeg derfor inn forskningsprosjektet mitt til NSD, som står for Norsk senter for forskningsdata (Ringdal, 2013, s. 458). På søknaden om å få gjennomføre dette prosjektet, gjorde jeg det blant annet tydelig hvordan informantenes konfidensialitet skulle opprettholdes. Ringdal (2013, s. 459) forklarer det slik at alle opplysninger som samles inn, skal bli presentert på en slik måte at informantene verken kan identifiseres direkte eller indirekte. Søknaden fra NSD ble vurdert dithen at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen. Se vedlegg 4.

3.8 Vurdering av studiens kvalitet

I følge Gleiss og Sæther (2021, s. 201) er forskning et arbeid som hele tiden er gjenstand for vurdering og tilbakemelding fra andre. Likevel har forskeren et ansvar for å selv vurdere og reflektere over kvaliteten på eget forskningsarbeid. Gleiss og Sæther (2021, s. 201) sier videre at det er vanlig å gjøre denne selvvurderingen opp mot to begreper: reliabilitet og validitet. Videre bruker de begrepene *pålitelighet* for reliabilitet, og *gyldighet* for validitet. I dette avsnittet skal jeg vurdere og reflektere over studiens kvalitet opp mot de samme begrepene som de referer til.

3.9 Studiens pålitelighet

Ifølge Cohen et al. (2018, s. 268) bør forskeren stille seg dette spørsmålet når en skal vurdere påliteligheten av studien: *Kan vi tro på resultatet?* I dette spørsmålet må en vurdere flere ting. I følge Gleiss og Sæther (2021, s. 202) må forskeren reflektere over hvordan datamaterialet har blitt påvirket av måten det er blitt samlet inn på, og om forskningsresultatet kan reproduseres av andre forskere. Når forskeren skal vurdere hvorvidt datamaterialet har blitt påvirket av måten det er samlet inn på, kan det ha blitt påvirket av flere mulige former for det Gleiss og Sæther (2021, s. 203) kaller for undersøkelseseffekter. Undersøkelseseffekter som kan ha oppstått under min forskningsprosess, er blant annet min tilstedeværelse under observasjonene. Informanten min og klassen hennes kan ha blitt påvirket av å vite og se at jeg er i klasserommet for å filme og observere undervisning. For klassen er jeg en ukjent person som dukker opp med to kamera og plutselig skal filme. Dette er en faktor som kan ødelegge for den naturlige dynamikken i klassen, og som kan true studiens pålitelighet. Dette var noe jeg tenkte over på forhånd. Derfor forsøkte jeg å holde meg i bakgrunnen, gjerne helt bakerst i klasserommet, i håp om at jeg ikke skulle være en forstyrrelse for verken lærer eller elever. Jeg hadde også med meg små GoPro-kamera, som ikke var så synlige, uansett om jeg flyttet på dem eller ikke. Når jeg flyttet på kameraene passet jeg på å gjøre dette i overganger fra en aktivitet til en annen, slik at jeg ikke rettet noe oppmerksomhet mot det, eller at elevene skulle bli brydd av det. Jeg har også forsøkt, etter beste evne, å gjøre rede for forskningsprosessen og alt det innebærer av metodiske valg, og påfølgende begrunnelse for funn og diskusjon. På den måten kan leseren selv også vurdere studiens pålitelighet.

3.10 Studiens gyldighet

Validitet handler om hvor gyldig dataene, funnene og resultatene i forskningen er (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). Det handler om hvilke konklusjoner en forsker har dekning for å trekke ut fra de dataene som er samlet inn. Postholm og Jacobsen (2018, s. 223) deler gyldighet inn i to typer: intern og ekstern. Intern gyldighet dreier seg om hvorvidt det er samsvar mellom den virkeligheten forskeren påstår at studeres, og den teorien og begrepene som brukes for å beskrive denne virkeligheten (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 229). I min forskning har jeg brukt observasjon med videoopptak og intervju for å samle inn data. Observasjonen er gjennomført i en naturlig situasjon, der læreren gjennomførte undervisningen slik hun vanligvis gjør det. På denne måten ble det naturlig for både læreren og elevene. I og med at jeg benyttet meg av videopptak kan en si at studiens indre validitet har blitt styrket. Videoopptakene ga meg muligheten til å se og høre opptakene flere ganger. Videre benyttet jeg meg av transkripsjon, som også vil påvirke oppgavens validitet. Den virkeligheten jeg har forsøkt å beskrive ved hjelp av teori og begreper, grunner i en transkribering av nøyaktig det læreren sa i klasserommet. Videre handler ekstern validitet om forskningen kan generaliseres og om resultatene kan overføres til andre situasjoner (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). I forskningsprosjektet mitt har jeg kun én informant, noe som gjør det vanskelig å generalisere. Likevel kan prosjektet være overførbart til enkeltlærere der de kan bli gjort oppmerksom på kjennetegn på samtalegrep og kommunikasjonsmønster i det matematiske klasserommet. Forskningen min kan dermed være grunnlag for inspirasjon, diskusjon og samtaler rundt dette tema.

4 Resultat

I denne delen av oppgaven skal jeg presentere funn av de ulike typene lærerutsagn som oppsto i dialogene mellom lærer og elever i undervisningstimene som jeg observerte. Dette er nødvendig for å kunne si noe om hva som kjennetegner lærerens interaksjoner med elevene. Funnene er kategorisert med navn på de ulike samtalegrepene som ble identifisert i dialogene. Dialogene og utsagnene er direkte knyttet til tema for matematikktimen som var tallforståelse, henholdsvis dobling og halvering. Tilhørende ligger lærerens begrunnelse av det enkelte grepet. Til sammen er det fem samtalegrep, som blir presentert i følgende rekkefølge: resonnere, gjenta, forenkle, losing og korrigering.

4.1 Karakteristikk av utsagnene

I løpet av de tre observasjonstimene utspilte det seg til sammen 182 utsagn om matematikk fra læreren. Alle utsagnene er matematiske samtaler.

	Resonnere	**Gjenta**	**Forenkle**	**Losing**	**Korrigering**	
Antall utsagn	94	52	12	18	6	= 182
Prosentandel av utsagnene	51,6%	28,8%	6,6%	9,9%	3,3%	= 100%

Tabell 2: Antall utsagn og prosentandel av antall lærerutsagn i klasserommet

4.1.1 Resonnere

I analysen av datamaterialet utpekte det seg to typer nyanser av resonnering. Dermed har jeg valgt å vise to eksempler av denne kategorien. Nedenfor ligger eksempler på disse, samt en forklaring på forskjellene mellom dem.

Læreren ønsker å vite hva som har blitt tenkt

I eksempelet under har læreren nettopp introdusert dobling som dagens tema i matematikk, og elevene har begynt å repetere forkunnskaper innenfor emnet.

Ida: Det går ikke an å ha oddetall når man dobler. Lærer: Åj, nå sa Ida noe interessant her. Var det noen som hørte hva hun sa? *Ny jente rekker opp handa* Lærer: Hørte du hva Ida sa? Vilde: At man kan ikke få oddetall hvis man dobler, hvis det er et oddetall så blir det ikke dobling. Lærer: Ja, Ida og Vilde sier at man ikke kan få et oddetall når man dobler, hvis man har kommet fram til et oddetall så er ikke tallet doblet. *Men hvorfor er det sånn?* Ida: Det går ikke an, fordi når man dobler så blir det uansett et partall. Fordi når man først har 1 så kan man bare ta en ting til og ikke to ting for da blir det oddetall. Lærer: *Holder opp en finger på ene handa, og to fingre på andre* Ja for hvis man har 1 også tar man 2 til, da blir det jo ikke dobling. Ida: Nei, men en ting, og da blir det to som er et partall. Også går det ikke an å få et oddetall. Lærer: Ja, det er ganske spennende det, og det er også helt sant, at når man dobler så kan man faktisk aldri få et oddetall.

Utsagn 1.

I utsagnet ser vi at læreren påpeker at Ida sier noe viktig ved å spørre resten av klassen om de også hørte hva hun sa. Deretter gjentar en annen elev: «Det går ikke an å få oddetall hvis man dobler». Deretter spør læreren: «Men hvorfor er det slik?»

Å skape resonnement hos elevene, handler om å tenne en gnist som skal få dem til å reflektere og tenke fornuftig over deres metoder og begrunnelser (Wæge & Nosrati, 2018, s. 133). Isteden for å gi Ida og Vilde en tilbakemelding om deres utsagn er riktig eller feil, ber læreren om begrunnelse ved å spørre *hvorfor?* Etter at Ida kommer med en påstand, og læreren er sikker på at resten av klassen fikk det med seg, fortsetter hun samtalen.

Når læreren ber elevene om å resonnere, kommer dette ofte til syne gjennom spørsmål som inneholder spørreordet *hvorfor*. Kazemi og Hintz (2019, s. 71-72) kaller en slik samtalestrategi for *Hvorfor? La oss begrunne*. Dette er en type samtalestrategi som støtter tanken om at elevene skal kunne utvikle kunnskap til å begrunne og bevise generelle matematiske ideer gjennom resonnement. Videre sier de at når læreren ber om begrunnelse, må eleven forklare og bevise hvorfor en bestemt matematisk strategi fungerer, eller hvordan matematiske ideer fungerer. Drageset (2016, s. 177) mener elevene vil kunne utvikle evnen til å argumentere matematisk ved at læreren stiller slike spørsmål.

