



Universitetet
i Stavanger

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA

MASTEROPPGAVE

Studieprogram: Masterstudie i utdanningsvitenskap - Matematikdidaktikk	Vårsemesteret, 2021 Åpen/ konfidensiell
Forfatter: Inger Linn Imsland (signatur forfatter)
Veileder: Raymond Bjuland	
Tittel på masteroppgaven: En lærers bruk av samtaletrekk i dialogiske helklassesamtaler i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk Engelsk tittel: A teacher's use of talk moves in dialogic whole class conversations in a mathematic classroom based on Zankov's developmental education model	
Emneord: Dialogbasert undervisning. Helklassesamtale. Matematikkundervisning. Samtaletrekk (Talk Moves). Utviklende opplæring.	Antall ord: 33108 + vedlegg/annet: 5895 Stavanger, 11. juni 2021 dato/år

Forord

Det føles litt uvirkelig å ferdigstille dette masterprosjektet, som også er avslutningen på mitt femårige studieløp ved Universitetet i Stavanger. Det er stort å fullføre en masteroppgave, og minst like stort er det å endelig kunne kalle meg selv for lektor. Veien hit har vært både lærerik og spennende. Det å fordype meg ved å ta mastergrad i matematikkdiraktikk de to siste årene av studietiden, er noe jeg ikke angrer på. Gjennom forskning, forelesninger og gode samtaler har jeg fått større innblikk i hva god matematikkundervisning innebærer. Å skrive en masteroppgave har til tider vært krevende, men samtidig en givende prosess som har gitt meg en fleksibel hverdag jeg har trivdes svært godt med. I tillegg har arbeidet med oppgaven gitt meg verdifull kunnskap innen dialogisk undervisning og utviklende opplæring, som blir nyttig å ta med meg videre.

Med dette i bagasjen ser jeg frem til å starte på det som blir min videre utdanning, nemlig i yrket som matematikklærer. Gjennom arbeidet med masteroppgaven har jeg dannet meg et tydeligere bilde av hvordan jeg selv ønsker å være som lærer, og hva jeg har tro på at er gode undervisningsmetoder. Som følge av dette skal jeg ta fatt på læreryrket med motivasjon, iver og ikke minst med stor respekt.

Jeg vil takke min veileder, Raymond Bjuland, for god hjelp og støtte underveis i arbeidet med dette prosjektet. Dine tilbakemeldinger har vært til stor nytte, og jeg har satt pris på all din kunnskap, som du gledelig deler. Det har også vært motiverende at du har formidlet at du har troen på det jeg gjør, og at du oppriktig har brydd deg.

Inger Linn Imsland,

Stavanger, juni 2021.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Innholdsfortegnelse	iii
Oversikt over tabeller og figurer	vi
Sammendrag	vii
Abstract	viii
1 Innledning.....	1
2 Teoretisk innramming	5
2.1 Sosiokulturelt læringsperspektiv	5
2.1.1 Den proksimale utviklingssonen.....	6
2.2 Utviklende opplæring i matematikk	7
2.2.1 Undervisning på høyt nivå	9
2.2.2 Vektlegging av teoretisk kunnskap	9
2.2.3 Rask gjennomgang av stoffet.....	9
2.2.4 Bevisstgjøre barna overfor egen læringsprosess.....	10
2.2.5 Systematisk og målrettet utvikling av hvert enkelt barn i klasserommet	10
2.3 Det dialogiske perspektivet	11
2.3.1 Tidligere forskning på dialogisk undervisning	12
2.3.2 Prinsipper for dialogisk undervisning	14
2.4 Samtaletrekk	18
2.5 Kommunikasjonsmønstre	21
2.6 Lærer- og elevhandlinger.....	23
3 Metode.....	25
3.1 Forskningsdesign	25
3.1.1 Forskningsprosjektet MERG2020	26
3.1.2 Utviklende matematikk.....	27

3.1.3 Case-studie	28
3.1.4 Klasseromsobservasjon	29
3.1.5 Intervju	30
3.2 Datainnsamling	31
3.2.1 Forskerrollen	31
3.2.2 Transkripsjon	31
3.2.3 Oversikt over datamaterialet	32
3.2.4 Valg av episoder fra datamaterialet	35
3.3 Analytisk tilnærming	37
3.3.1 Identifisering av samtaletrekk	38
3.3.2 Identifisering av samtalemønster	43
3.3.3 Presentasjon av funn	44
3.4 Studiens kvalitet	46
3.4.1 Reliabilitet	46
3.4.2 Validitet	47
3.5 Forskningsetiske vurderinger	48
3.5.1 Frivillighet og informert samtykke	48
3.5.2 Konfidensialitet	49
4 Resultater	50
4.1 Oversikt over lærers bruk av samtaletrekk	50
4.2 Opplegget 13. februar: Likninger	52
4.2.1 Lærers bruk av samtaletrekkene «revoicing» og «tilføye»	55
4.2.2 Lærers bruk av samtaletrekket «snu og snakk»	57
4.2.3 Samtalemønstre	59
4.2.4 Zankovs tre første prinsipp i lys av undervisningsopplegg med likninger	60
4.3 Opplegget 12. februar: Volum	65
4.3.1 Lærers bruk av samtaletrekket «resonnere»	65

4.3.2 Lærers bruk av samtaletrekket « <i>vente</i> ».....	69
4.3.3 Lærers bruk av samtaletrekket « <i>endre</i> ».....	70
4.3.4 Zankovs fjerde og femte prinsipp	71
5 Diskusjon.....	74
5.1 Bruk av samtaletrekk i dialogisk undervisning	74
5.1.1 Lærers orientering for felles forståelse	75
5.1.2 Trygghet og likeverdighet i klasserommet.....	78
5.1.3 Oppsummering av samtaletrekkenes funksjon	80
5.2 Samtalemønster	81
5.3 Dialogiske samtaler i et klasserom med utviklende opplæring	82
6 Konklusjon	87
6.1 Svar på studiens forskningsspørsmål.....	87
6.2 Studiens begrensninger.....	89
6.3 Implikasjoner for videreføring av studien	91
Referanseliste	93
Liste over oppgavens vedlegg	98
Vedlegg 1: Transkripsjonsnøkkel.....	99
Vedlegg 2: Intervjuguide.....	100
Vedlegg 3: Informasjonsskriv til foresatte	102
Vedlegg 4: Informasjonsskriv til lærer.....	106
Vedlegg 5: Meldeskjema til NSD	110

Oversikt over tabeller og figurer

Tabeller

Tabell 1: Samtaletrekk	19
Tabell 2: Oversikt over undervisningsopplegg	32
Tabell 3 Tredeling av undervisningsoppleggene	34
Tabell 4 Eksempel på koding av samtalemønster	44
Tabell 5 Eksempel på transkripsjonstabell.....	45
Tabell 6 Oversikt over antall identifiseringer av samtaletrekk	51
Tabell 7 Oversikt over undervisningsopplegget 13. februar	52
Tabell 8 Utsnitt fra 13. februar, 2. økt i 4C	54
Tabell 9 Samtaletrekket "snu og snakk"	57
Tabell 10 Oversikt over de ulike delene undervisningsopplegget består av	64
Tabell 11 Klasse C	66
Tabell 12 Klasse B	67
Tabell 13 Hvordan lærer bruker samtaletrekket "vente"	69
Tabell 14 Trude legger merke til detaljer i oppgaven	71

Figurer

Figur 1: Proksimal utviklingszone (gjengitt fra Imsen, 2014, s. 192).....	6
Figur 2 Visual depiction of educational dialouge, av CEDiR.....	16
Figur 3 Likningene slik elevene så dem.....	53
Figur 4 Volumoppgaven slik elevene så den	66

Sammendrag

Dialogbasert undervisning er en sentral del av den norske læreplanen, og har i senere tid blitt et fremtredende forskningsfelt. Flere studier har vist at det skapes gode muligheter for læring når elevene er deltagende i samtaler, og at læreren har en avgjørende rolle i tilretteleggingen for slike samtaler. I denne kvalitative case-studien, blir en lærers undervisning studert gjennom 12 undervisningsøkter i matematikk. Undervisningen er basert på modellen utviklende opplæring, og det blir satt søkelys på lærerens bruk av samtaletrekk.

Forskningsspørsmålet er som følger: Hvordan kan en lærers bruk av samtaletrekk invitere elevene til deltagelse i dialogiske helklassesamtaler i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk?

Studiens funn viser hvordan læreren bruker ulike samtaletrekk og hvordan disse kan styre samtalen i ulike retninger og føre til at flere elevstemmer blir hørt. Flere dialogiske prinsipper og samtaletrekk som kan legge til rette for samtale og elevdeltagelse, ble observert. I tillegg ble det gjennom analyse av samtalemønster, sett at samtalen preges av oppfølgingshandlinger, i stedet for at læreren evaluerer. Lærerens egne refleksjoner rundt utviklende matematikkopplæring og observasjoner av tegn på at undervisningen følger denne modellen, er også en del av studiens funn. Prinsipper bak utviklende opplæring og bruk av samtaletrekk sees i sammenheng, og det tydeliggjøres at bruk av samtaletrekk i dialog passer inn i en kontekst med utviklende opplæring. Studien kan sees på som et bidrag til kunnskap om hvordan man som lærer kan legge til rette for et dialogisk klasserom, og hvordan en undervisning med utviklende opplæring kan bidra til å fremme et klasserom preget av samtale.

Abstract

Dialogic teaching is an essential part of the Norwegian curriculum and has recently been a prominent field of research. Several studies have shown that when students are participating in dialog, it may create productive opportunities for learning and that the teacher has a crucial role in facilitating these conversations. During this qualitative case-study, a teacher's tuition has been examined through 12 sessions of mathematics. The tuition is based on the Zankov's educational system, and it has been highlighted how a teacher invites her students to participate in whole-class discussions using different talk moves. The researched inquiry was as followed: How can a teacher's use of talk moves invite students to participate in dialogic whole-class conversations in a classroom based on Zankov's educational system?

The findings show how a teacher uses different talk moves and in what way these moves may lead the conversation to different directions and help more student voices being heard. The findings manifest several dialogical principles and talk moves that may promote conversation and student participation. Additionally, communication patterns were analysed and showed that the teacher's utterances are characterized by follow up actions, rather than being evaluating. The teacher's reflections concerning developmental education, and observations that could indicate that the tuition is following this teaching model, are examined in the case study. Principles behind developmental education and the use of talk moves are put into context and make it clear that the use of talk moves in dialogs may be suitable for developmental education. The study may be seen as a contribution to how a teacher might promote a dialogic classroom, and how teaching based on developmental education may promote a classroom characterized by dialogue.

1 Innledning

Hva som kjennetegner god matematikkundervisning, har flere forskere forsøkt å gi svar på. I denne sammenheng, har nyere studier satt søkelys på betydningen av en dialogisk tilnærming, og vist at elevdeltagelse og dialog i klasserommet har betydning for elevenes læringsutbytte (Howe et al., 2019). Læringsfremmende dialog inneholder, ifølge Howe et al. (2019), åpne spørsmål, fordyping i elevsvar, metakognitivt engasjement og at ulike synspunkt og elevbidrag orienteres i forhold til hverandre. I tillegg er samtale i undervisningen en sentral del av det norske læreplanverket som skal styre innholdet i grunnskoleopplæringen. I overordnet del, kommer dette til syne i de grunnleggende ferdighetene, som skolen skal legge til rette for og støtte elevenes utvikling i. Muntlige ferdigheter blir sett på som et nødvendig redskap for læring og faglig forståelse (Utdanningsdirektoratet, 2020). Gjennom kjerneelementene i matematikkfaget, som beskriver det viktigste faglige innholdet, blir resonnering, argumentasjon og kommunikasjon fremhevet som viktige stikkord. Argumentasjon handler om at elevene skal grunngi fremgangsmåter, resonnement og løsninger. Kommunikasjon handler om at elevene skal bruke matematisk språk. I tillegg ble det som følge av fagfornyelsen som trådte i kraft i 2020, lagt ytterligere vekt på å utforske matematikken og kommunisere om den (Udir, 2020). Å kunne uttrykke seg muntlig og skape mening gjennom samtale i matematikk er med andre ord sentralt i opplæringen i grunnskolen.

For at elevene skal få resonnerere, diskutere og bruke muntlige ferdigheter i matematikkfaget, er det mye som avhenger av lærerens undervisning. Studier tyder på at læreren spiller en betydelig rolle for kvaliteten på samtaler i klasserommet (Chapin et al., 2013; Stein et al., 2008). Likevel kan det å skape et klasserom preget av dialog være utfordrende. Ifølge Lim et al. (2019) er det mange lærere som sliter i rollen som tilrettelegger for produktive matematiske diskusjoner, og med å orientere ideer i forhold til hverandre slik at det kan føre til overordnet matematisk forståelse. Å få elevene til å si noe høyt eller svare på spørsmål er ikke nødvendigvis så vanskelig. Den virkelige utfordringen er hvordan man legger til rette for en produktiv samtale med et matematisk mål, hvordan man responderer på ulike elevsvar og hvordan man evner å flette dem inn i samtalen (Kazemi & Hintz, 2014). Å legge til rette for dialogiske samtaler i hel klasse, der man åpner opp for elevinnspill, krever også stødig fagkunnskap og at man som lærer er trygg i emnet det undervises i. Ball (2017) trekker frem

det komplekse lærerarbeidet, og understreker hvor viktig det er med undervisningskunnskap på flere ulike områder. Denne oppgaven er spisset mot å se på hvordan læreren legger til rette for samtale og elevdeltagelse, gjennom lærerens ytringer.

På bakgrunn av ferske studiers funn om at dialog og elevdeltagelse er gunstig for elevenes læring, i tillegg til læreplanverkets vektlegging av kommunikasjon, anser jeg det å fremme matematiske samtaler, som en sentral del av det å være matematikklærer. Dette danner grunnlaget for valg av tema i denne masteroppgaven. Til tross for at samtale og elevdeltagelse spiller en viktig rolle i undervisningssammenheng, er det mye forskning som gjenstår når det gjelder hvordan lærere følger opp elevsvar (Lim et al., 2019). Det etterlyses forskning på hvordan lærere lytter og forstår elevers tenking, og hvordan lærere svarer med et passende språk som kan støtte elevene i å lytte til hverandre og engasjere seg i matematiske diskusjoner og resonnement (Lim et al., 2019). Howe et al. (2019) legger vekt på at mange studier har tatt for seg dialogiske aspekter i samtaler mellom elever, men etterlyser forskning på lærer-elev-dialogen som forekommer naturlig i helklasse. Gjennom denne masteroppgaven ønsker jeg å bidra på dette feltet ved å se nærmere på en lærers ytringer i helklassesamtaler. I denne sammenheng blir det satt søkelys på hva man som lærer kan gjøre for å legge til rette for gode samtaler som får elevene aktive og deltagende i egen læring. Som kommende lærer i matematikkfaget er jeg også interessert i å skaffe meg kunnskap om hvordan jeg selv kan motivere elever til å delta i matematiske samtaler, og legge til rette for læring gjennom argumentasjon og kommunikasjon. For å avgrense studieområdet blir dette løftet frem ved å studere lærerens bruk av det Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014) omtaler som «samtaletrekk». Samtaletrekk er definerte ytringer og handlinger som kan brukes for å fremme produktive samtaler i klasserommet. Jeg er interessert i hvordan disse blir benyttet av en lærer i praksis. Basert på dette har oppgavens forskningsspørsmål blitt til, og er formulert som følger:

Hvordan kan en lærers bruk av samtaletrekk invitere elevene til deltagelse i dialogiske helklassesamtaler i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk?

Begrepet «dialogiske helklassesamtaler» er sentralt i denne masteroppgaven. Jeg støtter meg til Bakhtin et al. (1986) sin definisjon av dialog som en kontinuerlig kjede av muntlig kommunikasjon, der ytringene avhenger av hverandre og påvirker hverandre. For å gjøre det tydelig hvordan jeg tolker og bruker begreper som omhandler dialog, er det viktig å belyse at «samtale» og «dialog» blir i denne oppgaven brukt om hverandre, og har samme betydning.

Begrepet «diskusjon» blir i oppgaven forstått som en type samtale, som beskriver meningsutveksling mellom elever eller mellom lærer og elever. Helklassesamtaler er samtaler som har som hensikt at hele klassen skal få med seg hva som blir sagt, også omtalt kollektive samtaler.

For å besvare forskningsspørsmålet blir det tatt utgangspunkt i datamateriale som er samlet inn fra 12 undervisningsøkter på 4. trinn. Videoopptak fra disse øktene vil bli transkribert og analysert. Studien konsentrerer seg om en enkelt lærers undervisning, og datamaterialet viser hvordan denne læreren leder samtaler i klasserommene. Undervisningen følger en modell kalt utviklende opplæring i matematikk (UOM), som er en undervisningsmodell med utgangspunkt i Zankovs prinsipper (Gjære & Blank, 2019). Disse prinsippene blir en sentral del av oppgavens teoretiske tilnærming. Gjennom observasjon av klasseromsundervisning blir det studert hvordan undervisningsøktene bærer preg av utviklende opplæring, og hvordan læreren arbeider ut fra Zankovs prinsipper.

For å supplere observasjonen av helklassesamtaler, ble det også gjennomført intervju der lærerens egne tanker og refleksjoner kom til syne. Dette kan bidra til å støtte oppunder det som ble observert, og gi et innblikk i hva som lå bak handlinger og ytringer læreren foretok seg i undervisningen. Studien kan kalles en case-studie, som tar for seg hvordan en lærer på 4. trinn legger til rette for elevdeltagelse ved hjelp av samtaletrekk, i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk.

Denne masteroppgaven er strukturert i kapitler og delkapitler som tar for seg ulike deler av forskningen. Innledningen gjorde rede for studiens bakgrunn, formål og forskningsspørsmål. Videre tar kapittel 2 for seg oppgavens teoretiske innramming. Sentrale teoretiske perspektiver er blant annet det sosiokulturelle læringsperspektivet, dialogisk undervisning, utviklende opplæring i matematikk, samtalemønster og samtaletrekk. Etter teorikapitlet presenteres studiens metodiske tilnærming. Her begrunnes valg og det blir gitt et innblikk i selve forskningsprosessen. Kapittel 4 presenterer studiens resultater og funn. Dette kapitlet inneholder sekvenser fra episoder i klasserommet, som blir analysert i lys av både utviklende opplæring, lærers samtalemønster og lærers bruk av samtaletrekk. I denne oppgaven forstås begrepet «episode» på samme måte som beskrevet av Wells (1999). Altså at en episode er all samtale som forekommer under en aktivitet eller en oppgave. I denne studien omtales for eksempel helklassesamtalen i arbeidet med volum, som en episode. Et utdrag fra en slik episode, omtales i oppgaven som en sekvens. Det er slike sekvenser som blir presentert i

resultatkapitlet, og fremstilt i tabell. Resultatkapitlet er delt inn i to matematiske emner, likninger og volum. De ulike typene samtaletrekk og Zankovs fem prinsipper blir fremhevet og eksemplifisert fordelt i disse to emnene. Videre blir studiens resultater diskutert og drøftet i kapittel 5, før oppgaven ender i en konklusjon i kapittel 6.

2 Teoretisk innramming

Det eksisterer mange ulike syn på læring. Ulike syn innebærer ulik forståelse av hva kunnskap er, hvor kunnskap kommer fra og hvordan mennesker tilegner seg kunnskap. Slike sprikende oppfatninger fører til utformingen av forskjellige teorier om læring (Manger et al., 2013). Ulike læringsteorier kan igjen inspirere til ulike pedagogiske praksiser. I denne studien er det den dialogiske samtalen i helklasse som er i fokus, noe som plasserer oppgaven innenfor det sosiokulturelle læringsperspektivet. Dette perspektivet vil i stor grad danne det teoretiske grunnlaget for studien.

Undervisningsmodellen kalt «utviklende opplæring i matematikk» oppsto med bakgrunn i sosiokulturelle prinsipper, og er en sentral del av denne studien. Undervisningsmodellen og dens fem prinsipper blir gjort rede for senere i dette kapitlet. Dialogisk undervisning er også en viktig del av oppgavens teoretiske innramming. Flere tidligere forskere har studert dialogisk undervisning, og hvordan man kan legge til rette for dialogiske samtaler i klasserommet. Blant disse er Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014), som har utviklet det de kaller «talk moves». Oversatt til norsk benytter jeg begrepet «samtaletrekk». Disse er sentrale i analysen av datamaterialet. Det har også blitt utviklet prinsipper som kan støtte læreren i arbeidet med å fremme samtaler i klasserommet. Alexander (2008) og Kazemi og Hintz (2014) vil bli trukket frem i denne sammenheng. Et annet analyseverktøy som benyttes for å supplere analysen av hvordan læreren leder matematiske samtaler, er Lim et al. (2019) sin beskrivelse av samtalemønster.

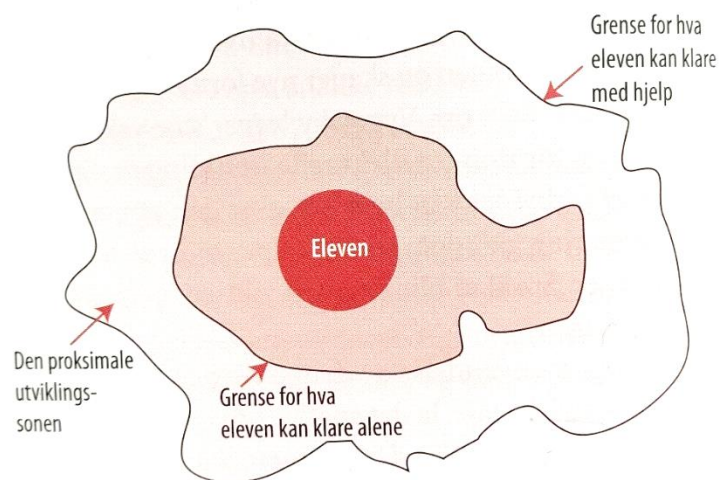
2.1 Sosiokulturelt læringsperspektiv

Sosiokulturell læringsteori baseres på at kunnskap er noe som oppstår i samspill mellom individet og det sosiale miljøet (Solerød, 2012). Tanken om at mennesker lærer når de deltar i en prosess og er aktive medskapere av kunnskap står sentralt, i tillegg til forståelsen av at kunnskap kan forandres (Manger et al., 2013). Teori som bygger på det sosiokulturelle læringsperspektivet, har fått større betydning innen pedagogisk og psykologisk forskning i senere tid. Perspektivet bygger på Lev Vygotsky (1896-1934) sine grunntanker, som i dag er blant de mest sentrale innen sosiokulturell læringsteori. Vygotsky var opptatt av sammenhengen mellom det sosiale miljøet og barns læring. Han mente mennesker er

avhengig av et sosialt miljø for å utvikle seg, og at erfaringer utviklet i samhandling med andre, videre kan formidles gjennom språket. Hans teorier baserer seg på at utvikling og læring går fra det kollektive mot det individuelle (Solerød, 2012). Disse tankene har i senere tid gjenoppstått, og sosiokulturelle perspektiv fikk en renessanse i vestlig psykologi på 1990-2000 tallet. I dag er teoriene mye brukt i pedagogisk sammenheng (Imsen, 2014).

2.1.1 Den proksimale utviklingssonen

At utvikling går fra det sosiale mot det individuelle er grunntanken i Vygotskys læringsyn. Ifølge Vygotsky kan lærere fremme et barns utvikling ved å stimulere dets evner, og undervisningen bør ligge på et nivå litt over det nivået eleven behersker (Guseva & Solomonovich, 2017). Et kjent utsagn av Vygotsky er at når man ser på det eleven kan gjøre på egenhånd, ser vi på gårtdagens utvikling, mens det eleven kan gjøre i samarbeid med andre er morgendagens utvikling (Vygotsky 1978). Altså utvikler man seg fra en tilstand der man kan mestre noe sammen med andre, til en tilstand der man kan mestre det alene. Det er dette som ligger til grunn for det som kalles «den proksimale utviklingssonen». Dette teoretiske konseptet beskriver hvordan barn er i stand til å utføre en handling i samspill med andre før de er i stand til å utføre den på egenhånd, og illustrerer Vygotskys dynamiske syn på menneskets utvikling. Sonen for proksimal utvikling er området mellom det aktuelle utviklingsnivået, altså det eleven mestrer alene, og utviklingsnivået eleven kan beherske med støtte av en mer kompetent annen (Vygotsky 1978). Figuren under illustrerer dette.



Figur 1: Proksimal utviklingszone (gjengitt fra Imsen, 2014, s. 192)

Modellen som viser «den proksimale utviklingssonen» illustrerer hvordan barnet kan utvikle seg ved først å gjøre noe med støtte av en lærer eller en medelev som kan det bedre enn barnet selv, og deretter kan barnet mestre det på egenhånd ved en senere anledning. Denne prosessen, der individet blir mer selvstendig etter å ha løst noe i fellesskap først, kaller Sfard (2008) for individualisering. Som lærer kan man fungere som en slags hjelper, som forklarer og veileder, og legger til rette for at eleven skal utvikle seg og bli mer selvstendig. Den støtten og veiledningen som gis av en mer kompetent annen, slik at en elev kan mestre en oppgave over sitt eget nivå, er det Wood et al. (1976) beskriver som «scaffolding». Begrepet scaffolding brukes for å beskrive hvordan man som lærer kan gi veiledning til elever innenfor den proksimale utviklingssonen, og støtte dem på veien mot å bli mer selvstendig (Jadallah et al., 2013). Hensikten med dette er å fremme metakognitiv veiledning til elever på hva de skal gjøre og i hvilken rekkefølge (Bakker et al., 2015). Bakker et al. (2015) trekker også linje mellom den proksimale utviklingszone og scaffolding, ved å beskrive scaffolding som en instruksjonsvariant av Vygotskys proksimale utviklingszone. Med andre ord blir lærerens oppgave å bygge stillas rundt eleven for at eleven skal kunne klatre videre oppover (Solerød, 2012). Scaffoldingsarbeidet består ofte av å få eleven interessert i å løse problemet, forenkle problemet ved å redusere kompleksitet, tydeliggjøre det som er relevant, sørge for at eleven holder seg på riktig spor og motivere til fortsettelse (Wood et al., 1976). Dette arbeidet har også blitt fremhevet av Van de Pol et al. (2010), som legger vekt på tre sentrale punkter som karakteriserer scaffolding. Disse handler om at den som veileder må tilpasse sin støtte til eleven, og gradvis gi mindre støtte slik at ansvaret gradvis overføres til eleven. Lærerens rolle, som beskrevet her, og undervisning som foregår i elevenes proksimale utviklingszone, kan sees i sammenheng med det som i dag omtales som utviklende opplæring i matematikk.

2.2 Utviklende opplæring i matematikk

Psykologen Leonid Zankov, student av Vygotsky og senere kollega, var den første som testet Vygotskys læringsteorier ute i skolen. Hans mål var å undersøke i hvor stor grad læringsmetoder påvirker den generelle utviklingen hos elever på barneskolen (Guseva & Solomonovich, 2017). Ifølge Zankov er målet med utdanning å utvikle elevene på flere fundamentale områder, som barnets psyke, tanker, vilje og følelser. Basert på dette utviklet Zankov et system som bandt sammen læreplan og praksis, og testet det i offentlige skoler

(Guseva & Solomonovich, 2017). Dette ga grunnlaget for Zankov sin undervisningsmodell, som ble til underveis når han eksperimenterte i klasserom på småtrinnet. I denne modellen formulerte han sine hovedideer og delte dem i fem prinsipper. Prinsippene er organisert rundt ideen om hvordan man kan gjøre undervisningen så effektiv som mulig for elevenes utvikling (Zankov, 1977). Selv om de er delt i fem, understreker Guseva og Solomonovich (2017) at de må forstås som en helhet. Prinsippene kan fungere som en støtte for læreren i planlegging av samtalebasert og utviklende opplæring. Modellen baserer seg på følgende undervisningsprinsipp, her oversatt til norsk:

1. Undervisning på høyt nivå
2. Vektlegging av teoretisk kunnskap
3. Rask gjennomgang av stoffet
4. Bevisstgjøre barna overfor egen læringsprosess
5. Systematisk og målrettet utvikling av hvert enkelt barn i klasserommet

(Zankov, 1977, s. 55-61, min oversettelse)

Zankovs undervisningsmodell har fått større oppmerksomhet i norske skoler i senere år, og omtales i dag som utviklende opplæring i matematikk (UOM). Modellen er også kjent som «russisk matematikk» og «samtalematematikk». Et klasserom med utviklende opplæring i matematikk preges ofte av økter med dialog og helklasse-samtaler der lærers rolle er å være veileder og samtalestyrer. Undervisningsmodellen blir forbundet med at elevene skal være aktive i egen læring, og at klassen skal komme frem til løsninger i fellesskap, der prosessen er viktigere enn selve svaret. En del av lærerens jobb er å stille gode spørsmål som fremmer elevenes tenkning (Rennemo et al., 2018). Elevene må lytte aktivt til det de andre sier, og ta stilling til om de er enig eller uenig. UOM kjennetegnes også av et korrekt matematisk språk, der matematiske begreper innføres fra starten av (Melhus, 2015). Utviklende opplæring i matematikk tar utgangspunkt i Zankovs fem prinsipper. Disse vil derfor forklares mer i detalj videre i oppgaven.

2.2.1 Undervisning på høyt nivå

Det første prinsippet er nært knyttet til Vygotskys teori om den proksimale utviklingssonen. Det handler om at undervisningen skal ligge på et nivå som er foran elevenes utvikling. Undervisningen bør ikke begrenses til det elevene kan fra før, men ligge på et høyt nivå som legger til rette for at elevene kan utvikle seg. Undervisning der hindringer ikke forekommer, blir av Zankov beskrevet som «sluggish» (Guseva & Solomonovich, 2017), som med andre ord beskriver en inaktiv læringsprosess, med lite fremgang og mangel på energi og entusiasme. Derfor må undervisning finne sted på et passende vanskelighetsnivå for at det skal kunne stimulere barnets kognitive utvikling. Zankov støttet seg til pedagogen Konstantin Ushinsky, som også omtaler hvor viktige hindringer og utfordringer er for arbeid vi gjør. Elevene bør møte utfordringer, fordi når de endelig kommer seg gjennom noen av disse, vil det føre til utvikling og styrket selvtillit (Guseva & Solomonovich, 2017).

2.2.2 Vektlegging av teoretisk kunnskap

Det neste prinsippet handler om å se sammenhenger i lærestoffet, og at elevene fritt skal få observere materialet som studeres. Prinsippet bygger på tanken om at læreren skal ha en ledende rolle, og veilede elevene slik at de selv kan utforske forbindelser og se sammenhenger i matematikken. Læreren støtter elevene og stiller spørsmål slik at elevene kan utdype sine observasjoner og selv komme frem til konklusjoner (Guseva & Solomonovich, 2017). Prinsippet bygget oppunder at det som bør være mest sentralt i grunnskolen er det kognitive aspektet og den teoretiske kunnskapen, og ikke en skolegang som består av å bearbeide ferdigheter. Zankov mente ferdigheter dannes på grunnlag av den generelle utviklingen og forståelse av begreper, relasjoner og avhengigheter (Zankov, 1977). Å se sammenhenger i lærestoffet inkluderer blant annet analyse, syntese, generalisering, planlegging og refleksjon (Melhus, 2015). Det å gå fra kjent fakta til videre generalisering, og fra enklere generaliseringer til mer komplekse, står sentralt i dette prinsippet (Zankov, 1977).

2.2.3 Rask gjennomgang av stoffet

Prinsippet «rask gjennomgang av stoffet», kan sterkt relateres til det første prinsippet, som handler om «undervisning på høyt nivå». Det kan være vanskelig å gjennomføre undervisning

på høyt nivå, om undervisningen kjennetegnes av treg fremgang med gjentakelser og ensformig gjennomgang av allerede kjent lærestoff (Zankov, 1977). Ifølge Zankov skal undervisningen preges av konstant fremgang, og ikke gjentakende repetisjon (Gjære & Blank, 2019). Zankov argumenterer for dette ved å hevde at kontinuerlig berikelse av elevens forståelse, med et bredt pensum vil legge til rette for en dypere forståelse av matematikken og de matematiske sammenhengene (Zankov, 1977). Han legger vekt på at prinsippet om rask gjennomgang på ingen måte handler om hastverk, og om å gjøre mange oppgaver på kort tid, eller som lærer å formidle mest mulig informasjon. Læringsprosessen skal heller være lagt opp slik at man har en rask fremgang med hyppig introduksjon av nye emner, samtidig som man også jevnlig går tilbake og repeterer tidligere gjennomgått lærestoff. Det er umulig å beordre et barns sinn til å utvikle seg raskere, og dette er heller ikke hensikten (Guseva & Solomonovich, 2017). Zankov sitt system er ment for å skape gunstige vilkår og legge best mulig til rette for utviklingen av barnets potensial.

