

STUDENT: KARIANNE ÅSLAND REFVE
RETTLEIAR: RAYMOND BJULAND

Ein grunnskulelærer sin lyttepraksis under matematiske samtalar

A primary school teacher's listening practice during mathematical conversations

Masteroppgåve i matematikk

År: 2023/2024

Grunnskulelærerutdanning for trinn 5-10

Institutt for grunnskulelærerutdanning, idrett og spesialpedagogikk

Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora



**Universitetet
i Stavanger**

Tal på ord: 34007

Tal på vedlegg/annet: 6

EMNEORD: Matematikkundervisning, lyttepraksis, heilklasse, matematiske samtalar, elevvanskar

Forord

Det har vore eit lærerikt siste år av utdanninga. Arbeidet med masteroppgåva byrja hausten 2023, og vart ferdig våren 2024. Oppgåva markerer slutten på mi femårige grunnskulelærerutdanning. Tre år på NLA høgskulen i Oslo, og to år på Universitetet i Stavanger har vore med på å gjort engasjementet mitt for barn og unge større. Eg har gjennom fem år blitt inspirert til korleis eg kan arbeida for å verta ein best mogleg lærar for dei framtidige elevane mine. Gjennom arbeid i ulike fag, djupdykk i læreplanen og gjennom erfaringar i praksisperiodar og arbeid har eg sett betydninga av å ha gode relasjonar til elevane, samt engasjement for faga ein skal undervise i. Denne hausten og vinteren har eg fått vore kontaktlærar for seks herlege elevar. Eg vil difor retta ei stor takk til Hognestad skule. Halvåret som kontaktlærar sjå dykk har gjeve meg stor lærdom og mange gode erfaringar som eg kjem til å ta med meg vidare i det komande arbeidet som lærar.

Eg vil retta ein takk til rettleiaren min Raymond Bjuland, for all støtte og hjelp han har gjeve meg under arbeid med oppgåva. Bjuland sitt engasjement for matematikkfaget har vore motiverande og inspirande. Takk for gode råd, konstruktive tilbakemeldingar og fine samtalar. Eg vil også retta takk til mine medstudentar både i Oslo og i Stavanger for å ha gjort studenttida minnerik.

Elles vil eg takka mannen min Eirik, vener og familie for oppmuntring undervegs i arbeidet. No gler eg meg til permisjon saman med dottera vår Ingebjørg, som kom til verda denne våren.

Karianne Åsland Refve

Stavanger, juni 2024

Samandrag

Fleire studiar har peika på lytting som ein understudert dimensjon, og understreka behovet for meir forskning på korleis læraren lyttar til elevane. Dialogbasert undervisning har fått ei sentral rolle i den norske læreplanen, og legg til rette for gode moglegheiter til læring og uviktig sjå elevane. Denne kvalitative studien har difor sett nærare på læraren sin lyttepraksis under matematiske heilklassemamtalar, med fokus på delane der elevane uttrykkjer ulike formar for vanskar i møte med matematikken. For å synleggjere læraren sin lyttepraksis er studien sine forskingsspørsmål todelt: *Korleis lyttar ein grunnskulelærer til elevar som uttrykkjer vanskar under matematiske heilklassemamtalar?*, og *kva refleksjonar gjer læraren seg rundt eigen lyttepraksis i undervisninga?*

Forskingsspørsmåla vert studerte gjennom analysar av seks etterfølgjande undervisningsøkter i to klassar på sjette trinn. Totalt består materialet av tolv undervisningsøkter og to lærarintervju. Læraren sin lyttepraksis vart analysert med utgangspunkt i to rammeverk utvikla for å studera lytting i undervisninga. Analysane er supplerte med to lærarintervju, her får ein informasjon rundt klassane sine matematiske nivå og klassemiljøa, læraren sine grunngevingar rundt val i undervisninga og læraren sine refleksjonar rundt eigen lyttepraksis. Resultata synar at fortolkande lytting er den hyppigast nytta lyttepraksisen. Dei ulike lyttepraksisane påverkar i ulik grad dei matematiske samtalan i undervisninga, og læraren si evne til å rettleie elevane gjennom vanskane dei uttrykkjer.

Masteroppgåva er motivert av å gjere fleire lærarar meir bevisste på viktigheita av refleksjon rundt eigen lyttepraksis, samt eit ynskje om å vere eit bidrag til forskingshulla rundt lærarlytting. Studien er for liten for å gjere hulla nemneverdig mindre, men eg håpar likevel at studien kan vera til inspirasjon for andre på forskingsfeltet til å studera lærarlytting nærare.

Innholdsliste

Forord.....	I
Samandrag	II
Oversikt over tabellar og figurar	VI
1 Innleiing.....	1
1.1 <i>Strukturen i masteroppgåva</i>	3
2 Teoretisk innramming	4
2.1 <i>Læring i eit sosiokulturelt perspektiv</i>	4
2.1.1 Den proksimale utviklingssonen	5
2.1.2 Betydninga av språket.....	6
2.2 <i>Dialogisk undervisning</i>	7
2.2.1 Utviklande opplæring.....	7
2.2.2 Matematiske samtalar	9
2.2.3 Fem praksisar til hjelp for læraren i matematiske samtalar	9
2.2.4 Lærarhandlingar	11
2.2.5 Samtaletrekk.....	13
2.3 <i>Det komplekse undervisningsarbeidet</i>	14
2.3.1 Undervisningskunnskap i matematikk.....	14
2.3.2 Mathematical tasks of teaching.....	15
2.3.3 Produktivt strev i undervisinga.....	16
2.4 <i>Brøk</i>	18
2.4.1 Vanskar og misoppfatningar knyta til brøk	20
2.5 <i>Analytisk rammeverk</i>	21
2.5.1 Ulike typar lyttepraksisar	21
2.5.2 Evaluerande lytting	22
2.5.3 Fortolkande lytting.....	23
2.5.4 Hermeneutisk lytting.....	24
2.5.5 Vidareutvikling av dei tre lyttepraksisane	25
2.5.6 Kompleks lytting.....	29

3 Metodisk tilnærming	30
3.1 <i>Forskningsdesign</i>	30
3.1.1 MERG2023	31
3.1.2 Casestudie.....	31
3.2 <i>Deltakarane</i>	32
3.3 <i>Datamaterialet</i>	33
3.3.1 Val i observasjonsprosessen	34
3.3.2 Val i intervjuprosessen.....	35
3.3.3 Oversikt over to undervisningsøkter	36
3.3.4 Utval av data	38
3.4 <i>Analytisk tilnærming</i>	41
3.4.1 Korleis rammeverket er anvendt i analyseprosessen.....	41
3.4.2 utfordringar i analyseprosessen	45
3.4.3 Presentasjon av funn	46
3.5 <i>Studien sin kvalitet</i>	47
3.5.1 Reliabilitet	47
3.5.2 Validitet	48
3.6 <i>Forskingsetiske perspektiv</i>	48
3.6.1 Informert samtykke	48
3.6.2 Konfidensialitet.....	49
3.6.3 Søknad til Kunnskapssektorens tenesteleverandør (Sikt).....	50
4 Resultat	51
4.1 <i>Oversikt over læraren sin lyttepraksis</i>	51
4.2 <i>Elevane sitt strev knyta til ei oppgåve om blanda tal</i>	54
4.2.1 Læraren sin bruk av «fortolkande lytting» og «støttande lytting»	55
4.2.2 Når læraren nyttar «generativ lytting»	59
4.3 <i>Elevvanskar knyta til uekte brøk</i>	60
4.3.1 Når læraren nyttar «lærerik lytting» og «empatisk lytting».....	62
4.3.2 Når læraren nyttar «evaluerande lytting»	63
4.4 <i>Elevvanskar knyta til ei likningsoppgåve med brøk</i>	63

4.4.1 Når læreren nyttar «Hermeneutisk lytting» og «Sjølvrelekterande lytting».	65
4.5 Læraren sine refleksjonar rundt eigen undervisning og lyttepraksis	67
4.5.1 Det komplekse undervisningsarbeidet.....	67
4.5.2 Læraren sine refleksjonar rundt eigen lyttepraksis.....	70
4.5.3 Læraren sin refleksjon rundt situasjonen i 4.4.....	73
5 Diskusjon.....	75
5.1 Korleis lyttar ein grunnskulelærar til elevar som uttrykkjer vanskar under matematiske heilklassesamtalar?.....	75
5.1.1 Lyttepraksisar som inviterer til elev deltaking.....	77
5.1.2 Lyttepraksis som fremmar tryggleik og likeverd i klasserommet	80
5.1.3 Ulike årsaker til sjeldnare lyttepraksisar	82
6 Konklusjon.....	87
6.1 Studien sine avgrensingar.....	88
6.2 Implikasjonar for vidareføring av studien.....	89
Litteraturliste.....	91
Oppgåva sine vedlegg.....	98
Vedlegg 1: Meldeskjema til Sikt.....	99
Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring til lærar	100
Vedlegg 3: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring til føresette	103
Vedlegg 4: Transkripsjonsnøkkel	106
Vedlegg 5: Intervjuguide til fyrste lærarintervju	108
Vedlegg 6: Intervjuguide til andre lærarintervju	109

Oversikt over tabellar og figurar

Tabellar

Tabell 1: Lyttepraksisar	s.25
Tabell 2: Pedagogisk lytting.....	s.28
Tabell 3: Oversikt over undervisningsøkt representativ for åtte undervisningsøkter.....	s.37
Tabell 4: Oversikt over undervisningsøkt representativ for fire undervisningsøkter.....	s.37
Tabell 5: Episode utan elevvanskar.....	s.39
Tabell 6: Døme på identifisering av ulike lyttepraksisar.....	s.42
Tabell 7: Døme på kompleks lytting.....	s.44
Tabell 8: Døme på dialogsekvens.....	s.46
Tabell 9: Oversikt over tal på identifisering av læraren sine lyttepraksisar.....	s.52
Tabell 10: Dialogsekvens økt 11a.....	s.54
Tabell 11: Dialogsekvens økt 11b.....	s.57
Tabell 12: Dialogsekvens økt 1.....	s.60
Tabell 13: Dialogsekvens økt 4a.....	s.64
Tabell 14: Dialogsekvens økt 4b.....	s.66

Figurar

Figur 1: Mathematical tasks of teaching (Ball et al, 2008, s. 400).....	s.15
Figur 2: Ulike aspekt ved brøk (<i>Behr et al., 1983, presentert i Bjerke et al., 2013, s.2</i>).....	s.19

1 Innleiing

English et al. (2023) hevdar at læraryrket kan bli betrakta som ein lytteprofesjon. Lytting har lenge vore nemnd som ein viktig del av læraren si rolle når elevane delar sine matematiske tankar og idear. I seinare tid er det blitt auka fokus på at ein lærar ikkje berre skal lytte, men heller korleis, kva dei lyttar til, og for, som har betydning for elevane si moglegheit til læring (Davis, 1997; English et al., 2023). Det er utfordrande å studera den deduktive sida ved munnleg aktivitet, lytting, utan å kome innpå den produktive sida, snakking.