I observasjonene mine så jeg at læreren brukte spørreordet *hvorfor* en del. Derfor ønsket jeg å spørre hva hun selv ønsker å oppnå ved å stille dette spørsmålet. Til det svarte hun:

> *Ved å stille elevene spørsmålet «hvorfor» får man elevene til å tenke gjennom hvordan de har tenkt, noe som kan gjøre det lettere å sette ord på og forklare tankegangen sin. Jeg ønsker å fremme elevers tenking i undervisningen min, da jeg tenker at elevene lærer mye av hverandre. Ved å spørre elevene «hvorfor», får jeg da vite tanken og prosessen bak svarene deres.*

Kazemi og Hintz (2019, s. 93-94) forklarer at lærere kan snevre inn en påstand for å høre etter hvilke mønstre, matematiske sammenhenger eller strukturer elevene har lagt merke til når vi snakker og driver med matematikk. I dette tilfellet snevrer læreren inn påstanden når hun ber om en begrunnelse hos eleven. Eleven kan så granske det matematiske innholdet ved påstanden, for så å gi en begrunnelse og en dypere forklaring på noe som startet som en generell påstand, ifølge Kazemi og Hintz (2019, s. 93). Cengiz et al. (2011, s. 364) sier noe lignende i sin forskning, og kaller et lignende samtalegrep for å *oppmuntre til matematisk resonnering*. Videre sier de at læreren oppmuntrer elevene til å vurdere sammenhenger mellom den enkelte påstanden og betydningen av hele sammenhengen ved å stille spørsmål som «hvorfor?». De mener et slikt grep vil være med på å *utvide* elevenes matematiske kunnskaper.

Det er ikke før eleven har gitt en begrunnelse for svaret sitt, at læreren bekrefter at utsagnet er riktig. Drageset (2016, s. 176-177) beskriver denne måten å lede den matematiske samtalen på som et *fokuseringsgrep* hvor læreren stopper opp og ser nærmere på svaret til eleven. Læreren stopper opp og ber eleven om å begrunne svaret sitt – noe eleven gjør. Drageset (2014, s. 294-295) begrunner et lignende samtalegrep som *forespørsel om begrunnelse*. Læreren forespør en begrunnelse for hvorfor svaret til eleven er rett, og hvordan hun har kommet fram til konklusjonen sin.

Læreren ønsker å skape ny tenking

I dialogen under ser vi et eksempel på når læreren ønsker å skape resonnement gjennom ny tenking hos elevene.

Sindre: Jeg er ferdig. Det blir 24. Lærer: Hva har du tenkt som gjør at du har kommet fram til dette tallet? Sindre: Jeg bare viste det. Lærer: Jeg vil at du skal forklare meg hvorfor dette er rett. Sindre. Jeg tror det. Lærer: Jeg sier ikke at det er rett, jeg sier ikke at det er galt. Jeg vil at du skal forklare meg hva du har tenkt som gjør at du kom fram til dette svaret. Sindre: Fordi alle barna har to støvler hver, og da må man ta halvparten av 48 som blir 24. Halvparten av 8 er 4 og halvparten av 4 er 2. Lærer: Ja, ikke sant. Jeg ser du har tegnet. Hva er hva her? Sindre: Alle støvlene er streker på arket. Så tegnet jeg 48 streker. Også halvparten er 24, fordi det er ett barn her. *Eleven peker på strekene, og viser at han har tegnet sirkler rundt to og to streker. * Lærer: Veldig fint forklart Sindre. Du skal få en ny oppgave hos meg: En løveunge er litt trist, for den har mistet mammaen sin. Og den leter og leter. Mens han leter, teller han føttene til de løvene han går forbi. Han teller 52 føtter, før han finner mammaen sin. Hvor mange løver gikk han forbi? Sindre: Han ser 52 løver? Lærer: Han ser 52 løveføtter. Sindre: Hva må jeg gjøre da? Er det ikke fire bein? Lærer: *Ja hva kan du gjøre for å finne ut av det?* Sindre: Jeg tror jeg må ta den fire-gangen hvis han teller alle føttene. Lærer: Ja han teller alle føttene. **Eleven starter å skrible ned på arket sitt. Læreren går så unna. **

Utsagn 2.

I utsagnet ovenfor ser vi at læreren gir en ekstra utfordring til Sindre som løste den første oppgaven ganske så raskt. Vi ser at læreren presenterer den nye oppgaven til eleven. Eleven spør så «Hva må jeg gjøre da? Er det ikke fire bein?». Læreren responderer med et spørsmål «Ja hva kan du gjøre for å finne ut av det?». Eleven sier så: «Jeg tror jeg må ta den fire-gangen hvis han teller alle føttene». Læreren gir eleven en bekreftelse på at alle føttene skal telles, og går dermed unna i det eleven starter å skrible ned på arket sitt. I intervjuet spurte jeg læreren om hva hun tenkte om det. Til det svarte hun:

> *Jeg tenker at jeg som mattelærer ikke skal gå rundt å være en fasit på verken framgangsmåte eller løsning til det elevene jobber med. Jeg ønsker at de skal føle seg som «fasiter», og da må elevene finne den veien til en viss grad selv. Det betyr ikke at jeg ikke skal hjelpe dem eller veilede dem, men det er ikke det første jeg gjør. Da forsøker jeg heller å få dem til å tenke selv. Når elevene spør: «hva skal jeg gjøre?», sier jeg heller «hva tror du at du må gjøre?», isteden for å gi dem en ferdig oppskrift. Her handler det jo også om å kjenne elevene sine. De elevene jeg sier det til, tåler å gruble litt uten for mye støtte og veiledning. Og hvis de ikke finner ut av det, går det heller ikke utover selvtilliten deres.*

Når Sindre spør hva han må gjøre for å løse oppgaven, gir ikke læreren han ett svar. Læreren responderer med et spørsmål som setter eleven inn i en ny tankeprosess, ulik fra den forrige oppgaven: «Jeg tror jeg må ta den fire-gangen hvis han teller alle føttene». I følge Drageset (2016, s. 177) er en slik måte å skape resonnement hos elevene et *fokuseringsgrep.* Læreren stopper opp framdrifta til eleven og retter fokus på *hva* han må gjøre for å komme frem til en metode og en løsning. Videre mener Drageset (2016, s. 177) at når læreren gir eleven en utfordring gjennom en ny oppgave, er det en måte å be eleven om å bruke det han allerede har funnet ut av i den forrige oppgaven, i nye og lignende oppgaver.

I eksempelet er det også viktig å legge merke til at eleven starter å skrible på arket sitt og at læreren går unna. Dette er ikke en bemerkelse over noe læreren sier, men noe læreren gjør. Selv om ikke læreren sier noe, er dette likevel omtalt som et samtalegrep både hos Wæge og Nosrati (2018, s. 134-135) og Kazemi og Hintz (2019, s. 33), og kalt henholdsvis *vente* og *tenketid*. Ved å stille eleven et enkelt spørsmål som «Hva kan du gjøre for å finne ut av det?», samt å gi eleven tenketid, legger læreren til rette for å skape ny tenking hos eleven i følge Wæge og Nosrati (2018, s. 128). Ved å bruke slike samtalegrep, mener de at læreren også vil kunne øke mengden samtaler med høy kvalitet i klasserommet.

Gjennom observasjon og bearbeidelsen av datamaterialet, utpeker *resonnering* seg som det samtalegrepet læreren benyttet seg mest av. 51,6% av utsagnene til læreren plasserte jeg under denne kategorien. Når læreren stiller elevene spørsmål som skaper resonnement hos elevene, er det to ulike nyanser av kategorien som utspiller seg. Den første nyansen viser til at

(1) læreren ønsker å vite hva som har blitt tenkt, og den andre viser til at (2) læreren ønsker å skape ny tenking.

4.1.2 Gjenta

Det andre samtalegrepet er gjenta. Av 182 utsagn, gjentok læreren det elevene sa, 52 ganger. Et eksempel på det ser vi her:

Lærer: Okei, er det noen som har lyst til å dele hva de gjorde for å finne ut av dette på? Kanskje du har lyst til å starte med å vise din metode Tine? For hva var det du gjorde for noe her? Tine: Jeg tegnet prikker også satt jeg ring rundt to. Lærer: *Ja, Tine forteller at hun tegnet 48 prikker også satte hun ring rundt to og to prikker.* For hvor mange støvler bruker en unge da? Tine: 2

Utsagn 3.

I utsagnet ovenfor ser vi at læreren spør Tine om hun kan vise sin metode å regne ut halvparten av 48 på. Tine forteller at hun tegnet prikker og satt ring rundt to av dem. Læreren gjentar det eleven sier: «Ja, Tine forteller at hun tegnet 48 prikker også satte hun ring rundt to og to prikker».

Når læreren gjentar det eleven sier, bruker hun et samtalegrep som kan gjøre det tydeligere for medelever å forstå hvordan eleven resonnerer over en matematisk idé, ifølge Wæge og Nostrati (2018, s. 130-131). Videre sier de at selv om elevene har en logisk løsning eller resonnering over det de har gjort, kan det likevel være vanskelig for dem å sette ord på det. Læreren skal hjelpe eleven og resten av klassen til å tenke og resonnere matematisk, og kan dermed bidra til å oppklare eventuelle uklarheter. Som i eksempelet ovenfor: Tine forteller at hun har tegnet prikker og satt ring rundt to og to prikker. Læreren gjentar og legger til informasjon på det eleven sier. Det var 48 prikker og ring rundt to og to av dem.