2.2.4 Bevisstgjøre barna overfor egen læringsprosess

Det fjerde prinsippet er rettet mot barnas bevissthet rundt egen læringsprosess (Guseva & Solomonovich, 2017). Zankov (1977) legger frem ulike definisjoner av begrepet bevissthet, og uttrykker at det er viktig å være bevisst i alle deler av læringsprosessen. Barna må bevisstgjøres både hvordan de lærer og hvorfor de lærer, og få en forståelse av selve lærestoffet. Det er også viktig at barnet er bevisst hvordan det de lærer kan knyttes til tidligere lært kunnskap (Melhus, 2015). I tillegg må elevene utvikle evner til å anvende kunnskapen sin i praksis og i nye situasjoner. Tidligere feil er en viktig del av denne prosessen. Eleven må ha en bevisst og målrettet refleksjon rundt hvordan man knytter ny lærdom til den man har fra før, hvilken kunnskap som trengs for å løse en oppgave og hvordan man unngår tidligere feil. Slik kan eleven få kontroll over egen læringsprosess (Zankov, 1977).

2.2.5 Systematisk og målrettet utvikling av hvert enkelt barn i klasserommet

Zankov (1977) legger frem at i tradisjonell undervisning tilbys ofte de faglig svakere elevene mindre muligheter for intellektuell aktivitet, og heller store mengder med øvingsoppgaver og repetisjon. Han uttrykker uenighet i bruk av slike undervisningsmetoder for å styrke lavt presterende elever, og mener dette ikke bare hindrer deres utvikling, men øker avstanden

mellom dem og resten av elevgruppen. Elevene på et lavere nivå har et minst like stort behov for systematisk arbeid som fremmer deres utvikling, som resten av elevgruppen (Zankov, 1977). Ifølge Zankov er enhver inndeling og separering av elever ut fra deres nivå motstridende med utviklingsprinsippene og undervisningens natur. I Zankov sin undervisningsmodell er det sentralt at undervisningen bør legges opp på en måte som legger til rette for fremgang og utvikling hos alle elevene, i fellesskap (Guseva & Solomonovich, 2017). Dette beskriver Zankovs syn på tilpasset opplæring. Undervisningssystemet aksepterer alle elever som de er, og modellen uttrykker stor tro på hver enkelt elevs potensiale.

Gjære og Blank (2019) sin studie tar for seg norske læreres erfaringer med utviklende opplæring i matematikk. I denne studien kommer det frem at lærerne mener UOM ga muligheten til å løfte hele elevgruppen. Et eksempel som blir trukket frem handler om en elev som var svak skriftlig, men som ifølge lærer ble aktiv og følte mestring på grunn av at undervisningen inneholdt mye diskusjon og visuelle bilder. Mange av oppgavene som tilhører UOM-læreverk er bygd opp slik at de er utforskende. De har en lav terskel for å komme i gang med oppgaven, men er samtidig komplekse når man går i dybden. Derfor kan læreren starte en oppgave med å stille enkle spørsmål, som de fleste kan svare på, og deretter øke kompleksiteten gradvis. Åpne oppgaver med flere ulike svar og innfallsvinkler gjør også at elever på ulike nivå kan ha utbytte av de samme oppgavene. En lærer uttalte at hun tror svakere elever forstår og får utbytte av oppgaver som diskuteres i hel klasse, som disse elevene aldri hadde fått prøvd seg på om de ble delt ut for å jobbe med individuelt (Gjære & Blank, 2019). Slik kan disse elevene få utfordringer på et høyere nivå, men likevel føle mestring. Gjære og Blank (2019) konkluderer på grunnlag av lærerne i sin studie, med at både elever på høyt og lavt faglig nivå fikk utbytte av utviklende opplæring i matematikk. En grunn til dette, er at undervisning i stor grad preges av samtale og visuelle bilder.

Utviklende opplæring, også kalt samtalem Matematikk, kan betegnes som en type dialogbasert undervisning. Videre blir det dialogiske perspektivet gjort rede for.

2.3 Det dialogiske perspektivet

Dialogisk undervisning står sentralt innen utviklende opplæring i matematikk. Dialogisk undervisning er preget av dialog og oppfatningen om at ny kunnskap skapes gjennom samspill med andre (Imsen, 2014). Kim og Wilkinson (2019) omtaler dialogisk undervisning

som en pedagogisk tilnærming som drar fordel av mulighetene samtaler gir for elevers tenking, læring og problemløsning. Det dialogiske perspektivet har i senere tid blitt mer og mer aktuelt, og er i dag et av de fremtredende forskningsfeltene i forbindelse med matematikkundervisning (Kim & Wilkinson, 2019). Flere studier tyder på at produktive samtaler i klasserommet, der elevene er deltagende, kan gi gode muligheter for læring (Chapin et al. 2009; Howe et al., 2019). Samtaler i matematikkundervisning fikk også større innpass i norske læreplaner, gjennom fagfornyelsen i 2020, der det ble lagt større vekt på at elevene skal utforske og kommunisere i undervisningsøktene (Udir, 2020).

2.3.1 Tidligere forskning på dialogisk undervisning

En ofte sitert teoretiker er Bauersfeld (1980). Han poengterer fire mangelfulle områder ved forskning, også kalt «matematikkopplæringens gjemte dimensjoner». En av utfordringene han beskriver, er hvordan forskning kan få tilstrekkelig informasjon om læring og undervisning, når man unnlater å se på den sosiale samhandlingen mellom menneskelige interaksjoner. Han kritiserte at det ikke ble tatt hensyn til den gjensidige påvirkningen og avhengigheten som følger handlinger og ytringer i klasserommet (Bauersfeld, 1980). En teoretiker som studerte nettopp dette, var den russiske filosofen og litterærteoretikeren Mikhail Bakhtin. Han var opptatt av de språklige sidene ved det sosiale samspillet, og hvordan ytringer er en respons på tidligere ytringer, i tillegg til at de påvirker kommende responser (Nystrand et al., 1998). Bakhtin et al. (1986) ser på dialog som en kontinuerlig kjede av muntlig kommunikasjon, der ytringene avhenger av hverandre og påvirker hverandre. Han mener ytringer forholder seg til hverandre på samme måte som spørsmål og svar gjenspeiler hverandre. Det kan trekkes en linje fra Vygotsky til Bakhtin, ved at begge la vekt på språket, men Bakhtin gikk et steg videre med å utvikle teoretiske redskaper som trengs for å analysere språklig kommunikasjon. Han studerte de språklige sidene ved det sosiale samspillet, og utviklet begreper om hva det er som binder sammen ytringene og meningsskapingen som skjer mellom dem (Imsen, 2014).

Forskere har tatt utgangspunkt i Bakhtin sine perspektiver i studier som tar for seg dialogisk undervisning. Nystrand et al. (1998) er blant disse. Deres undersøkelser viste at dialogisk undervisning involverte færre spørsmål fra lærere, men flere ytringer som oppfordrer til videre samtale, også kalt samtaletrekk. Dette var sammenlignet med klasser preget av resitasjon, altså at elever muntlig repeterer ting de kan fra før. I dialogiske klasserom deltok lærer og elever mer likeverdig, og ideer ble diskutert i fellesskap, noe som fremmet en felles

utvikling av klassen (Christoph & Nystrand, 2001). Disse forfatterne beskriver fire punkt som bør være til stede i dialogisk undervisning:

- Diskusjon
- Autentiske spørsmål (åpne spørsmål der læreren ikke vet svaret)
- Oppfølgingsspørsmål
- Evaluering på høyt nivå, der lærer validerer elevresponser og fører dem inn i diskusjonen

Det legges vekt på at elevenes oppgave ikke utelukkende skal være å svare på test-spørsmål med fasit-svar, men heller bidra med initiativer og poeng som kan føre til oppfølging og diskusjon. Studier gjort av Gamoran og Nystrand (1991) tyder på at aktiviteter der læreren oppmuntrer elever til deltagelse og der elev og lærer er mer likeverdige deltagere, fører til mer effektiv læring, sammenlignet med aktiviteter der elevene har liten eller ingen medvirkning. En annen studie viser at elevene fikk forbedret sine prestasjoner i faget etter en innføring av ulike former for muntlig aktivitet i klasserommet (Chapin et al., 2009). I denne studiens funn fremkommer det at elevenes muntlige ferdigheter ble betydelig forbedret, både hvordan de la frem løsninger på et problem, og bruken av mer presist matematisk språk. Chapin et al. (2009) grunngir hvorfor samtaler i klasserommet kan fremme matematisk tenkning og læring, med at det kan avsløre misoppfatninger og det kan gjøre elevene bedre på logisk resonnering, ved at de må ta stilling til andres utsagn og vurdere om de er enig eller uenig i matematiske resonnement. Muntlig aktivitet gir også elevene mulighet til å lytte til medelevers forslag og slik få mer innblikk i ulike måter å tenke på. I tillegg kan samtaler i klasserommet gi økt motivasjon. Chapin et al. (2009) legger frem at samtaler i klasserommet kan fremme læring direkte og indirekte. Det kan gi direkte adgang til ideer, sammenhenger mellom ideer, strategier, prosedyrer og det kan fremme læring indirekte gjennom å legge til rette for et sosialt læringsmiljø som oppmuntrer til læring.

I en nyere artikkel oppsummerer Howe et al. (2019) flere studier som har undersøkt hvilke aspekter i verbal kommunikasjon som optimaliserer elevenes utbytte. Disse oppsummeres i fem punkter. Det første er at dialogen skal inneholde autentiske spørsmål. Det neste er at deltagerne i dialogen skal tilføye egne tanker til medelevers resonnement og at ideer skal bygges på hverandre. Det tredje handler om at ulike meninger skal erkjennes, testes, kritiseres og ideelt begrunnes. Det fjerde punktet er at elevbidrag skal kobles sammen, og orienteres i forhold til hverandre. Det femte handler om metakognitivt perspektiv på verbale

interaksjoner, slik at elevene bevisstgjøres ideenes egenverdi og kan reflektere over egen praksis (Howe et al., 2019). Flere av disse aspektene kan sees i sammenheng med enkelte av prinsippene i Zankovs undervisningsmodell. Zankovs andre prinsipp handler om at elevene skal utforske sammenhenger i lærestoffet og at det mest sentrale i grunnskolen bør være det kognitive aspektet og teoretisk kunnskap. Det fjerde prinsippet handler om bevisstgjøring av egen læringsprosess (Zankov, 1977). På denne måten samsvarer resultatene i Howe et al. (2019) sin studie med prinsipper i Zankovs undervisningsmodell.

2.3.2 Prinsipper for dialogisk undervisning

Jeg støtter meg til Bakker et al. (2015) som knytter dialogisk undervisning til Alexander (2008) sitt fokus på samtalen mellom læreren og elevene i et klasserom. Alexander bygger sin tilnærming til dialog på Bakhtin sitt ofte siterte utsagt; «hvis et svar i seg selv ikke gir opphav til et nytt spørsmål, faller det ut av dialogen» (Bakhtin, 1986, s.168, min oversettelse).

Alexander (2008) beskriver dialogisk undervisning som en spesiell type interaksjon som bruker samtale for å engasjere, stimulere og utvide barns tenking. De viktigste trekkene i et dialogisk klasserom er oppsummert og beskrevet i fem punkter. Disse er ifølge Alexander (2008) det som best beskriver dialogisk undervisning. Prinsippene kan fungere som en støtte i lærerens arbeid med å skape et klasserom preget av dialog (Alexander, 2008, s. 38, min oversettelse):

- Det kollektive: Lærer og elever er likeverdige og aktive deltakere. De ser på læringsoppgaver i fellesskap, heller i grupper og hel klasse enn individuelt.
- Det gjensidige: Lærer og elever lytter til hverandre, deler ideer og vurderer alternative synspunkter.
- Det støttende: Det oppleves trygt å fremme egne synspunkter, det er greit med «gale» svar. Elevene kan hjelpe hverandre til å nå felles forståelse.
- Det kumulative: Lærer og elever bygger på egne og hverandres ideer, etablerer sammenhengende linjer basert på refleksjon og undersøkelser.
- Det målrettede: Lærerne planlegger og tilrettelegger undervisning rettet mot bestemte pedagogiske og faglige mål.

De to første prinsippene, det kollektive og det gjensidige, henger tett sammen. Disse handler om at lærer og elever skal være likeverdige deltakere i samtaler. Dette innebærer at både lærer og elev skal være aktive, lytte til hverandre, vurdere hverandres synspunkter og dele ideer. Solerød (2005) viser til den tyske filosofen Martin Buber, som omtaler dette som et Jeg-Du-forhold. Et slik forhold mellom lærer og elever preges av likeverdighet, og at ingen av partene inntar en autoritær rolle. I et mer tradisjonelt klasserom kan normen være at læreren er den som besitter kunnskapen, og skal formidle denne til elever som mangler denne kunnskapen. Dette omtales som et Jeg-Det-forhold (Solerød, 2005). Det tredje prinsippet handler om at elevene skal bli oppfordret og støttet til å dele egne ideer og tanker, og at det skal føles trygt. Dette er ifølge Chapin et al. (2009) det første som må til i et klasserom preget av samtale. Hvis elever er redd for å bli latterliggjort, vil de med stor sannsynlighet unngå å si noe høyt. Derfor må det skapes et klassemiljø der elevene lytter til hverandre med respekt, og det må være tydelige rammer og regler (Chapin et al., 2009). De to siste prinsippene beskriver i større grad dialogens innhold. Kumulativ er et ord som beskriver noe som samler seg opp etter hvert, eller bygger seg opp. I denne sammenheng innebærer det kumulative prinsippet at det etableres sammenhengende linjer, som følge av at lærer og elevs ideer og refleksjoner bygger videre på hverandre. Det målrettede prinsippet handler om lærerens planlegging og tilrettelegging for å nå pedagogiske og faglige mål.

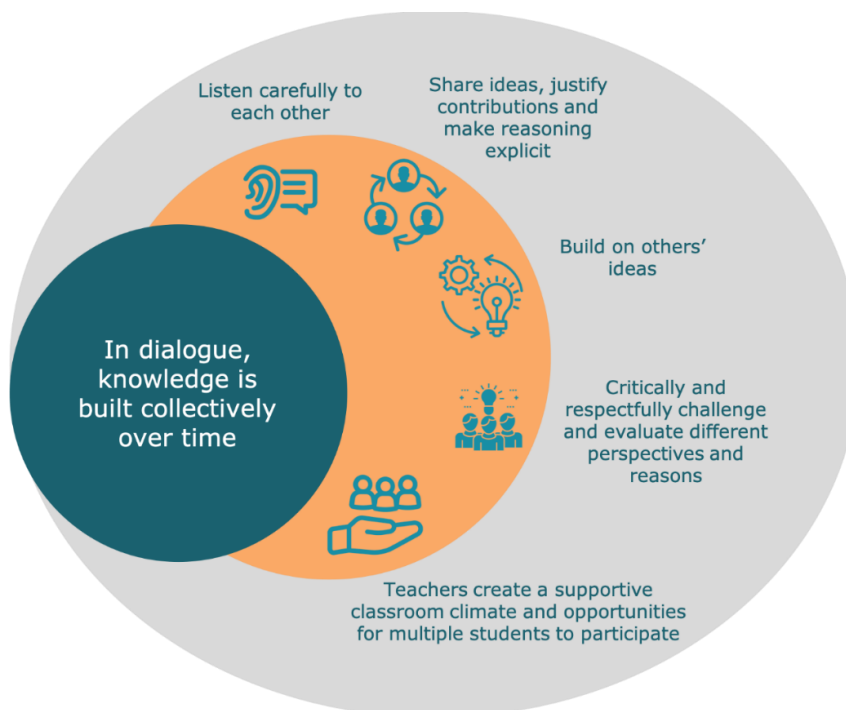
Andre teoretikere som har utviklet prinsipper for å støtte læreren i å skape et klasserom som preges av dialog er Kazemi og Hintz (2014). De understreker at å lede matematiske samtaler er utfordrende, og at det ikke er nok å bare «få elevene til å si noe». For å skape lærerrike samtaler i klasserommet krever det at lærer har en plan for hvordan elevsvarene skal følges opp. Det forutsetter også at elevene vet hvordan man deltar i en diskusjon (Kazemi & Hintz, 2014). Disse prinsippene kan støtte læreren i arbeidet med å legge til rette for produktive samtaler i matematikk, der elevene deltar likeverdig. Prinsippene er som følger (Kazemi & Hintz, 2014, s. 2, min oversettelse):

1. Diskusjoner bør ha et matematisk mål. Ulike mål krever ulik planlegging og at man leder diskusjonen ulikt.
2. Elevene må vite hvordan de deler sine ideer på en måte som gjør dem forstått og kan være nyttig for andre.
3. Lærer må orientere elevene i forhold til hverandre og de matematiske ideene, slik at hele klassen kan nå de matematiske målene.

4. Lærer må gi uttrykk for at alle elever har noe å fornuftig å si, og at alle ideer er verdifulle.

Ved å sammenligne Kazemi og Hintz (2014) sine fire prinsipper med Alexander (2008) sine fem prinsipper, kan man finne flere likhetstrekk. Kazemi og Hintz (2014) sitt første prinsipp handler om at diskusjoner bør ha et mål, i likhet med «det målrettede» prinsippet til Alexander (2008). Det at læreren må orientere elevene i forhold til hverandre og de matematiske ideene, slik at hele klassen kan nå målene i fellesskap, kan sammenlignes med Alexander (2008) sitt «kumulative prinsipp». Det handler om at ideene skal bygge på hverandre og at det skal etableres sammenhengende linjer. Kazemi og Hintz (2014) sitt fjerde prinsipp tar for seg det Alexander (2008) beskriver i både «det kollektive», «det gjensidige» og «det støttende» prinsippet. Altså at lærer og elever skal lytte til hverandre og sees på som likeverdige og at det skal oppleves trygt å si noe høyt i klasserommet, fordi alle ideer og synspunkter har verdi.

Som en oppsummering kan nøkkelegenskapene for hva som kjennetegner dialog i undervisningssammenheng, illustreres i en modell utviklet av Cambridge Educational Dialogue Research Group (CEDiR).



Figur 2 Visual depiction of educational dialouge, av CEDiR.

(<https://www.edudialogue.org/what-is-dialogue/>).

Modellen illustrerer hvordan kunnskap kan legges til rette for gjennom dialog. Disse nøkkelfaktorene tar for seg mye av det samme som Chapin et al. (2009) beskriver som fire steg mot mer produktive samtaler. Dette er steg Chapin et al. (2009) mener det er nødvendig å beherske for å oppnå produktive samtaler som støtter elevenes læring. Disse fire punktene er som følger (Chapin et al., 2019, s. 13, min oversettelse):

1. Støtte elevene i hvordan de tydeliggjør og deler egne ideer slik at de kan bli forstått av andre.
2. Støtte elevene i å lytte og forstå andres resonnement, og få dem til å orientere seg i forhold til andres tenking.
3. Støtte elevene i å gå i dybden i egne resonnement.
4. Støtte elevene i hvordan de tar stilling til andres resonnement ved å forstå andres ideer og kunne respondere til disse.

Den visuelle fremstillingen av dialogisk undervisning, som illustrert i figur 2, som med andre ord beskrives av Chapin et al. (2009) i fire steg for mot produktive samtaler, er nøkkelfaktorer i tilretteleggingen for dialogisk undervisning. Disse er sentrale i denne masterstudien og er en del av grunnlaget for analysen av innsamlet empiri.

Tidligere forskning viser altså at dialogisk undervisning kan gi muligheter for læring, og at elever har forbedret sine prestasjoner etter innføring av mer dialog i undervisningen. Det har blitt utarbeidet flere prinsipper som kan støtte lærere i å legge til rette for slike samtaler. Videre blir det gått inn på mer konkrete ytringer læreren kan benytte seg av i klasserommet, for å legge til rette for slike samtaler.

2.4 Samtaletrekk

Slik Bakhtin (1986) omtaler dialog, der ytringer er respons på tidligere ytringer, og i tillegg påvirker kommende ytringer, ble etter hvert omtalt som «talk moves». Oversatt til norsk kan man bruke begrepet «samtaletrekk». Sohmer et al. (2009, s. 107) beskriver et samtaletrekk som en ytring som:

- 1) responderer på det som ble sagt før
- 2) legger noe nytt til i samtalen
- 3) påvirker eller legger til rette for hva som blir sagt videre i samtalen

Samtaletrekk kan også beskrives som et «trekk» i et spill, som legges for å få andre spillere til å gjøre et annet spesifikt trekk (O'Connor & Michaels, 2019). Slik sammenlignes samtaletrekk i en samtale med sjakk, der det finnes et begrenset antall forskjellige trekk man kan gjøre, men kombinasjonen av de ulike trekkene er uendelig mange. En samtale kan ta mange ulike retninger, avhengig av hvilke «trekk» som benyttes og i hvilken rekkefølge.

I denne studien er det Chapin et al. (2009) sin utvikling av fem samtaletrekk som blir brukt som analytisk rammeverk, i tillegg til Kazemi og Hintz (2014) sine to ekstra samtaletrekk, «*snu og snakk*» og *endre*. Disse samtaletrekkene er pedagogiske grep læreren kan gjøre underveis i en samtale, og som kan være til støtte i arbeidet med å få til produktive samtaler i klasserommet. Jeg støtter meg til Kazemi og Hintz (2014) sin oppfatning om at disse syv samtaletrekkene kan være nyttige og til stor hjelp når man skal lede matematiske diskusjoner. Samtaletrekkene er beskrevet og eksemplifisert i tabellen som følger på neste side.

Tabell 1: Samtaletrekk

<p>«Revoicing» [K1] «Så du sier at...»</p>	<p>Repeterer deler av eller hele elevens utsagn, og spør om det ble oppfattet riktig. Kan brukes for å tydeliggjøre eller belyse.</p>
<p>Repetere [K2] «Kan du gjenta det hun sa med dine egne ord?»</p>	<p>Spør om en elev kan gjenta en medelevs resonnement. Kan gjøres for å gjenta noe viktig eller bremse samtalen for å se nærmere på en ide.</p>
<p>Resonnere [K3] «Er dere enig eller uenig, og hvorfor?»</p>	<p>Be elevene sammenligne egne tanker med noen annens. Hjelper elevene med å involvere seg i andre elevers tenkning.</p>
<p>Tilføye [K4] «Har noen noe de vil tilføye?»</p>	<p>Prøve å få elever til å delta i en videre diskusjon, eller klargjøre deres tanker.</p>
<p>Vente [K5] «Ta den tiden du trenger»</p>	<p>Å vente etter å ha stilt et spørsmål. Gi elevene tid til å tenke, og dermed vil kanskje flere elever melde seg inn i samtalen.</p>
<p>Snu og snakk [K6] «Snakk med læringsvenn/sidekamerat»</p>	<p>Lærer sirkulerer og lytter. Bruker denne informasjonen til å avgjøre hvem man skal spørre i plenum. La elevene dele ideer og orientere seg mot hverandres tenkning</p>
<p>Endre [K7] «Har noen endret mening?»</p>	<p>La elevene endre tenkningen sin etter hvert som de får ny innsikt.</p>

(Kazemi & Hintz, 2014, s. 21, min oversettelse)

Samtaletrekket «revoicing» er utviklet på bakgrunn av at det ofte kan være utfordrende å forstå hva elevene mener når de uttrykker seg matematisk (Chapin et al., 2009). Det sentrale med dette trekket er å gjøre en elevs ytring mer tilgjengelig for de andre elevene og gi eleven som sa noe mulighet til å bekrefte eller avkrefte om det ble oppfattet riktig (O'Connor & Michaels, 2019). I denne oppgaven har jeg valgt å bruke det engelske begrepet, da det er

vanskelig å finne en passende norsk oversettelse. I noen tilfeller oversettes *revoicing* til «gjenta». Dette kan være en misvisende oversetting, da *revoicing* ikke bare er en gjentakelse eller omformulering av det en elev har sagt. Avgjørende for *revoicing* er at det inneholder et signal til eleven om å godta, avvise eller avklare lærerens tolkning av elevens utsagn (O'Connor & Michaels, 2019). Trekket gjør også at både lærer og elever får bedre tid til å prosessere det som ble sagt, det sørger for at eleven får æren for bidraget sitt, og det kan hjelpe en usikker eller faglig svak elev til å gi et bidrag som kan bli hørt og forstått av resten av klassen (O'Connor & Michaels, 2019). *Revoicing* kan altså gi eleven en respons på en måte som gjør at eleven fortsatt er inkludert i samtalen, i tillegg legge til rette for at resten av elevgruppen henger med, og dermed involverer seg (Chapin et al., 2009).

Et annet samtaletrekk, som henvender seg mer direkte til elevene, er «*repetere*». Å be en elev *repetere* en medelevs ytring gir resten av elevgruppen mulighet til å høre det som ble sagt enda en gang. Det gir dem mer tid til å prosessere, og kan øke sannsynligheten for at de henger med i samtalen og forstår hva som ble sagt (Chapin et al., 2009). Det tredje samtaletrekket, *resonnere*, kan benyttes for å få elevene til å reflektere rundt en ytring. Dette kan invitere flere elevstemmer med inn i samtalen, og få frem flere ulike synspunkter. En annen måte å invitere flere elever til å delta er ved å bruke samtaletrekket *tilføye*. Det gir elevene større mulighet til å melde seg inn i samtalen, og det kan føre til at nye tanker og ideer kommer fram, og kan følges opp videre. Det femte samtaletrekket handler om å gi elevene tid til å tenke. Dette er et samtaletrekk som også kan invitere til deltagelse, fordi det gjør det mulig for flere elever å danne seg tanker og resonnement. For kort tenketid kan gjøre at elever mister muligheten til å delta, fordi det går for fort frem (Chapin et al., 2009).

De to neste samtaletrekkene er lagt til listen av Kazemi og Hintz (2014). «Snu og snakk» handler om at elevene skal få mulighet til å dele tankene og ideene sine med en medelev før diskusjonen tas i hel klasse. Dette kaller Chapin et al., (2009) for «partner-talk». Dette samtaletrekket kan gjøre elevene mer selvsikre, og dermed øke sannsynligheten for at de ønsker å delta i en diskusjon i hel klasse. Samtaletrekket legger også til rette for at alle elevene i en klasse får kommunisere muntlig og sette ord på matematikken. En annen positiv side er at elever som er usikre, eller ikke har fått med seg alt, får anledning til å spørre partneren sin. I tilfeller der ingen elever ønsker å svare på et spørsmål læreren har stilt for hele klassen, kan det hjelpe å la elevene snakke sammen to og to først, for deretter stille spørsmålet på ny (Chapin et al., 2009). Det siste samtaletrekket, *endre*, gir elever mulighet til å endre sin

oppfatning etter at å ha fått ny innsikt. For eksempel kan dette samtaletrekket brukes for å runde av en diskusjon der det var ulike meninger fra starten.

Alle disse syv samtaletrekkene vil bli brukt som analyseredskap i denne studien. Det blir satt søkelys på hvilke samtaletrekk som kommer til syne i datamaterialet, og hvordan disse påvirker samtalen i klasserommet. Bruken av samtaletrekk kan også omtales som oppfølgende handlinger. I neste delkapittel blir det redegjort for hvordan bruk av oppfølgingshandlingene kan prege kommunikasjonsmønsteret i klasserommet.

2.5 Kommunikasjonsmønstre

Det kommer frem i studier av klasserom at mange av samtaler i hel klasse følger et tredelt mønster, kalt IRE- eller IRF-mønster (Cazden, 2001; Forman & Ansell, 2001; Howe et al., 2019; Mehan, 1979). Dette mønsteret beskriver kommunikasjonen i en klasseromssamtale, og kjennetegnes av at lærer starter samtalen med et spørsmål, altså initierer (I), en elev responderer (R) og læreren svarer på denne responsen ved enten å evaluere (E) elevsvaret eller å gi en tilbakemelding/feedback (F) (Forman & Ansell, 2001). Denne type mønster kan ofte føre til en styrt samtale, der det blir lite rom for diskusjon og matematisk resonnering. Elevene påvirker samtalen i liten grad, og i noen tilfeller kjennetegnes samtalen av at lærer stiller spørsmål og deretter venter på riktig elevsvar (Forman & Ansell, 2001). Derfor omtales også dette undervisningsmønsteret som lærerstyrt undervisning. Et slik samtalemønster står i kontrast til dialogisk undervisning, der samtaler preges av autentiske spørsmål, oppfølgingsspørsmål og diskusjon (Christoph & Nystrand, 2001)

I senere tid har en ny struktur blitt mer fremtredende, og erstattet samtaler som følger en IRE/IRF-struktur. Nyere samtalemønstre viste seg å være mer produktive (Howe et al., 2019). Et slik samtalemønster, som skiller seg fra IRE/IRF innebærer at læreren istedenfor å evaluere eller gi tilbakemelding på elevresponsen, kommer med en oppfølgingshandling. Dette kan være i form av et oppfølgingsspørsmål, og kan bidra til å forlenge samtalen. Det gir også rom for at elevene kan komme med initiativ og påvirke samtals utvikling, ikke bare svare på spørsmål med fasisvar (Forman & Ansell, 2001). Disse forskerne peker på likhetstrekk mellom denne kommunikasjonsstrukturen og orkestrering av samtaler. Et slik kommunikasjonsmønster gir med andre ord elevene muligheten til å ta en mer aktiv rolle i undervisningen, og gjør lærer og elev mer likeverdige deltagere i samtaler i klasserommet.

Læreren kan fungere som en samtalestyrer som organiserer hvilken elev som skal få ordet, oppfordrer elevene til å reflektere over hverandres synspunkter og hjelper klassen til å nå felles forståelse (Forman & Ansell, 2001). Et slikt kommunikasjonsmønster omtaler Lim et al. (2019) som «IRq». «q» står for «question», og viser til at læreren stiller et oppfølgings spørsmål etter en elevrespons. Slik kan IRq-mønsteret beskrives som en spesiell form for IRE/IRF-mønster, der læreren stiller spørsmål for å forlenge samtalen, istedenfor å evaluere (Lim et al., 2019).

Det Lim et al. (2019) omtaler som oppfølgings handlinger, kan ofte være den type handlinger som andre teoretikere kaller samtaletrekk. En praksis preget av oppfølgings handlinger innebærer at læreren legger til rette for elevbidrag, er god til å lytte og kan svare på elevbidrag underveis mens de prøver å få klassen til å oppnå en felles forståelse av matematikken (Lim et al., 2019). En nyere studie viser at bruk av oppfølgings spørsmål gjorde det mer sannsynlig at en samtale mellom lærer og elev ble vellykket, og at den fremmet elevens læring (Jaeger, 2019). Ifølge denne forskeren er oppfølgings spørsmål effektive samtaletrekk, fordi disse får elevene til å reflektere mer i dybden på egne svar.

Bruk av oppfølgings handlinger kan kalles en synergisk praksis, da samspillet mellom oppfølgings handlingene gjør at de forsterkes og bruken av flere ulike om hverandre kan gjøre virkningen mer effektiv (Lim et al., 2019). Funn gjort av disse forskerne tyder på at lærerne som ofte stilte oppfølgings spørsmål, brukte generelt flere samtaletrekk og oppfølgings handlinger. En lærer som tar elevenes innspill på alvor, må være genuint interessert i hva som blir sagt. Resultater viser også at lærere som jevnlig stiller oppfølgings spørsmål ble blant elevene sett på som mer lyttende, interessert og støttende, sammenlignet med lærere som sjeldnere brukte oppfølgings spørsmål (Lim et al., 2019). Dette indikerer at når lærere stiller elevene spørsmål, i stedet for å evaluere, føler elevene seg hørt og sett. Elevene lærer også at ideene deres er verdifulle, selv om de ikke innebærer et riktig svar. Forskning viser at i klasserom der IRq-samtalemønster er utbredt blir elevene mer bevisst selve læringsprosessen, og mindre opptatt av «riktige og gale» svar (Lim et al., 2019). Å bevisstgjøres egen læringsprosess er en sentral del av synet på læring innen utviklende opplæring i matematikk. Derfor kan man si at utviklende opplæring taler for bruk av samtalemønster preget av oppfølgings handlinger i matematikkundervisningen.

Flere studier har tatt for seg samtalemønster i klasserommene, og det har blitt utarbeidet flere ulike rammeverk som kan være til hjelp for å identifisere de ulike handlingene som forekommer.