Ved innføringa av den nye læreplanen LK20, vart det introdusert nye kjerneelement i matematikk. Kjerneelementa skildrar det viktigaste faglege innhaldet i undervisninga, og blant desse er resonnering, argumentasjon og kommunikasjon framheva som viktige delar av matematikkfaget (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Desse kjerneelementa framhevar difor matematiske samtalar som ein viktig del av matematikkundervisninga, samt presiserer elementa ytterlegare kva innhaldet i samtalan bør vere for at undervisninga skal leggja til rette for elevane si utvikling og læring. I kompetansemåla kjem dette også til uttrykk. I måla til 6.trinn står det at elevane utviklar ferdigheitar når dei resonarar og argumenter for løysingar og matematiske samanhengar (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Ein sentral del av opplæringa i matematikk er dermed å kunne uttrykkja seg munnleg og skapa meining gjennom matematiske samtalar.

Fleire studiar tydar på at læraren spelar ein viktig faktor for kvaliteten på dei matematiske samtalan i klasserommet (Ball, 2017; Chapin et al., 2009; Lim et al., 2020; Skorpen & Opsvik, 2010; Stein et al., 2008). Elevane sine moglegheiter til læring vil i stor grad vere påverka av kva læraren inviterer elevane til å snakke om, korleis læraren responderer på deira tankar og idear, og på kva for nokre mønster som vert danna i samtalan (Kazemi & Hintz, 2019). Det er læraren som sit med ansvaret om å invitera og leggja til rette for matematiske samtalar som fremmar utvikling av både elevane si individuelle forståing og den kollektive meiningsdanninga (Drageset, 2015; Kazemi & Hintz, 2019; Lim et al., 2020; Stein et al., 2008). Det å driva produktive samtalar og dialogar i matematikkundervisninga kan vere utfordrande for læraren (Lim et al., 2020). Det å få elevane til å seie noko høgt, eller svara på spørsmål er nødvendigvis ikkje ei utfordring. Utfordringa ligg i korleis ein legg til rette for ein produktiv samtale med eit overordna mål, korleis ein skal respondera og korleis ein emnar å orientera elevsvar i førehald

til kvarandre (Kazemi & Hintz, 2019). Ball (2017) trekkjer i denne samanheng fram det komplekse undervisningsarbeidet læraren står ovanfor, og understrekar fleire aspekt og viktigheita ved å ha god undervisningskunnskap. Til dømes vil val av oppgåve påverka den matematiske konteksten, måten læraren vel å leggja opp den matematiske samtalen, samt læraren sitt fokus på å tolka og setja seg inn i elevane sitt arbeid vil påverke om elevane er fokuserte og om dei klarar å nå dei overordna måla for samtalen.

Fleire har peika på at lytting er ein understudert dimensjon når det kjem til matematikkundervisninga (Ball, 2017; Hintz & Tyson, 2015). I artikkelen til English et al. (2023) vart det studert nærare kva typar lytting læraren nyttar når elevane uttrykkjer ulike formar for vanskar. Deira studie belyser eit behov for meir forskning på kvifor enkelte lyttetypar førekommer oftare enn andre. Difor vil eg i denne masteroppgåva sjå nærare på lærarlytting under heilklasesamtalar der elevane gjev uttrykk for vanskar. Eg vil prøva å kartleggja kva lyttepraksisar som førekjem ofte og sjeldan i denne læraren sin undervisningspraksis, og sjå nærare på korleis bruken av dei ulike lyttepraksisane påverkar den matematiske heilklasesamtalen og elevane sine moglegheiter til læring og utvikling i matematikk. I tillegg vil eg sjå nærare på læraren sine refleksjonar rundt korleis ho legg til rette for gode matematiske samtalar i undervisninga og hennar tankar rundt eigen lyttepraksis. Forskingsspørsmåla til denne studien er difor:

1. Korleis lyttar ein grunnskulelærar til elevar som uttrykkjer vanskar under matematiske heilklasesamtalar?
2. Kva refleksjonar gjer læraren seg rundt eigen lyttepraksis i undervisninga?

Forskingsspørsmåla vert studerte gjennom analyse av totalt tolv etterfølgande undervisningsøkter av to parallellklassar på 6.trinn. Data frå observasjonane vert supplert med to lærarintervju. Observasjonar av undervisningsøkter gjev midlertidig berre eit augeblikksbilete av interaksjonane i klasserommet. Difor ynskjer eg meir informasjon frå læraren gjennom intervju for å kunne setje dei observerte undervisningsøktene inn i ein større samanheng. For å sjå nærare på læraren sin lyttepraksis har eg valt å nytta Hintz og Tyson (2015) sine tre kategoriar av lytting og English et al (2023) sine fem kategoriar av lytting. Begge rammeverka er basert på Davis (1997) sine tre lyttepraksisar.

1.1 Struktura i masteroppgåva

Denne oppgåva er strukturert i kapittel og delkapittel som tek føre seg ulike delar av forskinga. I innleiinga er det gjort reie for studien sin bakgrunn, sitt føremål og sine forskingsspørsmål. Vidare tek kapittel 2 føre seg oppgåva si teoretiske innramming. Her vert dei sentrale teoretiske perspektiva presentert, blant desse det sosiokulturelle perspektivet, dialogisk undervisning, det komplekse undervisningsarbeidet og ulike lyttepraksisar. Kapittel 3 visar studien sin metodiske tilnærming, i dette kapittelet vert det gjeve eit innblikk i sjølve forskingsprosessen, der blant anna ulike val vert grunngeve. Etter metodekapittelet vil resultat og funn verte presentert. Resultatkapittelet vil innehalde sekvensar frå episodar i klasserommet, desse vert analysert i lys av Hintz og Tyson (2015) og English et al. (2023) sine rammeverk for lærarlytting. I kapittel 5 vert resultat diskuterte i lys av tidlegare presentert teori i kapittel 2. Oppgåva endar med ein konklusjon på studien sine to forskingsspørsmål, samt vert det sett nærare på avgrensingar ved studien og implikasjonar for vidareføring av studien.

2 Teoretisk innramming

I dette kapitlet vert det sett på og presentert tidlegare forskning og teori knyta til læring i sosiokulturelt perspektiv, det komplekse undervisningsarbeidet, matematiske samtalar og læraren sine ulike lyttepraksisar. Fyrste delkapittel handlar om det sosiokulturelle perspektivet, og andre delkapittel går i djupna på ulike aspekt ved den matematiske samtalen i heilklasseundervisning. I tredje delkapittel vert læraren sitt undervisningsarbeid og rolle under matematiske samtalar presentert. Det siste delkapitlet handlar om lytting og korleis ulike lyttepraksisar vil påverke undervisninga og elevane si moglegheit til læring i matematikk. Dette blir utgangspunktet for studien sin analyse- og resultatdel, og vil utgjere det teoretiske rammeverket.

2.1 Læring i eit sosiokulturelt perspektiv

I LK20 vert det vektlagt at skulen skal gje støtte og bidra til elevane si sosiale læring og utvikling både gjennom arbeid med fag og i skulekvardagen elles (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Vidare står det at elevane skal kunne nytta dei faglege kunnskapane og ferdigheitene i kjende og ukjende samanhengar, både individuelt og i fellesskap med andre. I matematikk inneber dette ei vektlegging på kommunikasjon, samarbeid og utvikling av evna til å ta andre sitt perspektiv, og det å oppnå ei felles forståing (Utdanningsdirektoratet, 2020c). På bakgrunn av dette kan ein argumentera for at LK20 byggjar på ein sosiokulturell lest. Dette dannar difor bakteppet for korleis eg tek fatt på denne studien.

I elevane si meiningsdanningsprosess er språket og samtalar to sentral komponentar (Chapin et al, 2009; Mortimer & Scott, 2003). Det å komme på forklaringar og kunne forklara noko sjølve er ein viktig del av å forstå matematikken. Når elevane engasjerer seg i samtalar der dei får nytta språket til å formulera sine resonnement og tankar, då utviklar, nyttar og beviser elevane dei generelle ideane om korleis matematikk fungerer (Kazemi & Hintz, 2019). Ein kan trekkja trådar mellom dette synet på læring til det sosiokulturelle læringssynet. Sosiokulturell læringsteori er basert på at læring er noko som oppstår i samspel mellom individet og det sosiale miljøet rundt (Solerød, 2012). Med andre ord vert læring og utvikling forstått som grunnleggjande sosiale prosessar, der kunnskap vert konstruert gjennom samhandling med andre i kontekst. Den individuelle utviklinga sjå menneske er betydeleg, denne kan både verte fremma og generert gjennom sosiale interaksjonar (Vygotsky, 1978), noko som tydar at samarbeid bidreg til å auke den enkelte elev sitt læringsutbytte.

2.1.1 Den proksimale utviklingssona

Den russiske psykologen Lev. S. Vygotsky vert anset som grunnleggjaren av det sosiokulturelle læringsperspektivet. Han skildrar den proksimale utviklingssona som «the distance between the actual development level as determined by independent problem solving and the level of potential development as through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers» (Vygotsky, 1978, s.86). Modellen som vert kalla «den proksimale utviklingssona» er ein illustrasjon på korleis barnet kan utvikla seg. Ifølge Vygotsky kan barnet prestera betre når det vert gjeven hjelp frå andre, enn dersom barnet skulle arbeida åleine (Sarmiento-Campos et al., 2022). Modellen visar difor ei oversikt over kva eit barn kan få til på eigenhand, og kva barnet kan få til med støtte frå ein meir kompetent person. Etter denne hjelpa kan barnet etterkvart meistra dette på eigenhand (Vygotsky, 1978). I skulesamanheng er barnet den einskilde elev, medan den meir kompetente personen kan vere ein lærar eller andre medelevar.

Denne støtta og rettleiinga som eleven får, slik at eleven kan utvikla seg og meistre oppgåver på eit høgare nivå, vert kalla «scaffolding» (Mason & Johnston-Wilder, 2006). Scaffolding eller stillasbygging er nært knyta til teorien om den proksimale utviklingssona (Bakker et al., 2015; Mason & Johnston-Wilder, 2006; Sarmiento-Campos et al., 2022) Omgrepet kan oppsummerast som den støtta elevane treng for å meistre eit problem eller ei oppgåve dei ikkje ville klart utan denne rettleiinga. Målet med stillasbygging er at eleven ikkje berre skal kunne løyse ei oppgåve på eit høgare fagleg nivå enn det eleven hadde klart sjølve, men at eleven også skal lære av desse erfaringane (Mason & Johnston-Wilder, 2006). Bakker et al. (2015) visar også til samanhengar mellom «scaffolding» og «den proksimale utviklingssona». Scaffolding vert skildra som ein instruksjonsvariant av Vygotsky si proksimale utviklingssona. Bakker et al. (2015) definerte dette som avstanden mellom eitt barn sitt faktiske utviklingsnivå og deira potensielle utviklingsnivå, vist ved deira evne til å løyse problem på eigenhand, samanlikna med deira evne til å løyse problem saman med ein vaksen.