I observasjonene mine gjentok læreren en del. Enten at hun selv gjentok det elevene sa, eller at hun spurte om noen andre elever kunne gjenta det som nettopp hadde blitt sagt. I intervjuet spurte jeg læreren om hvorfor hun gjør dette, til det svarte hun:

> *Når jeg gjentar, er det ofte for å poengtere noe eleven har sagt. Men veldig ofte er det også for at jeg skal kunne putte på matematikkfaglig språk. Elevene forklarer gjerne på et hverdagslig språk, også kan jeg gjenta det de sier samtidig som jeg legger til*

> *matematiske begreper. Når jeg ber de andre elevene om å gjenta det noen har sagt, handler det både om å få det repetert, i tillegg til at den som gjentar, må tenke gjennom «hva betyr egentlig dette?». Det de gjentar er ikke bare noe som har blitt sagt, men det er noe det ligger en tanke bak som de også kan bli medeier av. Og spesielt gjør jeg dette når jeg ser at det er gode tanker bak det elevene sier, og det er noe jeg ønsker skal poengteres og forsterkes gjennom å gjenta det.*

Dette samtalegrepet kan sammenlignes med det Drageset (2016, s. 177) kaller for å belyse detaljer. Å belyse detaljer skjer når elevene blir bedt om å forklare hva de har gjort eller hvordan de har kommet fram til løsningen sin. Franke et al. (2007, s. 236) sier at å få elevene til å forklare detaljert hva som ligger bak tenkingen, vil ha stor betydning for utviklingen av elevenes matematiske kompetanse. Ikke bare for den som forklarer, men også for dem som hører på. Videre sier de at å gjenta kan innebære repetisjon, utvidelse, omformulering, eller rapportering av hva en elev sier. Ved å gjenta noe elevene sier får man kommunisert en måte å tenke på når en gjør matematikk, man viser en respekt for elevenes ideer, i tillegg til at det er en oppmuntring til elevenes utvikling av deres matematiske stemme (Franke et al., 2007, s. 234).

4.1.3 Losing

Under ser vi et eksempel på når læreren *loser* elevene. I løpet av denne matematikktimen, delte læreren klassen i to. Den ene halvparten jobbet med dobling og halvering på iPad, mens den andre halvparten jobbet med en problemløsningsoppgave. Læreren har her introdusert en problemløsningsoppgave for gruppe 2, hvor elevene skal forsøke å finne ut hva halvparten av 48 er.

Lærer: Jeg snakket med noen på den andre gruppa og der var det noen som sa: «Ja, men det tar så lang tid å tegne 48 støvler». Men må man tegne en støvel da? *Hva kan man gjøre isteden for som kanskje tar litt kortere tid enn å tegne en støvel?*

Kasper: Man kan skrive tallene.

Lærer: Man kan skrive tallene, Okei. *Er det noe annet man kan gjøre isteden for å tegne en støvel? Noen som har noen ideer? Kan man tegne en strek isteden for?*

Elevene i kor: Ja.

Lærer: Kan man tegne en sirkel?

Elevene i kor: Ja.

Utsagn 4.

I utsagnet ovenfor kan vi se at læreren forteller elevene at noen på den andre gruppa synes det tok for lang tid å tegne så mange støvler. Da kommer en elev med forslaget om å skrive tallene. Læreren gir eleven en bekreftelse på at det er mulig, og spør så om det er noe annet man kan tegne isteden for en støvel. Læreren kommer så med flere forslag, og elevene sier seg enige i dem. I intervjuet spurte jeg læreren hva hun tenkte om denne situasjonen som jeg observerte i undervisningen hennes. Til det svarte hun:

Her har jeg sannsynligvis gjennomført en oppgave med gruppe 1 og sett at de brukte mye tid på bare det å tegne. Her handler det litt om at jeg har evaluert timen og meg som lærer fra en time til en annen, og dermed korrigert måten jeg presenterte oppgaven. Det gjorde jeg i et forsøk på å få elevene til å bruke mindre tid på selve tegnedelen, og mer tid på regning og resonnering over oppgaven.

Situasjonen ovenfor tolker jeg dithen at enkelte av elevene på den forrige gruppa hadde valgt en strategi som var mer tungvint og tidkrevende enn det læreren ønsket, noe som i følge Drageset (2016, s. 174) er et kjennetegn på når læreren velger å lose elevene. Læreren sin strategi for at det samme ikke skal skje på den andre gruppa, er å aktivt anbefale elevene om å tegne støvlene som enten streker eller sirkler, slik vi ser i eksempelet ovenfor. Et slikt samtalegrep kalles *retningsendring,* ifølge Drageset (2016, s. 174). Det kan også sammenlignes med en lignende lærerinteraksjon som Drageset et al. (2022, s. 7) beskriver som å lede elevene mot et svar. De beskriver det som å gi informasjon gjennom hint eller ledende spørsmål som reduserer kompleksiteten av aktiviteten eller oppgaven. En slik beskrivelse kan dermed sies å være negativt ladd. I dette tilfellet begrunner læreren bruken av grepet med å rette fokus mot matematikken, eller på mer effektive arbeidsmåter. Dermed har vi et eksempel på at et slikt grep kan være nyttig i elevenes matematiske arbeid. Grepet *losing* kom til syne 18 av 182 ganger hos denne læreren.

4.1.4 Forenkle

I utsagnet nedenfor ser vi et eksempel på et samtalegrep jeg har valgt å kalle for å *forenkle.*

Lærer: Nå skal vi trekke et tallkort å se om vi klarer å doble det tallet. Så kan vi samtidig se om det blir et partall hver gang vi dobler.

Lærer gir Petter et tallkort

Lærer: Du fikk 7. *Petter, kan du finne frem 7 tellebrikker?*

Petter legger fram 7 tellebrikker på gulvet

Lærer: Der har vi altså 7 brikker. Kan noen fortelle meg om det er et partall eller et oddetall?

Vilde: Det er et oddetall.

Lærer: Hvis vi skal doble tallet 7. Hva kan vi gjøre da? Er det noen som har noen ideer på hva vi kan gjøre da?

Ida: Tar 7+7 og det blir 14.

Lærer: Så du tar 7 to ganger, også blir det 14. Vet du at det blir 14 eller har du regnet det ut?

Ida: Jeg vet.

Lærer: *Kan du legge 7 tellebrikker til ved siden av så kan vi sjekke om det blir 14.*

* Elev legger opp brikkene ved siden av*

Lærer: Er dere andre enige i at det dobbelte av 7 blir 14? Dere får lov til å telle dem hvis dere vil det.

Petter: Jeg vet hvordan jeg fant det ut. 6+6 er 12, så hvis vi tar 7+7 blir det 14.

Utsagn 5.

I utsagnet ovenfor ser vi at læreren gir Petter et tallkort, og deretter instrukser på å finne frem like mange tellebrikker - tilsvarende antallet som står på kortet. Senere i dialogen gir læreren samme beskjed til Ida. Ida legger frem 7 tellebrikker ved siden av de 7 som Petter allerede har lagt frem. Når det nå ligger 14 tellebrikker på gulvet, med 7 brikker i hver rad, spør læreren om de andre er enige i at det dobbelte av 7 blir 14. Da legger Petter til: «6+6 er 12, så hvis vi tar 7+7 blir det 14» og sier seg enig i denne påstanden.

Av 182 utsagn var forenkling brukt 12 ganger. Dette samtalegrepet kom ofte til syne når læreren skulle *vise* og *forklare* en oppgave eller en metode. I eksempelet ser vi en lærer som forenkler en doblingsoppgave ved å gi elevene instrukser på hvordan det kan gjøres ved hjelp av konkretene tellebrikker. Læreren deler så ut ulike tallkort, og elevene kan finne det dobbelte ved å etterligne den metoden som er vist. I intervjuet spurte jeg læreren om det var en bevisst tanke bak dette. Til det svarte hun:

> *Her kommer det litt an på hvilken type oppgave elevene skal løse. I noen oppgaver ønsker jeg at framgangsmåten skal være helt åpen, og jeg ønsker ikke å påvirke dem på noen slags måte. I andre oppgaver er det fint om elevene får noen eksempler på hvordan det kan gjøres for å sette i gang tankeprosessen deres. Det er snakk om ganske unge elever, de er 7 år, og da er det ikke alltid gitt for dem hvordan oppgavene kan løses. Da er det greit å gjøre det i fellesskap først.*

Til dette svaret fortalte jeg læreren at jeg som observatør stilte meg spørsmålet, om hun bevisst forenklet oppgaver basert på enten (1) elevenes unge alder, (2) at de ikke skal «kaste» bort tid på andre metoder, eller (3) at det skal bli enklere for dem å finne et svar. Til det svarte hun:

Det går mye på alder, det gjør det. I tillegg til at det går mye på hvilke oppgaver vi skal gjennom. Jeg har også andre hensyn å ta, for eksempel når jeg har elever i klasserommet som har behov for ekstra tilrettelegging og støtte. Da er jeg ekstra påpasselig på at alle får en gjennomgang og vet hva de skal gjøre. Jeg ønsker dermed å koble alle sammen på oppgaven før vi går videre. Jeg ønsker at elevene skal ha muligheten til å løse oppgaver på likt nivå som de andre – uavhengig av hvor de står faglig sett.

Drageset (2016, s. 174-175) har sett noe lignende i sin forskning. Han forklarer forenkling som en metode for å få til *framdrift* mot et svar. Videre sier han at dette er et grep der læreren reduserer kompleksiteten av oppgaven, slik at elevene lettere skal finne et svar. Da Ponte og Quaresma (2016, s. 66) beskrev en lignende lærerinteraksjon som å *informere og foreslå*.