2.6 Lærer- og elevhandlinger

Samtalemønster kan beskrives ut fra ulike rammeverk. Et slikt rammeverk er utviklet av Drageset (2015). Han har identifisert lærer- og elevhandlinger og satt disse i kategorier. Lærerhandlinger deles i 13 kategorier, delt i tre grupper: omdirigerende handlinger, fremdriftshandlinger og fokuserende handlinger (Drageset, 2015, s. 32, min oversettelse). Elevhandlinger, også kalt elevrespons, deles i fem kategorier: forklaringer, initiativer, utilstrekkelige svar, lærerstyrte svar og ubegrunnede svar (Drageset, 2015, s. 38, min oversettelse). Drageset (2015) kombinerer disse lærer- og elevhandlingene, og har skapt et rammeverk som kan brukes for å analysere matematiske diskusjoner i klasserommet. Analyse med hensyn til disse kategoriene, kan si noe om hvilke handlinger læreren bruker i klasserommet for å synliggjøre elevenes ideer, bekrefte eller avkrefte elevbidrag, oppfordre til at elever skal begrunne og få elever til å vurdere egne og andre begrunnelser.

Det Drageset (2015) beskriver som «omdirigerende» lærerhandling, er når læreren prøver å endre en elevs tilnærming. Det kan for eksempel være ved å forsøke å legge elevinnspillet til side, eller veilede slik at eleven bruker en annen strategi ved å stille korrigerende spørsmål. Lærerhandlingen «fremdriftshandling», brukes ofte for å få fremgang i undervisningen. Det kan være handlinger som reduserer kompleksitet i en oppgave eller i spørsmål som blir stilt. Det kan skje ved at lærer gir hint, deler opp en oppgave eller ser på en detalj om gangen. Den siste gruppen lærerhandlinger, kalt «fokuserende handlinger», kan bidra til at fremgangen stopper opp. Det kan være for å se på detaljer, eller belyse noe viktig.

Elevresponsene i Dragesets (2015) rammeverk er delt i fem kategorier. «Forklaringer» er elevrespons som ofte er forespurt av læreren. «Initiativer» er respons der en elev for eksempel spør om hva eller hvordan noe skal gjøres, eleven kommer med egne forslag eller peker på viktige detaljer. «Utilstrekkelige svar» er svar som verken er gale eller riktige, «lærerstyrte svar» er forårsaket av lærer, for eksempel som følge av at lærer har ledet eleven til svaret og «ubegrunnede svar» er respons uten forklaring.

Dette rammeverket kan brukes som analytisk redskap for å se på hvordan enkeltytringer kan påvirke den neste. Resultatene til Drageset (2015) antyder et mønster i hvilke handlinger som fremmer visse andre handlinger. På den måten kan rammeverket benyttes for å se på hvilke av lærers handlinger som kan fremme elevenes deltagelse i helklassesamtaler. Resultatene viser at lærerstyrte elevsvar var den vanligste responsen i studiens utvalg, og at lærere ofte responderer med en handling som gir fremdrift i undervisningen.

Beskrivelsen av fokuserende lærerhandlinger kan sammenlignes med Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014) sine samtaletrekk. Fokuserende handlinger er når lærer belyser viktige detaljer, får elever til å begrunne svar, gjør elevene oppmerksomme og at viktige poeng blir oppsummert. Dette oppsummerer mange av formålene ved bruk av de ulike samtaletrekkene. I en studie av samtaler i klasserommet og hvordan lærer tilrettelegger for elevdeltagelse, kunne det være hensiktsmessig å analysere i lys av Drageset (2015) sitt rammeverk. En metodisk kritisk refleksjon rundt valg av rammeverk blir redegjort for i metodekapittelet.

Teorigrunnlaget i denne masterstudien har hovedsakelig tatt for seg dialogisk undervisning i lys av sosiokulturell læringsteori. Samtaletrekk, samtalemønster og utviklende opplæring i matematikk har blitt gjort rede for. Videre vil oppgavens metodevalg bli presentert.

3 Metode

Metode handler om hvordan man går frem for å få informasjon om den sosiale virkeligheten, hvordan denne informasjonen kan analyseres og hva den kan fortelle oss om samfunnsmessige forhold og prosesser (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette kapitlet beskriver oppgavens forskningsdesign og gjør rede for valg som har blitt gjort i forbindelse med innsamling og bearbeiding av data. Det er ønskelig å tydeliggjøre hva som har blitt gjort og hvordan. Det blir beskrevet hvordan materialet har blitt analysert og hvordan valg som ble tatt er hensiktsmessig for oppgavens problemstilling. Videre tar kapitlet for seg studiens kvalitet og forskningsetiske prinsipper.

3.1 Forskningsdesign

Et forskningsdesign er ifølge Thagaard (2018) en plan eller en skisse på hvordan en prosjektundersøkelse kan legges opp. Planlegging av design er ofte den første fasen i et prosjekt, hvor en i særlig grad arbeider med problemstillingen, og deretter bruker denne i planleggingen av forskningsprosjektet. Forskningsdesignet utvikles ofte basert på hva som er hensiktsmessig i forhold til det man skal finne ut av. Maxwell (2009) har utviklet en modell kalt "An Interactive Model of Research Design", som illustrerer fem elementer som er essensielle for et godt forskningsdesign, og hvordan disse elementene henger sammen. Et viktig poeng i denne er at forskningsspørsmålet er hjertet i modellen, og har direkte tilknytning til alle de andre elementene; mål, metode, konseptuelle rammeverk og validitet. Maxwell (2009) uttrykker at forskningsspørsmålet ikke er noe man skal gjøre seg ferdig med i starten av prosessen, men at det skal utvikles underveis i arbeidet med oppgaven. Dette har vært tilfellet i denne masteroppgaven, der forskningsspørsmålet har vært gjennom flere endringer og tilpasninger underveis.

I denne studien, som baserer seg på prosjektet MERG2020, var datainnsamlingen allerede gjennomført ved masteroppgavens oppstart. Mer om dette prosjektet kommer i neste delkapittel. De allerede innsamlede dataene ble utgangspunktet for bestemmelsen av forskningsområde og problemstilling. Det blir presisert i Thagaard (2018) at det er fordelaktig å innarbeide fleksibilitet og interaksjon i forskningsdesignet, fordi man kan risikere å ville endre på planen og framgangsmåten ettersom man gjør seg erfaringer i feltet. Innsamlingen av

empiri til denne oppgaven inneholdt stor grad av fleksibilitet. Mange undervisningsøkter ble observert, og i lærerintervjuet ble det stilt en stor mengde ulike spørsmål, som kunne gi utgangspunkt for ulike vinklinger i en eventuell masteroppgave.

Datainnsamlingen som ble gjort er kvalitativ, og består hovedsakelig av observasjoner og intervju. Kvalitativ metode er ofte mer fleksibel, og man kan tilpasse og endre i større grad enn ved bruk av kvantitativ metode. Ifølge Thagaard (2018) kan en kvalitativ tilnærming være gunstig for å danne en forståelse av sosiale fenomen. Ønsket mitt om å studere muntlige ytringer og samtalene i klasserommet passer derfor godt med denne typen datainnsamling.

3.1.1 Forskningsprosjektet MERG2020

Denne masteroppgaven tar utgangspunkt i et forskningsprosjekt tilknyttet masterprogrammet Matematikdidaktikk ved Universitetet i Stavanger, kalt MERG2020. MERG står for Mathematics Education Research Group. Dette prosjektet er en del av kurset «Studere matematikkundervisning», der hensikten er at studentene skal innta forskerblick på matematikkundervisning og læring i matematikk og bidra til større forståelse rundt den komplekse matematikkundervisningen. I dette prosjektet var jeg selv deltagende som forsker sammen med mine medstudenter. I løpet av prosjektet ble datamateriale systematisk samlet inn, bearbeidet og analysert. Materialet består av observasjoner i klasserommet og intervjuer, og dette danner grunnlag for denne oppgaven. Videre i masteroppgaven vil jeg omtale forskningsprosjektet MERG2020 som «prosjekt», og selve masteroppgaven omtales som «studie».

I løpet av to uker ble det observert og tatt videoopptak på 1. og 4. trinn på en barneskole i Rogaland. I arbeidet med denne masteroppgaven er det datamaterialet fra 4. trinn som er relevant. Dette valget ble tatt for å avgrense studien til bare å gjelde et klassetrinn. Trinnet er delt i tre parallellklasser, som alle ble observert. Til sammen på trinnet ble det gjort opptak i 12 undervisningsøkter i matematikk. Øktene varte i 60 minutter, og det var samme lærer som ledet alle undervisningsøktene. Siden læreren underviste i tre parallellklasser, ble det samme opplegget brukt tre ganger. Det ga muligheten til å sammenligne hvordan opplegget utspilte seg ulikt i de ulike elevgruppene.

Arbeidet med å samle inn data ble fordelt blant studentene, og det var tre studenter inne i hver observasjonstime. Det ble gjort videoopptak med to kamera. Det første plassert bakerst i

klasserommet og filmet hovedsakelig lærer og det som foregikk på tavlen. Det andre sto i et hjørne fremst i klasserommet og filmet elevene. Læreren bar også lydopptaker. En av studentene som var til stede brukte et håndholdt kamera til å ta bilder av elevarbeid. Vår rolle som forskere var å være observatører uten å aktivt delta eller hjelpe til i undervisningen.

Det ble også gjennomført intervju med lærer og elever for å supplere datainnsamlingen fra observasjon av klasseromsundervisningen. Det ble tatt både videoopptak og lydopptak under intervjuene. Intervjuguide ble utformet på forhånd av hele forskergruppen i fellesskap. På dette tidspunktet ble ikke intervjuguide utformet med bakgrunn i mitt forskningsspørsmål, men på et mer generelt grunnlag. Hensikten med lærerintervjuet var å supplere observasjonene fra undervisningen, og få frem lærers tanker og refleksjoner. I tillegg ble det plukket ut grupper på tre elever som ble intervjuet i gruppevis. I denne studien er det læreren som er i fokus, og materialet som var tilgjengelig fra intervju med elever ble ikke benyttet. I en videreføring av studien kunne det være relevant å trekke inn elevintervjuene.

3.1.2 Utviklende matematikk

Læreren som er hovedperson i denne case-studien, uttrykte under intervjuet at hun har stort fokus på utviklende opplæring i matematikk. Dette er en metode for læring utviklet av psykologen Leonid Zankov, som ble gjort rede for i teorikapitlet. Utviklende opplæring kjennetegnes av helklassesamtaler, logisk tenkning og vektlegging av en prosessorientert undervisning. Læreboken som ble benyttet av den observerte læreren heter «Matematikk 4B» (Arginskaya et al., 2017) og inngår i læreverket «Matematikk 1-4». Dette er et læreverk utviklet etter prinsipper i UOM og inneholder russiske læringsmetoder. I læreverket møter elevene varierte oppgaver, som ikke er delt inn i matematiske emner slik norske lærebøker i matematikk ofte er lagt opp. Undervisningen på trinnet som ble observert blir lagt opp etter prinsipper i utviklende matematikk, noe som gjør undervisningsmodellen til en sentral del av denne studien. Analysen av helklassesamtaler vil altså i tillegg til samtaletrekk, dreie seg om hvordan prinsippene bak utviklende opplæring i matematikk kom til syne.

3.1.3 Case-studie

Denne masteroppgaven bygger på en kvalitativ studie som tar for seg en matematikklærer og hennes tre parallellklasser på 4. trinn. Ifølge Christoffersen og Johannessen (2012), kjennetegnes en casestudie av at forskeren henter inn mye informasjon om noen få enheter eller «caser», gjennom en detaljert datainnsamling. To kjennetegn i samfunnsforskning er at ved en «case» avgrenses oppmerksomheten mot den spesielle «casen» og det er ønskelig med en mest mulig inngående beskrivelse. En slik studie kan også beskrives som en empirisk undersøkelse der et fenomen undersøkes i detalj og i sin virkelige kontekst, som for eksempel i klasserommet (Yin, 2009). Basert på disse kjennetegnene kan forskningen i denne oppgaven betegnes som en case-studie. Når det er menneskers handlinger som forskes på, er det vanskelig å finne forutsett og universell teori. Derfor er det fornuftig å benytte seg av en metode som produserer kontekstbasert kunnskap i tilfeller som dette (Flyvbjerg, 2006). Forskningsspørsmålet søker etter å forklare dagens situasjon i klasserommet og finne ut hvordan et sosialt fenomen fungerer, noe som også taler for case-studie som metodevalg (Yin, 2009). Styrker med en case-studie, er at man går i dybden av et fenomen, noe som kan gi bedre forståelse av kontekster og prosesser. Derfor kan man si at denne typen studier kan gi kontekstbasert kunnskap, som er viktig kunnskap i et større forskningsperspektiv (Flyvbjerg, 2006). Det kan også bidra til forståelse om hva som forårsaker et fenomen, og det kan føre til nye hypoteser og problemstillinger (Flyvbjerg, 2011). I dette tilfellet er det hvordan lærerens bruk av samtaletrekk kan invitere elevene til deltagelse i samtale som studeres.

I case-studien er det læreren som er i fokus. Denne læreren er en kvinne som opprinnelig er utdannet språklærer, men som i senere tid fullførte et fireårig utdanningsprogram i utviklende opplæring i matematikk. Ut fra observasjoner i klasserommet og intervju, oppleves hun som varm og imøtekommende, med mye omsorg for elevene sine. Da forskningen fant sted underviste denne læreren matematikk i tre parallellklasser på 4. trinn. Under intervjuet uttrykte hun engasjement ovenfor utviklende matematikk, og at hun har stor tro på at denne undervisningsmetoden kan føre til læring og gode resultater. Det som gikk igjen i undervisningsøktene som ble observert, var at læreren utfordret elevene til å tenke selv, argumentere for egne synspunkt, stille seg kritisk og sette ord på ideene sine. Elevgruppen som studien tar utgangspunkt i, var fordelt i tre klasser på omtrent 20 elever i hver. Den aktuelle læreren hadde undervist disse klassene i omtrent 1,5 år. I denne masterstudien blir det gjennom lærerens undervisning, sett på hvordan det blir lagt til rette for dialogiske samtaler ved bruk av samtaletrekk.

3.1.4 Klasseromsobservasjon

Hoveddelen av empirien for denne studien består av observasjoner fra klasserommet. Forskningsspørsmålet dreier seg om helklassesamtaler, noe som gjør dette til en naturlig setting. Observasjonen kan beskrives som ustrukturert observasjon, der det ikke var bestemt på forhånd hvilke detaljer som skulle observeres (Christoffersen & Johannessen, 2012), annet enn at den matematiske samtalen var i fokus. Observasjonene ble gjort med åpenhet, og målet var å få mer innsikt i klasseromsamtalen. Ifølge Christoffersen og Johannessen (2012) inneholder ofte data fra observasjon detaljerte beskrivelser av mennesker, aktiviteter, atferd eller handlinger, i tillegg til mellommenneskelige samhandlinger. Dette ligger bak begrunnelsen av metodevalg i denne studien som dreier seg om hvordan læreren kan legge til rette for samtaler i klasserommet. Observasjon egner seg når man ønsker direkte tilgang til det man undersøker (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Det ble avgjort å bruke både video og lydopptak for å få med alt som skjer i klasserommet, og for å innhente mer nøyaktige data å forske videre på. Opptak sikrer dokumentasjon av både kroppsspråk og muntlig kommunikasjon og dokumenterer samspillet mellom lærer og elever. Det man må være oppmerksom på ved bruk av denne typen forskning, er at det kan virke skremmende på informantene at de blir filmet og gjort lydopptak av. Derfor kan denne metoden hemme deres vilje eller evne til å gi informasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). For eksempel kan det påvirke elevenes væremåte ved at de unnlater å si noe høyt, som de kanskje ellers ville sagt. Dette ble forsøkt unngått ved at læreren forklarte tydelig for elevene hvem som var til stedet i klasserommet, og hvorfor de var der. Elevene var også blitt informert om dette i god tid i forveien, og deres foreldre hadde i forkant skrevet under på samtykkeskjema. Læreren forklarte for elevene at det var hun selv som skulle observeres, og ikke elevene i hovedsak. Dette kan ha virket beroligende for elevene. De ble oppfordret til å late som kameraene ikke fantes og opptre som vanlig.

På en annen side kan det å ha observatører med kamera rettet mot seg også påvirke læreren, og gjøre at hun ikke handler likt som hun vanligvis gjør. Det at observasjon og video er noe som kan påvirke forsøkssituasjonen er noe man må være bevisst når man skal analysere datamateriale fra slike situasjoner (Thagaard, 2018).

3.1.5 Intervju

Å forstå verden sett fra intervjupersonens side, er målet med kvalitative forskningsintervju. Det er ønskelig å få frem deres erfaringer, perspektiver og forklaringer (Kvale & Brinkman, 2015). I denne forskningen ble intervju benyttet som en supplerer, i tillegg til observasjon, for å kunne gi tilleggsinformasjon eller avklare situasjoner som oppsto i undervisningen. Denne metoden er fleksibel og gir muligheten til å få detaljerte beskrivelser fra forskningsdeltageren (Christoffersen & Johannessen, 2012). I dette tilfelle gjorde intervjuet at læreren fikk mulighet til å forklare hva hun tenkte underveis i undervisningen, og hvordan hun opplevde ulike situasjoner som oppsto. Det kan bidra til at mine tolkninger av situasjonene blir mer korrekt og på dermed styrke oppgavens validitet. Det ga også mulighet til å få mer detaljert informasjon om klassene og om lærerens erfaringer med utviklende matematikk.

Forskningsintervju kan sammenlignes med en hverdagslig samtale, men har en mer overordnet profesjonell struktur og en hensikt for samtalen (Kvale & Brinkman, 2015). Slik ble også intervjuet gjennomført i dette tilfellet. Det var to studenter som intervjuet, og på forhånd hadde forskningsgruppen i fellesskap utarbeidet intervjuguide. Intervju kan kategoriseres etter grad av strukturering. Ustrukturert intervju er uformelt og innebærer åpne spørsmål. I andre enden av skalaen har vi strukturerte intervju der spørsmålene og rekkefølgen er forhåndsbestemt (Postholm & Jacobsen, 2016). Lærerintervjuet i denne forskningen kan beskrives som semistrukturert, som er en type intervju som ligger et sted mellom disse ytterpunktene. Forskningsgruppen hadde på forhånd laget spørsmålene, men vi som gjennomførte intervjuet hadde friheten til å legge til spørsmål spontant, og komme med oppfølgingsspørsmål der det var relevant. På denne måten kan man komme over interessante opplysninger, ved være åpen for å prate om tema som ikke var planlagt på forhånd. Det kan ha vært gunstig i dette tilfellet, da erfaringer og oppfatninger, ifølge Christoffersen & Johannessen (2012), ofte kommer best frem når informantene kan være med på å bestemme hva som tas opp i intervjuet. Hensikten med intervjuet var å få mest mulig relevant informasjon knyttet til elevgruppen, utviklende matematikk og lærerens klasseromsledelse.

3.2 Datainnsamling

3.2.1 Forskerrollen

I MERG2020-prosjektet var hele studentgruppen forskere, og arbeidet med å filme undervisningsøkter ble fordelt i gruppen. Når det benyttes observasjon som metode må det avgjøres hvor deltagende man skal være som forsker. Dette ble avgjort i forkant av datainnsamlingen, slik at alle studentene var klar over hvordan de skulle opptre. Forskers deltagelse i observasjoner kan være et sted mellom ytterpunktene «fullstendig deltagende» og «fullstendig observasjon» (Thagaard, 2018). Det vanligste er «deltagende observasjon», altså en mellomting. I dette forskningsprosjektet ble det avgjort at vi som forskere skulle involvere oss i minst mulig grad i undervisningen. Med andre ord ble det ikke innledet kontakt med elevene eller læreren mens undervisningen foregikk. Hensikten med dette er at interaksjonen mellom lærer og elever skulle bli så naturlig som mulig, og påvirkes i minst mulig grad av forskernes nærvær. Det er ikke mulig at dette unngås helt, da elevene hele tiden ser og er klar over kameraene og de fremmede forskerne i klasserommet (Silverman, 2011). Dette nærværet kan også påvirke læreren, som er klar over at undervisningen observeres og kan som følge av dette ta valg som avviker fra hva hun vanligvis hadde gjort.

3.2.2 Transkripsjon

Etter å ha observert klasserom i to uker, som en del av MERG2020-prosjektet, satt vi igjen med en mengde videoklipp. For at observasjonene skulle være lettere å se tilbake på og å henvise til, ble alt videomaterialet transkribert. Transkripsjonsarbeidet ble fordelt mellom studentene som deltok i prosjektet. For å samkjøre transkripsjonene ble det opprettet en felles transkripsjonsnøkkel som ble utformet i fellesskap. Det ble også opprettet et dokument med fiktive navn på elevene, slik at alle brukte de samme fiktive navnene i transkripsjonene. Læreren ble omtalt som «lærer». Noen ganger svarte flere elever i kor. I disse tilfellene står det «elever». Det ble på forhånd bestemt at all transkripsjon skulle være på standardisert bokmål. Dialektord og den type formuleringer ble vurdert til å ikke ha betydning for vår forskning. Ved å unnlate slike fraser kan man også bedre ivareta deltagernes anonymitet. Det er likevel viktig å unngå at endringene som blir gjort i oversettingen ikke blir så store at meningen endres (Kvale & Brinkman, 2015).

Å transkribere er en møysommelig prosess, som er viktig å gjøre nøyaktig. Etter at klippene var blitt transkribert av en student, fikk en annen student oppgaven å kontrollere transkripsjonen. Dette var for å sikre at man ikke har hørt feil eller uriktig fortolket noe av materialet. At transkripsjonsarbeidet ble vurdert av to ulike studenter kan styrke reliabiliteten. Noen ganger var det ikke mulig å høre hva som ble sagt, for eksempel på grunn av bakgrunnsstøy. I disse tilfellene ble det skrevet «ukjent tekst». Pauser i kommunikasjonen ble også transkribert. En pause på ett sekund eller mindre ble betegnet med (.), pauser som varte lenger ble notert med antall sekund i parentes. Det ble også notert hvis en person overtok å snakke uten at det var pause mellom, og når noen sa noe i munnen på hverandre. Transkripsjonsnøkkel med oversikt over alle tegnene som ble brukt er lagt ved (Vedlegg 1).

3.2.3 Oversikt over datamaterialet

I oppstarten av denne masterstudien, ble alle transkripsjoner fra undervisningsøktene på 4. trinn gjennomgått. Dette for å gi en bedre oversikt over datamaterialet som var tilgjengelig. Datamaterialet består totalt av 12 undervisningsøkter på 60 minutter, som er filmet over fire dager. Det samme opplegget ble brukt i alle tre parallellklassene hver dag, noe som gjør at materialet inneholder fire ulike matematiske opplegg. For å lage en oversikt over innholdet i de ulike oppleggene laget jeg en tabell som viser hendelsesforløpet.

Tabell 2: Oversikt over undervisningsopplegg

12.februar, 1. opplegg
1. Intro. Lærer spør om leksene gikk greit.
2. Introduserer a-oppgaven om volum; «Hvordan finner vi volumet av prismet?» Samtale i hel klasse. Elever svarer, lærer utfordrer.
3. Introduserer b-oppgave om volum; «Kan vi finne volumet til et rett, rektangulært prisme hvis vi vet arealet av grunnflaten og høyden?» Samtale i hel klasse.
4. Avbrekk med dans.
5. Introduserer tekstopp-gave om antall poteter på to ulike jorder. Elevene skal diskutere med læringsvenn. Gjennomgang i fellesskap.
6. Multi-smartøving om måleenheter og omgjøring de siste 10 minuttene.

13.februar, 2. opplegg

1. Intro. Læreren begynner raskt med oppgaven.
2. Introduserer oppgave om likninger. Tre likninger skal sammenlignes. Samtale i hel klasse om hva som er likt og ulikt.
3. Helklassesamtale rundt hvordan likningene kan løses. Lærer prøver å få elevene til å se at likningene kan omformes, og bli like. Parentesregler gjennomgås.
4. Avbrekk med dans.
5. Oppgave om volum i historisk kontekst; «Hvilket nivå vil vannet stige til hvis du putter oppi en terning som har sidekantene fem centimeter?». Lærer presenterer Arkimedes prinsipp. Elevene diskuterer med læringsvenn, deretter følger helklassesamtale.
6. Individuelt arbeid i oppgaveheftet «Punktmagi» med oppgaver om koordinatsystem. Lærer sjekker lekser.

19. februar, 3. opplegg

1. Intro. Lærer sier de skal begynne på nytt kapittel; «regne med størrelser».
2. Lærer introduserer oppgave med tre rader. En med rasjonelle tall uten benevnelser og de to andre med benevnelser. Lærer spør om de på samme rad har noe felles, og om alle radene har noe felles. Samtale i hel klasse.
3. Individuelt arbeid der elevene skal skrive tre tall videre som passer i rekkene. Helklassesamtale etter en stund.
4. Samarbeid med læringsvenn om å omgjøre tallene på tredje rekke slik at de får lik benevning, etterfulgt av helklassesamtale.
5. Individuelt arbeid på Multi-smartøving. Lærer sjekker lekser.

20. februar, 4. opplegg

1. Intro. Lærer sier økten skal handle om måleenheter og benevninger.
2. Lærer introduserer oppgave; sammenligne to summer og finne noe som er felles. Elevene snakker først med læringsvenn, deretter helklassesamtale.
3. Elevene arbeider i rutebok med å finne verdien av summene, deretter følger helklassesamtale om svarene de har fått. En elev kommer opp og viser.
4. Lærer introduserer ny oppgave; de skal lage tre grupper som de plasserer produkter i. Elevene løser individuelt, deretter følger helklassesamtale.
5. Individuelt arbeid på Multi-smartøving. Lærer sjekker lekser.

Tabellen viser i hovedtrekk hvordan undervisningsøktene utspilte seg. Man kan se at oppbygningen av økten stort sett følger samme mønster og at de inneholder stor grad av samtale i hel klasse. Noen ganger jobber elevene individuelt eller med læringsvenn først, deretter blir ideer og elevenes svar diskutert i plenum. Det som går igjen, er at én undervisningsøkt inneholder arbeid med flere ulike matematiske emner, noe som kjennetegner utviklende opplæring i matematikk. Alle de observerte øktene kan deles inn i tre deler, ut fra matematisk emne. Tabellen under er tatt med for å tydeliggjøre dette.

Tabell 3 Tredeling av undervisningsoppleggene

Undervisningsoppleggene inndelt etter matematiske emner	
12. februar	<p>Del 1: Volum</p> <p>a) «Hvordan finner vi volumet av prismet?»</p> <p>b) «Kan vi finne volumet til et rett, rektangulært prisme hvis vi vet arealet av grunnflaten og høyden?»</p> <p>Del 2: Tekstoppgave om antall poteter på to ulike jorder</p> <p>Del 3: Multi-smartøving om måleenheter og desimaltall</p>
13. februar	<p>Del 1: Likninger</p> <p>a) Løse likninger</p> <p>b) Sammenligne og omforme tre likninger</p> <p>Del 2: Volum i historisk kontekst. «Hvilket nivå vil vannet stige til hvis du putter oppi en terning som har sidekantene fem centimeter?»</p> <p>Del 3: Oppgaver i oppgavehefte som omhandler koordinatsystem</p>
19. februar	<p>Del 1: Tallrekker</p> <p>a) Sammenligne tallrekkene</p> <p>b) Fortsette på tallrekkene</p> <p>Del 2: Omgjøre måleenheter</p> <p>Del 3: Individuelt arbeid på Multi-smartøving</p>
20. februar	<p>Del 1: Sammenligne to summer og finne noe som er felles.</p> <p>Del 2: Plassere produkter i tre grupper</p> <p>Del 3: Individuelt arbeid på Multi-smartøving</p>

Når alt tilgjengelig datamateriale var transkribert og gjennomgått, satt jeg igjen med en bedre oversikt over hvordan læreren i denne case-studien, leder sine undervisningsøkter. Ved å studere de fire undervisningsoppleggene ytterligere, ble det også tydeligere hvordan læreren legger opp undervisningen etter faste mønster. Med et overordnet bilde av lærerens undervisning, gikk jeg videre inn i datamaterialet i søken etter episoder som kunne analyseres ytterligere.

3.2.4 Valg av episoder fra datamaterialet

I lys av et sosiokulturelt læringsperspektiv er samtaler i klasserommet sentrale for elevers læring. Denne oppgaven tar utgangspunkt i dette, og undersøker hvordan samtaletrekk kan invitere elevene til deltagelse i helklassesamtale. Med bakgrunn i forskningsspørsmålet, ble det viktig å se etter helklassesamtaler der læreren benyttet seg av samtaletrekk, for så å analysere hvordan samtaletrekkene påvirket elevenes deltagelse. Derfor ble dataene sortert, og Chapin et al. (2009) sin beskrivelse av helklassesamtaler ble brukt til datareduksjon. Alle deler av undervisningsøktene der helklassesamtaler fant sted, ble lagt inn i eget dokument. Unnlatt fra analyse er for eksempel når lærer går ned og snakker med enkeltelever, og når lærer gir informasjon om ting som ikke angår noe faglig. Det er flere grunner som ligger bak avgjørelsen om å bare analysere helklassesamtalene. For det første inneholder ikke studiens datamateriale lydopptak som gjør at man kan oppfatte hva som blir sagt i situasjonene der elevene prater sammen to og to. I tilfellene der læreren går ned til enkeltelever, handler det ofte om å gi støtte og veiledning under individuell oppgaveløsning, noe som havner utenfor studiens forskningsfokus. I tillegg er avgrensingen gjort av hensyn til masteroppgavens omfang og ordbegrensning. Noen ganger veksler læreren mellom samtale i hel klasse og bruk av læringsvenn. I disse tilfellene blir samtalen i hel klasse, før og etter arbeid med læringsvenn, analysert. Webb et al. (2019) trekker frem svakheter med en slik ekskludering av elevinteraksjoner som forekommer i situasjoner uten at lærer er direkte involvert, som for eksempel når elever prater sammen to og to. Dette fordi det i disse situasjonene foregår en betydelig mengde elevinteraksjoner, og en ekskludering av disse kan gi feil bilde av elevmedvirkningens omfang. For å gjøre det tydelig at det er helklassesamtaler studien konsentrerer seg om, er dette presisert både i oppgavens tittel og forskningsspørsmål.

Etter at relevant datamateriale var lagt inn i et dokument startet arbeidet med å analysere klasseromssituasjonene. I første omgang ble lærers ytringer analysert i lys av Chapin et al.

(2009) og Kazemi og Hintz (2014) sine beskrivelser av samtaletrekk. Dette ble gjort for å få en oversikt over hvilke samtaletrekk som ble brukt, og hvor ofte de forekom. Samtaletrekkene ble kodet som vist i teorikapittelet ([K1], [K2], osv.). Ved å gjennomgå helklassesamtale i detalj fikk jeg dannet et bredt inntrykk av hvordan samtaler forløp seg, hva som gikk igjen i lærerens samtalestyring og bruken av samtaletrekk.

Analysen av helklassesamtaler var også til nytte i søken etter sekvenser som skulle presenteres i oppgavens resultatdel. I dette arbeidet ble det sett etter situasjoner der lærers samtaletrekk fremmet elevdeltagelse, men samtidig ble det lagt vekt på å bruke representative sekvenser. Sekvenser som representerer hele datamaterialet gir et bedre bilde av virkeligheten, og i dette tilfellet denne spesifikke lærerens undervisning. Ved å kode hvilke samtaletrekk som kom til syne fikk jeg en god oversikt og mulighet til å søke i transkripsjonsdokumentet. På denne måten fikk jeg oversikt over hvor hyppig de ble brukt. Søkefunksjonen ble også benyttet i let etter sekvenser som egnet seg som eksempler. Det ble vurdert hvilke sekvenser som var mest hensiktsmessig å trekke frem i oppgavens resultater, ut fra i hvilken grad de representerer lærers bruk av samtaletrekket. I tillegg til lærers bruk av samtaletrekk, ble det lagt stor vekt på å se etter tegn på at undervisningen følger undervisningsmodellen utviklende opplæring.

Som følge av at læreren underviste tre parallellklasser, inneholdt datamaterialet det samme undervisningsopplegget gjennomført i tre ulike klasser. Det ga muligheten til å sammenligne hendelsesforløpet og hvordan samtaler utviklet seg i de ulike klassene. Dette var interessant da det kunne illustrere hvordan ulike ytringer fra både elever og lærere kunne føre samtalen i ulike retninger, og enten avslutte dialogen raskt eller bidra til en dialog som utviklet seg videre.