Læraren si oppgåve vert å byggja stillas rundt elevane for at elevane skal kunne klatra vidare opp sjølve (Solerød, 2012). Sarmiento-Campos et al. (2022) identifiserer fleire sentrale aspekt ved stillasbygging som ein pedagogisk prosess. Fyrst vert stillasbygging framheva som meir enn lærarassistert hjelp, det representerer ein støtte gjeven til eleven for å stimulera deira indre motivasjon og fremma deltaking. Viktigheita av å tilby hjelp på hensiktsmessige tidspunkt vert understreka, slik at læringsprosessen gjev rom for ein passende grad av utfordring (English et

al., 2023), at ein ikkje grip inn for tidleg. Vidare er det nødvendig at støtta fjernes gradvis ettersom elevane tileignar seg større ferdigheitar. Tilpassing av hjelpa til elevane er essensielt, føresetnaden for dette er at læraren er kjend med elevane sine individuelle nivå for å kunne avgjere om støtta vil betre eller svekkje elevane sitt arbeid. Læraren bør også ha kjennskap til eit mangfald av tilnærmingar når hjelpa skal bli gjeven, då elevane vil reagera forskjellig på stillasstøtta. Ein anna faktor Sarmiento-Campos et al. (2022) peikar på er viktigheita av eit breitt kunnskapsnivå på det aktuelle emnet sjå den som skal gje hjelpa. Dette er nødvendig for ein vellykka stillasintervensjon. Sjølv om stillasbygging er ein komplisert prosess, som kan vere meir tidkrevjande enn å gje vanleg hjelp, er det ein vellykka pedagogisk strategi sidan det både gjer elevane individuell støtte, samstundes som elevane får fullt ut erkjenna potensialet sitt (Sarmiento-Campos et al., 2022).

2.1.2 Betydninga av språket

Læring og utvikling går føre seg gjennom sosiale interaksjonar, der idear og kunnskap vert danna mellom personar gjennom språket. Språket vert betrakta som mennesket sitt sjølvutviklande reiskap som gjer det mogleg å kommunisera med andre (Vygotsky, 1978). Det er gjennom språket menneske forstår, tolkar, formularar og dreg nytte av erfaringar dei delar med andre. Samstundes gjev språket oss moglegheita til å dela kunnskap med andre, slik at ein ikkje berre er avgrensa til å læra av egne erfaringar (Säljö, 2016). Med dette som utgangspunkt kan ein seie at språket er grunnmuren i mennesket si kommunikasjon.

I LK20 vert dialog vektlagt som ein viktig del av sosial læring, der skulen skal formidla verdien og betydninga av ein lyttande dialog (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Språk og kommunikasjon er grunnleggjande for eleven si læring, sitt samarbeid og sine interaksjonar i skulen. I matematikkfaget kan språket gjere det mogleg for elevane å setje ord på eiga matematisk kunnskap og forståing, samt kommunisera dette til medelevar og til læraren. Elevane sin matematiske kommunikasjon inneber å utveksla og skapa meining i samspel med andre gjennom faglege samtalar. Interaksjonar og deltaking er med andre ord sentralt for elevane si moglegheit til læring, og språket mogleggjer desse interaksjonane og deltakinga. Gjennom å nytta språket kan elevane utvikla sin individuelle forståing, gjennom kollektiv meiningsdanning. Difor kan læring vere eit resultat av at elevar deltek i samtalar (Mortimer & Scott, 2003). For å skapa ein vellykka samtale er det ikkje berre sjølve snakkinga ein må fokusera på. Lytting er ein sentral del av det å kommunisere, og er difor ein viktig medmenneskeleg kompetanse, både i skulesamanheng og elles (Otnes, 2007). Lytting krevjar

både evne og vilje til å vere fokusert og merksam ovanfor andre. Ein aktiv lyttar kan leva seg inn i andre sine tankar, og reflektera over andre sine utsegn, og på den måten bidra til at ein utviklar tankar og idear i fellesskap (Otnes, 2007).

2.2 Dialogisk undervisning

Det dialogiske perspektivet har i seinare tid blitt meir aktuelt i undervisningssamanheng, og er eit av dei framtreidande forskingsfelta innan matematikkundervisninga (Kim & Wilkinson, 2019). Fleire studiar tydar på at produktive samtalar, der elevane er deltakande, kan gje gode moglegheiter for læring (Chapin et al., 2009; Howe et al., 2019). Dette har også blitt ein større del av den norske læreplanen etter fagfornyelsen i 2020 (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Kim og Wilkinson (2019) omtalar dialogisk undervisning som ein pedagogisk tilnærming som dreg fordel av moglegheitene samtalar gjev for elevane si tenking, læring og problemløysing. Kazemi og Hintz (2019) peikar på fire prinsipp i arbeidet med samtale i klasserommet. Fyrste prinsipp går ut på at samtalen bør ha eit matematisk mål. Dette tydar at samtalanane ein driv i klasserommet skal bidra til at elevane oppnår eit bestemt matematisk mål, ulike typar mål vil krevja ulik planlegging og ulik leiing av samtalen. Det andre prinsippet handlar om at elevane må få kjennskap til kva og korleis dei skal dela ideane sine. Dette er for å sikra at elevane vert høyrde og gjere at elevinnspela vert nyttige for andre. Læraren skal bidra til å orientera elevane mot kvarandre og mot dei matematiske ideane som kjem fram gjennom samtalen, dette er det tredje prinsippet. Det skal vere til hjelp for at alle i klassen vert involverte i å nå det matematiske målet for timen. Det siste og fjerde prinsippet handlar om at læraren må visa og fortelja at alle elevinnspel er verdifulle og skapar forståing (Kazemi & Hintz, 2019). Samtale og diskusjonar er midtpunktet i undervisning etter Zankov sine prinsipp for utviklande opplæring (Gjære & Blank, 2019). Læraren i denne studien nyttar utviklande opplæring i si undervisning.

2.2.1 Utviklande opplæring

Ei hovudtese sjå Vygotsky er at opplæringa må liggja føre utviklinga, i det han kalla sona for den næraste utviklinga (Vygotsky, 1978). Dette synet vart støtta av Zankov (Zankov, 1977). Zankov tok utgangspunkt i Vygotsky sine teoriar, og gjennomførte ei eksperimentell forskning på russiske skular gjennom fleire tiår. Hensikta var å studera om den tradisjonelle undervisningsmodellen stimulerte elevane si kognitive utvikling. Konklusjonen vart at den tradisjonelle undervisningsmetoden ikkje oppnådde maksimal utvikling sjå elevane. Årsaka var at lærarane gjorde stoffet enklare, på grunn av stor grad av gjentakning og bremsa hastigheit.

Lærarane gjorde dette for å sikra seg at alle elevane fekk med seg det som var sagt og gjort, men Zankov hevda at dette medførte mangel på teoretisk kunnskap, nysgjerrigheit og motivasjon sjå elevane. På bakgrunn av dette utvikla han ei undervisningsmodell beståande av fem prinsipp. Desse prinsippa skulle fremma elevane sitt potensial med hovudfokus på barna si utvikling (Zankov, 1977). Dei fem prinsippa er:

1. Undervisning på eit høgt nivå
2. Leiande rolle av teoretisk kunnskap
3. Rask gjennomgang av stoffet
4. Bevisstgjerjing av barna i forhold til eigen læringsprosess
5. Systematisk og målretta utvikling av kvart barn i klasserommet

(Zankov, 1977, oversett av: Gjære & Blank, 2019, s. 30).

Det fyrste punktet handlar om at undervisninga ikkje bør avgrensa seg til det elevane allereie kan, men bør rettast mot det elevane enno ikkje meistarar. Om elevane får regelmessig utfordringar som er plassert i den proksimale utviklingssona, med passande utfordrande oppgåver vil dette medføre kognitiv utvikling og sjølvtilit sjå elevane (Guseva & Sosnowski, 1997). Gjeve den høge graden av vanske vert viktigheita av å bygga eit trygt klasse miljø understreka av Gjære og Blank (2019). Dette inneber å behandla feilsvar som moglegheiter til læring, å skryta av elevane dersom dei reviderer tankegangen sin, og å dykja ein støttande atmosfære i klasserommet der elevane har positive haldningar ovanfor kvarandre (Gjære & Blank, 2019).

Det andre prinsippet handlar om at elevane må få fritt kome med sine observasjonar om det materialet som vert studert. Læraren må leggja til rette for at elevane skal kunne sjå samanhengar i lærestoffet, analysa, laga syntesar, generalisera, planleggja og reflektera (Zankov, 1977). Dette for at elevane gradvis skal kunne sjå heilskapen i faget og få ei djupare forståing for samanhengar mellom forskjellige emnar og matematiske idear (Gjære & Blank, 2019). Den tredje prinsippet krevjar at undervisninga har ein kontinuerleg framgang, med fokus på å skapa ein djupare forståing av tidlegare kjend kunnskap (Zankov, 1977). Dette prinsippet handlar om at undervisninga vert driven i ein konstant bevegelse framover, med fråvær av for mange repetisjonar. Denne rytmen og tempoet vil verke positivt inn på elevane si merksemd (Gjære & Blank, 2019). I det fjerde prinsippet inngår at elevane må forstå og ha evne til å nytta kunnskapen i praksis. Elevane må kunne knyte ny lærdom til kjend kunnskap, kunne sjå kva

kunnskap dei treng for å løyse oppgåver, og kva dei må gjera for å unngå feil dei har gjort tidlegare. Dette dannar grunnlaget for vidare læring (Zankov, 1977). Det siste prinsippet byggjar på viktigheita av informasjon om elevane sine kunnskapar og ferdigheitar. For å overvake elevane sine ferdigheiter må læraren differensiere, og prøva å definera kvalitetane sjå kvar ein skild elev. Ein treng dette for å kunne fokusera på elevane si maksimale utvikling, ut frå deira eige nivå og tempo (Zankov, 1977).