Videre sier de at målet med en slik interaksjon er å introdusere informasjon, komme med forslag, presentere argumenter eller evaluere svar.

Drageset (2014, s. 292) sier også at noe som er typisk for lærerinteraksjonen *forenkle*, er at lærere gir hint eller forteller elevene hva de skal gjøre for å løse en oppgave. Det kan også sammenlignes med det Drageset (2014, s. 291-292) kaller for å *demonstrere*. I eksempelet ovenfor gir læreren en konkret instruks og en demonstrasjon av hvordan oppgaven skal regnes ut, og elevene behøver bare å etterligne for å finne svaret. Drageset (2016, s. 175-176) påpeker at å forenkle er et grep som kan være nyttig av og til, spesielt når en vil unngå at elevene står fast eller gir opp helt. Likevel, sier han at dette grepet ofte gjør at elevene løser oppgaver på et lavere nivå, enn det de behøver, for å lære noe nytt.

4.1.5 Korrigering

Det siste samtalegrepet er *korrigering*. Nedenfor ser vi et eksempel på det.

Lærer: Du fortalte meg hva du gjorde med enerne først. Hva var det?
Sofie: Enerne er 8, og 4+4 er jo 8.
Læreren skriver dette ned på tavla
Lærer: Og så, hva gjorde du med tierne?
Sofie: Jeg tok 4, som er 2+2 til sammen. Så da ble det 24.
Lærer: *Ja, eller egentlig så er det jo 20+20 er 40, siden vi jobber med tierne her, og med enere når vi snakker om 4+4=8.*
Skriver eksempelet opp på tavla

Utsagn 6.

I dette utsagnet forteller Sofie hvordan hun tenkte når hun skulle halvere tallet 48. Læreren spør hva hun gjorde med enerne først. Sofie svarer, og læreren lurer så på hva hun gjorde med tierne. Eleven svarer: «Jeg tok 4, som er 2+2 til sammen. Så da ble det 24». Deretter sier læreren: «Ja, eller egentlig så er det jo 20+20 er 40, siden vi jobber med tierne her, og med enerne når vi snakker om 4+4=8».

Drageset (2016, s. 174) har i sin forskning observert noe lignende. Han observerte at læreren benyttet seg av *korrigerende spørsmål*, som en form for å endre elevenes bruk av strategier.

Det kan sammenlignes med det læreren gjør her. Hun aksepterer forslaget med å si ja først, deretter kommer korrigeringen «eller egentlig så ...», som viser at det eleven sier ikke er helt rett likevel. Drageset (2016, s. 174) forteller også at i sine observasjoner var dette det mest brukte grepet for å få til en retningsendring på, noe som ikke var tilfelle hos denne læreren. Hun korrigerte seks ganger av 182 utsagn. I intervjuet spurte jeg læreren om hva hun tror er grunnen til at jeg ikke observerte så mye av dette. Til det svarte hun:

> *Når elever svarer på spørsmål må jeg korrigere dem enkelte ganger for at det ikke skal spres feilinformasjon og misoppfatninger i klasserommet, slik som jeg gjorde når jeg sa at det egentlig var 20+20 og ikke 2+2. Som oftest forsøker jeg å la elevene tenke over det de har sagt, isteden for å si «nei det var galt». Jeg ønsker som sagt ikke å være en fasit, da spør jeg heller om noen andre elever ønsker å kommentere eller legge til noe. Da kan jeg heller gå tilbake til den eleven å spørre om de har andre tanker om det nå – og da har de ofte korrigert svaret sitt selv. Dette tenker jeg er en måte å lede samtalen på som gjør at elevene ønsker å bidra med tankene sine, isteden for at de skal høre «nei det er feil», for da kan man se at de vil synke sammen, og motivasjonen for å dele vil være minimal.*

Lærerens begrunner *korrigering* som et nyttig grep for å unngå å skape misoppfatninger i det matematiske klasserommet. Hun sier også at hun ikke ønsker å være en fasit når elevene sier noe som ikke er helt korrekt. Da ønsker hun heller å legge til rette for at andre elever kan komme med innspill og kommentarer, slik at elevene kan korrigere seg selv eller hjelpe andre å korrigere svaret sitt. Det er et viktig poeng i utviklingen av sosiomatematiske normer i klasserommet, ifølge Kazemi og Hintz (2019, s. 31).

4.1.6 Normer og elevdeltakelse

I observasjonen av lærerens matematikkundervisning virket det ikke som om noen av elevene syntes det var skummelt eller problematisk å snakke høyt eller dele av sine matematiske tanker i klasseromsdiskusjonen. Derfor ønsket jeg å vite hvilke grep læreren har gjort for å utvikle en trygghet i klasserommet som gjør at elevene tørr å dele sine tanker høyt med de andre elevene. Jeg spurte læreren om dette i intervjuet, og til det svarte hun:

> *Jeg som lærer forsøker å verdsette alt det elevene kommer med, og jeg ønsker å vise at alle svar er gode svar. Jeg gjør ikke forskjell på elevene – uansett hvor de er faglig sett, ønsker jeg at alle skal dele sine tanker, meninger og svar. I klassen har vi også jobbet*

mye med det å ta feil. Det er lov å ta feil og det er nyttig å ta feil. Det er til og med ganger der jeg har sagt «det der var en glimrende feil». Jeg gjør også bevisste feil noen ganger, så kan elevene rette på meg. Da kan jeg si «her gjorde jeg en feil, men det gjør vel ikke noe?!». Dette gjør jeg for å skape en trygghet i læringsmiljøet som gjør at alle skal kunne delta i samtalen uten å være redd for å gjøre eller si noe feil. Alle skal kunne delta uten frykt for å bli latterliggjort hvis en gjør feil. Det aksepterer vi, og vi lærer av feilene våre.

Det læreren sier her er i tråd med en av reglene som Kazemi og Hintz (2019, s. 31) mener er viktig for å skape et klasserom med et godt og stimulerende læringsmiljø. Det at læreren anerkjenner elevenes bidrag, uansett om de er helt matematisk korrekt eller ikke, er viktig for å skape et godt læringsmiljø. Videre sier de at når læreren gir signaler om at det er greit å gjøre feil, presentere uferdige ideer eller endre måten man tenker på, får man elever som både tørr og ønsker å snakke i klasserommet. Måten læreren opptrer på i klasserommet, er dermed kritisk for utviklingen av elevenes egne og kollektive utvikling i fagene, ifølge Nordahl (2013, s. 110). Når læreren aksepterer og anerkjenner alle elevers bidrag, vil hun også kunne styrke den positive og støttende relasjonen til hver enkelt elev, mener han.

Videre observerte jeg at læreren ofte poengterte elevenes bidrag ved å si «Åj, hørte dere hva ... sa nå?», for så å enten gjenta det selv eller få andre elever til å gjenta det. Som observatør stilte jeg meg det spørsmålet om læreren brukte dette som et grep for å styre elevenes tanker og ideer mot hverandre, samt få elevene til å lytte til hverandre. Derfor spurte jeg læreren om hun har satt noen regler for hvordan elevene skal opptre mot hverandre når klassen har en matematisk samtale. Til det svarte hun:

Når det gjelder regler så er vel den største og viktigste regelen at vi aldri ler av hverandre. Vi skal rekke opp en stille hand og vi skal lytte til hverandre. Når noen andre snakker skal man reagere på en «fin» måte. Dette går vi som klasse gjennom ukentlig, og ikke bare når vi har matematikk. Det gjelder alle fag. Når andre snakker, skal vi være stille og vise respekt for det de andre har å si. Ønsker vi å kommentere det, kan vi rekke opp en stille hand og dermed få ordet selv. Da er det ikke lov å kommentere noe negativt på det de andre sier.

...

Når det gjelder det å repetere det elevene sier går dette igjen på det å verdsette dem. Hvis de andre elevene hører at jeg som lærer gjentar noe en elev har sagt, kan de andre elevene tenke at «Åj, den eleven sa noe viktig fordi læreren gjentok det - nå må vi følge med».

Hva som regnes som akseptable matematiske forventninger i klasserommet er en sosiomatematisk norm, ifølge Yackel og Cobb (1996, s. 461). Basert på lærerens kommentar til det jeg har observert i klasserommet, er det ingen tvil om at hun har brukt tid og tenkt mye over hvilke sosiomatematiske normer hun ønsker å fremme i sitt klasserom. Elevene skal føle seg sett og inkludert, i tillegg til at de skal vise respekt for hverandres tanker og refleksjoner. Det er også tydelig at læreren ønsker å skape et læringsmiljø der elevene både kan dele egne matematiske ideer, samtidig som de skal være gode lyttere for å forstå andres ideer. I følge Kazemi og Hintz (2019, s. 31) er det en viktig regel for utviklingen av et trygt og stimulerende læringsmiljø. Elevene må dermed lære hva man skal lytte etter og hvordan man lytter for at de skal kunne spille videre på hverandres tanker og ideer.