Etter gjennomgang av alle helklassesamtaler endte jeg opp med å fokusere på undervisningsoppleggene som ble gjennomført 12. og 13. februar. Oversikt over disse oppleggene er i tabell 3 over. Disse to oppleggene ble valgt fordi de inneholdt interessante oppgaver som ble løst i hel klasse, og oppleggene inneholdt stor variasjon av matematiske tema. I opplegget 12. februar er det samtaler rundt volumoppgavene som får størst fokus. I opplegget 13. februar fokuseres det på oppgavene om likninger.

3.3 Analytisk tilnærming

Det finnes mange tidligere studier som tar for seg samtaler i klasserommet, og det har blitt utviklet flere ulike rammeverk som kan benyttes for å studere dette. Noen av disse ble gjort rede for i oppgavens teorikapittel. Valg av analytisk tilnærming i denne masterstudien, har blitt gjort med bakgrunn i studiens forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålet lyder som følger; «*Hvordan kan en lærers bruk av samtaletrekk invitere elevene til deltagelse i dialogiske helklassesamtaler i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk?*». Med bakgrunn i denne, er det samtaletrekk utviklet av Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014) som i hovedsak blir brukt som analytisk rammeverk i denne studien. Lærerens bruk av samtaletrekk, og hvordan disse kan bidra til elevdeltagelse og produktive samtaler i klasserommet, blir lagt stor vekt på for å besvare oppgavens forskningsspørsmål. Dialogiske prinsipper utarbeidet av Alexander (2008) er også sentrale, og i sekvenser der prinsippene kommer til syne vil de bli løftet frem for å vise hvordan dette kan skape muligheter for læring og deltagelse i helklassesamtaler.

Flere tidligere studier tar for seg læreres bruk av samtaletrekk. Det denne studien skiller seg ut med, er å se på lærers undervisning og bruk av samtaletrekk i en kontekst med undervisningsmodellen utviklende opplæring. Det blir sett på hvordan kjennetegn på utviklende opplæring kommer til syne i lærerens undervisning, og hvordan samtaletrekk brukes i en undervisning basert på prinsipper i utviklende opplæring. Derfor blir det identifisert hvordan læreren legger opp undervisningen, og hvordan hun leder helklassesamtalene, i lys av Zankovs prinsipper.

I tillegg til samtaletrekk og utviklende opplæring, blir Lim et al. (2019) sin beskrivelse av samtalemønster trukket inn i analysen av helklassesamtaler. Denne beskrivelsen av samtalemønster og lærers bruk av oppfølgingsspørsmål, kan styrke analysen ved å antyde hvilke mønstre som går igjen i den observerte lærerens undervisning. Lim et al. (2019) sin beskrivelse av samtalemønster ser i større grad på hvordan lærerens ytringer påvirker elevenes respons gjennom en lenger samtalesekvens, enn om man ser på lærerens samtaletrekk isolert. Analyse av lærers ytringer kan ved hjelp av Lim et al. (2019) klassifiseres som oppfølgingsspørsmål (q), evaluering (E) eller en tilbakemelding (F). Hvilke mønstre som gjentar seg i læreren oppfølging av elevsvar kan gi informasjon om hvordan læreren legger til rette for elevdeltagelse. Resultater i denne masterstudien blir også sammenlignet med resultater som forekommer i studien til Lim et al. (2019).

Et annet rammeverk som kan tas i bruk for å studere samtaler i klasserommet er Drageset (2015) sin beskrivelse av lærer- og elevhandlinger. Dette rammeverket belyser hvordan lærerhandlinger ofte kan relateres til visse typer elevresponser, og omvendt. Analyse av samtaler i datamaterialet i lys av Drageset (2015) kunne gitt mer utfyllende svar på hva lærer kan gjøre for å invitere elevene til deltagelse i samtaler. For å avgrense oppgaven, og for å holde oppgaven spisset mot samtaletrekk, er Drageset (2015) sitt rammeverk utelatt som en del av studiens analytiske tilnærming. Forskningsspørsmålet i denne masterstudien konsentrerer seg om hvordan lærerens *samtaletrekk* kan invitere elevene til deltagelse. Det jeg kan gå glipp av som følge av denne avgrensingen, er hvordan ulike elevresponser går igjen som følge av lærerens handlinger. Rammeverket utviklet av Drageset (2015) gir en detaljert oversikt over ulike typer handlinger som lærere kan foreta seg. Disse kunne blitt brukt for å si noe om hvilke typer handlinger som er gjentakende hos den observerte lærer.

Kategoriseringene av handlinger/ytringer fra både lærer og elev er detaljerte, og mønstre som kanskje hadde vist seg, kunne blitt brukt til å se på hvordan en ytring fra lærer påvirker den videre samtalen. På den måten kunne det blitt studert ytterligere hvordan læreren inviterer elevene til deltagelse i helklassesamtaler. Som en forlengelse av denne masterstudien, er dette noe som kunne blitt studert og sett på i sammenheng med resultater som kommer frem i lys av lærers samtaletrekk (Chapin et al. 2009) og samtalemønster (Lim et al. 2019).

Den analytiske tilnærmingen i denne studien baserer seg på studiens forskningsspørsmål, og dermed blir identifisering av samtaletrekk og undervisningsprinsipper i utviklende opplæring det mest sentrale. Videre i dette kapitlet blir det tydeliggjort hvordan samtaletrekkene har blitt kodet, og hvordan studiens funn presenteres.

3.3.1 Identifisering av samtaletrekk

Analyse av samtaler og identifisering av de ulike samtaletrekkene var en tidkrevende prosess. For å gjøre et godt arbeid med dette var det viktig å være nøyaktig, og gå i dybden på hver enkelt ytring. Underveis i analysearbeidet endret jeg noen ganger forståelsen av hva samtaletrekkene innebærer, og gikk da tilbake for å kode materialet på ny. Dette gjaldt for eksempel samtaletrekket *resonnere*, som jeg først bare kodet i tilfeller der lærer var ute etter om elever var enig eller uenig i utsagn. Etter å ha studert samtaletrekket ytterligere ble jeg klar over at mange flere av lærers ytringer enn først antatt, hadde som hensikt å få elevene til å resonnerer over egne eller andres ideer. Det er ikke alltid bare hvilke ord som blir brukt, men

også hva som er hensikten bak ordene, som må tas i betraktning. Etter hvert utviklet jeg klare retningslinjer for hvordan jeg forsto de ulike samtaletrekkene, noe som var til hjelp i kodingen. Likevel oppsto det flere tvilstilfeller. I dette delkapitlet redegjør jeg for hvordan jeg har identifisert de ulike trekkene. For å eksemplifisere hvordan, og i hvilke tilfeller jeg har kodet hvilke samtaletrekk, har jeg tatt med eksempler der det blir beskrevet hva som ligger bak identifiseringen av de ulike trekkene. Det blir også trukket frem tvilstilfeller og utfordringer som oppsto i dette arbeidet.

Revoicing

Revoicing innebærer ikke alltid at lærer gjentar elevens ytring ordrett. Gjentakende i datamaterialet var en bruk av *revoicing* der læreren legger til matematisk informasjon eller endrer elevens utsagn slik at det blir mer matematisk korrekt. For eksempel ved at en elev sier et svar, «hundre» og lærer gjentar «hundre centimeter». Tolkningen av samtaletrekket i denne oppgaven har tatt utgangspunkt i at det finner sted både når lærer gjentar deler av elevutsagnet, og når lærer gjentar poenget til en elev, men sier det med andre ord, slik Chapin et al. (2009) definerer samtaletrekket. Den største utfordringen var å sette grensen for hvor mye læreren kunne endre et utsagn, uten at meningen i elevens utsagn ble endret. Et eksempel på en lærerytring som ikke har blitt kodet som *revoicing*, er følgende:

Lærer	Du tror Anne. Vil du si noe om hvorfor du tror Anne har rett?
Varg	Jeg vet ikke
Lærer	Nei, du bare har følelsen av at det er hun, det hun sier må stemme

I dette eksempelet legger lærer til det hun tror eleven tenker, noe som gjør at hun ikke lenger bare gjentar elevens ytring. Andre tvilstilfeller var når læreren gjentar ord elever sa som ikke nødvendigvis har direkte matematisk mening. Eksempel på det er at en elev sier «ja», og lærer gjentar «ja». Disse tilfellene har jeg kodet som *revoicing*, fordi det kan gjøre at lærer forsikrer seg om at hun selv oppfattet riktig, og det kan bidra til at resten av elevene hørte hva som ble sagt. Valgene som ble tatt i denne prosessen har påvirket hvor hyppig de ulike trekkene har blitt identifisert. Hadde jeg valgt å ikke identifisere *revoicing* de stedene der det ikke blir snakket om noe konkret matematisk, ville det sett ut som at trekket forekom sjeldnere.

Repetere

Identifiseringen av dette samtaletrekket var utfordrende, da det oppsto tvilstilfeller som kan tolkes på ulike måter. Læreren sa aldri direkte «kan du gjenta med egne ord?», slik Chapin et al. (2009) eksemplifiserer dette samtaletrekket. Likevel forekommer samtaletrekket i datamaterialet, da det har blitt tolket ut fra det læreren sier. Et eksempel er presentert under:

Lærer	Var det noen som klarte å følge Trude og Steinar med dette? Skjønnte dere hva de mente? Litt? Bra. Ida?
Ida	Jeg skjønnte det, fordi at hvis du har grunnflaten så er jo det, og du vet høyden, så er jo lengden og bredden på grunnflaten allerede. Fordi det er jo en firkant, og den er jo akkurat som den eska skal være.

Her gir læreren ordet til eleven Ida. Læreren kan ikke vite om Ida vil forklare med egne ord det som nettopp ble sagt, eller om Ida vil komme med noe nytt. Det læreren sier før hun gir ordet til Ida, gjorde likevel at lærerens ytring i dette tilfellet ble identifisert som samtaletrekket *repetere*. Det ble tolket som at læreren var ute etter at Ida skulle forklare med egne ord. Som eksempelet viser påvirkes identifiseringen av samtaletrekket av ens egen tolkning, noe som kan føre til at min identifisering av samtaletrekket finner sted flere eller færre ganger enn det noen andre ville kommet frem til. I resultatkapitlet blir det presentert en oversikt over hyppigheten av de ulike samtaletrekkene. Hyppigheten av trekket *repetere* skiller seg ut, da det er blitt identifisert svært få ganger. Dette kan skyldes at samtaletrekket var vanskeligere å identifisere enn flere av de andre, og at det i flere tvilstilfeller har blitt identifisert som noe annet.

Resonnere

Tilfeller der det var utfordrende å avgjøre om en ytring skulle identifiseres som samtaletrekket *resonnere*, var når læreren spurte om elevene er enig, uten å at det følger videre begrunnelser. Flere ganger sier lærer «enig?», og får nikk som svar fra elevene. Et konkret eksempel er denne ytringen: «Enig Linda? Vibeke og? Tenker dere også at Anne har rett?», der hun får nikk til svar av Linda og Vibeke. Målet med samtaletrekket *resonnere* er at elevene skal vurdere medelevers resonnement, og begrunne hvorfor de er enig eller uenig (Chapin et al., 2009). Når lærer spør om elever er enig uten at det fører til en videre diskusjon, ble det tvil om samtaletrekket skulle kodes. For å lage klare retningslinjer for meg selv, valgte

jeg å identifisere alle tilfeller der lærer bruker ordene enig eller uenig, som samtaletrekket *resonnere*. Dette er grunnlagt med at læreren gir elevene muligheten til å si sin mening, selv om elevene bare nikker at de er enig og det ikke alltid fører til at samtalen forlenges.

Samtaletrekket *resonnere* ble også identifisert når læreren ba elever begrunne egne svar. Det kan skje ved bruk av spørsmål som ligner følgende: «hvorfor tror du det?», «hvordan kom du frem til det?» eller «hvordan kan du begrunne det?». Chapin et al. (2009) beskriver at dette samtaletrekket kan hjelpe elever å gå i dybden på egen resonnering, og å involvere seg i andre elevers tankegang. Utfordringer i kodingen oppsto noen ganger der det var vanskelig å avgjøre om ytringer var av typen *resonnere* eller *tilføye*. Følgende lærerytring er et eksempel på et slik tilfelle:

Lærer	Kan jeg bare putte inn disse tallene nå? Slik som Kari foreslo, hvis jeg ganger lengden med bredden med høyden? Torjus?
Torjus	Det er litt rart at du tar meter, desimeter og centimeter og ganger

Denne lærerytringen legger til rette for at eleven Torjus får si seg enig eller uenig i det medeleven Kari har sagt tidligere. Torjus sitt svar legger frem egne tanker om en medelevers ytring. Målet med å bruke samtaletrekket *resonnere*, er å la elever vurdere medelevers ideer. I dette tilfellet blir derfor lærers ytring kodet som dette samtaletrekket. En annen tolkning kunne kodet ytringen som *tilføye*, fordi læreren lar Torjus få tilføye noe til det som ble sagt tidligere.

Tilføye

Et eksempel på tvilstilfelle mellom *resonnere* og *tilføye* der ytringen ble kodet som *tilføye*, er følgende lærerytring: «Nei, du bare har følelsen av at det hun sier må stemme. Hva tenker du da Målfrid?». Her legger lærer til rette for at Målfrid skal dele sine tanker. Målet med samtaletrekket *resonnere* er at elevene skal vurdere gyldigheten av andre elevers tenkning, og målet med *tilføye* er å få elever til å gå videre på en elevs tenkning (Chapin et al., 2009). Det nevnte eksempelet kan passe innen begge disse. Ut fra eksemplene som blir brukt av Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014) i beskrivelsen av samtaletrekket *tilføye*, ble det avgjort å identifisere denne ytringen som dette trekket. *Tilføye* er et samtaletrekk som inviterer elevene til å tilføye egne tanker etter at en annen elev har delt sine, som er det jeg mener skjer her. Eksemplene på *resonnere* og *tilføye* illustrerer representative tvilstilfeller

som oppsto i analysearbeidet, og viser at det kan være utfordrende å sette skillelinje mellom samtaletrekk som i stor grad flyter i hverandre. Samtaletrekket *tilføye* har jeg også valgt å kode i alle tilfeller der lærer gir ordet til en ny elev. Ofte skjer dette ved at lærer sier navnet til eleven, andre ganger ved at lærer sier «har noen noe å legge til?», «har du et forslag?», «andre?» og «flere?». Som følge av avgjørelsen om å kode samtaletrekket *tilføye* hver gang læreren henvendte seg til en ny elev som fikk svare, forekom samtaletrekket oftere om jeg hadde valgt å identifisere ut fra andre kriterier.

Ventetid

Vente er et samtaletrekk som skiller seg fra de andre, da læreren forsøker å fremme samtale ved å være taus. Et eksempel på en ytring der dette samtaletrekket ble kodet, er følgende: «Hva er det som er likt på disse to summene? (6s) Er det noe som ikke er likt? (1s) Silje». Her stiller læreren et spørsmål og venter deretter i 6 sekunder. Det gir elevene tid, og det kan føre til at flere får reflektert rundt spørsmålet, sammenlignet med om læreren hadde henvendt seg til den første eleven som rakk opp handa. Elevene er ulike, og det er individuelt hvor lang tid de trenger for å komme frem til en løsning. Avgjørelsen om når samtaletrekket skulle kodes ble ikke bestemt ut fra antall sekunder ventetid, men ut fra om jeg tolket at læreren bevisst eller ubevisst ga elevene tid til å tenke. Det skjedde både ved at læreren ventet etter å ha stilt spørsmål, og ved at læreren gjentok oppgaveteksten mange ganger og gjentok spørsmål med ulike formuleringer.

Snu og snakk

Dette samtaletrekket kom til syne både når elevene fikk noen sekunder på å veksle tanker med sidekameraten, og når de fikk samarbeide om å løse lengre oppgaver. I det observerte materialet blir «snu og snakk» omtalt som bruk av «læringsvenn». Et eksempel på hvordan dette blir brukt er følgende ytring: «Samarbeid med læringsvennen din her for å se om du klarer å løse, kanskje ikke alle, men så mange som mulig». Dette samtaletrekket ble observert 12 ganger. Det vil si at i det observerte materialet blir «snu og snakk» brukt en gang per undervisningsøkt.

Endre

Et eksempel på samtaletrekket *endre*, er følgende ytring: «Er du med på det Magnar? At det kan være lurt å gjøre om slik at vi får samme måleenhet?». I forkant av denne ytringen hadde

Magnar uttalt et svar som ikke var riktig, og andre elever hadde kommet med riktig svar og begrunnelse. Læreren forsikret seg om at Magnar var med på dette, ved igjen å henvende seg til han. Kazemi og Hintz (2014) eksemplifiserer dette samtaletrekket med spørsmålene «har noen endret sin tankegang?» og «ønsker du å revidere tenkingen?». Spørsmål som dette forekom ikke i datamaterialet, og som følge av det har *endre* blitt observert få ganger. En annen tolkning av dette samtaletrekket, kunne trolig ført til at samtaletrekket hadde blitt identifisert oftere.

Som følge av at identifiseringen preges av tolkning, og at det er vanskelig å sette klare linjer mellom enkelte samtaletrekk, er det viktig å se på tabellen over hvor ofte samtaletrekkene forekommer (tabell 5 i kapittel 4.1) som en pekepinn, og ikke en fasit. Med andre retningslinjer for bestemmelse av hvilket samtaletrekk de ulike ytringene tilhører, kunne fordelingen sett annerledes ut.

3.3.2 Identifisering av samtalemønster

I noen av sekvensene som blir presentert i resultatkapitlet, blir det i tillegg til samtaletrekk, sett på mønsteret som preger samtalen. I disse sekvensene blir ytringene analysert i lys av Lim et al. (2019) sin beskrivelse av IRF/IRE- og IRq-mønster. I disse tilfellene ble det lagt inn en ekstra kolonne til høyre, som inneholder kodene I, R, q og F. I er koden for når læreren starter en samtale, og tar initiativ ved å stille elevene et spørsmål. Alle elevresponser er kodet med R, lærerens oppfølgingsspørsmål med q og lærerens tilbakemelding på en elevrespons er kodet med F. Mer detaljert forklaring av disse kodene ble gjort rede for i teorikapitlet.

Det ble observert at læreren ofte gir både en tilbakemelding på en elevrespons (F) og kommer med et oppfølgingsspørsmål (q). Disse tilfellene er kodet som q, da det er oppfølgingsspørsmålet som preger samtalens videre forløp. Kodene I, R, q og F benyttes for å oppsummere samtalesekvensen. Parenteser viser en sekvens start og slutt. Under følger et eksempel på hvordan jeg har kodet samtalemønster.

Tabell 4 Eksempel på koding av samtalemønster

Lærer	De har bare fjernet x minus to, ja er du sikker på det? At de bare har fjernet det?	I
Julius	Det blir jo akkurat det samme da	R
Lærer	Blir det akkurat det samme?	q
Julius	Ja	R
Lærer	Silje?	q
Silje	Ehm, x minus to har de gjort om til seks	R
Lærer	Ja, hvorfor har de gjort det? Er det ikke rart å bare gjøre det om?	q

Dette eksempelet kan skrives som en sekvens slik: (I-R-q-R-q-R-q), og beskriver en samtale der lærer først starter samtalen ved å stille et spørsmål (I), en elev responderer (R), og deretter følger oppfølgingsspørsmål etter hver elevrespons. Koder for samtalemønster er med i noen av sekvensene som presenteres som funn, for å gi et bilde av hvilke ytringer som er gjentagende hos læreren som ble observert.

3.3.3 Presentasjon av funn

Funnene presenteres i resultat-kapitlet. Dette kapitlet er delt inn etter to matematiske emner, likninger og volum. I første del blir oppgaven om likninger presentert. Deretter blir det satt lys på samtaletrekkene *revoicing*, *tilføyte* og «*snu og snakk*». Disse samtaletrekkene blir eksemplifisert gjennom hvordan de viser seg i helklassesamtalen rundt oppgaven om likninger. Deretter blir det gjort rede for de første av Zankovs prinsipper. Del to av resultatkapitlet omhandler det matematiske emnet volum. Her blir samtaletrekkene *resonnere*, *vente* og *endre* trukket frem, i tillegg til Zankov sine resterende prinsipper.

Undervisningsøktene som handlet om både likninger og volum inneholdt helklassesamtaler med representative eksempler på samtaletrekkene. I tillegg kom Zankovs prinsipper til syne i undervisningen. På grunn av at jeg ønsket å se på to ulike matematiske emner, og to ulike undervisningsøkter, ble noen samtaletrekk eksemplifisert ut fra den ene økten, mens resterende av samtaletrekkene ble vist fra den andre. Tilsvarende ble gjort med Zankovs prinsipper. Noen av prinsippene blir beskrevet ut fra økten om likninger, mens resten av

prinsippene blir beskrevet ut fra andre økter. På denne måten blir lærerens bruk av alle de syv samtaletrekkene trukket frem, og det illustrerer hvordan ulike samtaletrekk kom til syne i undervisning med ulike matematiske emner. Alle Zankov sine prinsipper blir også løftet frem i lys av forskjellige situasjoner som oppsto i det observerte materialet. At ulike samtaletrekk og prinsipper blir trukket frem under arbeid med likninger, og andre under arbeidet med volum, betyr ikke at bruken av samtaletrekk varierte ut fra undervisningens matematiske emne.

Resultatkapitlet inneholder sekvenser fra flere ulike episoder med i helklassesamtaler. Disse sekvensene blir presentert i tabeller. Tabellene består av ulike kolonner, der ytringsnummer er i første kolonne. I andre kolonne står alias-navnet til eleven som sier noe. Læreren omtales som «lærer». Deretter kommer selve ytringen i egen kolonne. Noen steder er det transkripsjonstegn som antyder ventetid. Dette er kodet slik: (.) for pauser på under ett sekund, og pauser over et sekund skrives med antall sekunder (2s). Den neste kolonnen til høyre beskriver handlinger eller annet som har betydning for dialogen. I kolonnen helt til høyre er samtaletrekkene kodet. Rekkefølgen på kodene har ikke betydning, at de står oppført betyr bare at de ble identifisert i ytringen i samme rekke. Hva kodene står for ble redegjort i tabell 1 i teorikapitlet. Noen transkripsjonssekvenser har ikke en kolonne der handlinger er beskrevet, og noen sekvenser har ikke koder for samtaletrekk. Dette forekommer i tilfeller der dette ikke var av betydning for det som belyses. I alle tilfeller blir tabellene med transkripsjonssekvenser beskrevet og forklart med tekst. Under er et eksempel på en tabell slik de presenteres i resultatkapitlet.

Tabell 5 Eksempel på transkripsjonstabell

Nummer på ytring	Navn på elev eller «lærer»	Ytring	Eventuelle handlinger	Koding
15	Lærer	Hva er det dette her likner på? (.) Er det noen som vet hva det heter? (3s) Kari		K4, K5

3.4 Studiens kvalitet

Kvalitet i kvalitativ forskning handler om hvor troverdig forskningen er. Det som blir beskrevet i en undersøkelse er sjelden hele sannheten, som følge av at man bare ser på elementer av virkeligheten. Som forsker er det avgjørende at man reflekterer åpent om svakheter og stryker knyttet til hvordan data er samlet inn og behandlet (Postholm & Jacobsen, 2016). Tidligere i metodekapitlet ble det løftet frem styrker og svakheter med bruk av case-studie, og det ble gjort en metodisk kritisk vurdering. I det konkluderende kapitlet i slutten av oppgaven, vil også studiens begrensninger bli løftet frem. Videre i dette kapitlet blir det gjort rede for hvordan jeg reflekterer over gyldigheten og påliteligheten, da det er dette som avgjør en studies troverdighet (Silverman, 2011).

3.4.1 Reliabilitet

Et sentralt spørsmål i all forskning, er hvor pålitelig dataen er. Det er dette som omtales som reliabilitet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Om man kan stole på det som kommer frem i en studie, og på at forskeren har gjort et godt håndverk i arbeidet med studien, påvirker studiens reliabilitet. Hvor nøyaktig man har vært, hvilke data man velger å bruke, hvordan dataene samles inn og analyseres har noe å si for hvor pålitelig en undersøkelse er. Ifølge Postholm og Jacobsen (2016) er ikke pålitelighet noe som kan garanteres, men man kan styrke påliteligheten ved å reflektere over problemer som kan være knyttet til forskningen.

I denne studien har det blitt tatt i bruk video- og lydopptak i innsamlingen av datamateriale. I tillegg har opptakene blitt transkribert ordrett. Dette vil styrke datainnsamlingens reliabilitet sammenlignet med rekonstruering av observasjoner i klasserommet (Silverman, 2011).

Videomaterialet gjorde at episoder kan ses gjennom på ny, og man kan legge merke til detaljer man ikke ble oppmerksom på idet observasjonen fant sted. Når video blir gjort om til tekst, kan det oppstå feilkilder som kan true reliabiliteten (Kvale & Brinkman, 2015). I et forsøk på å gjøre transkripsjonene mer kvalitetssikre ble alle transkripsjonene kontrollert av en annen enn den som utførte transkripsjonen. Dette kan øke sannsynligheten for at transkripsjonsfeil fanges opp. Reliabiliteten kan styrkes av at flere forskere deltar i et prosjekt (Thagaard, 2018). Samtidig er det ingen garanti for å unngå feilkilder. I tillegg kan flere ulike forskere være en feilkilde i seg selv, da forskerne kan ha ulike oppfatninger. Kapittel 3.3.1

gjør grundig rede for hvordan ulike tolkninger av hva samtaletrekkene innebærer, kan føre til ulike resultater.

3.4.2 Validitet

Validitet handler om forskningens gyldighet. Altså hvor godt, eller relevant, data representerer fenomenet som studeres (Christoffersen & Johannessen, 2012). En studies validitet kan blant annet påvirkes av om forskeren har tatt utgangspunkt i tidligere forskning på området. I denne studien blir det henvist til en nyere studie som har tatt for seg samtaler i klasserommet (Howe et al., 2019), og egne resultater blir sammenlignet med tidligere forskning. I tillegg blir resultater fra observasjoner i klasserommet sett i lys av rammeverk utviklet av teoretikere som Kazemi og Hintz (2014) og Chapin et al. (2019). Ved å sammenligne egne resultater med andre, kan man styrke oppgavens validitet om man har funn som kan støttes av tidligere forskning. Man kan også skape en formening om at tidligere forskning kan fornyes (Maxwell, 2009). På denne måten kan bruk av tidligere forskning i en studie som denne, gjøre studien til et positivt bidrag til vitenskapen.

Flere faktorer kan være trusler mot en studies validitet. En utfordring som kan dukke opp er om man har dekning nok for å si at noe henger sammen. Det er viktig å være forsiktig med å uttrykke en kausalitet, altså en årsakssammenheng, for raskt, da det er mange faktorer, og tilfeldigheter, som kan føre til at en samvariasjon blir observert (Postholm & Jacobsen, 2016). I enkelte tilfeller kan man komme over en såkalt falsk sammenheng, som kan være vanskelig å oppdage. Ifølge Postholm og Jacobsen (2016) er det viktig at man reflekterer kritisk over samvariasjonene man finner, og vurderer om sammenhengene er reelle. Maxwell (2009) trekker frem to andre trusler mot en studies validitet som kan være en utfordring i kvalitative undersøkelser. Disse kaller han forskers bias og reaktivitet. Bias handler om hvordan innsamlet data kan være uriktig fremstilt, eller forvridd, som følge av forskers teoretiske ståsted, verdier og førforståelse. Tidligere i metodekapitlet har det blitt redegjort for hvordan egen tolkning kan ha påvirket fremstillingen av hvor ofte den observerte læreren bruker samtaletrekk. Å være objektiv er kanskje den vanskeligste oppgaven man har som forsker i en kvalitativ studie. Gjennom livet har man opparbeidet seg egne verdier, forståelser og oppfatninger, som man umulig kan legge helt fra seg. Det viktige blir å være klar over dette når man går inn i en forskningsprosess, og reflektere rundt hvordan egne ståsted kan ha påvirker resultatene av forskningen (Postholm & Jacobsen, 2016). Reaktivitet dreier seg om

hvordan forskeren påvirker settingen eller individene som studeres. I denne studien kan dette relateres til innsamlingen av data, der vår rolle som forsker som observerer undervisningen kan påvirke elever og lærer. Utfordringer knyttet til dette ble drøftet tidligere i kapitlet.

3.5 Forskningsetiske vurderinger

Undersøkelsene i denne masterstudien har som mål å skaffe ny og bedre innsikt i et fenomen. Selv om målet er å søke etter sannhet, er ikke forskning noen garanti for at man klarer dette. De fleste konklusjoner er begrensede og foreløpige (NESH, 2016). Noe av grunnen til dette er at vår egen innlevelse og fortolkning ofte er en integrert del av prosessen. Forskerens faglige tilnærming, verdier, holdninger og teoretiske ståsted kan påvirke tolkningen (NESH, 2016). Derfor er det viktig å reflektere rundt hvordan forskningen kan ha blitt påvirket av ulike faktorer. Ved å gjøre rede for valg man har tatt, og drøfte hvordan egne synspunkter og teoretiske ståsteder kan påvirke konklusjonen, kan oppgaven i større grad bli etisk forsvarlig.

I dette forskningsprosjektet er det mennesker det forskes på, noe som gjør at det stilles særlig krav til sikkerhet og beskyttelse. Den Nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2016) presenterer en oversikt over retningslinjer for forskning. Her legges det vekt på at man som forsker skal vise grunnleggende respekt for menneskeverdet, og at man skal respektere forskningsdeltakernes autonomi, integritet, frihet og medbestemmelse. Dette har vært sentralt gjennom hele denne forskningsprosessen.

Før prosjektet MERG2020 ble satt i gang, ble forskningsprosjektet søkt om, og godtatt av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (vedlegg 5). På denne søknaden sto prosjektleder for MERG2020 ansvarlig. Når dette var gjort kunne prosjektet starte, og det ble sendt ut skriv til forskningsdeltagerne og foresatte.

3.5.1 Frivillighet og informert samtykke

For å ivareta informasjonsplikten ved behandling av personopplysninger ble det på forhånd sendt ut informasjonsskriv og samtykkeerklæring til foresatte i klassene som skulle delta i prosjektet (vedlegg 3). Lærerne fikk også informasjonsskriv og samtykkeerklæring. Dette skrevet inneholdt informasjon om hva prosjektet innebærer og hvor lenge videomaterialet

skulle oppbevares. Ved bruk av video i forskning må man informere om hvor lenge materialet vil bli oppbevart og hvem som skal bruke det (NESH, 2016). På samtykkeskjemaet skrev deltagerne under på at de samtykket til å bli observert og filmet i undervisning og under intervju. På grunn av at elevene som deltok var under 15 år, måtte samtykke innhentes fra foreldre (NESH, 2016). Samtykkeskjemaet var informativt og ryddig, slik at det var tydelig for deltagerne hva de samtykket til. I tillegg inneholdt informasjonsskrivet den informasjonen som var relevant, og det ble uttrykt at deltagerne kunne avslå eller trekke seg uten negative konsekvenser. Slik fikk deltagerne informasjonen de trengte, og de fikk fritt ta valget om å samtykke til deltagelse. Samtykke skal være fritt, informert og uttrykkelig (NESH, 2016).

3.5.2 Konfidensialitet

I arbeidet med dette prosjektet har det hele tiden vært fokus på å holde skolen, lærere og elever anonyme. Konfidensialitet handler om å holde deltagerne anonyme både under prosess og i presentasjon av resultater. I dette inngår også at opplysninger lagres forsvarlig (Thagaard, 2018). Alle navn ble anonymisert allerede i transkriberingen, noe som støttes av Kvale og Brinkman (2015). Ytringer ble omskrevet til normalisert bokmål, noe som gjør at deltagerne blir mindre gjenkjennelige ut fra dialekt og anonymitet av geografiske lokasjon blir bedre ivaretatt. En svakhet med dette kan være at man går glipp av detaljer i ytringer. Min vurdering er likevel at sannsynligheten for at dette påvirker forskningen er liten, og at anonymiseringsfordelen er større. Video- og lyd materialet som ble tatt opp i dette prosjektet ble lagret på ekstern harddisk, og skal slettes 31. desember 2021. Dette ble forskningsdeltagerne informert om.

I dette kapitlet ble masterstudiens metode gjort rede for. Det ble gått mer inn i MERG-prosjektet som ligger bak studien, fremgangsmåten for datainnsamling og den analytiske tilnærmingen. Studiens kvalitet, og faktorer som kan ha påvirket resultatene i denne forskningen ble også drøftet. Videre følger studiens resultater.