Læreverk basert på desse fem prinsippa er byggja opp annleis enn det tradisjonelle norske læreverket. Elevane arbeidar til dømes med fleire emne samstundes, noko som skapar variasjon og hindrar eit uheldig opphald i læringa. Det er også ei hierarkisk oppbygning innanfor kvart ein skild emne, for å gje elevane auka forståing. Denne undervisningsmetoden utviklar ikkje berre elevane sine kunnskap innan matematikk, men også den sosiale, emosjonelle og den fysiske utviklinga vert også forbetra. Elevane vert betre til å regulera merksemda, følelsar, åtferd og hukommelsen (Zankov, 1977).

2.2.2 Matematiske samtalar

Ein sentral del av det som no vert sett på som effektiv matematikkundervisning er matematiske samtalar (Stein et al., 2008). Forsking visar at deltaking i matematiske samtalar kan gje elevane gode moglegheiter for læring og utvikling (Chapin et al., 2009; Hiebert & Grouws, 2007; Lim et al., 2020; Stein et al., 2008). Matematiske samtalar skal bidra til elevane si læring og utvikling gjennom at dei får presentert sine løysingar, grunngje sine løysingsprosessar og resonnerer matematisk. Ein føresetnad for at samtalan skal støtta elevane si læringsprosess er at det er deira matematiske tenking og forståing som er kjernen i samtalen (Lim et al., 2020). Effekten av dei matematiske samtalan vil variera på tvers av klasserom og vil avhenge av innhaldet og strukturen i samtalan (Drageset, 2015). Matematiske samtalar kan vere ein krevjande praksis for mange lærarar, spesielt nyutdanna, då samtalan opnar opp for tilfeldigheit og ikkje forutsette svingingar i samtalen (Stein et al., 2008).

2.2.3 Fem praksisar til hjelp for læraren i matematiske samtalar

Allereie for over 20 år sidan peika Lampert (2001) på viktigheita av å lytta til elevane. Gjennom å lytta til elevane medan dei arbeidet i grupper, kunne læraren ta avgjersler på kva ein skulle fokusera på under den følgjande heilclassesamtalen (Lampert, 2001). Dette er noko Stein et al (2008) også peikar på i sine fem praksisar. Stein et al (2008) utvikla fem praksisar for å hjelpe

lærarar til å driva matematiske samtalar som både byggjer på elevane si tenking og som fremmar viktige matematiske idear. Læraren si rolle under matematiske samtalar er å leie elevane mot målet for timen ved å ta utgangspunkt i og byggja på elevane sine bidrag (Ball, 2017; Kazemi & Hintz, 2019). Læraren skal hjelpe å gjere elevane si tenking tilgjengeleg for klassen slik at dei kan rettleiast i matematisk forsvarlege retningar og oppmuntra elevane til å vurdera sine eigne og kvarandre sine matematiske idear (Stein et al., 2008).

Dei fem praksisane er:

1. Forventa
2. Observera
3. Velje ut
4. Bestemme rekkjefølgje
5. Sjå samanhengar

(Stein et al., 2008; oversett av: Wæge & Torkildsen, 2019, s.3-4).

Den fyrste praksisen handlar om at læraren på førehand gjer ein innsats for å aktivt setja seg inn i korleis elevane matematisk nærmar seg undervisningsoppgåvene dei vil få tildelt i økta. Dette inneber meir enn å avgjere om oppgåva har riktig vanskegrad og om den vil vekke interesse i den aktuelle elevgruppa. Dette handlar om å vurdere kor sannsynleg det er at elevane vil klara å kome seg til «det riktige svaret», og på kva for nokre måtar dei nærmar seg svaret på. Å føresjå elevsvar inneber å tenkje gjennom forventningar om korleis elevane matematisk vil tolke problem, kva strategiar dei vil kome til å nytta, både riktige og ukorrekte, og korleis desse strategiane og tolkingane kan forbindast med dei matematiske omgrepa, representasjonane, prosedyrane og praksisane læraren ynskjer at elevane skal læra (Stein et al., 2008).

Den andre praksisen handlar om å observera elevane sitt arbeid. Dette kan læraren gjere med å sirkulerer rundt i klasserommet medan elevane arbeidar. Då lyttar læraren til diskusjonar og lese i skrivebøkene til elevane (Ball, 2017; Stein et al., 2008). På denne måten kan læraren setja seg inn i kva retningar elevinnspela kan ta, og førebu seg på korleis læraren skal respondera og rettleiar elevane i den påfølgande samtalen (Stein et al., 2008). Dersom læraren har førebudd seg godt på førehand, vil denne delen vere enklare å handtera, då kan læraren kjenne att måtar elevane responderer på det matematiske problemet på (Lampert, 2001). Observasjon av elevane sitt arbeid vil også kunne gje læraren ein indikasjon om nivået i klassen. Ut frå observasjonane

kan læraren sjå kven som meistrar emnet og treng ekstra utfordringar, og kven som slit og har behov for ekstra støtte (Stein et al., 2008).

Samstundes som læraren observerer kva elevane arbeidar med kan læraren førebu samtalen ved å velje ut kva elevar som skal få presentera sine innspel, og i kva rekkjefølgje desse burde koma i. Dette er den tredje og fjerde praksisen til Stein et al (2008). Dette kan læraren gjere ved å først be om nokre av elevane ynskjer å visa sine innspel, mellom desse tilfeldige innspela kan læraren velje ut bestemte elevar som har idear som er nyttige for fleire i klassen. På denne måten opprettheld læraren spenninga mellom å holda samtalen på rett spor, samstundes som ein lar elevane kome med spontane bidrag (Lampert, 2001; Stein et al., 2008). Læraren kan midlertidig ta målretta val om rekkjefølga elevane skal presentera i. Dette kan maksimera sjansen for å nå det matematiske målet for timen eller samtalen. Dersom målet for samtalen er å få fram ein bestemt strategi eller å nøsta opp i ein misoppfatning mange av elevane har, kan det å leggja opp ein rekkjefølge vere nyttig (Stein et al., 2008).

Kople elevsvar til matematiske metodar og idear er den siste av Stein et al (2008) sine fem praksisar. Denne praksisen handlar om å hjelpe elevane til å trekkja samanhengar mellom deira eige arbeid til dei matematiske ideane som synar i strategiane og representasjonane elevane nyttar. Eit mål her er at samtalen ikkje dreiar seg om enkeltvise presentasjonar av elevsvar, men la elevpresentasjonane byggja på kvarandre, og på denne måten hjelpe elevane å sjå samanhengar og utvikla den matematiske forståinga (Stein et al., 2008).

Å leggja til rette for gode matematiske samtalar er eit krevjande arbeid for lærarane, men kan vere svært lærerikt for elevane. Ved å la elevane delta i matematiske samtalar lærar dei å formulera og grunngje strategiane sine, dei lærar å resonnera og sjå samanhengar mellom ulike strategiar (Stein et al., 2008). Gjennom samtalar med kvarandre må elevane læra seg å lytta til kvarandre for å kunne forstå og setja seg inn i andre sine innspel, og vere i stand til å kome med passande responsar. Læraren si rolle i dette arbeidet er komplekst. Desse fem praksisane kan vere til god hjelp i dette arbeidet, men det er fleire faktorar som avgjer og påverkar det viktige arbeidet læraren gjer når ein driv matematikkundervisning (Ball, 2017).

2.2.4 Lærarhandlingar

Ifølge Ball (2017) er det lærarane som sit med ansvaret til å invitera elevane inn i samtalanene, leia samtalanene og sørge for at samtalen når det overordna målet for undervisningsøkta. Det er

fleire utfordringar lærarane møter når dei skal leie matematiske heilklassesamtalar. Til dømes er det mange lærarar sit med ei forståing at når samtalanen fyrst er i gang, så må læraren ut av vegen. Samtalanen skal vere elevstyrte og læraren skal delta i minst mogleg grad (Ball, 2017). Andre lærarar hevdar at det utfordrande aspektet er å vite korleis ein skal leie samtalen vidare etter at elevinnspel er presenterte (Wæge & Torkildsen, 2019).

Mange samtalar i undervisninga er prega av ein IRE struktur. Dette inneber ein struktur der nokon ytrar (initiation), nokon responderer (response) og den som ytra evaluerer responsen (evaluation) (Drageset, 2015). I mange tilfelle er det læraren som kjem med ytringa og evalueringa, medan elevane sitt handlingsrom vert avgrensa til å kome med responsen (Skorpen & Opsvik, 2010). Sjølv om IRE strukturen er ein vanleg struktur mange lærarar nyttar seg av, hevdar Drageset (2015) at IRE-strukturen ikkje egner seg til å skildra dei ulike kvalitetane i samtalanen i detalj. Med utgangspunkt i IRE-strukturen utvikla Drageset (2015) eitt rammeverk for å skildra kvalitetar i samtalanen i undervisninga på eit sving-for-sving-basis, eller ytring-for-ytring. Rammeverket består av både lærarhandlingar og elevsvar, men sidan denne studien baserar seg på læraren er det berre lærarhandlingane som vert gjengjeve og nytta i studien. Rammeverket inneheld totalt tretten ulike lærarhandlingar kategorisert i tre hovudkategoriar: omdirigering (redirecting), framdrift (processing) og fokuserande handlingar (focusing actions). Fyrstnemnde handlar om å endra elevtilnærmingar, dette gjer læraren gjennom å gje råd om nye strategiar, stilla korrigerande spørsmål eller ved å leggja inngrepet til side. Framdrift handlar om å skapa framgang i undervisninga gjennom å gjere forenklingar av oppgåva eller ved at læraren demonstrera ei løysing. Her skil Drageset (2015) også mellom open og lukka framdrift. Lukka framdrift er når læraren går stegvis gjennom oppgåva. Resultatet av å nytta desse tre framdriftshandlingane er at læraren tek kontrollen over prosessen, medan ved å nytta open framdrift får elevane i større grad påverke undervisninga. Open framdrift handlar om at læraren søkjar framdrift, men elevane får sjølve velje strategi og metode som dei ynskjer å nytte. Effekten av å nytta open framdrift til fordel for lukka er at kompleksiteten i oppgåva vert teken vare på i større grad (Drageset, 2015). Den siste lærarhandlinga er fokuserande handlingar. Desse handlingane vert nytta for å stoppa framgangen i undervisninga. Måtar dette skjer på er ved ein førespurnad som å sjå nærare på detaljar, be elevane grunngje vala sine, få vurderingar frå andre medelevar, sjå på liknande oppgåver, eller ved å peike ut noko. Dette kan vere å be elevane leggja merke til noko, eller påpeike delar av løysingsprosessen som er viktig (Drageset, 2015). I tillegg har Drageset (2019) lagt til ein underkategori til fokuserande handlingar. Underkategorien *moderating* handlar om korleis læraren legg til rette for

matematiske samtalar. Kategorien skildrar korleis læraren kan utvikla og kontrollera samtalen, samstundes som innhaldet har utgangspunkt i elevane sine tankar, spørsmål og forklaringar.