En siste ting jeg observerte i lærerens undervisning var at hun i hver time hadde elevene i en felles «lyttekrok» både før og etter oppgaveløsing. Jeg ønsket derfor å spørre læreren hva hensikten med dette er. Til det svarte hun:

I klasserommet blir elevene så spredt, og jeg klarer ikke se alle på en gang. I lyttekroken har jeg dem nært meg, og jeg kan lettere treffe blikkene til alle i løpet av en samtale. Da kan jeg lettere se om noen elever har lyst til å svare, men som kanskje er litt nølende – og dermed forsøke å oppfordre med blikk eller en hand på skuldra til at «vil du svare?». Det er mye vanskeligere når jeg har elever som sitter spredt i klasserommet, og de som sitter bakerst vil jo være fem meter unna meg. Jeg syns vi får en mer intim samtale når vi sitter nært sammen. I lyttekroken ser alle hverandre, og samtalen kan dermed få en bedre flyt. Hvis elevene hadde vært spredt, ville kommunikasjonen vært mer spørsmål-svar dominert, mens i lyttekroken får vi en samtale.

Lærerens svar til spørsmålet om hensikten med lyttekrok i klasserommet, mener jeg er en beskrivelse av hvordan hun ønsker kommunikasjonen i klasserommet skal være. Læreren sier at kommunikasjonen i klasserommet er *spørsmål-svar* dominert når elevene sitter spredt i rommet. Det kan sammenlignes med Brendefur og Frykholms (2000, s. 128) laveste perspektiv på matematisk kommunikasjon i klasserommet: ensrettet kommunikasjon. Den typen kommunikasjon er lærerdominert og begrenser seg til lukkede spørsmål, slik som læreren beskriver her. Læreren kan dermed sies å være mer opptatt av å treffe et nivå av kommunikasjon der elevene kan dele mer og bygge videre på hverandres tanker og ideer.

5 Diskusjon

Hensikten med dette forskningsprosjektet har vært å undersøke hva som kjennetegner en lærers interaksjoner i matematikk, og hvordan læreren begrunner bruken av disse. I forrige kapittel ble funn og resultat presentert. Der så jeg på hvilke samtalegrep som utpekte seg i lærerens undervisning, samtidig som læreren har gitt en begrunnelse for bruken av de fem grepene og normene hun ønsker i klasserommet. Med grunnlag i oppgavens teoretiske rammeverk, funn fra observasjon og intervju, ser jeg det som svært interessant å skulle diskutere hvilke kvaliteter som kan identifiseres i dette klasserommet. Dette for å kunne tilnærme meg et svar på oppgavens problemstilling:

> *Hva kjennetegner lærerens interaksjoner i matematikk, og hvordan begrunner læreren bruken av disse?*

Læreryrket er svært kompleks, med faglige og sosiale utfordringer i alle fag. Tidligere i oppgaven har det blitt belyst kjennetegn på kommunikasjon i matematikk, og hva som kjennetegner én lærers undervisningspraksis knyttet til det å lede matematiske samtaler. Læreren har også selv gitt begrunnelser til *hvorfor* hun benytter ulike grep, og meningen bak grepene hun gjør i klasserommet. Læreren sier blant annet at hun ønsker å verdsette elevenes bidrag i den matematiske samtalen, og at hun på den måten kan oppmuntre alle til å si noe – uavhengig om det er matematisk korrekt eller ikke. Lærerens resonnering over egen undervisningspraksis kan sies å være veldig «etter boka», og til tider kan det høres ut som hun siterer noe av den teorien jeg har valgt for denne oppgaven. I dette kapittelet ønsker jeg derfor å diskutere over *hvilke kvaliteter kan identifiseres i dette klasserommet?* For diskusjonen har jeg valgt meg ut noen overordnede tema og referanser fra analysen som jeg ser på som mest interessant for denne oppgaven. Dette skal jeg diskutere i lys av teori og tidligere forskning. På denne måten vil jeg også kunne si noe om lærerens kjennetegn på interaksjoner i matematikk, og dermed tilnærme meg et svar på problemstillingen.

5.1 Hvilke kvaliteter kan identifiseres i dette klasserommet?

Tidligere har jeg presentert Schoenfeld (2017) sine dimensjoner for sterke klasserom, og så vidt nevnt sammenhengen mellom dimensjonene og samtalegrepene som er relevante for denne oppgaven. To dimensjoner jeg ønsker å se nærmere på er *kognitive krav* og *rettferdig tilgang til informasjon.* Jeg har valgt å diskutere disse to dimensjonene opp mot lærerens bruk av samtalegrep, samt trekke inn sosiomatematiske normer. Jeg ser på dette som de mest interessante funnene å diskutere for å svare på oppgavens problemstilling.

Den første dimensjonen jeg ønsker å se nærmere på, er *kognitive krav*. Et samtalegrep som har direkte tilknytning til denne dimensjonen, er *resonnering*. Læreren bruker resonnering som et grep for å skape refleksjon og få elevene til å sette ord på tankeprosessene sine. Det er også dette grepet som er mest dominerende i undervisningen hennes. Cengiz et al. (2011, s. 364) mener at resonneringsgrepet har til hensikt å utvide elevenes matematiske kompetanse, og er derfor det grepet som vil kunne øke de kognitive kravene i et klasserom (Schoenfeld, 2017, s. 424). Jeg mener samtalegrepet *gjenta* vil kunne gjøre det samme. Læreren forklarer at et slikt grep gjør det mulig for henne å gjengi en matematisk forklaring der hun kan putte på matematisk språk, samt gjøre det lettere for de andre elevene å forstå det som har blitt sagt. Et slikt grep vil dermed være viktig for å fremme matematisk tenking og resonnering for hele klassen, mener Wæge og Nosrati (2018, s. 131). En lærer som bruker disse to samtalegrepene i klassen sin, vil dermed kunne øke de kognitive kravene i en klasse betraktelig, og det vil dermed også være muligheter for å skape et fremragende klasserom. Likevel mener Schoenfeld (2017, s. 424) at det finnes samtalegrep som kan være med på å *svekke* de kognitive kravene, slik som *losing* og *forenkling*. Han mener at dersom lærere legger *for* mye til rette for elevene, vil kompleksiteten i oppgavene bli redusert, noe Drageset (2016, s. 175) også sier seg enig i. Det er likevel viktig å huske på kompleksiteten i enhver undervisningspraksis. Det vil finnes situasjoner der slike samtalegrep vil være nyttig. Om læreren er redd for at elevene vil bruke for lang tid på å finne en passende metode, bruke metoder som ikke vil lede dem fram mot et svar, eller ønsker at elevene skal lære én metode, kan grep som forenkling og losing være nyttig. Schoenfeld (2017, s. 424) mener slike grep reduserer den tiden elevene hadde brukt til å tenke og gi mening til matematiske konsepter på egen hand, og sier dermed at et slikt grep ofte vil være mer nyttig for lærerens del enn elevenes utvikling av matematisk forståelse. Likevel mener jeg at lærerens begrunnelse av forenkling og losing er såpass godt begrunnet at det vil forsvare bruken av disse grepene, noe Drageset (2014) også mener er riktig. Hun ønsker at elevene skal ha lik mulighet til å bidra i det matematiske klasserommet – noe som også var en del av begrunnelsen hennes for hvorfor hun forenklet ved introduksjon av nye oppgaver. Normene for elevdeltakelse læreren beskriver at hun ønsker i klasserommet, er blant annet elever som ønsker og som tørr å snakke i timene. Hun ønsker at elevene skal dele av sine matematiske ideer og tanker, selv om det nødvendigvis ikke er helt korrekt, noe som er et viktig poeng i Nordahls (2013, s. 108) forklaring av hva god klasseledelse er.

Lærerens begrunnelse over bruken av samtalegrepene *resonnere, gjenta* og *forenkle*, samt det jeg observerte i undervisningen hennes, viser at hun er helt bevisst over hva hun ønsker for elevene og klassen. Hun gjør dermed strategiske valg i undervisningen for å fremme normene for elevdeltakelse som hun ønsker i klasserommet. Hun bruker blant annet lyttekrok for å kunne se alle elevene, slik at ingen har mulighet til å gjemme seg bort eller bli glemt i det store klasserommet. Dette sier meg at læreren er bevisst sin rolle som klasseleder (Nordahl, 2013), noe jeg ønsker å se i sammenheng med Schoenfelds (2017) dimensjon *rettferdig tilgang til informasjon*. Flere ganger poengterte læreren viktigheten av å gi elevene muligheten til å bidra i klasserommet. Dette gjør hun ved å gi elevene lik tilgang til oppgavejobbing og ved å legge til rette for lav inngangsterskel når elevene setter i gang med matematisk arbeid. Her kommer forklaringen hennes av bruken av samtalegrepet *forenkling* opp igjen. Læreren mener at hennes bruk av et slikt grep er helt essensiell for at elevene skal kunne delta i meningsfull matematisk læring, noe Schoenfeld (2017, s. 424) mener kjennetegner et fremragende klasserom.

I diskusjonen av dimensjonen *rettferdig tilgang til informasjon*, ønsker jeg igjen å trekke sammenhenger med samtalegrepet *gjenta* som også var et mye brukt grep i lærerens undervisning. Med et særlig fokus på grepene *resonnering* og *gjenta*, vil læreren legge til rette for at tenkemåter, begrunnelser og forklaringer blir tilgjengelig for alle i klasserommet (Franke et al., 2007, s. 234). Når læreren gjentar, får hun frem detaljer i elevenes tenkemåter og begrunnelser. Det er noe av det viktigste grepet en lærer gjør for å gi elevene tilgang til logikk, sammenheng og begrunnelse i matematikk, i følge Franke et al. (2007).