4 Resultater

Dette kapitlet tar for seg studiens resultater og går nærmere inn i utvalgte sekvenser fra klasseromsundervisningen som ble observert. Fokuset er på lærerens dialogiske ytringer og hvordan disse påvirker dialogen i klasserommet. Det er spesielt lærerens bruk av samtaletrekk som er gjenstand for analyse, og det blir sett på hvordan bruken av de ulike samtaletrekkene kan invitere elever til deltagelse og hvordan de kan fremme matematiske samtaler. Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014) sin beskrivelse av samtaletrekk blir derfor brukt som analytisk rammeverk. I tillegg blir samtalemønster analysert (Lim et al., 2019).

I første delkapittel presenteres en oversikt over hyppigheten av lærerens bruk av samtaletrekk i samtaler som foregår i hel klasse. Denne oversikten er tatt med for å gi et helhetlig bilde på hvor ofte læreren tar i bruk de ulike samtaletrekkene. Deretter går det mer detaljert inn i enkelte episoder fra klasserommet. Kapitlet er delt opp etter to matematiske emner; likninger og volum. Ved å analysere samtaler i hel klasse som forekom i løpet av disse undervisningsøkene, ble det sett på hvordan lærerens bruk av samtaletrekkene kunne påvirke samtalen og invitere elevene til deltagelse. I tillegg blir de utvalgte episodene knyttet til utviklende opplæring, da elementer i disse fremstår som representative eksempler på hvordan Zankov sine prinsipper kom til syne i lærerens undervisning.

4.1 Oversikt over lærers bruk av samtaletrekk

Det er de felles helklassesamtalene som har blitt analysert i denne studien. Det vil si at alle transkripsjoner fra andre deler av økten, som for eksempel individuelt arbeid og samtaler der lærer går ned og hjelper enkeltelever, er klippet bort. Dette er begrunnet i metodekapitlet. I det kapitlet ble det også gjort rede for hvordan jeg har identifisert og kodet samtaletrekkene.

Datamaterialet består av til sammen 12 undervisningsøkter, og oversikten nedenfor viser bruk av samtaletrekk i helklassesamtaler, i alle disse øktene sammenlagt.

Tabell 6 Oversikt over antall identifiseringer av samtaletrekk

Samtaletrekk	Antall ganger identifisert
Revoicing [K1]	443
Repetere [K2]	3
Resonnere [K3]	136
Tilføye [K4]	148
Vente [K5]	77
Snu og snakk [K6]	12
Endre [K7]	4

Ut fra tabellen kan man se at det mest fremtredende samtaletrekket er *revoicing*, som har blitt identifisert 443 ganger i løpet av helklassesamtalene i de 12 undervisningsøktene. Dette samtaletrekket kommer til syne ved at læreren gjentar hele eller deler av en elevs utsagn etter at eleven har kommet med en ytring i klasserommet. Samtaletrekket ser ut til å ligge innarbeidet i lærerens tale i klasserommet.

De to samtaletrekkene *tilføye* og *resonnere* har blitt identifisert 136 og 148 ganger. Disse kommer til syne ved at læreren inviterer elever med i samtalen. Det skjer ofte ved at lærer gir dem ordet ved å si navnet til eleven, som har blitt kodet som *tilføye*. Ofte består samtalene av at lærer leder, ber elever legge til noe eller si sin mening, deretter gjentar elevens ytring og henvender seg igjen til en ny elev som får dele siden tanker. *Resonnere* ble kodet i tilfellene der lærer spør elevene om de er enig eller uenig, når lærer ber en elev begrunne, og når hun prøver få frem andre meninger rundt det som har blitt sagt.

Samtaletrekket *vente* har blitt identifisert 77 ganger. Dette er i ytringer der det er synlig at læreren tar pauser og gir elevene tenketid. Det kan være etter en oppgave er presentert, eller etter at læreren har bedt elevene ta stilling til hvorvidt en påstand eller et utsagn er riktig eller galt.

Lærerens bruk av samtaletrekket «snu og snakk» har blitt identifisert 12 ganger. I klassen omtales dette som «bruk av læringsvenn», som vil si at de skal snakke med den de sitter ved siden av. Dette blir benyttet i alle de 12 undervisningsøktene som har blitt observert. Noen

ganger skal elevene kort snakke sammen to og to før det skal gjennomgå i fellesskap, andre ganger skal elevene arbeide med å løse oppgaver sammen med læringsvenn.

Repetere og *endre* er de to samtaletrekkene som identifiseres færrest ganger i dette datamaterialet. Hva som kan være årsaken til dette ble drøftet i metodekapitlet.

En nyere masteroppgave som også tar for seg analyse av klasseromsundervisning og identifisering av samtaletrekk er Pedersen (2020). Resultatene i den studien viser at lærerens bruk av de ulike samtaletrekkene fordeler seg nokså likt som resultatene i denne. Pedersen (2020) sin forskning tar for seg samtaletrekkene i løpet av hele undervisningsøkter, noe som skiller seg fra denne studien som ser på samtaletrekkene bare under samtaler i hel klasse. I tillegg baserer studiene seg på ulike klassetrinn, da Pedersen (2020) har observert 6. trinn. Det viser seg likevel at fordelingen av hvilke samtaletrekk som benyttes hyppigst, samsvarer i stor grad med resultatene til Pedersen (2020).

Denne studien skiller seg fra Pedersen (2020) ved at en lærers bruk av samtaletrekk sees på i en kontekst med utviklende opplæring i matematikk. Hvordan kjennetegn på utviklende opplæring kommer til syne i undervisningen blir gjort rede for senere i dette kapitlet.

4.2 Opplegget 13. februar: Likninger

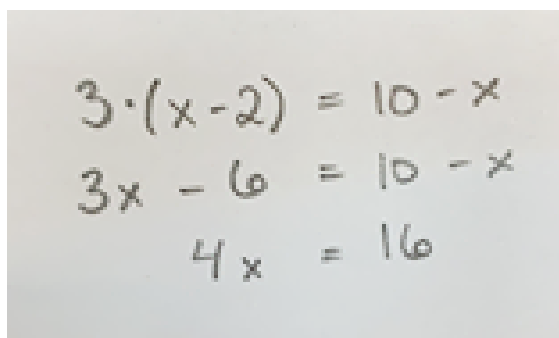
Undervisningsopplegget som ble gjennomført i alle de tre parallellklassene den 13. februar tar for seg emnene likninger og volum. Mot slutten av økten jobber elevene individuelt med oppgaver om koordinatsystem. Opplegget kan deles inn i tre hoveddeler etter matematisk emne, som i tabellen under:

Tabell 7 Oversikt over undervisningsopplegget 13. februar

13.februar – Undervisningsopplegg i tre hoveddeler
Del 1: Likninger <ul style="list-style-type: none">a) Løse likningerb) Sammenligne tre likninger
Del 2: Volum: «Hvilket nivå vil vannet stige til hvis du putter oppi en terning som har sidekantene fem centimeter?»
Del 3: Oppgaver i lærebok som omhandler koordinatsystem

Videre i dette delkapitlet er det den første delen av økten det blir sett mest på, altså samtalene i hel klasse som oppsto under arbeidet med likninger. Dette er fordi denne delen av økten besto i større grad av samtaler i hel klasse enn de resterende delene, og fordi det forekom gode og representative eksempler på hvordan læreren bruker samtaletrekk i sin undervisning.

Læreren startet med å vise frem tre likninger på smartboard-tavlen. Likningene var oppstilt slik:


$$\begin{aligned}3 \cdot (x - 2) &= 10 - x \\3x - 6 &= 10 - x \\4x &= 16\end{aligned}$$

Figur 3 Likningene slik elevene så dem

Etter at læreren har fått oppgaven frem på smartboard, spør hun elevene: «Husker dere at vi har hatt noe slik som dette her før?» Flere elever svarer «ja», og lærer svarer «ja, vi har hatt noe lignende». Deretter forsetter samtalen med ytringene i tabell 8. Transkripsjonstabellen inneholder koder som sier noe om hvilke samtaletrekk som er identifisert (K1, K2...) og om ytringen inneholder et spørsmål (I), elevrespons (R), tilbakemelding (F), evaluering (E) eller oppfølgingsspørsmål (q). Kapittel 2.4 og 2.5 gjør rede for samtaletrekk og samtalemønster. Hvordan disse har blitt identifisert og kodet ble gjennomgått i metodekapitlet.

Tabell 8 Utsnitt fra 13. februar, 2. økt i 4C

13. februar – 2. økt i 4C – første del				
Nr.	Hvem	Ytring	Handling	Koder
15	Lærer	Hva er det dette her likner på? (.) Er det noen som vet hva det heter? (3s) Kari		K5 I
16	Kari	Likninger		R
17	Lærer	Det heter likninger ja. (.) Hva er det som er spesielt med likninger? (2s) Hva er det som er spesielt med linkinger? (3s) Målfrid	Går nærmere elevene. Flere elever retter opp handa andre gangen læreren spør.	K1 q K4 K5
18	Målfrid	Eeh, de har bokstaver i regningen		R
19	Lærer	Ja, det har de vertfall. De har noen slike ukjente som vi skal finne ut hva som skjuler seg bak den bokstaven. Ikke sant? (.) Andre ting som er typisk med likninger? (.) Eva	Går mot lerretet og peker på likningen.	K1 q K4
20	Eva	Det skal være likt på begge sider.		R
21	Lærer	Ja, det er kjempeviktig. Det skal være likt, slik at det blir det samme i hver vektskål, Ja (.) supert (2s). Er jo sånn at vi har jobbet litt med likninger, men noe her er nytt. Forrige uke jobbet vi med en ukjent på?	Peker på likningen og viser en vekt med hendene.	K1 F I
22	Elever	Begge sider		R
23	Lærer	Begge sider, ja. Det var første gang vi møtte det. Tidligere så har det bare vært en ukjent på høyre eller venstre side. Husker dere det? Det som er litt nytt i dag, det er det at denne her, denne her. Hva heter det? Varg	Går frem til lerretet og markerer parentesene med tusj.	K1 F K4 I
24	Varg	Parentes		R
25	Lærer	En parentes (.) Parentes har ikke vi regnet i likninger før (.). Det er nytt. (.) Er det noen som husker hvordan det pleier å være med slike parentesregler? Hvem, hvem er det som bestemmer hvis det er parentes, Janne?		K1 q K4
26	Janne	Det som er inni parentesen		R

27	Lærer	Vi må på en måte løse den opp må vi ikke det? (.) Ikke alltid, etter hvert, men vi gjør det nå, for å komme oss videre. Og når vi har en parentes i en likning, et tall utenfor parentesen. Også ser dere at det regnetegnet her er?	Nikker anerkjennende til Janne. Peker på tallet foran parentesen. Peker på tegnet.	F I
28	Elever	Gange		R
29	Lærer	Gange. Som betyr at da må vi gange det tallet her inn i parentesen. (2s) Tror dere det går? (.) Har dere troa?	Peker på likningen når hun forklarer.	K1, q K4

Videre i dette kapitlet vil det bli referert til transkripsjonssekvensen i tabell 8.

4.2.1 Lærers bruk av samtaletrekkene «*revoicing*» og «*tilføye*»

Analyse av helklassesamtalene som utspiller seg i løpet av alle de 12 undervisningsøktene, viser at samtaletrekket *revoicing* [K1] ble hyppig brukt av læreren. At læreren gjentar elevers ytringer er noe som forekommer i alle øktene som ble observert, gjennomsnittlig rundt 34 ganger i løpet av en undervisningsøkt på 60 minutter. Ut fra analyse av samtalene kan det se ut til at dette er noe som har blitt automatisert hos læreren. Å gjenta det elever sier kan gjøres av ulike grunner. Tolkning av dette datamaterialet tyder på at samtaletrekket brukes for å forsikre seg om at det eleven sa blir oppfattet riktig, for å tydeliggjøre noe en elev sa eller for å sikre at flere elever får med seg det som blir sagt.

Transkripsjonen i tabell 8 er en sekvens fra en samtale i klasserommet som viser lærers bruk av *revoicing*. Denne sekvensen er plukket ut fordi den illustrerer hvordan læreren bruker dette samtaletrekket, og fordi den er representativ for hvordan mange av samtalene i datamaterialet utspilte seg. Dialog der læreren benytter seg av *revoicing* [K1] og *tilføye* [K4] etter omtrent hver elevytring var noe som gikk igjen i alle undervisningsøktene som ble observert, og er et godt eksempel på hvordan denne læreren ledet samtalene i hel klasse.

Samtalen i tabell 8 starter med at læreren stiller et spørsmål om «hva dette ligner på» og «hva dette heter» (ytring 15). På denne måten starter læreren samtalen, og er derfor kodet (I). Elevene har arbeidet med likninger før, og dette er dermed et spørsmål mange har forutsetning til å svare på. Dette er et eksempel på hvordan læreren starter på en oppgave i hel klasse med

å stille enkle spørsmål. Dette kom det frem under intervjuet at læreren gjør bevisst. Hun uttrykte at hun ofte stiller enkle spørsmål først, og lar elevene som ikke er de sterkeste i matematikk, få svare på disse. Etter å ha satt i gang samtalen med spørsmål (15), inviterer lærer Kari til å svare. Kari responderer på spørsmålet (R). Lærer gjentar Kari sitt svar (17), og stiller et oppfølgingsspørsmål (q). Hun gjentar spørsmålet to ganger, med noen sekunders pause mellom, og gir på denne måten elevene tid til å tenke [K5]. Målfrid får ordet (R), og lærer bekrefter Målfrids svar og gjentar svaret hennes ved omformulere og bruke andre ord i ytring 19 [K1]. Lærer bytter ut ordet «bokstaver» med «ukjente», og gjør på denne måten ytringen mer matematisk korrekt. Altså støtter læreren Målfrid sitt svar når hun bekrefter, i tillegg til å diskret endre på formuleringen. Dette kan føre til at flere elever forstår det Målfrid har skjønt. Det er en utfordring å få hele klassen til å henge med, og til å nå de matematiske målene. Kazemi og Hintz (2014) sitt tredje prinsipp handler om å orientere elevene i forhold til hverandre og de matematiske ideene, slik at hele klassen kan nå de felles målene. Når læreren *revoicer* som i dette eksempelet, kan hun bidra til dette.

Videre bruker lærer samtaletrekket *tilføye*, ved å spørre det er andre ting som er typisk for likninger (q) (19). Enda en elev, Eva, inviteres til å dele sine tanker [K4] (R). Lærer responderer igjen med å bekrefte og gi en positiv forsterkning i ytring 21. Hun gjentar det Eva sa, og legger til sammenligningen med en vektskål. Det kan bidra til at flere elever forstår hva som menes med at det skal være likt på begge sider. Samtalen går videre ut på at lærer minner elevene på hva de har jobbet med tidligere, og prøver å få elevene til å bli oppmerksom på det som er nytt i denne likningen (23). Hun peker på parenteser, og inviterer Varg til å svare på hva det heter. Lærer gjentar Vargs svar (25), kanskje for at flere elever skal få med seg hva som ble sagt. Lærer sier igjen at dette er noe de ikke har regnet med før, og stiller to nye oppfølgingsspørsmål.

I sekvensen fra denne klasseromsepisoden identifiseres lærers bruk av *revoicing* omtrent etter hver eneste elevytring. Ofte virker lærerens gjentagelse som en bekreftelse på at det eleven sa ble hørt og at det er riktig, andre ganger gjentar læreren det som blir sagt og bygger videre på det ved å legge til matematiske sammenligninger. I ytring 19 kan det identifiseres et eksempel på at lærer gjentar, men endrer ordlyden og gjør en elevs ytring mer matematisk. På denne måten gir denne korte sekvensen innblikk i flere ulike måter lærer bruker samtaletrekket *revoicing* på.

Samtaletrekket *tilføye* er også blitt identifisert hyppig, noe sekvensen i tabell 8 illustrerer. Dette samtaletrekket blir brukt for å invitere elever med i samtalen, og la elever få komme med innspill. Læreren legger til rette for dette ved å gi ordet til ulike elever. Sekvensen starter med at lærer gir ordet til Kari i ytring 15. Etter at Kari har svart gir lærer ordet til Målfrid og deretter Eva. Senere får både Varg og Janne ordet. Dette viser at lærer lar flere ulike elever delta i samtalen.

4.2.2 Lærers bruk av samtaletrekket «*snu og snakk*»

Videre, etter dialogen i tabell 8, går samtalen ut på å løse den øverste av de tre likningene, $3 \cdot (x - 2) = 10 - x$. Læreren veileder og inviterer elevene til å komme med forslag underveis. Til slutt kommer de frem til at $x = 4$. Deretter bruker læreren en evalueringsmetode på elevene der de skal ta tommelen opp hvis de forsto litt av dette, ta tommelen til siden hvis de tenker at det ikke er så enkelt og ned hvis de ikke forsto noe. Etter dette gir læreren elevene en ny oppgave, og ber elevene bruke læringsvenn. Lærer sier følgende: «og så de gir seg ikke vet dere, for nå vil de vi skal gjøre enda mer. De spør om den første likningen, (...) om den første likningen kan omformes til den andre? Kan vi gjør om denne likningen slik at den likner på den. Studer også snur du deg og sier det til læringsvennen din.». Deretter snakker elevene lavt sammen to og to mens lærer går rundt og hører på hva elevene diskuterer. Etter et par minutter tar lærer ordet igjen og samtalen går som følger:

Tabell 9 Samtaletrekket "*snu og snakk*"

13. februar - 2. økt 4C – andre del					
Nr.	Hvem	Ytring	Handling	Koding	
89	Lærer	Jeg ser en hånd, og noen har tenkt. (3s) Kan vi få likning en til å ligne på likning to? (.) Oddrun	Peker på Oddrun	K5	I
				K4	
90	Oddrun	Ja			R
91	Lærer	<u>Ja</u> sier hun. Har du forslag til hvordan vi kan gjøre det?		K1	q
				K3	
92	Oddrun	Det er nesten det samme som eneren.			R

93	Lærer	Det er nesten det samme som eneren. (2s) Enig (.) Var det det du og Vibeke også snakket om?	Ser utover hele klassen.	K1 K3	q
94	Vibeke	(Ukjent tekst)	Eleven snakker lavt		R
95	Lærer	Hmm. Hvis noen ser her at tre x minus seks er det samme som, (2s) det vi gjorde der når vi løste opp parenteser. (4s). Ser du det Kristine? (Kristine nikker). Tre ganger x er? (3s) Er ikke det tre x?	Peker på den delen av likningen hun snakker om.	K5	q
96	Elever	Jo			R
97	Lærer	Og tre ganger to er?			q
98	Elever	Seks			R
99	Lærer	Regneoperasjonen er jo det samme her, det regnetegnet. Sant? (.) Derfor så ligner den på den.	Peker på sekstallet på lerretet. Peker på likningen som skal være lik.		F

Denne sekvensen viser hvordan helklassesamtalen utløper seg etter at lærer har sagt elevene skal studere og deretter snu seg til læringsvenn. Dette er det Kazemi og Hintz (2014) omtaler som «snu og snakk». Det som skjer etter denne sekvensen, altså etter ytring 99, er at læreren igjen ber elevene snakke med læringsvenn. Lærer sier følgende: «Hva tenker dere da om å få omformet likning nummer to til likning nummer tre? Går det an? Nei, eller jo? Snakk litt med læringsvennen din om det. Studer litt.». Helklassesamtalen som følger, etter at lærer har gitt dem omtrent 13 sekunder, er nokså lik den i tabell 9. Dette viser at læreren ofte bruker samtaletrekket flere ganger etter hverandre, med korte sekvenser av samtale i hel klasse mellom.

Observasjon av episoder som viser helklassesamtale etter at samtaletrekket «snu og snakk» har blitt benyttet, skiller seg ikke betydelig fra helklassesamtaler uten bruk av «snu og snakk». Tabell 9 viser at læreren bruker de samme samtaletrekkene som hun pleier, idet hun inviterer elevene til å si noe etter bruk av læringsvenn. Bruk av læringsvenn kan bidra til at flere elever

tørr å delta i helklassesamtalen etter at det har snakket med læringsvenn, og på den måten bidra til at flere elever blir deltagende. Basert på datamaterialet i denne studien det kan ikke sies sikkert om dette er tilfellet her. Hvilke refleksjoner læreren gjorde seg når hun gikk rundt for å høre på hva elevene pratet om to og to, og hvordan dette påvirket hva hun sa i helklassesamtalen i ettertid ligger utenfor denne studiens forskningsområde. Det som kan sies er at å la elevene snakke sammen to og to kan føre til at flere får muligheten til å kommunisere muntlig, om det bare var samtaler i hel klasse. Det kan oppleves som en tryggere situasjon for elevene som ikke tørr eller ønsker å snakke foran hele klassen, og det kan gi elever mulighet til å spørre en medelev om det er noe de ikke har forstått.

4.2.3 Samtalemønstre

Samtalemønstrene som kom til syne i tabell 8 og 9 kan uttrykkes som sekvenser ved bruk av koder. Disse sekvensene som er tatt med fra helklassesamtaler er representative for hvordan den observerte læreren ledet samtalene i klasserommet. Derfor kan IRq-sekvensene som observeres i disse si noe om lærerens bruk av oppfølgingsspørsmål, og hvordan samtalemønsteret ser ut. Samtalen i tabell 8 følger en sekvens som ser slik ut: (I-r-q-R-q-R-F) - (I-R-F-) - (I-R-q-R) - (I-R-q). I tabell 9 er sekvensen slik: (I-R-q-R-q-R-q-R-F). Ut fra dette ser man at lærer i stor grad benytter seg av oppfølgingsspørsmål (q) i dialogen. Samtalen kjennetegnes ikke av at lærer evaluerer elevsvar, men heller stiller spørsmål videre. Ofte gir lærer en tilbakemelding på elevresponsen, men deretter stiller oppfølgingsspørsmål. Eksempel på dette er ytring 19 i tabell 8, der lærer svarer en elev med å si følgende: «Ja, det har de vertfall. De har noen slike ukjente som vi skal finne ut hva som skjuler seg bak den bokstaven. Ikke sant? Andre ting som er typisk med likninger?». Lærer bekrefter elevens svar, gjentar med egne ord, for deretter å spør videre istedenfor å avslutte sekvensen. I et tilfelle i tabell 8 (ytring 21-23) starter lærer samtalen (I), en elev svarer (R) og lærer gir tilbakemelding (F), uten å følge det opp med flere spørsmål. Dette var et tilfelle med et spørsmål fra læreren angående hva de jobbet med forrige økt, og derfor ikke noe som var nødvendig å bygge videre på. Når samtalen dreier seg om noe matematisk derimot, er lærerens bruk av oppfølgingsspørsmål gjentagende.

Gjennom sekvenser fra arbeidet med likninger ble det i tillegg til samtaletrekk observert kjennetegn på utviklende matematikkopplæring. I det følgende delkapitlet blir det lagt frem hvordan noen av Zankov sine prinsipper kommer til syne i disse undervisningsøktene.

4.2.4 Zankovs tre første prinsipp i lys av undervisningsopplegg med likninger

Læreren som har blitt observert i denne case-studien er opptatt av utviklende matematikk, og underviser etter denne modellen. Under intervjuet uttrykte hun stor tro på undervisningsmodellen. I denne masterstudien har det vært sentralt å se på hvordan samtaletrekkene kommer til syne i et klasserom med utviklende matematikkopplæring. Derfor er det interessant å se på om og eventuelt hvordan prinsippene bak utviklende opplæring kommer til syne i denne lærerens undervisning. I dette delkapitlet blir det lagt frem eksempler på hvordan de tre første prinsippene i Zankov sin undervisningsmodell har blitt identifisert.

1. *Undervisning på høyt nivå [Z1]*

Zankov sitt første prinsipp handler om at undervisningen skal ligge på et gunstig nivå for elevenes læring og utvikling. Dette nivået er ifølge Zankov fremfor elevenes utvikling, og skal ikke begrenses til det elevene kan fra før, men ligge på et vanskelighetsnivå over dette. Han var opptatt av at barnet må møte hindringer, og få tilstrekkelig utfordring for å kunne utvikle seg.

Undervisningsøktene som ble observert viser at læreren introduserer flere nye emner for elevene. Et eksempel på dette ser vi i undervisningsopplegget som ble gjennomført 13. februar, som tar for seg likninger, volum og koordinatsystem. I tabell 8 med transkripsjonssekvens fra C-klassen sier lærer følgende i ytring 21: «Er jo sånn at vi har jobbet litt med likninger, men noe her er nytt. Forrige uke jobbet vi med en ukjent på?». Elever svarer i kor: «begge sider». Læreren bekrefter og legger til at det var første gang de jobbet med dette, og at tidligere har det bare vært en ukjent på enten høyre eller venstre side. Deretter sier lærer i ytring 24: «Det som er litt nytt i dag, det er det at denne her, denne her. Hva heter det? Varg». Varg svarer «parentes» og lærer følger opp med å *revoice*, og legger til at parentes har de ikke regnet med i likninger før, det er nytt. Deretter legger læreren til rette for at de skal bruke kunnskap de har fra før, ved å stille spørsmål om det er noen som husker «hvordan det pleier å være med slike parenteser».

At de samme undervisningsoppleggene ble observert i tre ulike klasser, gir det muligheten for å sammenligne hvordan samtalen utartet. Under gjennomføringen av undervisningsopplegget i C-klassen og A-klassen er det læreren selv som nevner parentes i likning, og belyser at dette er nytt for dem. I B-klassen er det derimot en elev som bemerker seg parentes, før lærer

rekker å kommentere det selv. Det som skiller gjennomføringen i A-klassen fra de to andre klassene, er at lærer selv sier at dette heter parentes, og hun går deretter rett på gjennomgang av parentesregler. I klasse B og C gir læreren elevene større mulighet til å være med i samtalen, ved at hun lar en elev selv få si hvordan dette er. Deretter lar hun elevene selv få komme med forslag til hvordan vi løser en slik likning.

Det som kommer frem i dette undervisningsopplegget, og som vi forstår ut fra det læreren sier, er at det ikke er uvanlig at elevene introduseres for noe nytt. I tabell 8 fra klasse C nevner læreren at forrige uke jobbet de med likninger som hadde en ukjent på hver side, og at dette var helt nytt. I denne undervisningsøkten er det parentes i likninger som er nytt. Slik møter elevene stadig nye utfordringer, og de blir vant til å jobbe med oppgaver som er på et vanskelighetsnivå over det nivået de behersker. Det som kommer frem i disse øktene viser at undervisningen til denne lærere ikke begrenser seg til det elevene kan fra før, men ligger foran elevenes utvikling. Det er dette Zankovs første prinsipp handler om. Ved å la elevene venne seg til å bli presentert for nye matematiske problemer, og det å møte på hindringer, kan elevene stadig utvikle seg. De blir også trent til å ikke gi seg hvis de møter på noe de ikke har sett før eller ikke kan. Læreren understreket i intervjuet at hun mener denne raske progresjonen i lærestoffet, som hindrer gjentagende produsering, er noe som bidrar til engasjement og utvikling.

Et annet kjennetegn på utviklende opplæring i matematikk er at matematiske begreper introduseres tidlig. Dette var noe av det første læreren trakk frem i lærerintervjuet når hun ble spurt om hva som skiller utviklende opplæring fra mer tradisjonell undervisning. Hun forklarte at de begynner å bruke det matematiske språket fra første klasse, og uttrykte at dette er noe hun synes er svært positivt med undervisningsmodellen. For å begrunne dette trakk hun frem minoritetsspråklige elever, og forklarte at innføring av matematiske begreper gjør at elevene får et felles matematisk språk, som er like nytt for alle. Når hun forteller om hvordan hun innfører begreper sammenligner hun med en vanlig praksis i engelsktimer, nemlig at man sier det på engelsk først og deretter forsøker å forklare det på engelsk eller bare si det på norsk. Det betyr at hun ofte sier det matematiske begrepet, og deretter sier det med et mer hverdagslig språk. Læreren understrekte at hun gjerne vil ha alle elevene med seg, og at hun er redd for at undervisningen noen ganger «går dem over hodet». Noen ganger kan en oppgavetekst inneholde mange matematiske begreper som gjør at elevene ikke forstår hva

oppgaven handler om. Dette er noe som argumenterer for å løse oppgaver muntlig i fellesskap, da det gir muligheten til å forklare ved bruk av ulike ord.

Undervisningsopplegget fra 13. februar, som sekvensene i tabell 8 og 9 er hentet fra, viser at det jobbes med matematikk som er på et høyt nivå til 4. klasse å være. Oppgavene handler å utføre utregning av et sammensatte regneuttrykk, noe som i læreplanverket beskrives som et kompetansemål etter 7. trinn. I læreplanen står det som følger: «Mål for opplæringen er at eleven skal kunne bruke sammensatte regneuttrykk til å beskrive og utføre utregninger» (Udir, 2020). Sammenlignet med tradisjonelt pensum på 4. trinn, ligger det de arbeider med denne økten på et høyt matematisk nivå.

2. Ledende rolle for teoretisk kunnskap [Z2]

I undervisningsopplegget om likninger kom det frem hvordan læreren veileder elevene i arbeidet med parentes i likning. I ytring 25 i tabell 8, uttalte lærer følgende: «Parentes har ikke vi regnet i likninger før. Det er nytt. Er det noen som husker hvordan det pleier å være med slike parentesregler? Hvem, hvem er det som bestemmer hvis det er parentes, Janne?». Dette er et eksempel som viser hvordan lærer prøver å veilede elevene til å tenke på hvordan de tidligere har løst oppgaver med parentes, og deretter knytte denne kunnskapen til hvordan problemet kan løses i dette tilfellet. Slik kommer Zankov sitt andre prinsipp til syne i denne økten. Dette prinsippet handler også om å se sammenhenger i lærestoffet, og at læreren skal ha som rolle å veilede elevene til å selv utforske forbindelser og se sammenhenger i matematikken (Guseva & Solomonovich, 2017). Prinsippet setter fokus på den kognitive utviklingen, og at undervisningen ikke skal bestå av gjentagende bearbeiding av innlærte ferdigheter.

Et annet eksempel på at Zankovs andre prinsipp kommer til syne i undervisningen forekommer senere i samme økt. Etter at den felles helklassesamtalen har dreid seg om hva som kjennetegner likninger, gjennomgang av parentesregler og hvordan likningene løses, presenterer læreren en oppgave som handler om å se sammenhengen mellom de tre likningene (figur 2). En sekvens fra dette er presentert i kapittel 4.2.2. Læreren sier følgende: «Er det slik at den første ligningen, kan den omformes til den andre ligningen? Kan den det?». Det denne oppgaven dreier seg om, kan relateres til Zankovs andre prinsipp fordi det handler om å se sammenhenger. Ifølge Melhus (2015) inkluderer sammenhenger blant annet analyse, syntese, generalisering, planlegging og refleksjon. Målet med denne oppgaven er at elevene først skal

se på likningene hver for seg, men at de etter hvert, med lærers veiledning, skal se på sammenhengen mellom dem. Slik kan elevene bli oppmerksomme forbindelsen mellom enkeltheter til en helhet.

Samtaletrekk er virkemidler som kan brukes av lærer for å fremme elevens refleksjon i matematikkundervisning. For eksempel samtaletrekkene *resonnere*, *tilføye* og *vente* er tre trekk som ofte viser seg i denne studiens datamateriale. Disse kan bidra til at elevene får reflektere rundt matematikken som diskuteres. Ved å bruke *resonnere*, ber læreren elevene om å sammenligne sine tanker og oppfatninger med det som ble sagt. *Tilføye* blir ofte brukt for å få flere elever med i samtalen, og for å gi flere elever muligheten til å dele sine refleksjoner. Å bruke samtaletrekket *vente* kan også bidra til at elevene gjør seg tanker og refleksjoner, da noen elever ofte trenger litt betenkningstid. Derfor kan man si at en lærer som jevnlig bruker samtaletrekk og kombinerer ulike samtaletrekk, legger til rette for at elevene kan få reflektere og tenke selv. Samtaletrekk kan derfor være en naturlig del av utviklende opplæring i matematikk, spesielt i forhold til Zankov sitt andre prinsipp, som innebærer at elevene skal reflektere over sammenhenger.