2.2.5 Samtaletrekk

Samtaletrekk er nyttige verktøy for læraren i det didaktiske arbeidet med å leie matematiske heilklassemamtalar. Samtaletrekka er ulike «trekk» som førar ein samtale fram (O'Connor & Michaels, 2019). Kazemi og Hintz (2019) presenterer i alt sju samtaletrekk, der fem av dem er henta frå Chapin et al. (2009), og dei to sistnemnde er tilført av Kazemi og Hintz (2019). Dei sju samtaletrekka er: gjenta, repeterer, resonnerer, tilføre, tenketid, snu og snakk, og endre. (Kazemi & Hintz, 2019). Å «gjenta» er utvikla på bakgrunn at det ofte kan vere utfordrande å forstå kva elevane meiner med ytringane sine. Med dette trekket kan læraren gjenta delar eller heile elevinnspillet, og eleven kan bekrefte eller avkrefte om det vert oppfatta riktig. Gjentakninga kan i tillegg gjere elevinnspillet meir tilgjengeleg for resten av klassen (O'Connor & Michaels, 2019). «Repeterer» vendar seg meir direkte til elevane. Det går ut på at ein elev repeterer ein anna elev sitt innspel, noko som gjev resten av klassen moglegheita til å høyre innspillet ein gong til. Dette gjev dei tid til å prosessere og forstå det som vert sagt, samt det er større sannsyn for at elevane deltak vidare i samtalen (Chapin et al., 2009). Å «resonnerer» handlar om å reflektere rundt eit elevinnspel. Dette kan skapa invitasjonar slik at fleire deltek i samtalen. Samtaletrekket «tilføre», kan ha same effekten som resonnering. Tilføre kan i tillegg føra framveksten av nye idear. «Tenketid» handlar om å gje elevane nok tid til å tenke. For kort tenketid kan føra til at elevane ikkje deltek i samtalen sidan ein går for fort fram (Chapin et al., 2009). «Snu og snakk» handlar om at elevane skal få moglegheit til å dela sine idear med ein læringsven før ideane vert presenterte i plenum. Effekten av dette trekket er at elevane kan verte tryggare og meir sjølvsikre på innspela sine, noko som aukar sannsynet for at dei ynskjer å delta i heilklassemamtalen (Kazemi & Hintz, 2019). Under snu og snakk har læraren også moglegheit til å observera og lytta til elevane sine løysingar. Dette er hensiktsmessig med tanke på læraren sitt val om kva for nokre elevsvar som bør verte presentere i plenum, og kva rekkefølge dei bør kome i (Ball, 2017; Stein et al., 2008). Det siste samtaletrekket er å «endra», dette gjev elevane moglegheit til å endra tidlegare innspel, som følge av at dei har fått ny innsikt frå medelevar (Kazemi & Hintz, 2019). Til dømes kan dette trekket nyttast for å runde av ein diskusjon som inneheld mange forskjellige elevinnspel.

2.3 Det komplekse undervisningsarbeidet

I læreplanen (LK20) vert det framheva ei rekkje sentrale tema og ferdighetar som elevane skal lære gjennom å gå på skulen. Til dømes i matematikkfaget vert det særleg lagt vekt på ansvaret for opplæring i den grunnleggjande ferdigheita rekning. Dei grunnleggjande ferdigheitene er viktige for at elevane skal kunne delta i vidare utdanning, arbeidsliv og samfunnet elles (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Det er difor viktig at lærarane har god kunnskapar om kva god undervisning inneber.

2.3.1 Undervisningskunnskap i matematikk

Shulman (1986) er ein sentral person når det kjem til undervisningskunnskap. Han argumenterte for at det ikkje var nok å berre kunne faget for å undervise godt, men at læraren i tillegg måtte ha spesielle kunnskap knyta til undervisning. Gjennom sin studie av nyutdanna lærarar identifiserte Shulman (1986) tre typar kunnskapar. Dei tre typane var content knowledge (fagkunnskap), pedagogical content knowledge (fagdidaktisk kunnskap), og curricular knowledge (kunnskap om læreplanen) (Shulman, 1986; oversett av; Fauskanger et al., 2010). Fyrstnemnde refererer til fagkunnskapen. Denne kategorien omfattar kunnskapen læraren må ha for å utføra undervisningsarbeidet på ein måte som gjer at undervisninga vert effektiv. Den fagdidaktiske kunnskapen eller PCK, er ein type kunnskap som kombinera pedagogisk og fagleg kunnskap, og handlar om metodikkbruk og evna til å formidla kunnskap. Den siste kategorien handlar om å ha kunnskap om læreplanen, dette inneber å sjå samanhengar mellom ulike emne, tryggleik på faget sitt innhald og at læraren evnar å velje ut undervisningsmateriell som er i tråd med læreplanen sine mål (Shulman, 1986).

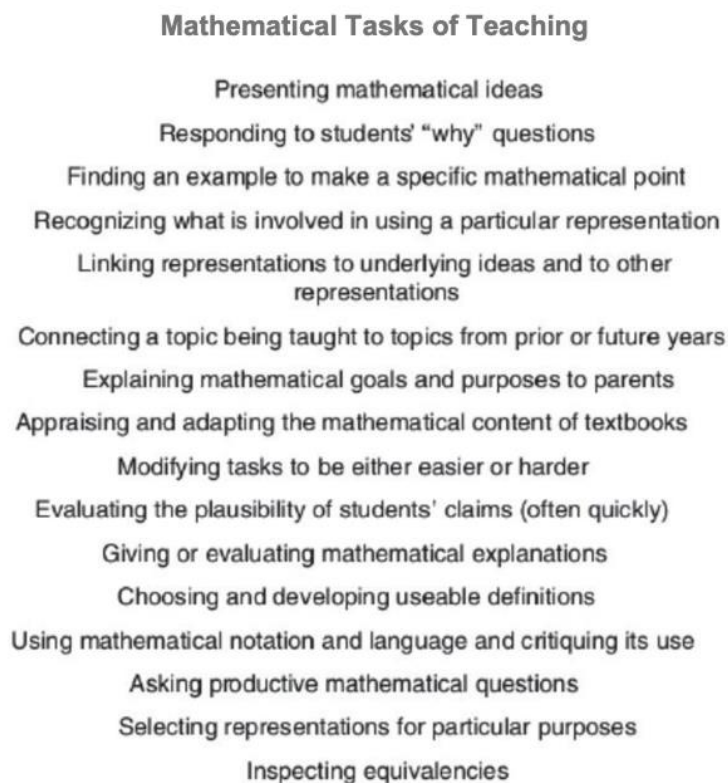
«Pedagogical content knowledge» omtala som «fagdidaktisk kunnskap» av Fauskanger et al. (2010) handlar i praksis om læraren si evne til å finna døme og forklaringar slik at elevane enklare tileignar seg fagstoffet. Læraren må evna å forstå sentrale førehald rundt matematikkundervisning, og leggja til rette for elevane si moglegheit til læring ut frå elevane sine føresetnader (Fauskanger et al., 2010). Ball et al. (2008) byggjar vidare på Shulman sine teoriar og har identifisert og kategorisert kunnskapen som er nødvendige for læraren for å undervise i matematikk. Dette vert omtala som «Mathematical knowledge for teaching», MTK, eller undervisningskunnskap i matematikk (Fauskanger et al., 2010).

Undervisningskunnskap i matematikk er definert som den kunnskapen lærarane treng for å utføra undervisningsarbeidet i matematikk. Dette arbeidet består av ulike oppgåver som

lærarane vert stilt ovanfor, og undervisningskunnskap er den kunnskapen læraren treng for å kunne møte desse oppgåvene (Ball et al 2008). Gjennom desse studiane har Ball et al. (2008) avdekka relasjonar mellom læraren sin undervisningskunnskap og kvaliteten på undervisninga. Dei hevdar at profesjonell undervisning i klasserommet er eit spesialisert arbeid. Det handlar om læraren si evne til å gjere samhandlingane som tek plass i undervisninga mest mogleg produktive med tanke på elevane si moglegheit til læring (Ball & Forzani, 2009).

2.3.2 Mathematical tasks of teaching

Basert på analysar av matematikkundervisning identifiserte Ball et al. (2008) fleire kjerneoppgåver som er særigne for det spesialiserte arbeidet til lærarane. Kjerneoppgåvene er omtala som «mathematical tasks of teaching». Ei kjerneoppgåve er noko lærarane gjer av rutine, men desse oppgåvene krevjar ein unik matematisk forståing og resonnement, altså er desse kjerneoppgåvene ein del av det komplekse undervisningsarbeidet læraren står ovanfor.



Figur 1: «Mathematical Tasks of Teaching» (Ball et al., 2008, s.400).

Ball (2017) argumenterer for at det er viktig å endra fokuset frå kva kunnskap læraren må ha for å undervisa til å vite meir om korleis læraren nyttar kunnskapen i undervisninga. Til dømes har forskning ikkje fanga opp kva læraren gjer i forbindelse med avgjersler rundt kva respons

ein skal gje, kva dømme ein bør trekkja fram og kva læraren gjer når ein lyttar til elevane sine (Ball, 2017).

Ein viktig del av undervisningsarbeidet til læraren er å lytte til elevane gjennom deira matematiske tenking og gjennom samtalar. Lytting er avgjerande for at læraren skal kunne gjere meining ut av elevane sine innspel, førebu neste spørsmål og for å få elevane til å lytta til kvarandre og setja seg inn i andre elevinnspel (Ball, 2017). Under gruppearbeid må læraren sirkulera rundt og lytta for å kunne velje ut kven av elevane det er hensiktsmessig at skal presentera sine løysingar og i kva rekkefølge desse presentasjonane bør kome i (Ball, 2017; Stein et al., 2008). Avgjerslene læraren tek på bakgrunn av dette er avgjerande for betydninga for samtalen og dei matematiske måla som er satt (Ball, 2017). Dette er berre nokre av oppgåvene som læraren må ta stilling til i løpet av undervisningsøkta, og illustrerer kompleksiteten av læraren sitt undervisningsarbeid. Denne studien kjem til å sjå nærare på delar av det komplekse arbeidet læraren står ovanfor i arbeidet med å leie matematiske heilklasesamtalar. Studien sitt hovudfokus er på korleis læraren lyttar til elevane sine under matematiske heilklasesamtalar der elevane uttrykker formar for vanskar eller strev.