Kvaliteter i kommunikasjonen som kan identifiseres i dette klasserommet, kan i følge Schoenfeld (2017) og mine resonneringer over hans dimensjoner, sies å være nyansert. Det vil dermed være relevant å diskutere om det er mulig at en lærers praksis kan komme til et punkt hvor den er fremragende innenfor alle dimensjonene? Læreren mener at hennes bruk av samtalegrepene *losing* og *forenkle* er viktig for å kunne gi elevene lik tilgang til informasjon. Dette mener Schoenfeld (2017) er viktig for meningsfull matematisk læring, samtidig som han mener at det vil kunne svekke klasserommets kognitive krav. Læreren forteller at hun heller kan utvide oppgavene hun gir elevene, eller gi en annen utfordring til elevene som har behov for det. Hun har dermed tatt et valg i planleggingen av timen: gå gjennom en fremgangsmåte slik at alle har mulighet til å løse oppgaven, og heller utfordre elevene som har behov for det. Vil et slikt valg da gå på bekostning av dimensjonen *kognitive krav*?

I undervisningstimer der elever løser oppgaver raskt - og med elever som mest sannsynlig ville hatt nytte av, og kanskje til og med størst læringsutbytte av å gruble over metode og løsning på egen hand – stiller jeg meg spørrende til hvordan disse elevene blir utfordret i en matematisk helklassediskusjon. Et eksempel på en slik hendelse kan sees i det andre utsagnet presentert i resultatdelen: Der læreren gir eleven en ny og mer utfordrende oppgave med bakgrunn i at eleven løste den første oppgaven relativt raskt. Jeg stiller spørsmål ved hva som skjer med elevene som får nye, mer utfordrende oppgaver. Får de presentert og delt sine matematiske ideer i en matematisk helklassesamtale, eller blir de gitt nye oppgaver på løpende bånd? Selv om disse «flinke» og effektive elevene løser oppgaver raskt, vil også disse ha behov for å bli utfordret til å resonnere, reflektere og begrunne sine valg og metoder (Cengiz et al., 2011, s. 364). Brendefur og Frykholm (2000, s. 128) forklarer at samtalene mellom lærer og elev må involvere mer enn bare interaksjon og samhandling for at den skal kunne defineres som rik kommunikasjon. I observasjonene mine av timen det refereres til her, ble ikke oppgaven diskutert verken med eleven eller i plenum. Dermed vil jeg tørre å påstå at et slikt valg, å gi elevene lav inngangsterskel i problemløsning, kan gå på bekostning av dimensjonen kognitive krav - *dersom* elevene som får nye, mer utfordrende oppgaver, ikke får muligheten til å videreføre sine tanker og ideer fra disse oppgavene og videre inn i en produktiv helklassediskusjon.

Alle refleksjonene og tankene rundt kvaliteter i kommunikasjonen som kan identifiseres i dette klasserommet, gjør at jeg kommer inn på det jeg innledet kapittelet med – læreryrket er kompleks, med mange hensyn og utfordringer som skal tas stilling til. Det kan for meg se ut til at det dermed vil være vanskelig å tilfredsstille kravene for et fremragende klasserom på alle plan til enhver tid. Det vil nok også kunne variere fra time til time, avhengig av flere faktorer som lærerens planlegging av timen, elevenes reaksjon og mottakelse av det som skal gjøres, samt alle andre hensyn som kan spille inn. Likevel mener Shoenfeld (2017, s. 418) at lærere som jobber med de fem dimensjonene og som er klar over hva som skal til for å kunne skape et fremragende klasserom, vil mest sannsynlig lykkes med det etter hvert – og da også skape et læringsmiljø der elevene utvikler seg til å bli effektive, matematiske tenkere. Som sagt, virker det som om læreren er veldig klar over hva hun ønsker for klassen og den enkelte når det kommer til alt som omhandler den matematiske kommunikasjonen i klasserommet. Dermed vil jeg også tørre å påstå at læreren ligger på et gjennomgående høyt nivå på dimensjonene *kognitive krav* og *rettferdig tilgang til informasjon,* slik det fremkommer i diskusjonen.

6 Oppsummering og konklusjon

I dette forskningsprosjektet har jeg undersøkt følgende problemstilling: *Hva kjennetegner lærerens interaksjoner i matematikk, og hvordan begrunner læreren bruken av disse?* I dette spørsmålet ligger et ønske om å undersøke hva en lærer sier og gjør for å fremme matematiske samtaler i helklasser, noe som også ble definert som formålet med denne oppgaven.

For å kunne tilnærme meg et svar på problemstillingen tok jeg et valg om å undersøke én lærers undervisning, for å kunne gå i dybden på de ulike interaksjonene som finner sted i én klasse, og i et utvalg undervisningstimer. Dermed ble dette prosjektet en kvalitativ enkeltcasestudie, der jeg utførte observasjoner med videoopptak for å kunne beskrive og analysere de interaksjonene som fant sted i klasserommet. I tillegg utførte jeg et intervju med læreren etter at datamaterialet var analysert. På denne måten fikk jeg spurt læreren om konkrete hendelser som fant sted i undervisningen, noe som førte til at læreren ga meg rike begrunnelser av ulike samtalegrep hun brukte i matematikktimene sine, samt hennes ønsker for normer og elevdeltakelse i matematikk. Jeg brukte derfor mye tid på å analysere lærerens utsagn og kategorisere dem i det som kan sees på som fem ulike samtalegrep. Samtalegrepene læreren benyttet seg av var: resonnere, gjenta, losing, forenkle og korrigering. Disse ble organisert i et selvlaget konseptuelt rammeverk med støttende begreper som en begrunnelse for hvorfor disse kan kategoriseres som samtalegrep. Rammeverket ble laget med inspirasjon fra Drageset et al. (2022).

Gjennom studien er det blitt gjort funn knyttet til hvert samtalegrep, samt funn som beskriver lærerens arbeid og ønsker for normer og elevdeltakelse i klasserommet. I analysen kommer det frem funn som viser en lærer som trigger elevene til å resonnere i klasserommet. Dette var det samtalegrepet som var klart mest brukt av læreren. Videre viste funnene at læreren trigger resonnement med et ønske om å (1) vite hva som har blitt tenkt, og (2) skape ny tenking. Påfølgende gjentok læreren mye av det elevene sa for å anerkjenne elevenes bidrag, gjøre et poeng av deres matematiske ideer, og legge til matematikkfaglige begreper til en forklaring fra elever som ofte blir sagt med et hverdagslig språk. Videre ble det gjort funn innenfor samtalegrepet losing og forenkling. Her viser det seg at teori og tidligere forskning forklarer slike grep som å redusere kompleksiteten av det matematiske arbeidet, og at det ofte blir brukt som et hjelpemiddel for at elevene skal komme seg videre mot et svar. Lærerens begrunnelse av bruken av disse samtalegrepene er ikke nødvendigvis helt i samsvar med det teorien sier.

Hun mener at disse grepene er nødvendige for at elevene skal bruke mer tid på matematikken, i tillegg til at elevenes unge alder spiller inn som en faktor for bruken av disse grepene. Hun ønsker å legge til rette for at elevene skal ha lik inngangsterskel når de skal sette i gang med å løse oppgaver og problemer. Derfor bruker læreren grepene losing og forenkling i undervisningen. Det siste samtalegrepet det ble gjort funn av, er korrigering. Læreren korrigerer i tilfeller der det er fare for at misoppfatninger og mistolkninger kan spres i klasserommet. Til slutt ble det gjort funn innenfor sosiale- og sosiomatematiske normer, samt elevdeltakelse.

Oppgavens problemstilling etterspør hva som kjennetegner en lærers interaksjoner i matematikk. Kjennetegn på lærerens interaksjoner har blitt diskutert opp mot spørsmålet om hvilke kvaliteter i kommunikasjonen som kan identifiseres i klasserommet. Det har blitt diskutert og målt opp mot Schoenfelds (2017) oppfatning om hvordan man skal undervise for å skape robust forståelse hos elevene, samt Brendefur og Frykholm (2000) sin definisjon av rik kommunikasjon i klasserommet. Schoenfelds (2017) rammeverk bestående av fem dimensjoner for sterke klasserom, har vært viktig for diskusjonen av kvalitetene som kan identifiseres i klasserommet. Lærerens bruk av samtalegrepene resonnere, gjenta, forenkle og korrigering ble diskutert opp mot dimensjonene kognitive krav og rettferdig tilgang til informasjon.

Det som kommer frem i diskusjonen, og som også vil være konkluderende for denne oppgaven, er kompleksiteten i det å implementere en *rik* og *fremragende* form for kommunikasjon i klasserommet. Læreren er bevisst sine valg og de grepene hun gjør i et klasserom. Det kan dermed sies at det kommer frem flere gode kvaliteter som kan identifiseres i kommunikasjonen i dette klasserommet. Jeg henger meg på det Schoenfeld (2017, s. 418) sier: Lærere som er bevisst de ulike dimensjonene, og som er klar over sin rolle som klasseleder i det matematiske klasserommet, vil kunne lykkes i det å skape et sterkt læringsmiljø preget av produktive matematiske samtaler. Læreryrket er som sagt svært komplekst, og det vil være vanskelig å skape og opprettholde et feilfritt matematisk klasserom med hensyn til alt av faktorer som spiller inn i løpet av en undervisning som skal planlegges og gjennomføres.