3. Rask gjennomgang av lærestoff [Z3]

Det tredje prinsippet kjennetegnes av tanker om at undervisning ikke skal være dominert av gjentakelser og hovedvekt av allerede kjent lærestoff (Zankov, 1977). Jeg støtter meg til Gjære og Blank (2019) som mener «rask gjennomgang av stoffet» handler om at det skal være konstant fremgang, og ikke gjentakende repetisjon. Det handler ikke om å «haste» gjennom lærestoffet, men å opprettholde en kontinuerlig berikelse av elevenes forståelse ved å jevnlig introdusere nye problemer og emner (Zankov, 1977). Den observerte læreren understreker at ved å flette emnene mer inn i hverandre, får elevene jevnlig repetisjon. Hun legger også frem at denne måten å strukturere på kan virke kaotisk, men at hun i det lange løp har tro på denne måten å legge undervisningen på.

At det er variasjon i matematiske emner, kom til syne i de observerte undervisningsøktenes oppbygging. Tabell 10 gir en oversikt over undervisningsoppleggene som ble gjennomført, og er delt inn etter de ulike matematiske emnene.

Tabell 10 Oversikt over de ulike delene undervisningsopplegget består av

12. februar	<p>Del 1: Volum</p> <p>c) «Hvordan finner vi volumet av prismet?»</p> <p>d) «Kan vi finne volumet til et rett, rektangulært prisme hvis vi vet arealet av grunnflaten og høyden?»</p> <p>Del 2: Problemløsning i tekstoppgave</p> <p>Del 3: Multi-smartøving om måleenheter og desimaltall</p>
13. februar	<p>Del 1: Likninger</p> <p>c) Løse likninger</p> <p>d) Sammenligne og omforme tre likninger</p> <p>Del 2: Volum i historisk kontekst. «Hvilket nivå vil vannet stige til hvis du putter oppi en terning som har sidekantene fem centimeter?»</p> <p>Del 3: Oppgaver i lærebok som omhandler koordinatsystem</p>
19. februar	<p>Del 1: Tallrekker</p> <p>c) Sammenligne tallrekkene</p> <p>d) Fortsette på tallrekkene</p> <p>Del 2: Omgjøre måleenheter</p> <p>Del 3: Individuelt arbeid på Multi-smartøving</p>
20. februar	<p>Del 1: Sammenligne to summer og finne noe som er felles.</p> <p>Del 2: Plassere produkter i tre grupper</p> <p>Del 3: Individuelt arbeid på Multi-smartøving</p>

Som man ser ut fra tabelloversikten består hvert undervisningsopplegg av flere matematiske emner og flere ulike arbeidsmåter. På denne måten kan det legges til rette for utvikling på flere ulike områder, og nye emner blir introdusert. Samtidig blir det stadig vist tilbake på tidligere lært kunnskap, og slik blir emnene repetert. Et eksempel på det var når læreren minnet elevene på at de hadde jobbet med parentes før, og at det kunne hjelpe dem med å finne ut hvordan de skal løse likninger med parentes, som var helt nytt (tabell 8). Vi ser også at emnet volum forekommer både i undervisningsopplegget fra 12. februar og 13. februar.

Når undervisningsøktene legges opp slik at de inneholder arbeid med flere ulike matematiske emner, kan det bidra til økt variasjon i økten. I en elevgruppe er alle elevene ulike, og det er vanlig at de liker noen emner bedre enn andre. Derfor kan variasjon gjøre økten mer

innholdsrik for flere, som følge av at det ikke bare fokuseres på et enkelt matematisk emne i en hel økt. Samtidig kan det helhetlige matematiske bildet bli mer synlig for elevene når de matematiske emnene blir mer sammenflettet, og ikke sett på som isolerte emner. Under lærerintervjuet beskriver læreren denne undervisningsmodellen med å sammenligne med hvordan det er å bestige et fjell. Å bestige en fjelltopp kan være slitsomt undervegs, men når man kommer opp får man utsikt. Dette sier noe om at elevene skal streve litt, men det vil etter hvert lønne seg og elevene vil få et større matematisk overblikk. Læreren er også opptatt av å minne elevene på å se tilbake på tidligere lært kunnskap for å løse problemer, noe som gjør at elevene etter hvert selv kan få en bedre oversikt over de store linjene i matematikken og kunne generalisere.

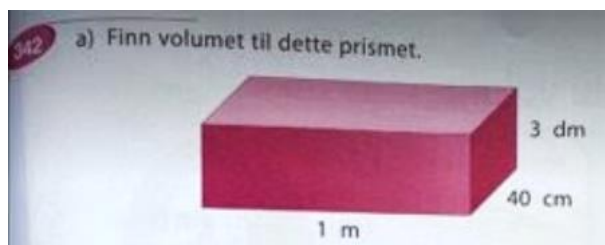
4.3 Opplegget 12. februar: Volum

Undervisningsopplegget som ble gjennomført i de tre klassene 12. februar kan deles inn i tre deler. Den første delen handler om volum, den andre delen en tekstopp-gave som tar for seg de fire grunnleggende regneartene. De siste minuttene av økten ble brukt til å jobbe individuelt med måleenheter og omgjøring på nettsiden Multi-smartøving. I dette kapitlet er det samtaler i klasserommet som oppsto under arbeidet med volum som er fokus. Dette er valgt på grunn av at det var i denne delen av økten det ble brukt mest tid på samtale i hel klasse. Arbeidet med tekstopp-gaven besto i større grad av at elevene skulle diskutere med læringsvenn, og av at lærer gikk rundt og snakket med enkeltelever.

4.3.1 Lærers bruk av samtaletrekket «*resonnere*»

I gjennomgangen av alt datamateriell ble det brukt tid på å sammenligne hendelsesforløpet i undervisningsøkene der læreren gjennomførte det samme matematiske opplegget i alle tre klassene. Det ga muligheten til å se hvordan læreren og elevenes ulike ytringer påvirket den videre helklassesamtalen. I dette delkapitlet presenteres korte sekvenser fra samtaler i C- og B-klassen under arbeid med volum, som representative eksempler på dette.

Første del av undervisningsøkten besto av to oppgaver knyttet til volum. Økten starter med at læreren tar frem et bilde av et rett rektangulært prisme på smartboard-tavlen slik at alle elevene ser. Oppgaven er avbildet under. (Arginskaya et al., 2017, s. 35).



Figur 4 Volumoppgaven slik elevene så den

Læreren forklarer deretter at oppgaven er å finne volumet til prismet. Hun gjentar spørsmålet flere ganger, spør om det er mulig å finne volumet og spør hvordan det kan gjøres. I begge klassene henvender lærer seg til en enkeltelev etter å ha gitt elevene tenketid, og spør om det er mulig å finne volumet. Lærerens respons på det elevene sier er ulik i de to klassene, og forskjellige samtaletrekk benyttes. Hvordan samtalen utvikler som følge av elevens svar og lærernes respons ble studert og sammenlignet. Under følger dialogene fra de to ulike klasserommene.

Tabell 11 Klasse C

12. februar 2. økt			
35	Lærer	Her ber de oss om å finne volumet til dette prismet. Noen ideer om hvordan vi kan gjøre det? Hvordan kan vi finne volumet til dette prismet? (...) Skal gi dere litt tid til å tenke. Tre hender. Hvordan kan jeg finne.. Fire hender. Er det mulig å finne volumet på dette prismet? Kan vi gjøre det, Sandra?	K5 K4
36	Sandra	Eh: e, lengde ganger bredde ganger høyde.	
37	Lærer	Aha: Det er veldig bra. Det du sa nå det er vel det som vi kaller formelen eller regelen på hvordan vi skal finne, eh: et volum. V alltid med V-en sant? Volum er lik, det skal være det samme på	

		begge sider av likhetstegnet (Skriver $V = l \times b \times h$ på tavlen). Volum er lik lengde ganger bredde ganger høyde. Var det det dere andre ville si også?	
38	Elever	Ja	
39	Lærer	Ja. Akkurat det samme som Sandra sa. Men eh: så da kan jeg bare putte inn disse verdiene da? Tenker det går bra? Tora?	K1 K4

Tabell 12 Klasse B

12. februar 3. økt			
64	Lærer	Noen som har gode ideer på hvordan vi kan gripe fatt det? (3s) Hvis vi skal finne volumet? En, to tre, fire hender i alle fall. (.) Det er veldig bra. (4s) Fem hender. (Lærer går rundt i klasserommet) Hvordan er det mulig? Seks hender. Så bra. Plopper det opp vet du. Hvordan kan vi finne volumet på dette, Trude?	K5 K4
65	Trude	Eh: En ganger førti ganger tre?	
66	Lærer	En ganger førti ganger tre, sier hun. Enig eller uenig?	K1, K3
67	Morten	Uenig. Litt uenig.	
68	Lærer	Litt uenig? Hvorfor er du litt uenig, Morten?	K1, K3
69	Morten	Ehm, fordi det er jo ikke samme, det er jo desimeter, centimeter og meter. Hvis det heller hadde vært hundre ganger førti, og så (ukjent tekst) husker ikke.	
70	Lærer	[Ja.] (2s) Steinar? Hva	K4
71	Steinar	Jeg ville ha delt opp i centimeter, så kunne vi ha sett hvor mange meter det hadde blitt, og centimeter.	

Det første som skiller disse samtale fra hverandre, er elevsvarene til Sandra og Trude. I C-klassen (tabell 11) får Sandra ordet, og svarer formelen for volum. Svaret kan tyde på at Sandra mener man kan finne volumet av prismet ved å bruke denne formelen. I B-klassen (tabell 12) svarer Trude «en ganger førti ganger tre». Trudes svar tyder på at hun også kan formelen for volum, men svaret kan også antyde at hun ikke umiddelbart ser at sidene er

oppgitt i ulike måleenheter. Lærerens respons på disse to ulike elevsvarene er ulik, som følge av dette kan man se hvordan den videre samtalen også utvikler seg ulikt.

I den første klassen (tabell 11) evaluerer læreren elevens ytring ved å gi en positiv forsterkning. Deretter kan man identifisere lærers bruk av samtaletrekket *revoicing*. Hun gjentar det Sandra sa, og legger til at dette er «formelen eller regelen på hvordan vi skal finne volum». Slik legger lærer til en viktig opplysning, og flere elever kan få utbytte av samtalen ved å bli oppmerksom på en viktig detalj. Lærer gjør ytringen mer matematisk riktig. I tillegg skriver lærer formelen på tavlen. Det kan øke muligheten for at enda flere elever får det med seg. Lærer nevner også at «det skal være det samme på begge sider av likhetstegnet» idet hun skriver erlik-tegnet. Dette viser at hun benytter seg av muligheter som dukker opp undervegs, til å belyse matematiske poeng. Deretter henvender hun seg til resten av klassen, gjentar formelen for volum og spør om det var dette resten også ville si. Flere elever sier ja. Slik dør denne samtalen ut og det er ikke mer å si. Lærer forsøker å gå videre, og stiller nytt spørsmål for å få i gang en ny diskusjon (39).

I klasse B responderer læreren med samtaletrekket *revoicing*, i likhet med i klasse C, men i stedet for å evaluere svaret bruker hun samtaletrekket *resonnere* og stiller resten av klassen spørsmålet «enig eller uenig?». Morten svarer at han er litt uenig, og læreren responderer med å spørre hvorfor. Da kommer det frem at Morten har sett de ulike benevningene, og ytringen hans tyder på at han mener de må gjøres om. Læreren bekrefter dette kort ved å si «ja», og henvender seg deretter til enda en ny elev, Steinar, som får ordet. Dette er et eksempel på at læreren inviterer elever med i samtalen ved å bruke samtaletrekket *tilføye*.

Hovedforskjellen på disse to sekvensene er at i den første klassen avsluttes samtalen ved at lærer evaluerer elevsvaret, og det blir ikke mer å si. I den andre klassen kommer ikke lærer med noen evaluering, men benytter seg heller av samtaletrekket *resonnere*. Lærer ber elevene sammenligne egne tanker med det Trude sa. Dette gjør at flere elever får muligheten til å reflektere og kan sammenligne egne tanker med Trudes påstand. Det gir elevene bedre tid til å tenke selv. Det fører også til at flere elever melder seg på og får delta i samtalen. Elevene er med på å komme frem til at her må man gjøre om måleenhetene. Dette kommer først frem når Morten får dele sine refleksjoner, og ved at lærer spiller ballen videre til Steinar, som bygger videre på det Morten sa. I den første klassen henter lærer selv til dette ved å si «så da kan jeg bare putte inn disse verdiene da?» (39), fordi ingen elever selv kom med denne observasjonen.

Ved å sammenligne disse to sekvensene kan man se både hvordan elevenes ytringer og lærerens respons kan være avgjørende for utviklingen av den matematiske samtalen i klasserommet. I B-klassen, oppsto det en mulighet for læreren til å la flere elever resonnerer, og sammenligne egne tanker med Trudes, og dermed la flere elever komme frem til svaret sammen. I dette tilfellet ga et elevsvar som ikke var helt riktig (ytring 65) bedre mulighet for en resonnerende matematisk samtale, enn et elevsvar som kan forstås som mer riktig (ytring 36). Det kan tyde på at Sandra sitt svar var ikke like enkelt å bygge videre på, og å skape en helklassesamtale der flere elever kunne delta.

4.3.2 Lærers bruk av samtaletrekket «vente»

Analysen av datamaterialet viser at læreren jevnlig benytter seg av samtaletrekket *vente*. Måten læreren introduserer volum-oppgaven er representativ for hvordan lærer legger frem en ny oppgave for elevene. Når læreren presenterer en ny oppgaven bruker hun god tid og stiller ofte spørsmål på flere ulike måter. Ytring 35 i C-klassen og 64 i B-klassen, som vist i tabellene over, er eksempler på dette. Her følger lærers ytringer i B-klassen:

Tabell 13 Hvordan lærer bruker samtaletrekket "vente"

62	Lærer	Det står «Finn volumet til dette prismet». Er det mulig?
63	Elev	Ja
64	Lærer	Noen som har gode ideer på hvordan vi kan gripe fatt det? (3s) Hvis vi skal finne volumet? En, to tre, fire hender i alle fall. (.) Det er veldig bra. (4s) Fem hender. (Lærer går rundt i klasserommet) Hvordan er det mulig? Seks hender. Så bra. Plopper det opp vet du. Hvordan kan vi finne volumet på dette, Trude?

Etter at læreren har lest opp oppgaven (62), stiller hun spørsmålet «Er dette mulig?». Dette spørsmålet kan gjøre at elevene setter i gang en tankeprosess. Spørsmålet er kort og konkret, og elevene trenger først bare ta stilling til om de tror det er mulig eller ikke. Deretter stiller hun et nytt spørsmål (64): «Noen som har gode ideer på hvordan vi kan gripe fatt det». Lærer bruker god tid, og legger til: «Hvis vi skal finne volumet?». Deretter teller læreren høyt antall hender hun ser i været. Dette kan fungere som en positiv forsterker for de elevene som ønsker

å si noe og som en oppfordring til resten av elevene. Lærer sier i tillegg at «det er veldig bra». Lærer kommuniserer at hun ønsker at elevene skal delta i samtalen og rekke opp hånda. Deretter spør hun «Hvordan er det mulig?», teller seks hender og forsterker igjen. Til slutt gir hun eleven, Trude, ordet. Ytring 64 viser hvordan lærer benytter samtaletrekket *vente* ved å bruke god tid og stille spørsmål på flere ulike måter. Det at lærer venter så lenge, og oppfordrer flere elever til å delta i samtalen, ved å telle antall hender hun ser i været, er noe som gjør at flere elever melder seg på og ønsker å delta. I starten var den en hånd oppe, etter at lærer hadde ventet en stund var det seks.

4.3.3 Lærers bruk av samtaletrekket «*endre*»

Hvordan samtalen utspiller seg videre etter sekvensen fra klasse B i tabell 12, er interessant for å se på hvordan lærer benytter seg av samtaletrekket *endre*. I tabell 12 kom Trude med et forslag, en annen elev sa seg uenig, og med lærers oppfordring forklarer eleven Morten at han er uenig fordi «det er jo ikke det samme, det er jo desimeter, centimeter og meter». Dette tyder på at Morten har sett at sidene er oppgitt i ulike benevninger og at han vet man må gjøre om for å kunne regne ut dette. Lærer bekrefter ved å si «ja», og gir Steinar ordet og muligheten til å tilføye noe. Lærers ytring, «hva», kan tyde på at hun skal til å spørre om hva Steinar ville gjort, men han begynner å snakke før hun eventuelt rekker å spørre om dette. Steinar svarer at han først ville gjort om til centimeter. Den videre samtalen er som følger:

Tabell 14 Trude legger merke til detaljer i oppgaven

74	Ingrid	Er du med på det, Trude? Jeg tror, hva var det du mente da du sa en ganger førti ganger tre? Tenkte. Hva tenkte du på da?	K7
75	Trude	Jeg tenkte egentlig bare at, for jeg så ikke helt at det var meter og desimeter og centimeter.	
76	Ingrid	Nemlig! (nikker) Så hvis vi tenkte på formelen (.) for volum. For jeg tror det var den du tenkte. Var det ikke det? At du tenkte på (.)	K1
77	Steinar og andre elever	Lengde (.) ganger bredde (.) ganger høyde. (Lærer fører pennen sin langs lengden til prismet der det står 1 m, deretter bredden på 40 cm og til slutt høyden på 3 dm samtidig som elevene snakker)	

Etter at Morten har sagt seg uenig med Trude, og begrunnet dette, og etter at Steinar har lagt frem hvilken fremgangsmåte han ville brukt, henvender lærer seg igjen til Trude (74). Her har samtaletrekket *endre* [K7] blitt identifisert ved at lærer lar eleven endre sin oppfatning etter antagelig å ha fått ny innsikt. Lærer prøver å klare opp i dette ved å spørre igjen hva Trude mente. Da kommer det frem i Trude sitt svar, at hun hadde oversett de ulike måleenhetene. Svaret hennes tyder på at hun vet at man må gjøre om til samme måleenhet, og at dette endrer saken.

Denne sekvensen kan være et eksempel på hvordan Zankov sitt fjerde og femte prinsipp kommer til syne i lærerens undervisning. Følgende delkapittel tar for seg dette.

4.3.4 Zankovs fjerde og femte prinsipp

4. Bevisstgjøre elevene rundt egen læringsprosess

Zankov sitt fjerde prinsipp handler om at elevene må være bevisst rundt egen læringsprosess. Dette gjelder både hvordan de lærer, hvorfor de lærer og at de utvikler forståelse av selve lærestoffet (Zankov, 1977). Sekvensen fra samtale rundt volumoppgaven 12. februar, der eleven Trude endrer sin tankegang, er et eksempel på hvordan en elev bevisstgjøres egen

læring. Trude foreslår et svar som ikke kan anses som helt riktig, lærer *revoicer* og gir deretter ordet til en annen elev. Elevene Morten og Steinar bidrar i samtalen med sine refleksjoner, og Trude får på denne måten en mulighet til å endre sin tankegang, ved at hun bevisstgjøres på detaljer i oppgaven.

Melhus (2015) trekker frem at det også er viktig at elevene blir bevisst på hvordan det de lærer kan knyttes til tidligere lært kunnskap. Dette er noe læreren la til rette for i undervisningsopplegget om likninger som ble gjennomført 13.februar (kapittel 4.2). Elevene ble oppfordret til å tenke tilbake på hvordan de har regnet med parenteser før, og slik knytte den kunnskapen til hvordan de kan løse et problem der en parentes var en del av en likning. Læreren fungerer som en veileder, og gir hint om hvilke redskaper elevene kan bruke. Dette kan beskrives som det mange forskere omtaler som «scaffolding» (Bakker et al., 2015). Ved hjelp av lærers veiledning kan elevene etter hvert bli mer bevisst på hvordan tidligere lært kunnskap kan benyttes i nye matematiske sammenhenger.

5. Systematisk og målrettet utvikling av hver enkelt elev

Sekvensen med eleven Trude kan også være et eksempel på hvordan det femte prinsippet kommer til syne. Det viser hvordan læreren følger opp Trude sitt svar ved å forsikre seg om at hun fikk med seg detaljen om ulike måleenheter, etter at andre medelever har redegjort for dette. Slik følger læreren opp denne eleven, og legger til rette for fremgang og utvikling.

Det femte prinsippet i Zankovs undervisningsmodell inneholder synspunkt som kan sammenlignes med det vi i dag omtaler som tilpasset opplæring. Tilpasset opplæring handler om å tilrettelegge undervisningen slik at elevene får best mulig utbytte av opplæringen (Udir, 2020). Det femte prinsippet handler om nettopp det at undervisningen skal legges opp på en måte som legger til rette for at alle elevene i klasserommet skal utvikle seg. Zankov (1977) legger vekt på at elevene skal lære i fellesskap, og er mot separering og nivådeling.

Undervisningen må være tilpasset slik at alle elevene har muligheten til intellektuell aktivitet. Under intervjuet ble læreren stilt spørsmål om hva hun gjør for å tilpasse undervisningen. Da forklarte hun at når oppgaver gjennomgås i hel klasse er hun opptatt av å starte med enkle spørsmål, og gradvis introdusere hele oppgaven og stille mer komplekse spørsmål. Dette ble observert flere ganger i datamaterialet. Et eksempel er tabell 8, der lærer introduserer oppgaven som handler om å sammenligne tre likninger. Her starter læreren med å vise likningene fremme på tavlen, og stiller spørsmålet «Husker dere at vi har hatt noe slik som

dette før?». Flere elever svarer «ja». Deretter spør lærer «Hva er det dette her ligner på? Er det noen som vet hva det heter?». Lærers neste spørsmål er om noen vet hva som er spesielt med likninger. På denne måten øker lærer kompleksiteten i spørsmålene. De første spørsmålene, som spør om elevene husker dette, og hva det ligner på, er noe de aller fleste har forutsetninger til å svare på. I tillegg forklarer lærer at hun analyserer og tydeliggjør oppgaveteksten for elevene, og fremhever viktig informasjon. Dette kan være viktig for at enkelte av elevene skal få med seg hva oppgaven spør etter og hva det dreier seg om.

Mange av studiens resultater ble belyst i dette kapitlet, både når det gjelder hvordan Zankovs prinsipper har kommet til syne i undervisningen, og hvordan læreren har benyttet samtaletrekk i dialogiske samtaler i klasserommet. I det neste kapitlet blir disse resultatene diskutert i lys av studiens teoretiske innramming.

5 Diskusjon

Formålet med denne masterstudien var å se på hvordan en lærer kan legge til rette for samtaler i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk, og hvordan hun inviterer elevene til å delta i samtalen ved hjelp av samtaletrekk. I teorikapitlet ble Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014) sine syv samtaletrekk beskrevet, og i resultatkapitlet ble det lagt frem hvordan disse samtaletrekkene ble identifisert i studiens datamateriale. Analysen av lærerens ytringer i klasserommet ga et bilde av hvilke samtaletrekk som ble hyppigst brukt, og ved å sammenligne bruken av ulike samtaletrekk ble det sett hvordan disse påvirket samtalen i ulike retninger. I tillegg ble samtalen analysert i lys av Lim et al. (2019) sin beskrivelse av samtalemønster. Dette ga muligheten til å se hvilke mønster som gikk igjen i lærerens ledelse av helklassesamtaler, og om oppfølgingshandlinger har sammenheng med bruken av samtaletrekk. Lærerens samtaletrekk ble sett på i en kontekst der undervisningen følger undervisningsmodellen utviklende opplæring. Zankovs prinsipper har derfor stått sentralt, og det ble studert hvordan disse prinsippene kom til syne i lærerens undervisning.

I dette kapitlet blir resultatene diskutert i lys av oppgavens teoretiske innramming. Det er ønskelig å danne et mer oversiktlig bilde av hva som kan trekkes ut fra denne case-studien om lærers invitasjon til helklassesamtale. Kapitlet diskuterer studiens funn i tre deler. Første del tar for seg hvordan samtaletrekkene ble brukt og hvordan de kan benyttes som verktøy for å legge til rette for dialogiske samtaler. Deretter følger et delkapittel om hvordan funn knyttet til lærerens samtalemønster supplerer funnene rundt samtaletrekk. I siste del blir kjennetegn på utviklende matematikk diskutert og sett på sammenheng med dialogisk undervisning og samtaletrekk.

5.1 Bruk av samtaletrekk i dialogisk undervisning

I lys av Vygotskys sosiokulturelle læringsteori er samtalen og språket blant det viktigste redskapet barn har for læring (Vygotsky, 1978). Dette støtter bruken av dialogiske samtaler i klasserommet. I dette delkapitlet blir det diskutert hvordan en lærers bruk av samtaletrekk kan invitere elevene til deltagelse i helklassesamtaler, og hvordan læreren la til rette for dialogiske samtaler i klasserommet som ble observert. Dette blir diskutert i lys av Alexander (2008) og Kazemi og Hintz (2014) sine prinsipper for dialogisk undervisning.

5.1.1 Lærers orientering for felles forståelse

Gjennom Alexander (2008) sitt kumulative prinsipp kommer det frem at en sentral del av dialogisk undervisning er at lærer og elevers ideer skal bygges videre på hverandre, og at det skal etableres sammenhengende linjer basert på refleksjon og undersøkelser. Som lærer innebærer dette å orientere elevenes innspill i forhold til hverandre (Kazemi & Hintz, 2014). Læreren bør ha som mål at hele klassen skal nå det matematiske målet som er satt for timen, noe som gjør at det må planlegges og tilrettelegges deretter (Alexander, 2008; Kazemi & Hintz, 2014). Datamaterialet som er utgangspunkt for denne case-studien, viser at lærerens undervisningsøkter inneholdt stor grad av helklassesamtaler, og det viser seg at læreren jevnlig tok i bruk flere samtaletrekk. Disse trekkene kan være med å legge til rette for det Alexander (2008) og Kazemi og Hintz (2014) beskriver i sine prinsipper for dialogisk undervisning.

Lærerens bruk av samtaletrekket *resonnere*, viste at hun inviterte elevene til å dele egne tanker og ideer. Samtaletrekket ble ofte benyttet etter en elev hadde lagt frem en forklaring, ved at læreren spurte om resten av elevene var enig eller uenig. I andre tilfeller ba hun elevene om å begrunne, enten egne svar eller medelevers svar. Når en lærer får elevene til å utdype, kan det virke avklarende for resten av elevene, i tillegg til at læreren kan gi inntrykk for at hun bryr seg om å forstå det eleven sier (O'Connor & Michaels, 2019). Når læreren ga ordet til flere ulike elever i løpet av samtalen, la hun også til rette for at elevene kunne bygge videre på hverandres ideer og de fikk muligheten til å sammenligne egne tanker med medelevers. I resultatkapitlet ble dette eksemplifisert i tabell 12. I denne sekvensen kom eleven Trude med en respons som avslørte at hun hadde oversett detaljen om ulike måleenheter i en oppgave. Som følge av lærerens oppfølgingshandling, der hun stilte spørsmålet «enig eller uenig?», viser eksempelet hvordan elevene bygger videre på hverandres ytringer. Sekvensen viser også hvordan læreren følger opp Trude ved bruk av samtaletrekket *endre*. Det gjorde hun ved igjen å henvende seg til henne etter at medelevene hadde delt sine ideer. Slik kunne læreren forsikre seg om at Trude fikk det med seg, og dermed bidra til at flere kunne nå det matematiske målet.

Studiens funn viser også at samtaletrekket *tilføy* ble benyttet for å invitere elevene til deltagelse. Det var synlig både gjennom observasjon og gjennom lærerens uttalelser i intervju, at læreren var opptatt av å legge til rette for at flere ulike elever skulle få delta. Samtaletrekket

kom til syne ved at læreren spurte om noen «har noe de vil legge til», og ved at læreren ga ordet til ulike elever ved å si navnet deres. Tabell 8 i resultatkapitlet er et representativt eksempel på en samtale som viser hvordan læreren tar i bruk samtaletrekket *tilføy*. I denne sekvensen er det synlig hvordan flere ulike elevstemmer får komme til, som følge av at læreren aktivt inviterte elevene med. I det observerte materialet bidrog samtaletrekket til et handlingsmønster preget av oppfølgingsspørsmål, og hindret at samtalen ble avsluttet med lærerens evaluering av elevsvar. På denne måten ble elever invitert til å delta. Jevnlig bruk samtaletrekkene *resonnere* og *tilføy* bidrog til at lærerens samtalemønster lignet det Lim et al. (2019) beskriver som IRq-mønster.

Et annet samtaletrekk som kan fremme elevdeltagelse og hindre et IRE/IRF-mønster preget av evaluering og feedback, er *revoicing*. Studier utført av O'Connor og Michaels (2019) viser at bruken av dette samtaletrekket førte til at elever fikk en annen rolle i samtaler, sammenlignet med samtaler med IRE/IRF-struktur. Dette samtaletrekket kan også benyttes for å orientere elevinnspill i forhold til hverandre. Analysen av datamaterialet viste at *revoicing* var det mest brukte samtaletrekket, og det ble identifisert over 400 ganger i løpet av de 12 undervisningsøktene. I flere tilfeller ble elevenes ytringer gjentatt mer matematisk riktig, og andre ganger forklarte læreren mer rundt en elevytring eller la til informasjon eller sammenligninger. Når læreren gjentar elevs utsagn, både ordrett og ved å legge til eller endre, bidrar hun til å orientere elevenes ideer i forhold til hverandre ved at samtalen blir mer tilgjengelig for resten av klassen. Det gjør også at eleven som kom med ideen får æren for det som ble sagt, og det kan trykke en elev som er usikker på sitt bidrag (O'Connor & Michaels, 2019). Å få frem flere ulike forklaringer og bruke ulike ord i forklaringen av løsninger og ideer, kan gjøre at flere elever får med seg hva samtalen dreier seg om. Samtaletrekk av denne typen er også med på å styre samtalen, og gjør at læreren kan lede den inn på riktig spor. Det ble observert flere ganger i datamaterialet at læreren avbrøt elever, trolig for å hindre at samtalen tok en uønsket retning og for at viktige poeng ikke skulle avsløres for raskt. Dette viser hvordan undervisningen noen ganger var preget av en relativt styrt samtale, og det kan tyde på at læreren på forhånd hadde bestemt hvordan klassen i fellesskap skulle komme frem til matematiske poeng og ideer. Det kunne vært interessant å se på lærers ytringer i lys av et annet rammeverk, for eksempel Drageset (2015), for å få et tydeligere bilde av hvordan lærerens handlinger i klasserommet er styrende for samtalen. Dette rammeverket kunne også bidratt med ytterligere beskrivelser av lærer- og elevhandlingene i samspill. For å spisse

oppgaven, ble dette valgt bort og det ble gått i dybden på samtaletrekk. En metodisk kritisk refleksjon rundt valg av rammeverk ble gjort i metodekapitlet.

Selv om samtaletrekk som ble observert trolig kan ha bidratt til at flere elever fikk med seg samtalenes innhold og at elever utviklet seg gjennom muntlig aktivitet, kan det ikke sies noe om elevenes læringsutbytte etter endt undervisning. Læreren fikk innblikk i tankene til de elevene som var muntlig aktive, men hvilken oppfatning resten av klassen satt med, er usikkert. Samtaletrekk der læreren gjentok elevsvar kan ha økt sannsynligheten for at flere elever fikk med seg de matematiske ideene, men studien kan ikke si noe om den faktiske effekten av samtaletrekket. Et annet samtaletrekk lærere kan benytte for at utsagn skal gjentas, men som ble identifisert få ganger i datamaterialet, er *repetere*. Samtaletrekket innebærer at en elev blir bedt om å repetere det en annen elev har sagt, gjerne med egne ord. Dette kan belyse viktige moment, eller bidra til at elevene blir mer oppmerksomme og får med seg hva samtalen dreier seg om (Chapin et al., 2009). Dermed kan det være et gunstig trekk å bruke for å få alle elevene til å nå de matematiske målene. I tillegg kan det være med å bidra til at flere er muntlig aktive. I denne studien var *revoicing* dominerende, og funnene kan tyde på at læreren velger selv å gjenta elevinnspill, i stedet for å be andre elever gjenta. Det er uvisst om lærerens sjeldne bruk av dette samtaletrekket var bevisst eller ubevisst. Hvilke eventuelle fordeler en hyppigere bruk av samtaletrekket *repetere* ville ha ført til i dette klasserommet, er usikkert.

Samtaletrekket «*snu og snakk*» kan også bidra til at undervisningen følger Alexander (2008) sitt kumulative prinsipp. Når elevene deler sine tanker i læringspar, kan læreren få mulighet til å gå rundt og lytte til det elevene sier. I studiens datamateriale var dette noe som ble observert at læreren gjorde. Ved bruk av samtaletrekket kan læreren strategisk plukke ut elevbidrag som skal trekkes frem i den felles helklassesamtalen. Dette kan bidra til at det etableres sammenhengende linjer og at elevenes ideer bygger på hverandre (Kazemi & Hintz, 2014). På grunn av oppgavens avgrensing ble det ikke studert hva elevene snakket om når de jobbet i par, og heller ikke hva lærer så etter når hun gikk rundt for å lytte. I en forlengelse av denne studien kunne det være interessant å se på hvordan læreren bruker det Stein et al. (2008) omtaler som fem praksiser for å lede målrettede matematiske samtaler.