2.3.3 Produktivt strev i undervisninga

Det at elevar opplev vanskar, og strevar med matematikkfaget er ikkje eit ukjent fenomen, og vert ofte sett på som eit problem. Både lærene, føresette og politikara ser stadig på korleis ein kan løyse dette oppfatta «problemet», oftast vert løysinga å fjerne årsaka til vanskane gjennom diagnosar og utbetring av elevane (Warshauer, 2015). Warshauer (2015) hevdar at «all students need to struggle with challenging problems if they are to learn mathematics deeply» (Warshauer, 2015, s.376). Forskarar peikar på at prosessen med å streve er ein essensiell del av det å lære (Dewey, 1910; Hiebert & Grouws, 2007). Ideen om kamp eller strev har ein lang historie, og er av mange skildra som ein nødvendig komponent for å fremma intellektuell vekst. Warshauer (2015) viser til at Dewey skildrar denne prosessen som å engasjera elevane i noko som er forvirrande, eller at dei opplev tvil. Dette er avgjerande for å byggja djup forståing. Piaget på si side skildra elevane sine vanskar som ein prosess for å rekonstruera deira ubalanse mot ny forståing (Warshauer, 2015). Ein kan difor seie at strev og vanskar er ein nødvendig del av det å lære matematikk.

English et al. (2023) omtalar strev som «student struggle», og skildrar det som å kome i ei blindgate i tenkinga. Altså når ein elev høyrar motstridande informasjon, uklare idear eller tilsynelatande unormal informasjon, som signalisera ei grense for eksisterande kunnskap eller

evne. Disse «blindvegsmøta» vert betrakta som ein del av det å utvikla kritisk refleksjon, som er viktige erfaringar elevane må gjere seg for å halde ut i ein vedvarande undersøking av eit problem (English et al., 2023). Eit strev byrjar med noko komplekst eller forvirrande, og fortsett med at elevane gjer forsøk på å skape meining og få ting til å henge saman. Ein viktig del av det å streve med matematiske oppgåver eller problem er at elevane forsøker å finna metodar som kan løyse oppgåve/problemet (Dewey, 1910). English et al. (2023) skil mellom to typar strev, produktivt og ikkje produktivt strev. Dei omtalar produktivt strev som:

«We identified a struggle as resolving productively if it leads to the student's reflection on the limits of his or her previously established knowledge and ability, and perseverance with the activity towards understanding while remaining cognitively engaged in a challenging task» (English et al., 2023, s. 5). Strevet vert ansett som produktivt dersom elevane arbeidar uthaldande med oppgåva, og at arbeidet førar til at eleven sin refleksjon går over dei tidlegare grensene for etablert kunnskap og evner. Når elevane når si eiga grense for kunnskap og vert sittande fast, utan å engasjerer seg vidare i å reflektere over årsakene til at ein sit fast, eller sluttar å arbeide med oppgåva er det rekna som eit ikkje produktivt strev. Oppgåver som er reduserte til prosedyreoppgåver er også rekna som at elevane arbeider under eit ikkje produktivt strev (English et al., 2023).

Hiebert og Grouws (2007) visar også til desse to typane strev, produktivt og ikkje produktivt strev. Når strevet vert omtala som produktivt, er elevane i ein tilstand der dei har både evne og vilje til å halde ut, noko som kan føre til at elevane oppdagar noko nytt. Medan ikkje produktivt strev er når elevane oppheld seg i ein fase av meningslaus frustrasjon. Det kan vere fleire åraskar til at elevane hamnar her. Det kan til dømes skyldast at graden av vanske i ei oppgåve er for høg (Hiebert & Grouws, 2007). Den proksimal utviklingssona til elevane ligg mellom det utviklingsnivået eleven oppheld seg på, og det eleven potensielt kan oppnå ved støtte frå andre (Vygotsky, 1978). Hiebert og Grouws (2007) visar til den proksimale utviklingssonen når dei skildrar kva grad av vanske elevane bør arbeide på for at dei skal ha moglegheit til å oppleve produktivt strev. Innan den proksimale utviklingssonen er det rom for produktivt strev då det matematiske problemet ligg innan rekkevidde med hjelpemiddel og dei matematiske ideane som elevane har tilgang på (Hiebert & Grouws, 2007).

Zeybek (2016) refererer til fire ulike situasjonar der produktivt strev kan førekoma. Den fyrste situasjonen er når ein står ovanfor ei utfordrande oppgåve. Andre situasjon er når elevane møter motstand, og er usikker på kva veg ein skal nytta for å løyse oppgåva. Ein tredje situasjon som

krev produktivt strev er når elevane skal sitje saman og forklara kva dei har tenkt. Den siste situasjonen er når elevane skal uttrykkja feil eller misoppfatningar (Zeybek, 2016). Avslutningsvis kan ein seie at produktivt strev handlar om å ha uthald, vilje og evne til å halde ut og streva med matematikken.

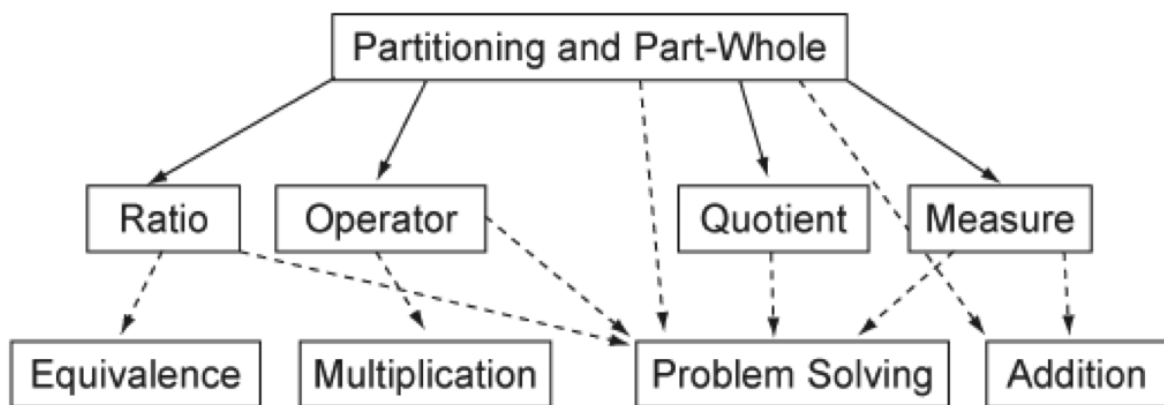
I denne studien vil eg omtala «student struggle» som elevvanskar. Eg har identifisert episodar i datamaterialet der elevane uttrykkjer ulike formar for vanskar under heilclassesamtalar i undervisninga under arbeid med brøkoppgåver. Desse episodane er definerte ut frå at elevane uttrykkjer usikkerheit/forvirring, svarar feil, eller stoppar opp i forklaringane sine. I desse tilfella ynskjer eg å sjå nærare på læraren sin lyttepraksis. Eg kjem til å sjå på korleis dei ulike lyttepraksisane påverkar korleis læraren vel å rettleie elevane, og eg vil sjå nærare på kva lyttepraksis(ar) som ser ut til å vere den(i) beste til å støtta elevane gjennom dei uttrykte vanskane.

2.4 Brøk

Lamon (2007) peikar på at brøk mogleg er det mest utfordrande temaet å drive undervisning om, men også det mest utfordrande for elevane å lære. Omgrepet brøk består av to tal som vert skriven på ein gitt måte for å angi ein størrelse, dette bryt med tidlegare lærde omgrep i matematikken, og kan difor vere utfordrande for mange elevar å forstå (Birkeland et al., 2011). Birkeland (2011) peikar på at brøk er ei utviding av tal omgrepet, noko som tydeleggjer at dette er ein prosess som krev modning over tid. Målet med brøkundervisninga er at elevane skal utvikla ei forståing som gjer at dei kan bevega seg fleksibelt mellom dei ulike tolkingane og representasjonane til brøk. Dette for å skapa mening, å ta fornuftige avgjersler og rimelege vurderingar i arbeidet med brøk (Lamon, 2007).

Brøk vert skildra som eitt tal sett saman av to tal med ein brøkstrek mellom (Birkeland et al., 2011). Brøken består av ein teljar (a) og ein nemnar (b), og er skriven på forma $\frac{a}{b}$, $b \neq 0$. Nemnaren representerer kor mange delar eininga er delt inn i, medan teljaren representerer kor mange slike delar brøken inneheld eller omtalar. Ein skil mellom ekte og uekte brøk. Ekte brøk er ein brøk der teljaren er mindre enn nemnaren, eit døme på ein ekte brøk er $\frac{2}{11}$. Ein uekte brøk vil då vere tilfelle der teljaren er større enn nemnaren, til dømes $\frac{9}{3}$. Ein uekte brøk kan skrivast som «blanda tal» altså heiltal i kombinasjon med brøk. Eit døme på blanda tal kan vere $1 \frac{1}{2}$.

Det kan vere fleire årsaker til at elevane slit med å danne ei forståing knyta til brøkomgrepet. Bjerke et al. (2013) peikar på tre av desse. Det eine kan skyldast at elevane nyttar heiltal-tenking når dei skal forstå og nytta brøk. Det vil seie at eigenskapane som gjeld for heiltal også gjeld for brøk, altså at $\frac{4}{11}$ er større enn $\frac{2}{3}$, sidan tala 4 og 11 er større enn 2 og 3. Ein anna årsak til at brøk er utfordrande kan knytast til kvaliteten på undervisninga elevane får, til dømes kan det vere undervisning prega av lite variasjon i representasjonsformer, eller eit stort fokus på reglar og algoritmar. Ein siste årsak, som er den mest framtrudande, skyldast kompleksiteten til brøk. Bjerke et al. (2013) og Lamon (2007) visar til Behr et al. (1983) sine fem aspekt ved brøk som det ein må beherske for å ha god brøkforståing. Desse fem er del-heil, forhold, operator, kvotient og mål/størrelse.



Figur 2: Ulike aspekt ved brøk. (Behr et al., 1983, presentert i Bjerke et al., 2013, s.2).

Del-heil aspektet vert sett på som eit fundament for å beherske dei fire underliggjande aspekta (Bjerke et al., 2013). Dette kan me sjå ut frå korleis modellen er sett opp (sjå figur 2). Del-heil handlar om å kunne dela opp ei kontinuerleg eining eller eit sett av diskrete objekt i delmengder eller sett med lik størrelse (Behr et al., 1983). Prosessen med å dela opp noko i like store delar vert av mange sett på som grunnlaget for læring av brøk. Amato (2005) hevdar at det er her vanskane oppstår for elevane, dei ser berre brøk som delar av ei form eller mengde, og ikkje som eit tal.

I Bjerke et al. (2013) si undersøking kjem det fram at elevar på 6. og 7. trinn har mangelfull forståing av brøk. Dei er både «representasjonsfattige» og har truleg arbeida med for få av dei ulike aspekta ved brøk. Det er avgjerande for elevane si utvikling av forståinga av brøk at ein i undervisninga varierer mellom desse fem aspekta, og at dei arbeidar med brøk til varierte

representasjonsformer. Einsidig fokus på berre eitt aspekt ved brøk, og få representasjonsformer gjev mangelfull forståing (Bjerke et al., 2013). Lesh, Post og Behr føreslår fem representasjonsformer i arbeid med brøk, konkretar, illustrasjonar, omgrep frå verkelegheita, verbale symbol og skriftlege symbol (Bjerke et al., 2013). Både dei fem aspekta og dei ulike representasjonsformene bør prega brøkundervisninga, slik at elevane får ein utvida forståing for brøk. Slik at dei ikkje berre vert opplært til å sjå på brøk som ein del av ei form eller ein mengde, men også som eit tal (Amato, 2005).