Helt til slutt vil jeg trekke inn sitatet jeg startet oppgaven med: "In mathematics classrooms, teachers tend to work too hard while the pupils are not working hard enough, resulting in the old joke that schools are places where children go to watch teachers work" (Hodgen &

Wiliam, 2006, s. 14). Det er ingen tvil om at læreren motbeviser budskapet i dette sitatet, og hun kan dermed sies å representere en generasjon med lærere som utfordrer og spør mer enn en lærer som forklarer og definerer. Samtidig ønsker hun å trigge elevene til å være aktive og utforskende i matematikk. Videre håper jeg at denne studien kan være et bidrag til det å se hvilke ressurser vi har i, nemlig, flinke lærere. Jeg håper dette kan være et bidrag til å snu trenden med at kunnskapsdeling ikke blir prioritert, og at man heller ser fordelene og kunnskapen vi som studenter, lærere, kollegaer og skoler sitter inne med.

6.1 Videre arbeid

Innenfor det matematikkdidaktiske forskningsfeltet, stilles det flere spørsmål knyttet til studier angående den tematikken jeg skriver om. Jeg har kun sett på én lærer og et lite utvalg av hennes undervisning i ett matematisk tema. Studien kan dermed ikke generaliseres, si noe om lærerens undervisningspraksis som helhet, eller ved andre matematiske temaer. Det ville derfor vært interessant å studere denne lærerens undervisning over tid. Da kunne man undersøkt om lærerens interaksjoner varierer ut fra hvilket matematisk tema klassen har om. Det ville også vært interessant å undersøke et mangfold av lærere for å se om det finnes sammenhenger mellom samtalegrepene som blir brukt, samt bevisstheten angående grepene som blir tatt i klasserommet. Studien kunne også blitt utvidet til å se på hva læreres interaksjon har å si for elevene, og dermed observert og analysert elevenes utsagn og bidrag i de matematiske samtalene.

7 Referanseliste

Blikstad-Balas, M. & Klette, K. (2021). Video i klasseromsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. Pedersen Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning - Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 153-163). Oslo: Universitetsforlaget.

Blikstad-Balas, M. & Pedersen Dalland, C. (2021). Forskningsdesign - hva må du tenke på når du skal planlegge et forskningsprosjekt? I E. Andersson-Bakken & C. Pedersen Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning - Forskningsdesig, datainnsamling og analyse*. Oslo: Universitetsforlaget.

Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting Mathematical Communication in the Classroom: Two Preservice Teachers' Conceptions and Practices. *Journal of mathematics teacher education, 3*(2), 125-153. 10.1023/A:1009947032694

Cengiz, N., Kline, K. & Grant, T. J. (2011). Extending students´ mathematical thinking during whole-group discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education, 14*, 355-374. https://doi.org/10.1007/s10857-011-9179-7

Chapin, S. H., O´Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom Discussions: Using Math Talk to Help Students Learn*. Sausalito, Calif: Math Solutions; 2nd Edition.

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8 utg.). London: Routledge.

da Ponte, J. P. & Quaresma, M. (2016). Teachers´ professional practice conducting mathematical discussions. *Educational Studies in Mathematics, 93*, 51-66. Hentet fra https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-016-9681-z

De forskningsetiske komiteene. (2021, 16.12). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora. Hentet 11.03 fra https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/

Drageset, O. G. (2014). Redirecting, progressing, and focusing actions - A framework for describing how teachers use students´ comments to work with mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 85*, 281-304. http://dx.doi.org/10.1007/s10649-013-9515-1

Drageset, O. G. (2016). Korleis lærarar leier ein matematisk samtale. I M. Johnsen-Høines & R. Herheim (Red.), *Matematikksamtaler: Undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s. 169-181). Bergen: Caspar Forlag.

Drageset, O. G., Allern, T.-H., Røsseland, M., Bertolini, M. & Cangemi, E. (2022). A Drama Approach to Mathematics Teaching. *Ikke publisert. Sendt til review.*

Franke, M. L., Kazemi, E. & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte, NC: Information Age.

Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: Å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. Oslo: Cappelen Damm.

Hodgen, J. & Wiliam, D. (2006). *Mathematics Inside the Black Box* (The Black Box Assessment for Learning series). London, UK: Gl Assessment.

Kazemi, E. & Hintz, A. (2019). *Målrettet samtale - Hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner* (K. B. Birkeland, Overs.). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

Maugesten, M. & Mellegård, I. (2015). Profesjonelle læringsfellesskap for lærere i videreutdanning - utvikling i kunnskapskulturen. *Acta Didactica Norge, 9*, 13. 10.5617/adno.2369

Nordahl, T. (2013). Klasseledelse. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland (Red.), *Livet i skolen 1* (2 utg., s. 105-132). Bergen: Fagbokforlaget.

Pedersen Dalland, C., Bjørnestad, E. & Andersson-Bakken, E. (2021). Observasjon som metode i barnehage- og klasseromsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. Pedersen Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning - Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 125-149). Oslo: Universitetsforlaget.

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen* (Forskningsmetode). Oslo: Cappelen Damm akademisk.

Postholm, M. B. & Moen, T. (2018). *Forsknings- og utviklingsarbeid i skolen : metodebok for lærere, studenter og forskere* (2. utgave. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold - Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold - Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Schoenfeld, A. H. (2017). Uses of video in understanding and improving mathematical thinking and teaching. *Journal of mathematics teacher education, 20*(5), 415-432. 10.1007/s10857-017-9381-3

Smith, M. S. & Stein, M. K. (2018). *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions*. Restl , VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S. & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. *Mathematical thinking and learning, 10*(4), 313-340. 10.1080/10986060802229675

Svenkerud, S. W. (2021). Intervjuer i klasseromsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. Pedersen Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning - Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 91-102). Oslo: Universitetsforlaget.

Utdanningsdirektoratet. (2019). *Kjerneelement* (MAT01-05). Hentet fra https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer

Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*: Universitetsforlaget.

Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for research in mathematics education, 27*(4), 458-477. 10.2307/749877

Vedlegg 1 – Intervjuguide

Samtaletrekk	
Resonnere	I observasjonene mine så jeg at du brukte spørreordet "hvorfor" en del. 1. Hva ønsker du å oppnå ved å stille dette spørsmålet? Min tanke når jeg så det var at du ønsket å få innsikt i hva elevene har tenkt. 2. Hva tenker du om det? En annen ting jeg så var at når du ga en ny oppgave til en elev så spurte han: «hva må jeg gjøre da?». Til det svarte du: «ja, hva kan du gjøre for å finne ut av det?» også gikk du videre i det eleven begynte å skrible/tegne på arket sitt. 3. Hva tenker du om det? For meg så det ut til at hensikten med det var å gi eleven tenketid uten at du skulle «forstyrre» eller røpe for mye. 4. Hva tenker du om det?
Gjenta	I observasjonene mine la jeg merke til at du gjentok en del; enten at du selv gjentok det elevene sa, eller så spurte du om noen andre elever kunne gjenta det. 5. Hvorfor gjør du dette?
Forenkle	Noe jeg observerte flere ganger, spesielt ved gjennomgang av oppgaver på starten av timen, var at du viste elevene hvordan de kunne løse oppgaven. For eksempel ved en oppgave om dobling ble det gitt ut et tallkort til en elev. Deretter ba du eleven finne frem tellebrikker tilsvarende tallkortet, og så ba du eleven om å finne like mange tellebrikker for å legge ved siden av der igjen. 6. Er det en bevisst tanke bak dette? Fra observatørrollen stilte jeg meg spørsmål om du gjorde dette bevisst basert på enten (1) elevenes unge alder, (2) for at elevene ikke skal «kaste» bort tid på andre metoder, eller (3) at det skal bli enklere for elevene å finne et svar? 7. Hva tenker du om det?

Ekstra spørsmål til «forenkle» som ble til underveis i intervjuet/samtalen.	• **I:** Jeg observerte jo blant annet en elev som fikk en ny oppgave etter å ha løst den første hovedoppgaven ganske så raskt. Tenker du det kan være en sammenheng med gjennomgangen av oppgaven og det at han løste oppgaven så raskt? • **II:** Så det at du går gjennom alternative løsningsforslag handler mest om de andre elevene, også har du alternative oppgaver til de som løser det raskest?
Korrigering	I observasjonene mine så jeg at du en sjelden gang rettet på elevene når de svarte på et spørsmål. For eksempel så jeg at du sa «ja eller egentlig så er det jo 20+20 og ikke 2+2 siden vi jobber med tierne her». 8. Hvorfor tror du det var noe jeg ikke observerte så mye av?
Losing	Noe annet som jeg også observerte en sjelden gang i undervisningen din var at du selv kom med forslag til hva elevene kunne gjøre annerledes eller i stedet for i oppgavejobbingen deres. For eksempel så jeg ar du fortalte gruppe 2 at noen i den forrige gruppa hadde lurt på om de måtte tegne alle de 48 støvlene i oppgaven. Da spurte du om det var noe man kunne gjøre i stedet for som kanskje tok litt kortere tid enn å tegne en støvel. Deretter sier du selv «kan man tegne en strek? Kan man tegne en sirkel?». 9. Hva tenker du om det?

Normer/elevdeltakelse	I de timene jeg observerte opplevde jeg ikke at noen elever synes det var skummelt å snakke høy/dele av sine matematiske tanker? 1. Hva har du gjort for å utvikle en trygghet i klasserommet som gjør at alle tørr å snakke? 2. Hva gjør du i den enkelte timen for å legge til rette for matematisk samtale blant elevene? I de timene jeg observerte gjentok du ofte det elevene sa eller gjorde klassen oppmerksom på det ved å si «Åi, hørte dere hva ... sa nå?». Det jeg tenkte når jeg observerte dette var at du brukte det som et grep for å styre elevene mot hverandre/få de til å lytte til hverandre. 3. Hva tenker du om det? 4. Har du satt noen regler for hvordan du ønsker at elevene skal framtre når dere har en matematisk samtale i f.eks. lyttekroken? I alle timene jeg observerte hadde du elevene i lyttekroken både før og etter oppgavejobbing. 5. Hva er hensikten med det?