Ved bruk av samtaletrekket «*snu og snakk*» kan det diskuteres hvor lang tid man skal gi elevene til å snakke med sidemannen. I tilfellet i sekvensen i kapittel 4.2.2 gir læreren elevene rundt to minutter til å snakke sammen to og to, før lærer igjen tar ordet. Deretter følger en

dialog på 9 ytringer, preget av gjentakende oppfølgingsspørsmål fra lærers side, før lærer igjen ber elevene snakke med læringsvenn. Denne gangen får elevene omtrent 13 sekunder på å snakke sammen. Hvordan tidsbruken her påvirker elevenes innspill til helklassesamtalen er ikke mulig å si noe om med bakgrunn i denne studien. Helklassesamtalene som følger etter bruk av samtaletrekket «*snu og snakk*», skiller seg ikke betydelig ut fra samtaler der «*snu og snakk*» ikke er et brukt samtaletrekk. Lærer løfter likevel frem fordeler med dette samtaletrekket, som også ble observert. Dette diskuteres videre i neste delkapittel.

I studiens datamateriale er det flere eksempler som viser hvordan bruken av samtaletrekk i helklassesamtaler kan bidra til at elever får være muntlig aktive og får delta i den matematiske samtalen. Koblingen mellom bruk av samtaletrekk og produktive samtaler kan også antydes ut fra funn i studier gjort av O'Connor og Michaels (2019), som viser at de mest produktive samtalene i klasserommet, inneholdt minst et par av samtaletrekkene, eller varianter av dem. Tilrettelegging for at elever får være muntlig aktive og deltagende i samtaler, kan bidra til at elevene gjør sine resonnementer synlig for gransking og det gir læreren informasjon om hva elevene forstår og hva de ikke forstår. I tillegg gir helklassesamtaler muligheter både for utvikling av elevens individuelle ideer og til kollektiv forståelse (Staples, 2007). Det bidrar til at elever og lærers ideer kan bygge videre på hverandre ved at ulike løsningsstrategier løftes frem, orienteres i forhold til hverandre og kan føre til generaliseringer. Studiens resultater viser at bruk av samtaletrekk kan legge til rette for det Alexander (2008) og Kazemi og Hintz (2014) beskriver som dialogisk undervisning.

5.1.2 Trygghet og likeverdighet i klasserommet

At elevene føler seg trygge, er en forutsetning for at de skal tørre å dele sine tanker og ideer, og for å skape et klasserom preget av dialog (Chapin et al., 2009). Derfor er det viktig at man som lærer uttrykker at alle elever har noe fornuftig å si og at alle ideer er verdifulle (Kazemi & Hintz, 2014). O'Connor og Michaels (2019) løfter det frem som en utfordring å opprettholde en produktiv dialog der alle elevene respekterer hverandres resonnement. Funn viser at noen ganger avslører mer privilegerte barn en mangel på hensyn til andre barns tenking, gjennom for eksempel å være nedlatende eller korrigerende (O'Connor & Michaels, 2019).

At det skal være greit med «gale» svar, og at elevene skal kunne hjelpe hverandre til felles forståelse, vektlegger Alexander (2008) i prinsippet kalt «det støttende». Dette prinsippet kom til syne i lærerens refleksjoner under lærerintervjuet, der hun uttrykte at hun støtter synet på at et trygt miljø må ligge til grunn for at elevene skal delta i helklassesamtaler. Dette forklarte læreren at hun forsøker å oppnå ved å være åpen og imøtekommende når elever kommer med sine ideer. Hun ønsker ikke at de skal føle nederlag, og understrekte at det viktig for henne at de sitter igjen med følelsen av at de ønsker å rekke opp hånda også neste gang. I det observerte datamaterialet kom det frem at læreren ofte viste elevene støtte og ga positive forsterkninger. Eksempler på dette forekom i tabell 8, der lærer nikket anerkjennende når en elev la frem sine tanker og der læreren bekrefter et elevsvar ved å si «ja, det er kjempeviktig». Når læreren fikk spørsmål om hva hun gjør for å legge til rette for samtaler i klassen, svarer hun med å presisere hvor viktig det er at ingen blir ledd av i klasserommet. Det forklarer læreren at hun har nulltoleranse for. Hun legger vekt på at hun ønsker et klasserom med trygt læringsmiljø, der man blir heiet på om man sier feil. Tidligere studier støtter synet om at lærer og elev skal være likeverdige deltagere, ved å vise til funn som sier at i disse tilfellene forekommer det flere aktiviteter der lærer oppmuntrer til deltagelse og til mer effektiv læring, sammenlignet med aktiviteter som innebærer liten grad av elevmedvirkning (Gamoran & Nystrand, 1991). Konkret hvordan den observerte læreren går frem for å skape et slik klasserom blir ikke sagt, annet enn at hun prøver å være engasjerende og motiverende når elever ønsker å delta i samtalen. Hennes bruk av samtaletrekk viste også hvordan hun la til rette for å få med flest mulig elevstemmer.

For å oppnå trygghet og likeverdighet i klasserommet er Alexander (2008) sitt «kollektive prinsipp» sentralt. Det handler om at lærer og elever er likeverdige deltagere, og skal se på læringsoppgaver i fellesskap. For å legge til rette for at elever skal fremme sine ideer og synspunkter er det også viktig at elevene vet hvordan de skal gjøre dette på en måte som gjør ideene forståelig for andre (Kazemi & Hintz, 2014). I denne sammenheng trakk læreren frem bruk av læringsvenn som en god metode for at elevene skal få øving i å sette ord på egne ideer. Hun understrekte at det er mange elever som sliter med å forklare sine matematiske ideer muntlig, og det å dele tankene sine. Under intervjuet trakk hun frem faglig sterke elever i matematikk som eksempel, og sa at disse ofte har god forståelse, men får en utfordring når de skal sette ord på det. Slik kan bruk av samtaletrekket «*snu og snakk*» sees på som en styrke i undervisningen, både fordi det gir flere elever muligheten til å sette ord på matematiske ideer og de kan teste ut sine tanker og refleksjoner i en kanskje mer ufarlig setting, noe som

kan trygge dem og øke sannsynligheten for at de ønsker å delta i samtalen i hel klasse. Om det å snakke med læringsvenn faktisk fører til at elevene opplever større grad av trygghet og likeverdighet, kan ikke sies sikkert. Likevel kan samtaletrekket forsvares fordi det gir flere elever mulighet til å få sette ord på matematikken, enn det som er mulig i en samtale som foregår i hel klasse. Den observerte læreren sa også at bruk av læringsvenn kan bidra til å øke elevenes engasjement. En faktor som ikke ble studert, er hvordan elevene faktisk brukte tiden de fikk til å samtale med læringsvenn. Trolig er det individuelt hvor produktive samtaler som blir ført i par, og det er mulig flere elever sitter tause også i disse situasjonene. Dette kan ikke denne studien gi implikasjoner for, men er noe som kunne vert interessant å studere videre.

5.1.3 Oppsummering av samtaletrekkes funksjon

For å skape gode samtaler er det fire punkter, som ifølge Chapin et al. (2009), bør være til stede. Funnene i denne masterstudien viser hvordan læreren brukte samtaletrekk på en måte som la til rette for disse punktene. Det første handler om at man må få elever til å si noe, og at de kan komme med påstander som blir hørt og forstått. Dette ble det observert at læreren la til rette for ved å oppmuntre elever til å delta, gi positive forsterkninger og på ulike måter kommunisere at alle bidrag er verdifulle og at det ikke finnes gale svar. Det ble også fremmet ved bruk av samtaletrekkene *ventetid*, *revoicing* og *tilføy*. Det andre punktet er å orientere elevene i forhold til hverandre, og at de evner å lytte til sine medelever. I denne studien viser resultatene eksempler på at læreren både legger til rette for at elevinnspill skal bli hørt og forstått ved bruk av *revoicing*, og hun bidrar til at innspill orienteres i forhold til hverandre gjennom bruk av samtaletrekk som *resonnere*, *tilføy* og *endre*. Det tredje punktet som må være til stede for å oppnå produktive samtaler, er at man må få elevene til å gå i dybden i egne forklaringer og resonnementer (Chapin et al., 2009). I denne case-studien brukte læreren ofte oppfølgingsspørsmål som inneholder spørreordet «hvorfor?». På den måten forsøkte hun aktivt å få elevene til å begrunne. Det siste punktet, er at man som lærer må få elevene til å vurdere og ta stilling til medelevers forklaringer. Dette ble det observert at læreren gjorde ved å bruke samtaletrekket *tilføy*, som ofte innebærte at hun inviterte flere elever til å dele sine tanker og spør om noen har noe å tilføy. Lærerens samtalemønster, i lys av Lim et al. (2019), viste at lærerens ytringer kjennetegnes av oppfølgende spørsmål i stedet for evaluering eller tilbakemelding som avslutter dialogen.

Ved å se på hvordan læreren i denne studien benyttet samtaletrekk på en måte som la til rette for disse fire punktene, ble det tydeligere hvordan samtaletrekk kan føre til mer produktive matematiske samtaler. En studie som kan brukes til å sammenligne, er matematikksenteret sitt forsknings- og utviklingsprosjekt som tar for seg samtaletrekk i sammenheng med matematikklæreres kompetanseheving (Wæge, 2015). I dette prosjektet, der samtaletrekk ble prøvd i ulike klasser og trinn, ble resultatene at samtaletrekkene kan fungere som redskap for lærere, og at de kan hjelpe til med å få elevene engasjert i samtaler, få dem til å begrunne løsninger og se sammenhenger mellom fremgangsmåter. Erfaringer i denne tidligere studien var også at samtaletrekkene er gode redskaper for å fremme læring og forståelse i matematikk (Wæge, 2015). Dette støttes av den nyere studien til Howe et al. (2019), som viser til funn om at dialog der læreren ber elever utdype resonnement og stiller videre spørsmål, i tillegg til at elevene er deltagende, har positiv korrelasjon med elevers prestasjoner i matematikk. Funn viser også at elever som engasjerer seg i andres ideer og utfordrer andres ideer, presterte bedre enn elever som ikke gjør dette og som ikke begrunner egne svar (Webb et al., 2019). Å få elevene til å ta stilling til hverandres innspill, resonnere og begrunne egne ideer, er noe av det som er målet å legge til rette for ved bruk av samtaletrekk. Derfor kan disse funnene knyttes til resultater som indikerer at læreres bruk av samtaletrekk er gunstig for elevenes utvikling.

5.2 Samtalemønstre

Gjennom analyse av samtalemønstre i datamaterialet, ble det tydelig at den observerte læreren i stor grad benyttet seg av oppfølgende handlinger. Når læreren fulgte opp elevsvar, ble det ofte gjort ved å stille oppfølgende spørsmål. Sekvensene i tabell 8 og 9 er eksempler på dette. Disse er kodet ut fra Lim et al. (2019) sin beskrivelse av samtalemønstre, og viser at læreren ofte responderer på elevers ytringer ved å bekrefte eller positivt forsterke, for deretter å stille et oppfølgingsspørsmål som inneholder samtaletrekk. Mønsteret som ble identifisert kan beskrives som et IRq-mønster, der elevrespons (R) og lærers oppfølgingsspørsmål (q) er gjentakende. Lim et al. (2019) legger frem at oppfølgingshandlinger gjør det mulig å berike samtalemønsteret, slik at det blir en mer produktiv samtale i forhold til om samtalen avsluttes med lærers evaluering. Slik argumenteres det for et samtalemønster preget av oppfølgingshandling (IRq), i stedet for et mer tradisjonelt samtalemønster som preges av lærers evaluering eller tilbakemelding på elevsvar (IRE/IRF). Bruk av oppfølgingsspørsmål i samtaler kan føre til vellykkede produktive samtaler, og legger til rette for at elevene kan gå

mer i dybden på ideer og resonnement (Jaeger, 2019). Lim et al. (2019) sine funn viser at lærere som brukte tid på å følge opp elevsvar, generelt brukte flere samtaletrekk. Når det ble brukt mindre tid på oppfølgingsspørsmål derimot, var lærerens ytringer i større grad preget av å evaluere (Lim et al., 2019). Dette kan sees i sammenheng med funn i denne masterstudien, der lærerens ytringer i stor grad var preget av at oppfølging i tillegg til ulike samtaletrekk. I resultatkapitlet ble det vist eksempel på hvordan lærerens oppfølging av et elevsvar utvidet og forlenget samtalen, ved at ytringene som forekom i to ulike klasser ble sammenlignet (tabell 11 og 12). Lærerens oppfølgende handling av to ulike elevers initiativer førte samtalen i ulike retninger, og ga ulike muligheter for elevers deltagelse i helklassesamtalen. Som følge av lærerens oppfølgingsspørsmål og samtaletrekket *resonnere*, ble flere elever invitert til samtalen og fikk sette ord på sine matematiske ideer. I tillegg fikk resten av elevgruppen høre flere ulike forklaringer. Lim et al. (2019) sine resultater viser også at lærerne som jevnlig kom med oppfølgende handlinger etter en elevrespons, ble av elevene sett på som mer støttende og lyttende. Når læreren kommuniserer at elevenes svar er verdifulle, ved å bruke oppfølgingshandlinger kan elevene føle seg sett og hørt. Bruk av oppfølgingshandlinger i form av samtaletrekk kan altså, ifølge Lim et al. (2019), bidra til å fremme et slik ønskelig miljø i klassen.

5.3 Dialogiske samtaler i et klasserom med utviklende opplæring

Denne case-studien har tatt utgangspunkt i en lærer som planlegger og gjennomfører sin undervisning basert på undervisningsmodellen utviklende opplæring. Utviklende opplæring blir også omtalt som samtalematematikk, og kjennetegnes av en undervisningsform preget av dialog (Rennemo et al., 2018). Studiens funn viser at undervisningsøktene i stor grad inneholdt samtaler i hel klasse, og det har blitt sett på hvordan det læreren gjør samsvarer med en utviklende opplæringsmodell. I dette delkapitlet blir noen av de observerte kjennetegnene trukket frem, og det blir diskutert hvordan lærerens samtalemønster og bruk av samtaletrekk kan være en styrke i utviklende matematikkopplæring.

Noe av det første vi som forskere ble oppmerksomme på under observasjon i de aktuelle klassene, var at undervisningen bar preg av et *høyt faglig nivå*. Elevene jobbet med likninger og volum, noe som ligger over kompetansemålene for 4. trinn (Udir, 2020). Studiens funn viser at matematiske samtaler rundt slike oppgaver inneholdt elevinnspill med matematiske refleksjoner. Lærerens ytringer var preget av oppfølgingsspørsmål, der samtaletrekk som

resonnere og *tilføye* gikk igjen. På denne måten la læreren til rette for at elevene fikk begrunne sin tankegang, og hun inviterte elever til å delta ved at de fikk tilføye egne ideer. Flere elever kommenterte medelevers utsagn, og la frem begrunnelse for hvorfor de var enig eller uenig i den gitte påstanden. Observasjon av disse samtaler ga inntrykk av at undervisningen var lagt på et høyt nivå, men at elevene opplevde mestring og utvikling ved hjelp av lærerens støtte. Utfordringen er å si noe sikkert om elevenes læringsutbytte i en slik undervisningsøkt. En svakhet med undervisningsmodellen kan være at vanskelighetsnivået ligger over enkelte elevers proksimale utviklingszone, og at de dermed ikke evner å følge undervisningen. Elevstemmene til de som rakk opp handa ble hørt, men mange elever forble tause gjennom hele samtalen. Oppfatningene og kunnskapen disse elevene satt igjen med etter endt undervisning, kan ikke denne studien si noe om. Derfor er det usikkert hvor mye læring som faktisk fant sted. På en annen side kan det tenkes at elevene kan ha læringsutbytte av å lytte til samtalen, selv om de ikke er deltagende. De kan også ha læringsutbytte uten å forstå hele oppgavens løsning, grunnet samtaler og oppgavens oppbygging.

Læreren presiserte i intervjuet at hun ofte starter oppgavene med å stille enkle spørsmål som elevene på lavt prestasjonsnivå i matematikk kunne besvare, og at kompleksiteten deretter økes gradvis. I arbeidet med likninger ble det først diskutert grunnleggende regneregler og det ble repetert parentesregler. I volumoppgaven ble det samtale rundt ulike måleenheter og omgjøringen av dem, og formelen for volum ble repetert. Oppgavene ble i tillegg illustrert med figur. Dette kan ha gitt flere ulike elever utbytte i ulike deler av samtaler. Zankovs femte prinsipp handler om at *undervisningen skal legges opp slik at den legger til rette for fremgang og utvikling hos alle elevene* (Zankov, 1977). Gjære og Blank (2019) viser til en lærers erfaring med UOM, som mener at lav inngangsterskel til oppgavene, flere ulike løsninger og muligheter til å utvide problemene, gjør at elever med kunnskap på ulike nivåer kan ha utbytte av den samme undervisningen. I tillegg får elever være med på samtaler rundt oppgaver som de i en mer tradisjonell undervisning, ikke en gang ville fått prøve seg på. På denne måten kan man si at undervisningen ligger på et nivå over elevenes utvikling, men at elevene på ulike måter kan ha utbytte av at oppgavene løses felles i helklassesamtale. Som en videreføring av dette ville det være interessant å få innblikk i vurdering som kartlegger elevenes fagkunnskap, og som kunne sagt noe om de ulike elevenes faglige utbytte som følge av slik undervisning.

I undervisning med høyt faglig nivå kan samtaletrekk være en støtte for å fremme dialog der elevene er deltagende. Studiens resultater har vist hvordan samtaletrekk som *revoicing* og *repetere* kan bidra til at elever får med seg hva som blir sagt og for å forsikre læreren om at hun har oppfattet elevsvar riktig. Samtaletrekkene *resonnere* og *tilføye* kan bidra til at elever får sette ord på sine ideer, noe som kan gjøre at flere ulike forklaringer av samme problem blir løftet frem. Det gir innblikk i flere måter å tenke på, og kan øke læringsutbyttet hos flere elever (Chapin et al., 2009). Å gi elevene tid nok til å tenke er også et viktig samtaletrekk for å tilrettelegge for at flere elever kan henge med i samtalen.

I et klasserom med høyt faglig nivå er det kanskje ekstra viktig for læreren å etablere et trygt klassemiljø med rom for at man kan gjøre feil (Gjære & Blank, 2019). Ifølge læreren som ble observert innebærer dette å se på gale svar som muligheter for læring, rose elever når de ønsker å dele sine tanker og generelt fremme en positiv og støttende atmosfære i klasserommet. Dette støttes av lærere i tidligere studier (Gjære & Blank, 2019). Slike handlinger kom også til syne i observasjon av klasserommet i denne masterstudien.

I tillegg til at undervisningen var lagt på et høyt faglig nivå, viser studiens funn at nye matematiske emner ble introdusert jevnlig, og at elevene ofte fikk presentert nytt matematisk stoff. At lærerens undervisning la til rette for en *rask gjennomgang av fagstoff*, kom til syne gjennom hvordan øktene ble lagt opp. Dette er tydeliggjort i tabell 10, som viser at alle de observerte matematikkøktene inneholdt tre ulike matematiske emner. Funnene viser at læreren ikke begrenser seg til det elevene kan fra før, men ligger stadig foran elevenes utvikling, og muligens i det som omtales som proksimal utviklingssone (Vygotsky, 1978). Funnene viser også at når det ble presentert noe nytt, for eksempel parentes i likninger, la læreren til rette for at elevene skulle bruke tidligere kunnskap om de to emnene for å tenke seg til hvordan det kan løses i nye situasjoner. Dette kan relateres til Zankovs andre og fjerde prinsipp, som handler om å *se sammenhenger i lærestoffet og bevisstgjøres egen læringsprosess*, ved å knytte ny kunnskap til tidligere lært kunnskap (Zankov, 1977).

Rask fremgang og ulike matematiske emner i hver økt er noe den observerte læreren la frem som en styrke i undervisningsmodellen, fordi det gir mer variert undervisning. Hun sammenlignet med en mer tradisjonell oppbygging, og mente at å jobbe i 60 minutter med ett enkelt matematisk emne gjør det vanskeligere å lage gode timer som inneholder variasjon og som opprettholder elevenes motivasjon. På en annen side kan det løftes frem om en rask fremgang kan være lite gunstig for elever som hadde trengt mer repeterende oppgaver.

Mangelen på repeterende oppgaver som driller elevene kan løftes frem som en mulig svakhet med undervisningsmodellen. Denne studiens funn kan ikke si noe om følgene av at det ikke blir gått i dybden på et matematisk emne over tid. Trolig er den utviklende opplæringsmodellen fordelaktig for elevene i varierende grad, og enkelte hadde kanskje hatt større utbytte av mer repeterende og gjentakende oppgaveløsning. Til tross for at utviklende opplæring ikke kjennetegnes av repetisjon, la læreren frem i intervjuet at i denne modellen forekommer repetisjon hele tiden ved at de matematiske emnene jevnlig blir tatt opp på ny. I tillegg besto lærerens praksis av å gi repeterende oppgaver i hjemmelekse. Det at matematiske emner flyter mer i hverandre kan være en styrke for elevenes læring fordi det kan bidra til at de utvikler mer overordnede perspektiver og ser matematikken i et større bilde. I den nye læreplanen for matematikkfaget har det blitt større fokus på generalisering i matematikken, og at elevene skal kunne oppdage sammenhenger og strukturer (Udir, 2020). Utviklende opplæring kan være en undervisningsmetode som legger til rette for dette.

Oppsummert kan funnene knyttet til utviklende opplæring ses i sammenheng med Chapin et al. (2009) sine fire steg for produktive samtaler, som også beskriver hensikten bak bruk av samtaletrekk. Bruk av samtaletrekk som legger til rette for at elevene deler egne ideer slik at de kan bli hørt og forstått av andre, kan være nyttig for å få flere elever til å henge med i en undervisning kjennetegnet av høyt faglig nivå og en rask fremgang. Å dele egne matematiske ideer kan også bidra til elevens bevisstgjøring. Punkt to i Chapin et al. (2009) sine steg mot produktive samtaler, handler om at elevene må kunne lytte og forstå andres ideer. Læreren skal støtte elevene i å orientere ideene i forhold til andres, noe som sammenfaller med Zankovs prinsipp om at elevene skal se sammenhenger i stoffet og bevisstgjøres egen læring. Bevisstgjøring av egen læringsprosess kan også legges til rette for ved elevene får begrunne egne svar, og når de går i dybden på resonnement. Dette beskriver Chapin et al. (2009) i sitt tredje punkt. Når læreren stiller oppfølgings spørsmål, kan det også være en måte å følge opp elever på, og legge til rette for målrettet utvikling av enkeltelever. Når elevene går i dybden, med å reflektere og begrunne egne eller andres ideer, kan det støtte elevens kognitive læring, som er sentralt i Zankovs modell. Dette kan også legges til rette for ved å få elevene til å involvere seg i medelevers resonnement, og kunne forstå og respondere på andre elevinnspill.

Dette kapitlet har belyst studiens funn, og det har blitt diskutert hvordan samtaletrekk kan legge til rette for elevdeltagelse, og hvordan de legger til rette for det tidligere studier beskriver som produktive dialogiske samtaler. I tillegg ble det diskutert hvordan samtaletrekk

og dialogisk undervisning sammenfaller med prinsipper som ligger bak undervisningsmodellen utviklende opplæring. I neste kapitlet blir hovedfunnene redegjort for i korthet, og det konkluderes ved å vise til studiens forskningsspørsmål.

6 Konklusjon

Målet med denne studien var å gå i dybden på hvordan en lærer kan invitere elevene til deltagelse i helklassesamtaler, ved å bruke samtaletrekk. Dette ble sett på i en kontekst der undervisningen ble lagt opp etter Zankovs utviklende opplæringsmodell. Ved hjelp av videoopptak av klasseromsundervisning, og innblikk i lærers refleksjoner gjennom intervju, ble det gjort funn som peker på hvordan samtaletrekk kan være gunstige verktøy for læreren i arbeidet med å fremme helklassesamtaler og legge til rette for elevdeltagelse.

6.1 Svar på studiens forskningsspørsmål

Samtaler i matematikk der elevene er deltagende har i flere tidligere studier vist seg å kunne skape gode muligheter for læring (Chapin et al., 2009; Lim et al., 2019; Howe et al., 2019). Dette støttes av det sosiokulturelle perspektivet, som legger vekt på at læring skjer når eleven deltar og er aktiv medskaper av egen kunnskap (Vygotsky, 1978). I tillegg har muntlig kommunikasjon i undervisning fått større vektlegging i det nye læreplanverket som trådte i kraft i 2020 (Udir, 2020). I arbeidet med å legge til rette for dialogiske samtaler i klasserommet, er det ulike verktøy lærere kan bruke. Denne studien tok for seg bruk av samtaletrekk i en kontekst der undervisningen legges opp etter prinsipper i utviklende matematikk. For å konkludere i denne masteroppgaven, vil jeg trekke frem studiens forskningsspørsmål:

Hvordan kan en lærers bruk av samtaletrekk invitere elevene til deltagelse i dialogiske helklassesamtaler i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk?

I arbeidet med å legge til rette for at elevene kan delta i dialogiske samtaler i matematikk, er det viktig at elevene får med seg hva som blir sagt, slik at de selv kan ta stilling til utsagnet og deretter melde seg inn i samtalen. I en undervisning som ligger på et høyt nivå og med rask gjennomgang av lærestoff, er dette kanskje spesielt viktig. Studiens funn viser at samtaletrekket *revoicing* ble hyppig brukt av den observerte læreren, og at dette kan bidra til at læreren selv forsikrer seg om at hun har oppfattet eleven riktig, i tillegg til at resten av elevgruppen får gjentatt hva som ble sagt.

Dialogiske samtaler handler ikke bare om at elevene skal si noe høyt, men at elevene skal kunne begrunne sine ideer og at lærer og elever skal bygge videre på hverandres innspill. Studiens funn viser at læreren la til rette for at elevene skulle begrunne, ved å bruke samtaletrekket «resonnere». Dette skjedde ofte ved at læreren brukte spørreordet «hvorfor». For å få elevene til å reflektere rundt påstander eller medelevers ideer, spurte ofte læreren om de var enig eller uenig. Dette er også noe som kan gjøre elevene mer bevisst på egen læring. For å få flere elevstemmer med i helklassesamtalen viste resultatene at læreren ofte henvendte seg til mange ulike elever i løpet av samtalen og inviterte dem til å delta. I disse tilfellene ble samtaletrekket *tilføye* identifisert.

Ved å se på lærerens samtalemønster i lys av Lim et al. (2019), ble det tydelig at samtalene i stor grad preges av at læreren stiller oppfølgingsspørsmål etter elevresponser. Dette var noe som bidro til at samtalen ble forlenget, og flere elever ble invitert inn i dialogen. Et annet samtaletrekk som læreren benyttet for å få flere elever til å bli muntlig aktive, og sette ord på matematikken, var «*snu og snakk*». Dette ble omtalt som «snakk med læringsvenn», og var noe som ble brukt i alle de observerte undervisningsøktene. Samtaletrekket *endre* kom til syne ved at læreren henvendte seg på ny til en elev som tidligere ga inntrykk av å ikke forstå oppgaven. Dette kan læreren gjøre for å forsikre seg om at eleven fikk med seg viktige poeng og ny innsikt som følge av medelevers innspill. Dette er også et eksempel på hvordan læreren kan bidra til utvikling av enkeltelever. Det er sentralt i utviklende opplæring at undervisningen skal fremme utvikling hos hver enkelt elev i fellesskap. Dette viser studien, gjennom observasjon og lærerens meninger, at man som lærer kan legge til rette for i måten man leder en samtale på. Funn i studien viser at læreren starter med enkle spørsmål, og deretter øker oppgavens kompleksitet. På denne måten kan elever på ulike matematisk nivå være deltagende. Elever på ulike nivå kan også ha utbytte av undervisningen, selv om de ikke er med på hele oppgaveløsningen.

For å få elevene til å ønske å delta i helklassesamtaler i utgangspunktet, er det viktig med et trygt klassemiljø. Helklassesamtaler der alle elevene er deltagende forutsetter trygghet og likeverdighet, og at elevene har tillit til både lærer og medelever (Alexander, 2008). Dette kom det frem i lærerintervjuet at læreren legger til rette for ved å positivt forsterke når elever ønsker å si noe. I tillegg oppfordret hun elevene til å heie på hverandres svar og la vekt på at nulltoleranse for å le av andre i klasserommet.

6.2 Studiens begrensninger

I denne masterstudien har det blitt observert en enkelt lærer og tre parallellklasser på 4. trinn. Dette har foregått i løpet av to uker, og det er dialogen som forkom i helklassesamtaler som ble analysert. Utvalget kan beskrives som lite og begrenset, og sekvensene som er tatt med i denne masteren er hentet fra et par ulike undervisningsøkter. Dette setter rammer for studien, og studiens funn må sees i sammenheng med deltagere, kontekst og tidsperspektiv. Studien retter seg mot lærerens bruk av samtaletrekk i en kontekst med utviklende matematikk, og kan gi implikasjoner om hvordan samtaletrekk kan benyttes for å fremme dialogiske samtaler. På den måten kan man si at studien bidrar med kontekstbasert kunnskap (Flyvbjerg, 2006). Det blir studert hvordan en lærer bruker samtaletrekkene, og hvordan denne læreren legger opp en undervisning basert på utviklende opplæring. Studien viser hvordan samtaletrekk kan være til nytte, og hva som kan være styrker med en utviklende opplæring. Selv om det ikke kan trekkes direkte linjer til andre klasserom, understreker Flyvbjerg (2006) viktigheten av erfaringer og dybdekunnskap om konkrete emner. Når det er menneskers handlinger som studeres, kan man ikke utelukkende se på forhåndsbestemt og kontekstuavhengige teorier (Flyvbjerg, 2006). Nettopp dette gjør den konkrete, kontekstbaserte kunnskapen, som man kan få gjennom en case-studie, så viktig.

Valget om å utelukkende se på bruk av samtaletrekk i helklassesamtaler, kan være en svakhet i denne studien. Dette innebar at samtaler der læreren gikk for å hjelpe enkeltelever og samtaler som forekom når elevene diskuterte med læringsvenn, ikke ble analysert. Ifølge Webb et al. (2019) forekommer en betydelig del av elevinteraksjonene i situasjoner uten at lærer er direkte involvert. Disse forfatterne understreker at en ekskludering av disse samtalene kan gi et feilaktig bilde av arten og omfanget av elevmedvirkning.

En svakhet med case-studier, kan være at utvalget som tas utgangspunkt i enten kan føre til at forhold som studeres blir underdrevet eller overdrevet (Flyvbjerg, 2011). Dette kan være tilfellet i denne studien. I et mer omfattende prosjekt kunne læreren blitt observert over en lenger tidsperiode, klassene kunne blitt observert igjen på et senere tidspunkt eller det kunne blitt studert ulike læreres bruk av samtaletrekk. Dette kunne ført til at tendenser ble enda tydeligere enn hva som kom frem på grunnlag av datamaterialet i denne studien, og det kunne gitt et tydeligere bilde av hvordan samtaletrekk blir brukt for å fremme produktive dialogiske samtaler. Ifølge Flyvbjerg (2011) er det ofte en uklar eller en uviss statistisk signifikans i case-studier, noe som også er tilfellet i denne studien. På grunnlag av det begrensede

datamaterialet kan ikke studien generaliseres til å gjelde alle klasserom. Funnene bidrar ikke med forståelse av forekomsten og bruken av samtaletrekk generelt i ulike klasserom. Dette trenger likevel ikke undergrave studiens verdi. Beskrivende fenomenologiske case-studier kan, ifølge Flyvbjerg (2006), på samme måte som generaliserende studier, være verdifulle bidrag i en større forskningssammenheng. Det hevdes at generalisering av funn bare er en av mange måter å samle kunnskap.