Bjerke et al., (2013) hevdar at endringar med undervisninga om brøk startar med læraren. Difor vil hovudfokuset i denne studien liggja på læraren. Det er hennar lyttepraksis under episodar der elevane uttrykkjer vanskar som vil verte studert nærare, og læraren sine eige refleksjonar rundt lytting og undervisning som vil verte analysert.

2.4.1 Vanskar og misoppfatningar knyta til brøk

Forsking visar at brøk er eit utfordrande tema i matematikken. Brøk og algebra er dei to temaa i matematikk der elevane møter størst vanskar (Petit et al., 2015). Misoppfatningar kan definerast som eit produkt av ufullstendig forståing av eit konkret omgrep (Deringöl, 2019). Elevane endar opp med misoppfatningar som eit resultat av dårlege eller mangelfulle forkunnskap. Dette kan skyldast at elevane ikkje er bevisste på kvaliteten av eigen kunnskap, og at dei ikkje reflekterer over den nye kunnskapen som dei tileignar seg. Eit produkt av dette vert at elevane hamnar i misoppfatningar (Merenluoto & Lehtinen, 2004). Brekke (2002) peikar på at det er viktig å skilja mellom misoppfatningar og vanlege elevfeil. Feil kan oppstå tilfeldig, og kan vere eit følge av slurv eller at ein ikkje er merksam, medan misoppfatningar er konsekvente, og bak dei ligg det ein bestemt tanke eller ide. Misoppfatningar er ofte eit resultat av overgeneralisering av tidlegare lærd kunnskap nytta i nye område, der desse kunnskapane ikkje gjeld fullt ut (Brekke, 2002).

Ein kan gjerne sjå på misoppfatningar som at elevane gjer forsøk på å skapa mening og samanheng i det dei skal lære (Brekke, 2002). Difor treng misoppfatningar ikkje nødvendigvis vere knyta til noko negativt, ein kan til dømes nytta misoppfatningar for å skapa forståing sjå elevane (Campbell et al., 2016). Misoppfatningar kan vere ein god måte å setje i gong ein refleksjonsprosess sjå elevane, der læraren tek rolla som rettleiar. Gjennom desse prosessane kan elevane utvikla forståing gjennom at dei prøvar å forklara, reflektera og argumentera for

sine idear (Reiser et al., 2021). På denne måten vil elevane læra å korrigera eigne idear, ikkje berre eliminera dei og læra seg nye idear utan å heil forstå dei (Campbell et al., 2016).

Vanlege misoppfatningar i brøk kan vere knyta til einsidig bruk av arealmodellen, altså ved mangel på representasjonsformer (Bjerke et al., 2013). Det kan kome av misforståingar rundt addisjon med brøk, at elevane adderar teljar med teljar, og nemnar med nemnar (Birkeland et al., 2011). Det kan kome av elevane sit med den naturlege tal forståinga i møte med brøk, eller misoppfatningar kan knytast til utviding av brøkomgrepet, til dømes blanda tal og uekte brøker (Birkeland et al., 2011). I denne studien finn ein tilfelle av vanskar knyta til sistnemnde. Altså elevvanskar knyta til blanda tal og uekte brøkar, samt å nytta brøk i nye settingar som i kombinasjonar med likningar.

2.5 Analytisk rammeverk

I denne studien har eg valt å sjå nærare på ulike lyttepraksisar som vert nytta av ein lærar under matematiske heilklassesamtalar. Til trass for at lytting er ein «usynleg praksis» har det vist seg at dei forskjellige måtane ein lærar lyttar på er moglege å observera gjennom dialogiske interaksjonar i klasserommet (English et al., 2023). Når ein skal avgjere kva lyttepraksis læraren nyttar må ein sjå på læraren sin verbale respons til elevane under heilklassesamtalane. Moglege rammeverk eg såg på i forbindelse med dette var rammeverk knyta til samtaletrekk (sjå kapittel 2.2.5) eller rammeverk knyta til læraren sine handlingar (sjå kapittel 2.2.4), men med valet om å studera læraren sin lyttepraksis var det naturleg å nytta rammeverka til English et al. (2023) og Hintz og Tyson (2015) om lærarlytting i denne studien.

2.5.1 Ulike typar lyttepraksisar

I forskning og utvikling av undervisning er det gjennomført ein rekkje studiar både på kva læraren gjer og kva læraren seiar. Ifølge Davis (1997) er læraren sin lyttepraksis avgjerande for om ein oppnår effektiv og god undervisning. Lytting i undervisningssamanheng er ein understudert dimensjon på forskingsfeltet til trass for at fleire har nemnt lytting som ein kritisk faktor i forskning på å utvikle undervisningspraksis (Davis, 1997; English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015). Davis (1997) argumenterer for studiar av korleis matematikklærarar lyttar i undervisninga kan vere ein verdifull veg å følge når ein søkjar å forstå og å hjelpe lærarar til å betre forstå eigen praksis (Davis, 1997). Lytting vert ofte skildra som ein «usynleg praksis», men det har vore mogleg å observere lyttepraksisen til læraren gjennom dialogiske interaksjonar

i klasserommet (English et al., 2023). Davis (1997) utvikla eit rammeverk for å kartleggja ulike lyttepraksisar. Han gjennomførte ein studie av ein ungdomsskulelærer sine lyttepraksisar i forskjellige undervisningssituasjonar, og skildra korleis dei ulike lyttepraksisane påverka det matematikkfaglege innhaldet i undervisninga og elevane si moglegheit til læring (Davis, 1997). Å studera lytting i samanheng med undervisning gjer oss eit nytt perspektiv å sjå interaksjonane på, ved å sjå på kva som blir gjort og reagert på. Dette fokuset kan hjelpe for å få betre innsikt i det djupe arbeidet lærarane og elevane gjer for å utvikla kunnskap om matematikk gjennom matematiske samtalar (Hintz & Tyson, 2015). På bakgrunn av Davis (1997) sin studie av lærarlytting hevdar Hintz og Tyson (2015) at korleis elevar og lærarar lyttar til kvarandre påverkar utviklinga av matematiske samtalar, og elevane si moglegheit til læring i matematikk. Dei nytta Davis (1997) sine tre kategoriar av lytting for å forstå dei ulike lyttepraksisane elevane og lærarane er i stand til å gjennomføre. Dei tre lyttepraksisane er evaluerande, fortolkande og hermeneutisk lytting (Hintz & Tyson, 2015).

2.5.2 Evaluerande lytting

Praksisen «evaluerande lytting» inneber ein praksis der merksemda vert retta mot eit spesifikt mål, ofte eit forventet svar eller informasjon. Davis (1997) skildrar evaluerande lytting som ein lyttepraksis der kommunikanten ikkje verkar interessert i det som vert sagt. Snarare er handlingane til den som lyttar førehandsbestemt og gjev lite rom for avvik frå det svaret eller innhaldet som var forventet av lyttaren. Evaluerande lytting er ein vanleg lyttepraksis, men har sine avgrensingar (Hintz & Tyson, 2015). I undervisningssamanheng kjem evaluerande lytting til uttrykk når læraren fokuserer einsidig på å identifisera eit bestemt svar eller ein bestemt strategi. Ein avgrensing vil difor vere at elevane sine unike perspektiv, tankar og idear vert oversett eller undervurdert i undervisninga (Hintz & Tyson, 2015). Læraren si merksemd er retta mot den førehandsbestemde kursen til undervisninga, noko som avgrensar merksemda på elevane sine resonnement og tankeprosessar (Davis, 1997). Det resulterer i at læraren er oppteken av å bekrefte eller avvise svara i staden for å utforska og forstå den kognitive utviklinga i elevane sine svar. Evaluerande lytting er ein klar del av lyttepraksisen til både elevar og lærarar. Likevel, dersom denne forma for lytting er den dominerande lyttepraksisen i undervisninga kan det avgrensa moglegheitene til læring (Hintz & Tyson, 2015). Det kan føra til at undervisninga ikkje utnyttar moglegheitene til å fremma resonnering, argumentasjon og ein djupare forståing av emnet (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

Ein av øktene som vart observert i studien Davis (1997) nytta læraren i stor grad praksisen evaluerte lytting. I denne økta viste læraren Wendy ein tendens til å lytta med eit fokus på å validere spesifikke svar, i staden for å lytte til elevane sine tankar og innspel. I alle tilfelle med elevbidrag hadde læraren eit forhandsbestemt svar ho høyrde etter. I tilfelle der det forventaste svaret ikkje vart gjevne, presenterte læraren dette sjølv. Denne måten å undervise på førte til at elevane sine bidrag vart oversett, og deira innflytelse på undervisninga vart minimal. Slike tilfelle kan potensielt resultere i tap av ei rekkje moglegheiter til læring og undervisninga sitt potensiale vil ikkje verte utnytta (Davis, 1997). Skorpen og Opsvik (2010) skildrar ein liknande situasjon i sin studie av ulike lærarroller. Lærarrolla som fekk namnet «kontrolløren» kan minna om Wendy sin undervisningspraksis. Når ein lærar nyttar ei kontrollør rolle i undervisningssamanhengar kan nesten alle situasjonar planleggjast. Undervisninga har ein stødig kurs og læraren har kontroll over den matematiske samtalen heile tida. Uføresette elevinnspel vert ignorerte og det læraren søker er å få fram eit bestemt svar. Argumentet til læraren skildra av Skorpen og Opsvik (2010) var at dersom elevane fekk høyra det riktige svaret mange nok gonger ville dei forstå kvifor dei hadde rekna feil. Kontrolløren gjennomgjekk ei rekkje oppgåver og elevane si rolle i samtalen var å svare. Både læraren og elevane lytta etter eit svar, og det var ingen diskusjon rundt korleis elevane hadde tenkt for å kome fram til svaret (Skorpen & Opsvik, 2010).