Vedlegg 2 – Samtykkeskjema for elever og foresatte

UiT Norges arktiske universitet

Vil du delta i forskningsprosjektet

" Matematisk samtale i klasserommet"?

Til eleven:

Hei! Jeg heter Birgitte og jeg ønsker å gjennomføre et forskningsprosjekt med din lærer og din klasse. Hvis du har lyst å delta vil jeg komme på besøk for å filme og se på noe av matematikkundervisningen deres. Prosjektet mitt handler om hvordan læreren deres kommuniserer og snakker til dere mens dere har matematikk. Det betyr derfor at jeg skal fokusere på hva læreren sier og gjør. Dere trenger derfor ikke å gjøre noe annerledes enn det dere normalt sett gjør på skolen og i undervisningen. All filmingen som jeg har gjort er det kun jeg som kan se. Etter at jeg har filmet skal jeg skrive en stor oppgave om dette. I oppgaven skal jeg ikke bruke noen av deres navn, og derfor kan ingen skjønne at jeg har filmet og skrevet om deres lærer eller klasse.

Til de foresatte:

Dette er et spørsmål til deg om å la ditt barn delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se hvordan faglærer kommuniserer med elevene sine i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for ditt barn.

Formål
Formålet med masterprosjektet mitt er å se hvordan læreren kommuniserer med sine elever i matematikk; hvilke kommunikasjonsverktøy læreren benytter seg av for å styrke den matematiske samtalen i klasserommet. Problemstillingen min er;

> *På hvilken måte benytter en anerkjent lærer kommunikasjonsverktøy for å fremme matematisk samtale i klasserommet?*

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?
UiT – Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet.
Veileder for masterprosjektet er fra UiB.

Forsker er Birgitte Strand, student ved UiT Grunnskolelærerutdanning 1-7. Det er jeg som skal gjøre observasjoner, samt styre filmingen. Det vil bli satt opp kamera som gir best mulig overblikk over hele klasserommet – slik at kommunikasjonen mellom lærer og elev blir tydelig i opptakene.

Hvorfor får du spørsmål om ditt barn kan delta?
Jeg skal se nærmere på lærerens metoder for å styrke den matematiske samtalen i klasserommet. Det vil være interessant å se hvordan læreren kommuniserer og snakker til elevene gjennom det matematiske språket. Jeg ønsker å se nærmere på akkurat denne læreren fordi jeg har gjennom andre hørt at hun er spesielt flink til å samtale med elevene i matematikk.

Hva innebærer det for ditt barn å delta?

- Hvis du/dere velger å la ditt barn delta i prosjektet, innebærer det at jeg tar videoopptak av matematikkundervisningen over en uke. Jeg skal bruke videoopptakene til å se hvordan læreren samtaler med klassen sin.
- I oppgaven vil både skole, lærer og elever bli anonymisert. Ingen kan identifiseres i oppgaven.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å la barnet ditt delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. All deres tilknytning til oppgaven vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for eleven hvis han/henne ikke vil delta eller senere velger å trekke seg. All data som inkluderer denne eleven, vil da bli slettet.

Det vil ikke påvirke elevens forhold til skolen eller læreren om dere velger å trekke barnet ut fra prosjektet. Da er det bare å si ifra til skolen, læreren eller meg, og barnet deres vil bli ekskludert fra forskningsprosjektet.

For de elevene som ikke deltar i forskningsprosjektet, vil det bli gitt et alternativt opplegg som er i samsvar med det som skjer i klasserommet. Dermed vil ikke elevene som ikke deltar gå glipp av viktig faglig undervisning.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Skolen, læreren og elevene vil ikke kunne bli gjenkjent i bearbeidelsen av datamaterialet, samt i selve oppgaven.
- De som har tilgang til datamaterialet som blir innhentet er forskningsansvarlig og veileder.
- Datamaterialet skal lagres på en sikker plass slik at ingen andre enn forskningsansvarlig kan få tak i det.
- Alt av datamateriale vil bli slettet ved forskningsprosjektets slutt.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene slettes når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er våren 2022. Alt av datamateriale vil bli slettet, og ingen av informantene kan identifiseres i selve oppgaven.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til 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 UiT 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:

- UiT ved Birgitte Strand (bst093@uit.no)
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold (joakim.bakkevold@uit.no)

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Birgitte Strand	Mette Susanne Andresen
Forsker	Veileder fra UiB

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Matematisk samtale i klasserommet», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til at mitt barn kan:

☐ delta i videoopptak av matematikkundervisningen

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

----
(Signert av foresatte, dato)

Vedlegg 3 – Samtykkeskjema for lærer

UiT Norges arktiske universitet

Vil du delta i forskningsprosjektet «Matematisk samtale i klasserommet»?

Gjennom mitt masterprosjekt ønsker jeg å se hvordan én spesiell lærer kommuniserer med elevene sine i det matematiske klasserommet - hvilke kommunikasjonsverktøy som blir benyttet for at elevene skal tørre og ønske å dele av sine tanker og ideer. **Merk:** Jeg skal ikke vurdere kvaliteten på undervisningen din. Jeg skal fokusere på den matematiske samtalen. Problemstillingen for oppgaven min er derfor:

> *På hvilken måte benytter en anerkjent lærer kommunikasjonsverktøy for å fremme matematisk samtale i klasserommet?*

Ansvarlig for prosjektet
UiT er ansvarlig for prosjektet.
Veileder for masterprosjektet er fra UiB og heter Mette Susanne Andresen.

Forsker er Birgitte Strand, student ved UiT Grunnskolelærerutdanning 1-7. Det er jeg som skal gjøre observasjoner, samt styre filmingen. Det vil bli satt opp kamera som gir best mulig overblikk over hele klasserommet – altså fremst i klasserommet slik at elevene og lærerens kommunikasjon kommer med på opptakene.

Hva innebærer det for deg å delta?
Hvis du samtykker til å være med i dette prosjektet, innebærer det at jeg skal filme og observere noe av matematikkundervisningen din. Når dette skal gjøres, vil vi bli enige om i fellesskap. I tillegg til filming/observasjon, vil jeg også gjennomføre et intervju med deg angående det jeg har sett av undervisningen din.

Det er frivillig å delta
Det er frivillig å delta i prosjektet, og du kan når som helst trekke tilbake samtykke til å være deltakende i dette prosjektet. Da vil all din tilknytning til prosjektet bli slettet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger
Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene det er gitt opplysninger om i dette skrivet. Vi behandler opplysningen konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Skolen, læreren og elevene vil ikke kunne bli gjenkjent i bearbeidelsen av datamaterialet, samt i selve oppgaven.
- De som har tilgang til datamaterialet som blir innhentet er forskningsansvarlig og veileder.
- Datamaterialet skal lagres på en sikker plass slik at ingen andre enn forskningsansvarlig kan få tak i det.
- Alt av datamateriale vil bli slettet ved forskningsprosjektets slutt.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?
Opplysningene slettes når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er våren 2022. Alt av datamateriale vil bli slettet, og ingen av informantene kan identifiseres i selve oppgaven.

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

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

Hvor kan jeg finne ut mer?
Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- UiT ved Birgitte Strand (bst093@uit.no)
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold (joakim.bakkevold@uit.no)

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Birgitte Strand	Mette Susanne Andresen
Forsker	Veileder fra UiB

UiT Norges arktiske universitet

Samtykkeerklæring

Alt av datamateriale jeg får inn via intervjuet vil anonymiseres. Ingenting kan spores tilbake til denne skolen eller informanten.

Jeg samtykker til at:

- ☐ Opplysningene jeg gir i intervjuet kan brukes videre i masterprosjektet

----

(Signatur, dato)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt informasjon om prosjektet «Matematisk samtale i klasserommet», og har fått anledning til å stille spørsmål ved forhold som er uklart rundt prosjektet. Jeg samtykker til at:

- ☐ Det kan filmes og gjøres observasjoner av undervisningen min
- ☐ Opplysningene jeg gir i intervjuet kan brukes videre i masterprosjektet

----

(Signatur, dato)

Vedlegg 4 – Godkjennelse fra NSD

NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

527785

Prosjekttittel

Matematisk samtale i klasserommet

Behandlingsansvarlig institusjon

UiT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Jan Nyquist Roksvold, jan.n.roksvold@uit.no, tlf: 77646141

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Birgitte Strand, birgitte.strand@me.com, tlf: 46890812

Prosjektperiode

01.09.2021 - 16.05.2022

Vurdering (1)

15.11.2021 - 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 den 15.11.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG
For studenter er det obligatorisk å dele prosjektet med prosjektansvarlig (veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» i menylinjen øverst i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Om invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET
Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 16.05.2022.

LOVLIG GRUNNLAG
Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte og foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. 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/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke og foresattes 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 foresatte 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 viderebehandles 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 oppfylle formålet

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

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

Vi minner om at hvis en registrert/foresatt tar kontakt om sine/barnets 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 eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER
Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å

melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema. Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

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

Kontaktperson hos NSD: Henriette N. Munthe-Kaas

Lykke til med prosjektet!