En annen begrensning som jeg ønsker å trekke frem, er egen tolkning av Chapin et al. (2009) og Kazemi og Hintz (2014) sine samtaletrekk. Disse har blitt identifisert i datamaterialet, og det ble telt opp hvor ofte de ble tatt i bruk. Utviklingen av retningslinjer for egen koding av de ulike samtaletrekkene var ukomplisert i noen tilfeller, men mer tvetydelig og utfordrende i andre. Mennesker kan uttale noe med ord, men den egentlige meningen bak kan være noe annet. Som følge av dette blir identifiseringen av samtaletrekk preget av egen tolkning. Enkelte samtaletrekk var overlappende, og man kunne ha identifisert ulikt samtaletrekk ut fra ulike tolkninger. Derfor kunne en annen forskers koding av hvor hyppig de ulike samtaletrekkene forekom i dette materialet, sett annerledes ut. Flyvbjerg (2006) presiserer at påvirkning av forskers tolkning og forkunnskaper, ikke nødvendigvis er større i case-studier sammenlignet med andre studier. Det er likevel viktig å belyse dette. Derfor ble disse utfordringene løftet frem i metodekapitlet, og det ble presisert hvilke retningslinjer som ble satt for egen koding av samtaletrekk. For å tydeliggjøre studiens hensikt, ønsker jeg å trekke frem at det ikke er hyppigheten av samtaletrekkene som er studiens sentrale funn, men hvordan lærer benytter seg av dem, og hvordan det påvirker elevenes deltagelse. Tabellen over hyppighet har som hensikt å gi en oversikt.

Gjennom observasjon av lærer og elever i et såpass kort tidsrom, med utelukkende fokus på samtaler i helklasse, er det mye denne studien ikke kan si noe om. Elevenes oppfatninger av denne undervisningen og deres faktiske læringsutbytte som følge av lærers bruk av samtaletrekk og utviklende opplæring, er uvisst. Dette kan reise flere spennende problemstillinger for videre forskning. En fordel med case-studien kan være nettopp det, at de ofte kan føre til nye hypoteser og nye forskningsspørsmål (Flyvbjerg, 2011).

6.3 Implikasjoner for videreføring av studien

Utviklende opplæring i matematikk og bruk av dialog er dagsaktuelle emner i undervisningssammenheng. I denne studien ble det lagt vekt på en lærers erfaringer og meninger, i tillegg til observerte samtaler i klasserommet. Studien konsentrerte seg om lærerens bruk av samtaletrekk, og hvordan bruk av disse kan invitere elevene til deltagelse. Som en videreføring av studien, kunne det være interessant å få innblikk i elevenes faktiske læringsutbytte som følge av denne typen undervisning. Vurderingssituasjoner som gir et bilde av hver enkelt elevs forståelse i ulike emner, kunne supplert funnene i denne studien. Det ville også være interessant å gjøre flere sammenligninger i klasserom der læreren ikke har lagt opp undervisningen etter en utviklende opplæringsmodell. Under lærerintervjuet kom det frem at den observerte lærer opplevde større elevengasjement etter å ha startet med utviklende opplæring. Dette er noe det ville være interessant å sammenligne med andre læreres erfaringer, og ved å observere andre klasserom. I tillegg kunne det vært et positivt supplement til studien å høre elevenes stemme i denne sammenheng. I denne studien ble fokuset rettet mot det som kan observeres og lærerens meninger. Hva elevene sitter inne med, kan man ikke vite ut fra metodevalget for denne masterstudien.

Som en forlengelse av studien kunne det også være interessant å gå dypere inn i de enkelte samtaletrekkene. For eksempel kunne bruken av «*snu og snakk*» blitt studert ytterligere. Da kan både samtalen som forekommer i elevpar være interessante å observere, i tillegg til hvordan læreren leder den følgende helklassesamtalen ut fra hva hun har fått med seg ved å gå rundt i klasserommet. Dette kan studeres i lys av Stein et al. (2008) sine fem praksiser. Å observere bruken av samtaletrekk i flere ulike klasserom med ulike lærere, og sammenligne hvordan lærere bruker disse og hvordan det påvirker dialogen, kunne også vært en videreføring av denne studien. Da kunne det være interessant både å holde seg på 4. trinn, eller sammenligne læreres bruk av samtaletrekk på ulike trinn.

Arbeidet med dette masterprosjektet har gitt meg innblikk i hvordan man som lærer kan lede matematiske samtaler, og bruke samtaletrekk som verktøy for å få elevene deltagende. Studien har gitt et større innblikk i hva dialogisk undervisning innebærer, og hvordan man kan legge til rette for dette. I tillegg har det vært både interessant og lærerikt å gå i dybden på undervisningsmodellen utviklende opplæring. Å observere hva som faktisk skjer i klasserommet gir et annet innblikk i undervisning enn det man kan få gjennom å lese teori og tidligere forskning. Disse observasjonene, i tillegg til dypdykk i emnene dialogisk

undervisning, samtaletrekk og utviklende opplæring har gitt meg verdifull kunnskap innen matematikdidaktikk. Jeg har opplevd å stadig legge merke til nye interessante observasjoner underveis i arbeidet, og jeg har blitt inspirert til egen undervisning som lærervikar. Arbeidet med denne masteroppgaven har gjort meg mer bevisst på hvordan jeg som lærer kan lede samtaler og følge opp elevsvar, noe som har stor verdi for meg i mitt kommende yrke. I et større perspektiv kan studien bidra på et dagsaktuelt forskningsområde. Lim et al. (2019) etterlyser mer forskning på hvordan lærere lytter og responderer på elevers utsagn og hvordan lærere involverer elevene i matematiske diskusjoner og resonnement. I tillegg etterlyser Howe et al. (2019) studier av lærer-elev-dialog i helklassesamtaler. Denne masterstudien kan sees på som et bidrag til forskning på dialogisk undervisning, ved å vise hvordan en lærer bruker samtaletrekk i helklassesamtaler, og hvordan dette påvirker samtalen.

Referanseliste

- Alexander, R. J. (2008). *Towards dialogic teaching: Rethinking classroom talk* (4. utg.). Dialogos.
- Arginskaya, I., Ivanovskaya, E., Kormishina, S., Blank, N., Melhus, K. & Tveit C. (2017). *Matematikk 4B*. Barentsforlag AS.
- Bakhtin, M. M., Holquist, M. & McGee, V. W. (1986). *Speech Genres and Other Late Essays*, edited by Michael Holquist. University of Texas Press.
- Bakker, A., Smit, J. & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: Introduction and review. *ZDM Mathematics education*, 47(7), 1047–1065. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0738-8>
- Ball, D. L. (2017). Uncovering the special mathematical work of teaching. I Kaiser, G. (Red.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education*, 11–34. Springer.
- Bauersfeld, H. (1980). Hidden dimensions in the so-called reality of a mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 23–41. <https://doi.org/10.1007/BF00369158>
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom Discourse: The language of teaching and learning* (2. utg.). Heinemann.
- Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn. Grades K-6*. (2. utg.). Math Solutions.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag AS.
- Christoph, J. & Nystrand, M. (2001). Taking Risks, Negotiating Relationships: "One Teacher's Transition toward a Dialogic Classroom". *Research in the Teaching of English*, 36(2), 249–286.

- Drageset, O. G. (2015). Student and teacher interventions: a framework for analysing mathematical discourse in the classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(3), 253–272. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9280-9>
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219–245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Flyvbjerg, B. (2011). Case study. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *The Sage Handbook of Qualitative Research* (4. utg., s. 301–316). Sage.
- Forman, E. A. & Ansell, E. (2001). The multiple voices of a mathematics classroom community. *Educational Studies in Mathematics*, 46, 115–142. <https://doi.org/10.1023/A:1014097600732>
- Gamoran, A. & Nystrand, M. (1991). Background and instructional effects on achievement in eighth-grade English and Social Studies. *Journal of Research on Adolescence*, 1(3), 277–300.
- Gjære, Å., L. & Blank, N. (2019). Teaching mathematics developmentally: Experiences from Norway. *For the learning of mathematics*. 39(3), 30–35.
- Guseva, L. G. & Solomonovich, M. (2017). Implementing the zone of proximal development: From the pedagogical experiment to the developmental education system of Leonid Zankov. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 775–789.
- Howe, C., Hennessy, S., Mercer, N., Vrikki, M. & Wheatley, L. (2019) Teacher–student dialogue during classroom teaching: Does it really impact on student outcomes?, *Journal of the Learning Sciences*, 28, 462–512. <https://doi-org.ezproxy.uis.no/10.1080/10508406.2019.1573730>
- Imsen, G. (2014). *Elevers verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg.). Universitetsforlaget.
- Jadallah, M., Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., Miller, B. W., Kim, I. H., Kuo, L. J., Dong & Wu, X. (2011). Influence of a teacher’s scaffolding moves during child-led small-group discussions. *American Educational Research Journal*, 48(1), 194–230.

- Jaeger, E. (2019). Initiation, response, follow-up and beyond: Analyzing dialogue around difficulty in a tutorial setting. *Dialogic Pedagogy: An international Online Journal*, 7. <https://doi.org/10.5195/dpj.2019.195>
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2014). *Intentional talk: how to structure and lead productive mathematical discussions*. Stenhouse Publishers.
- Kim, M. Y. & Wilkinson, I. A. G. (2019). What is dialogic teaching? Constructing, deconstructing, and reconstructing a pedagogy of classroom talk. *Learning, Culture and Social Interaction*, 21, 70–86. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.02.003>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. (3. utg.). Gyldendal.
- Lim, W., Lee, J. E., Tyson, K., Kim, H. J., & Kim, J. (2019). An integral part of facilitating mathematical discussions: Follow-up questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 18, 377–398. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09966-3>
- Manger, T., Lillejord, S., Nordah, T. & Helland, T. (2013). *Livet i skolen 1: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Undervisning og læring* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Maxwell, J. A. (2009). Designing a Qualitative Study. I Bickman, L. & Rog D. J. (Red), *The SAGE Handbook of Applied Social Research Methods*, (2. utg.). 214–250. Sage.
- Mehan, H. (1979). What time is it, Denise?": Asking known information questions in classroom discourse. *Theory into Practice*, 18(4), 285–294. <https://doi.org/10.1080/00405847909542846>
- Melhus, K. (2015). Å stimulere barns evne til å tenke. *Tangenten*, 2015 (2), 13–16.
- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. De nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Nystrand, M., Gamoran, A., Kachur, R., & Prendergast, C. & MacNeilley, L. H. (1998). *Opening dialogue: Understanding the dynamics of language and learning in the English classroom*. Teachers College Press.

- O'Connor, C., & Michaels, S. (2019). Supporting teachers in taking up productive talk moves: The long road to professional learning at scale. *International Journal of Educational Research*, 97, 166–175.
- Pedersen, R. (2020). *Det komplekse arbeidet med å lede matematiske samtaler: en lærers bruk av samtaletrekk, og videre oppfølging av disse*. [Masteroppgave]. Universitetet i Stavanger. <https://hdl.handle.net/11250/2676433>
- Postholm, M. B. & Jakobsen, D. I. (2016). *Læreren med forskerblikk*. Cappelen Damm.
- Rennemo, M. G., Sjøvik, W. L. & Meberg, L. K. O. (2018). Utviklende matematikklæring. *Tangenten – tidsskrift for matematikklæring*, 29(1), 15–20.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Silverman, D. (2011). *Interpreting qualitative data. A guide to the principles of qualitative research*. SAGE Publication.
- Sohmer, R., Michaels, S., O'Connor, M. C., & Resnick, L. (2009). Guided construction of knowledge in the classroom. *Transformation of knowledge through classroom interaction*, 105–129.
- Solerød, E. (2005). *Pedagogiske grunnproblemer: i historisk lys*. Universitetsforlaget.
- Solerød, E. (2012). *Pedagogiske grunntanke: i et dannelsesperspektiv*. Universitetsforlaget.
- Staples, M. (2007). Supporting whole-class collaborative inquiry in a secondary mathematics classroom. *Cognition and instruction*, 25(2-3), 161–217.
<https://doi.org/10.1080/07370000701301125>
- 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.
<https://doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.

- University of Cambridge. (2021). *Key features of educational dialogue*. CEDiR. Hentet 11. mai 2021 fra <https://www.edudialogue.org/what-is-dialogue/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn* (MAT01-05). <https://data.udir.no/k106/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nob>
- Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational psychology review*, 22(3), 271–296.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S. & Souberman, E., Red.). Harvard University Press.
- Wæge, K. (2015). Å stimulere barns evne til å tenke. *Tangenten*, 2015 (2), 22–27.
- Webb, N. M., Franke, M. L., Ing, M., Torrou A. C., Johnson, N. C., Zimmerman, J. (2019). Teacher practices that promote productive dialogue and learning in mathematics classrooms, *International Journal of Education Research*. (97). 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.07.009>.
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge University Press.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17(2), 89–100.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4. utg.). Sage.
- Zankov, L.V. (1977). *Teaching and development: A Soviet Investigation*. M.E. Sharpe.

Liste over oppgavens vedlegg

Vedlegg 1: Transkripsjonsnøkkel

Vedlegg 2: Intervjuguide

Vedlegg 3: Informasjonsskriv til foresatte

Vedlegg 4: Informasjonsskriv til lærer

Vedlegg 5: Meldeskjema til NSD

Vedlegg 1: Transkripsjonsnøkkel

Transkripsjon

Vi forholder oss til følgende transkripsjonsnøkkel:

(I tillegg vil tall skrives som ord og ikke med tallsymboler) . Det er ikke nødvendig å skrive tidspunkt for hver uttalelse, men vurder hvor ofte i forhold til hva som er gunstig for å lete seg tilbake i videoen.

Funksjon	Tegn	Beskrivelse
Overlapp	[tekst] [tekst]	Blir brukt når to personer sier noe samtidig
Overtakelse	tekst≈ ≈tekst	Indikerer når en person overtar og fortsetter å snakke uten at det er pause imellom
Pause (≥ 1 s)	(ns) der n = antall sekunder Eks. (6s)	Pauser i antall sekunder
Kort pause (≤ 1 s)	(.)	Pauser på under et sekund
Konklusjon	.	Som punktum
Spørsmål	?	Indikerer et spørsmål
Forlengelse	: eller :: for lengre	Indikerer at ordet forlenges. F.eks. "Det er så::: bra at dere..."
Lav prat	*tekst*	Indikerer at det blir snakket lavt
Ukjent tekst	(ukjent tekst)	Indikerer når det som blir sagt er helt ugjenkjennelig og blir ikke transkribert
Forsterkning	<u>tekst</u>	Indikerer at ord eller setninger blir forsterket

Filnavn: 2019-02-DD_Xtime/elevintx/lærerint

utsagn nummerering - Første time mandag begynner på 1-001 osv, andre time mandag 2-001 osv

Tid - den tiden som står i videoen/lydopptaket

Navn - vi gir lærer fiktive navn. Elevnavnene må anonymiseres, lage felles nøkkel.

Vedlegg 2: Intervjuguide

Innledende spørsmål - maks 10 min

1. Kan du fortelle litt om din utdanning og erfaring som lærer?
 - a. Hvilke fag har du i utdanningen?
 - b. Hvilke klasser/trinn har du mest erfaring med fra tidligere?
 - c. Er det noe annet du ønsker å tilføye?
2. Kan du fortelle litt om skolen?
 - a. Du begynte å arbeide på ----- skole i xx. Kan du fortelle litt om hvorfor du har valgt å bli her? Hva er positivt med å arbeide her?
3. Hvordan vil du beskrive klassen(e) vi har vært inne og observert?
 - a. Faglig nivå? Hvordan jobber du/dere med differensiering/tilpassing?
 - b. Hvordan vil du beskrive klassemiljøet? Hvordan har du/dere jobbet med dette?
4. Kan du fortelle litt om hverdagen din som matematikklærer på ----- skole?
 - a. Kan du si litt om samarbeidet på trinnet? Med skoleledelsen?
 - i. Andre lærere/assistenter som er inne i undervisningen?
 - b. Kan du si litt om utviklingsmuligheter for lærerne på skolen?
 - c. Hvilke satsningsområder har skolen?
 - d. Hvor mye tid har du normalt til planlegging i løpet av ei uke?
 - e. Hvor stor frihet har du i planlegging/valg av læreverk osv.?
5. Hvordan tar du hensyn til kompetansemål vs. overordnede (generelle) mål i læreplanen? (Hva veier tyngst/har mest fokus...?).
 - a. Er det noe du skulle ønske var annerledes med LK06 eller nye Fagplanen?

Spørsmål om utøvende matematikkundervisning

1. Hvordan ville du forklart **hva** utviklende opplæring i matematikk er for en som aldri hadde hørt om det?
 - a. Hva er spesielt/unikt for utviklende matematikk?
 - b. Hvordan skiller dette seg fra "tradisjonell" matematikkundervisning?
 - c. Hvordan opplever du elevengasjementet i timer med utviklende matematikk (i forhold til mer "tradisjonell" undervisning)?
2. Kan du si litt om din rolle (lærerrollen) i matematikkundervisningen? Hva krever utviklende opplæring i matematikk av deg som matematikklærer?
 - a. Kan du fortelle litt om hva du legger vekt på i planlegging og etterarbeid av matematikkundervisning?
 - b. Hva legger du vekt på når du planlegger oppstart av en undervisningsøkt? Avslutning? (Gjerne konkret eksempel)
 - c. Hva slags typer oppgaver bruker du i undervisningen? (F.eks. åpne, lukkede...)
 - d. Kan du fortelle litt om hvordan dere arbeider med:
 - i. Begreper?
 - ii. Mengdetrening? (Vi har hørt at fokuset på begreper kan ta bort fokuset fra mengdetrening...)
 - e. Hvordan vurderer du elevene? Hva legger du vekt på i tilbakemeldinger i elevens

arbeid/prøver/inns spill?

3. Kan du si litt om hvordan din matematikkundervisning har endret seg gjennom årene?
4. Hva vil du si er kjennetegn på god matematikkundervisning?
 - a. Hva kan være til hinder for god matematikkundervisning?
 - b. Hvis x og x (evt. tid og frihet) ikke var en begrensning, hvordan ville din matematikkundervisning sett ut?
5. Hva gjør du for å legge til rette for og lede matematiske samtaler?
 - a. Hva legger du vekt på når du introduserer en oppgave?
 - b. Kan du si litt om hva du gjør for at elevene skal føle at det er trygt å bidra?
 - i. Hvordan legger til rette for at elevene oppfatter og responderer på hverandres innspill?
 - ii. Kan du si litt om hvordan du responderer på ulike typer elevinnspill?
 - iii. Når responderer elevene best/viser mest engasjement/er mest aktive i timene?
 - iv. Blir det nok tid til lek og utforsking?
 - c. Hvilke refleksjoner gjør du når du velger ut elevinnspill?
6. Hva slags tilbakemeldinger får dere fra foreldrene/foresatte?
 - a. Hvordan opplever du foreldresamarbeidet i tilknytning til arbeidet med utviklende matematikk? Hva gjør du for å tilrettelegge for godt samarbeid?
 - b. Kan du si litt om bruk av lekser/hjemmearbeid i klassen?

Avslutning

Er det noe vi har snakket om som du ønsker å snakke mer om? Eventuelt noe vi ikke har vært innom som du har på hjertet?

Generelle oppfølgingsspørsmål:

- Kan du gi et eksempel?
- Kan du si litt mer om det?
- På hvilken måte ...?
- Hvis jeg forsto deg rett, så sa du at ...
- Hva legger du i...?

Vedlegg 3: Informasjonsskriv til foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet «Lede matematiske samtaler»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan lærere leder matematiske samtaler i klasserommet og hvilke muligheter det gir elevene til å fremstå som flinke i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet vil foregå i perioden 2019-2021, og målet er å utforske viktige sider ved undervisningsarbeidet i matematikk. Prosjektet har et særlig fokus på det å lede matematiske samtaler i klasserommet, og vi undersøker her hvordan lærere gjennomfører denne delen av undervisningen, hvilke krav dette arbeidet kan stille til læreren og hvilke muligheter elevene gjennom samtalene får til å fremstå som flinke i matematikk. Det overordnede målet med prosjektet er å bidra til større forståelse for den komplekse matematikkundervisningen. Dette er et forskningsprosjekt som ledes av erfarne forskere ved Universitetet i Stavanger, og masterstudenter deltar i innsamling og analyse av forskningsdata. Resultatene av studien vil kunne formidles i forskningsrapporter, tidsskriftartikler, bok-kapitler og konferansepaper.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Stavanger er ansvarlig for prosjektet, og prosjektet ledes av professor Reidar Mosvold ved Institutt for grunnskolelærerutdanning, idrett og spesialpedagogikk.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi har spurt lærere/klasser i universitetets praksisnettverk om å delta i prosjektet, og lærer/klasse er valgt strategisk fordi vi har grunn til å tro at dette er lærere/klasser som har et spesielt fokus på å utvikle gode samtaler i matematikk-klasserommet.

Hva innebærer det for deg å delta?

I løpet av de 2-3 ukene prosjektet foregår i klassen vil grupper av forskere og masterstudenter observere matematikkundervisningen og gjøre lyd- og videoopptak av denne. Forskerne vil også skrive feltnotater under observasjonene. Intervju med lærer vil gjøres etter avtale, og i løpet av perioden vil vi også gjennomføre intervju med to elevgrupper. Disse elevgruppene vil velges ut i samsvar med lærer, og dette vil bli avklart med foreldre. Det vil også bli gjort lyd- og video-opptak under intervjuene. Lærer vil få intervjuguide på forhånd, og foreldre kan få se intervjuguiden på forhånd ved å ta kontakt med lærer.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Opplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet vil kun være tilgjengelig for de ansvarlige forskerne i prosjektgruppen, og for de masterstudentene som deltar. Opptakene vil under prosjektperioden lagres på ekstern harddisk som blir forsvarlig lagret og innelåst. I alle skriftliggjøringer av datamaterialet vil både elever, lærere og skoler bli gitt fiktive navn. Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 31. desember 2021. Alle lyd- og video-opptak blir da forsvarlig slettet, og kun anonymiserte tekster vil bli tatt vare på.

Dine rettigheter

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

innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,

å få rettet personopplysninger om deg,

få slettet personopplysninger om deg,

få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og

å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

Universitetet i Stavanger ved professor Reidar Mosvold (tlf. 51 83 23 42).

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

Med vennlig hilsen

Reidar Mosvold

Prosjektansvarlig

(Forsker/veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Lede matematiske samtaler», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- at _____ (navn på barnet) kan delta i undervisning som observeres
- at _____ (navn på barnet) kan delta i elevintervju (i gruppe med 2-5 elever)

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 31. desember 2021.

(Signert av foreldre/foresatte, dato)

Vedlegg 4: Informasjonsskriv til lærer

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Lede matematiske samtaler»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan lærere leder matematiske samtaler i klasserommet og hvilke muligheter det gir elevene til å fremstå som flinke i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet vil foregå i perioden 2019-2021, og målet er å utforske viktige sider ved undervisningsarbeidet i matematikk. Prosjektet har et særlig fokus på det å lede matematiske samtaler i klasserommet, og vi undersøker her hvordan lærere gjennomfører denne delen av undervisningen, hvilke krav dette arbeidet kan stille til læreren og hvilke muligheter elevene gjennom samtalene får til å fremstå som flinke i matematikk. Det overordnede målet med prosjektet er å bidra til større forståelse for den komplekse matematikkundervisningen. Dette er et forskningsprosjekt som ledes av erfarne forskere ved Universitetet i Stavanger, og masterstudenter deltar i innsamling og analyse av forskningsdata. Resultatene av studien vil kunne formidles i forskningsrapporter, tidsskriftartikler, bok-kapitler og konferansepaper.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Stavanger er ansvarlig for prosjektet, og prosjektet ledes av professor Reidar Mosvold ved Institutt for grunnskolelærerutdanning, idrett og spesialpedagogikk.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi har spurt lærere/klasser i universitetets praksisnettverk om å delta i prosjektet, og lærer/klasse er valgt strategisk fordi vi har grunn til å tro at dette er lærere/klasser som har et spesielt fokus på å utvikle gode samtaler i matematikk-klasserommet.

Hva innebærer det for deg å delta?

I løpet av de 2-3 ukene prosjektet foregår i klassen vil grupper av forskere og masterstudenter observere matematikkundervisningen og gjøre lyd- og videoopptak av denne. Forskerne vil også skrive feltnotater under observasjonene. Intervju med lærer vil gjøres etter avtale, og i løpet av perioden vil vi også gjennomføre intervju med to elevgrupper. Disse elevgruppene vil velges ut i samsvar med lærer, og dette vil bli avklart med foreldre. Det vil også bli gjort lyd- og video-opptak under intervjuene. Lærer vil få intervjuguide på forhånd, og foreldre kan få se intervjuguiden på forhånd ved å ta kontakt med lærer.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Opplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet vil kun være tilgjengelig for de ansvarlige forskerne i prosjektgruppen, og for de masterstudentene som deltar. Opptakene vil under prosjektperioden lagres på ekstern harddisk som blir forsvarlig lagret og innelåst. I alle skriftliggjøringer av datamaterialet vil både elever, lærere og skoler bli gitt fiktive navn. Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 31. desember 2021. Alle lyd- og video-opptak blir da forsvarlig slettet, og kun anonymiserte tekster vil bli tatt vare på.

Dine rettigheter

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

innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,

å få rettet personopplysninger om deg,

få slettet personopplysninger om deg,

få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og

å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

Universitetet i Stavanger ved professor Reidar Mosvold (tlf. 51 83 23 42).

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

Med vennlig hilsen

Reidar Mosvold

Prosjektansvarlig

(Forsker/veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Lede matematiske samtaler», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i undervisning som observeres
- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 31. desember 2021.

(Signert av lærer, dato)

Vedlegg 5: Meldeskjema til NSD



Meldeskjema 502242

Sist oppdatert: 14.01.2019

Hvilke personopplysninger skal du behandle?

Navn (også ved signatur/samtykke)
Bilder eller videoopptak av personer
Lydopptak av personer

Type opplysninger

Skal du behandle særlige eller strafferettslige personopplysninger? Nei

Prosjektinformasjon

Prosjektittel: Lede matematiske samtaler

Prosjektbeskrivelse:

En sentral del av matematikkundervisningen er å initiere og lede matematiske samtaler. Dette er et krevende arbeid hvor læreren må ta både faglige og relasjonelle hensyn. I dette prosjektet studerer vi det komplekse arbeidet med å initiere og lede matematiske samtaler. Fokuset er særlig på hvilke samtaletrekk lærere bruker og hvordan, og hvilke muligheter elevene gis til å delta og til å fremstå i et positivt lys. I tillegg er det et fokus på hvilke krav dette komplekse undervisningsarbeidet stiller til læreren. Det overordnede målet med prosjektet er å bidra til konseptualisering av det matematiske undervisningsarbeidet, og til å utvikle kunnskap om de utfordringene og kravene dette komplekse arbeidet stiller til lærere.

Prosjektet vil foregå i perioden 2019-2021. I denne perioden vil det samles inn kvalitative forskningsdata i utvalgte klasser. Datainnsamlingen i hver klasse vil foregå over 2-3 uker, og vi vil i løpet av prosjektet samle inn data i flere valgte klasser. Det vil også være mulig å samle inn data i samme klasse eller hos samme lærer i flere perioder, men dette vil da avtales på nytt for hver gang. Forskningsdata vil bli samlet inn i form av feltnotater, intervjuer, oppgaveanalyse og klasseromsobservasjoner. Det vil bli gjort video- og lydopptak fra matematikkundervisningen og intervjuene. Det vil ikke bli samlet inn direkte personidentifiserende opplysninger i prosjektet. Alle observasjoner og kommentarer fra lærer og elever vil bli behandlet konfidensielt, og både elever, lærere og skole vil bli gitt fiktive navn. Ved prosjektets slutt vil alle lyd- og video-opptak bli slettet, og kun anonymiserte transkripsjoner og feltnotater vil bli oppbevart.

Fagfelt

Matematikk og naturvitenskap

Dersom opplysningene skal behandles til andre formål enn behandlingen for dette prosjektet, beskriv hvilke

Det vil i forbindelse med prosjektet ikke bli samlet inn personopplysninger. Datamaterialet som samles inn i prosjektet vil kun være tilgjengelig for analyser i en forskergruppe bestående av 2-3 seniorforskere og ca. 20 masterstudenter. Datamaterialet vil brukes til analyser som vil ende opp som forskningsrapporter, og resultater fra prosjektet vil også kunne publiseres i tidsskriftartikler, konferansepaper og/eller bok-kapitler.

Begrunn behovet for å behandle personopplysningene

Prosjektet har fokus på matematikkundervisning og ikke på enkeltlærere eller elever. Det er et mål i prosjektet å utvikle teori heller enn å generalisere til en større populasjon av elever eller lærere. Derfor anser vi det som unødvendig å samle inn personopplysninger i prosjektet. Det vil naturligvis være nødvendig å forholde seg til en viss form for personopplysninger i form av kontaktinformasjon med lærer og skole, men det vil ikke bli lagret personopplysninger som del av forskningsdata i prosjektet.

Ekstern finansiering

Andre

Annen finansieringskilde

Prosjektet finansieres av forskernes egne FoU-tid, og masterstudentenes bidrag er knyttet til deltakelse i masterutdanningen.

Type prosjekt

Forskerprosjekt

Behandlingsansvar

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Stavanger / Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora / Institutt for grunnskolelærerutdanning, idrett og spesialpedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Reidar Mosvold, reidar.mosvold@uis.no, tlf: 51832342

Skal behandlingsansvaret deles med andre institusjoner (felles behandlingsansvarlige)?

Nei

Utvalg 1

Beskriv utvalget

Utvalget vil bestå av strategisk valgte lærere og deres matematikk-klasser. Utvalg 1 er definert som lærerne.

Rekruttering eller trekking av utvalget

Utvalget vil rekrutteres gjennom universitetets praksisnettverk. Prosjektleder vil ta kontakt med lærer og skoleledelse.

Alder

21 - 67

Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv? Nei

Personopplysninger for utvalg 1

Navn (også ved signatur/samtykke)
Bilder eller videoopptak av personer
Lydopptak av personer

Hvordan samler du inn data fra utvalg 1

Personlig intervju

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Ikke-deltakende observasjon

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Informasjon for utvalg 1

Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?

Ja

Hvordan?

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

Utvalg 2

Beskriv utvalget

Utvalg 2 defineres som elevene i de strategisk valgte matematikk-klassene. Studien fokuserer på grunnskolen.

Rekruttering eller trekking av utvalget

Det er lærerne som trekkes, og elevene blir dermed utvalgt i kraft av å være i de valgte lærernes klasser. Førstegangskontakt vil skje mellom prosjektleder og lærer/skoleledelse.

Alder

6 - 15

Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv?

Nei

Personopplysninger for utvalg 2

Navn (også ved signatur/samtykke)
Bilder eller videoopptak av personer
Lydopptak av personer

Hvordan samler du inn data fra utvalg 2

Gruppeintervju

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Hvem samtykker for barn under 16 år?

Foreldre/foresatte

Ikke-deltakende observasjon

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Hvem samtykker for barn under 16 år?

Foreldre/foresatte

Informasjon for utvalg 2

Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?

Ja

Hvordan?

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

Tredjepersoner

Skal du behandle personopplysninger om tredjepersoner?

Nei

Dokumentasjon

Hvordan dokumenteres samtykkene?

Manuelt (papir)

Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?

Samtykke kan trekkes tilbake ved å ta kontakt med prosjektansvarlig. Dette er opplyst om i informasjonsskriv. **Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet opplysninger om seg selv?**

Det vil ikke bli samlet inn noen personopplysninger, og det vil derfor ikke være behov for å få rettet opplysninger. Deltakerne i studien kan når som helst få innsyn i datamateriale ved å ta kontakt med prosjektleder.

Totalt antall registrerte i prosjektet

1-99

Tillatelser

Skal du innhente følgende godkjenninger eller tillatelser for prosjektet?

Behandling

Hvor behandles opplysningene?

Mobile enheter tilhørende behandlingsansvarlig institusjon
Fysisk isolert maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon

Hvem behandler/har tilgang til opplysningene?

Prosjektansvarlig
Student (studentprosjekt)
Interne medarbeidere

Tilgjengeliggjøres opplysningene utenfor EU/EØS til en tredjestat eller internasjonal organisasjon? Nei

Sikkerhet

Oppbevares personopplysningene atskilt fra øvrige data (kodenøkkel)?

Ja

Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?

Opplysningene anonymiseres
Adgangsbegrensning

Varighet

Prosjektperiode

01.01.2019 - 31.12.2021

Skal data med personopplysninger oppbevares utover prosjektperioden?

Nei, data vil bli oppbevart uten personopplysninger

Vil de registrerte kunne identifiseres (direkte eller indirekte) i oppgave/avhandling/øvrige publikasjoner fra prosjektet?

Nei