2.5.3 Fortolkande lytting

Fortolkande lytting representerer ein lyttepraksis som skapar moglegheiter for å forstå andre sine tankar og perspektiv. Samanlikna med evaluerte lytting vil fortolkande lytting ikkje fokusera på å evaluera svara, men søkje å forstå kva og korleis nokon har tenkt. Når ein lærar lyttar fortolkande, prøvar læraren å forstå kva elevane har tenkt. Noko som kan gje læraren moglegheit til å observere kva elevane forstår av matematikken, og nytta dette vidare i undervisninga. Eit grunnleggjande prinsipp er å aldri anta at ein har fullstendig forstått kva ein elev har tenkt, men heller be eleven forklare si tenking og be om stadfesting på at ein har forstått det riktig (Hintz & Tyson, 2015). For elevane sin del handlar fortolkande lytting om å skapa mening i andre sine innspel, noko som kan føra til at elevane kan endre strategiar, eller utvide sin forståing av matematikken (Hintz & Tyson, 2015). Fortolkande lytting er ein viktig praksis både for elevar og for lærarar under matematiske samtalar. I slike samtalar skal elevane engasjere seg i kvarandre sine idear og innspel (Kazemi & Hintz, 2019), difor kan ein argumentera for at fortolkande lytting er ein viktig lyttepraksis å kunne dersom ein skal delta og skal ha moglegheit til å oppnå læring under matematiske samtalar.

I ei anna økt i studien til Davis (1997) var Wendy sin lyttepraksis markant endra frå brøkleksjonen tidlegare. Til trass for at ho enno lytta etter bestemte svar, såg det ut til at Wendy lytta meir til elevinnspela i denne seinare leksjonen. Måten ho stilte spørsmål på var meir informasjonssøkande, enn søkande etter førehands bestemte svar. Spørsmåla ho gav stilte større krav til at elevsvara var meir forseggjorte og kravde ofte ein demonstrasjon eller ei forklaring. Elevsvara som kom var ikkje svar Wendy kunne føresjå på førehand, difor trengte Wendy ofte vidare forklaringar, og ho vart tvungen til å behandle elevinnspela annleis enn i brøkkøka (Davis, 1997). Med andre ord var Wendys måte å lytte på ikkje å passivt «ta inn» det elevane sa, og vurderer om desse var korrekte eller ikkje, denne kommunikasjonsmodellen kravde ein aktiv tolking av elevinnspela.

2.5.4 Hermeneutisk lytting

Davis (1997) sin siste kategori av lytting er hermeneutisk lytting. Dette inneber ein praksis der læraren deltek i læringsprosessen og byggjar på elevane sine bidrag på ein generativ måte (Lim et al., 2020). Både lærar og elevar stillar seg undrande og utforskande saman til ideane som vert diskutert. Hermeneutisk lytting krevjar open og kritisk lytting til eigne idear, samstundes som man lyttar til andre sine idear (Hintz & Tyson, 2015). I matematiske samtalar, opnar denne praksisen for moglegheitene til å djupt utforska eit matematisk problem, i staden for å reprodusera ein overflateforståing av matematikken som vert studert (Davis, 1997). Eit døme kan vere diskusjonar om ein gitt metode alltid vil fungere, eller korleis det er mogleg å kome fram til same svaret med forskjellige innfallsvinklar.

Denne lyttepraksisen var det utfordrande å finna i Wendy si undervisning, men etter rettleiing og innspel frå forskaren klarte ein å finna spor av denne lyttepraksisen. Dette var ei økt som skilte seg betrakteleg frå dei to andre i måten ho la opp undervisningsøkta. Store delar av timen gjekk til gjennomgang av lekser, der elevane kom med innspel til korleis dei hadde løyst leksene. Wendy var ikkje den leiande delen av samtalen, ho verken demonstrerte eller forklarte løysingar for elevane. I denne økta inviterte Wendy elevane inn i samtalen, og bygget diskusjonen vidare på deira innspel. Davis (1997) skildrar i artikkelen at i dette tilfellet var læring ein sosial prosess, og læraren si rolle var å delta, tolka, transformera og avhøyra. Den tydelege strukturen, dei førehandsdefinerte måla, dei formulerte forklaringane og dei forankra rollane var i dette tilfellet erstatta av ein viss grad av det uventa og overraskande. Læraren hadde ikkje lenger full kontroll

over alt som skjedde i klasserommet. Dermed vart behovet for å lytta til elevane ein viktig del av hennar rolle (Davis, 1997).

Tabell 1: Lyttepraksisar (Basert på Davis (1997) og Hintz og Tyson (2015))

Lytting		
Type	Korleis den kjem til uttrykk	Døme
Evaluerande lytting	Er tydeleg når ein lyttar etter noko. Når lyttaren stillar spørsmål som ein, allereie i tankane, har eit bestemt svar på.	«Kan eleven attgje det riktige svaret?» «Kva er ... pluss ...?» «Det stemmer, Kor mange av dykk har det?»
Fortolkande lytting	Er tydeleg når lyttaren prøvar å forstå andre si tenking, og ikkje peikar på ein bestemt forventa respons.	«Kan du seie meir om det?» «Kan du seie dette på ein anna måte?»
Hermeneutisk lytting	Er tydeleg når lyttaren stillar og følgjar opp spørsmål som opnar for moglegheiter for at alle deltakarane kan høyra og svara på kvarande sine bidrag i ei felles utforsking.	«Eg lurar på om denne strategien alltid vil fungera?» «Kva med løysinga, kva fortel den oss?»

2.5.5 Vidareutvikling av dei tre lyttepraksisane

English et al. (2023) utvikla også eit rammeverk for å studera lærarlytting under matematiske samtalar med fokus på dei delane av samtalane når elevane strevar eller står fast. Basert på Davis (1997) og Hintz og Tyson (2015) sine tre kategoriar av lytting vidareutvikla dei eit rammeverk beståande av fem typar lærarlytting. Rammeverket vart nytta for å studera korleis ein matematikklærer lytta til elevane når elevane stod fast eller strevde med matematiske problem under samtalar. Pedagogisk lytting er eit paraplyomgrep for dei fem lyttepraksisane,

og står i direkte kontrast til det Davis (1997) og Hintz og Tyson (2015) refererer til som evaluerande lytting. Midlertidig finn ein likskapar mellom pedagogisk lytting, fortolkande lytting og hermeneutisk lytting, dette kjem eg nærare inn på i kapittel 3.4.2.

Empatisk lytting er den fyrste kategorien, og er den lyttetypen som ikkje liknar fortolkande og hermeneutisk lytting. Denne lyttepraksisen handlar om å lytta til elevane sine følelsar. Når læraren nyttar denne praksisen vert eleven ivareteken som eit menneske med gyldige følelsar, mål og forventningar. Empatisk lytting er ein måte å vere innstilt på å forstå korleis eleven skapar mening i si verd, utan at ein prøvar å klassifisera deira oppfatningar/erfaringar i førehandsdefinerte kategoriar. Denne tilpassinga kan kome til uttrykk når læraren tek vare på elevpåverknad, frykt eller nød, eller når læraren ved å lytte vert klar over korleis elevane kan ha behov for andre uttrykksmåtar enn å verbalisere (English et al., 2023).

Støttande lytting er tydeleg når lærarane aktivt orienterar elevane til å forstå andre sine matematiske idear. Støttande lytting byggjar opp eit inkluderande fellesskap i klasserommet, der elevane lyttar til kvarandre, gir mening om og byggjar på kvarandre sine tankar og idear. Dette kan kome til uttrykk ved at læraren gjentek kva elevane seiar for å kople på resten av klassen, eller ved at læraren ber klassen lytta til ein enkelt elev si løysing (English et al., 2023). Læraren kan også oppmuntra elevane til å stille spørsmål til kvarandre, dette vil då også vere ein form for støttande lytting då ein føresetnad for å kunne stille kvarandre spørsmål, er at ein fyrst lyttar til kvarandre.

Lærerik lytting er når læraren lyttar til elevane sine utfordringar knyta til matematiske tema. Målet er å lytte for å kunne støtta elevane over til eit produktivt strev, der dei får ny forståing, sjølvrefleksjon og auka sjølvtilit i faget. Lærerik lytting kjem til uttrykk gjennom at læraren til dømes høyrar på kva spørsmål elevane har, kva dei syns er utfordrande, vanskeleg eller forvirrande med ei matematisk oppgåve. Denne lyttepraksisen har som føremål å dyrka gråsonene i elevane si tenking, og hjelpa elevane til å vidare utforske og halde ut i «kampane» i staden for å forlate oppgåva (English et al., 2023).

Sjølvreflekterande lytting handlar om å lytta til utfordrande og uventa elevsvar, som set i gong ei refleksjon sjå læraren. Desse elevinitiativa fremmar endringar i læraren si tenking, sine verdiar og praksis for å betre støtte elvane sine reflekterande læringsprosessar. Dette kjem til

uttrykk når læraren visar audmjukskap, innrømmer avgrensingar i eigen kunnskap eller evne, og når læraren aktivt søkjar å lære av interaksjonar med elevane (English et al., 2023).

Den siste kategorien er generativ lytting, dette oppstår når læraren lyttar til elevane sine innspel og lar deira innspel endra retninga for diskusjonen. På denne måten opnar læraren opp for at nye idear, upårekna forståingar, normer og mål kan dukka opp i løpet av diskusjonen. Denne lyttepraksisen byggjer direkte på Davis (1997) si skildring av hermeneutisk lytting. Desse lyttepraksisane inneberer at læraren si rolle vert blanda saman med elevane sine rollar, ettersom fleire perspektiv vert utforska, skapt meining i og diskuterte i heilklassemøtane (English et al., 2023).

Ein kan finna fleire likskapar mellom English et al (2023) sine fem lyttepraksisar og Davis (1997) sine to lyttepraksisar; fortolkande og hermeneutisk. Til dømes handlar både generativ lytting og fortolkande lytting om å la elevane forklara kva dei tenkjer. Samt både generativ lytting, sjølvreflekterande lytting og hermeneutisk lytting opnar opp for uventa elevinnspel som læraren ikkje er forberedt på førehand. Lærar og støttande lytting kan minnast fortolkande då læraren i begge tilfelle ynskjer at elevane skal forklarar korleis dei har tenkt og at klassen då skal prøva å setja seg inn i andre elevar sine innspel og forklaringar. Måten læraren opptreer både under hermeneutisk og under fortolkande lytting kan minna om støttande lytting i den form at læraren modellerer for klassen korleis ein skal lytta til kvarandre under heilklassemøtane. Ein kan trekkje fleire linjer mellom desse totalt åtte lyttepraksisane, men ein siste faktor som er verd å merka seg er at fleire av desse lyttepraksisane kan oppstå samstundes og vert fletta saman. I studien vil eg nytta alle åtte lyttepraksisane i mine analysar.

Tabell 2: Pedagogisk lytting (Basert på English et al., 2023).

Pedagogisk lytting		
Lyttepraksis	Korleis den kjem til uttrykk	Døme
Empatisk lytting	Lyttrar opent til og for elevane sine egne forståingar, følelsar og perspektiv rund ein ide eller ein situasjon	«Eg høyrar du treng hjelp, forstår eg deg riktig?» «Du kan fortelje meg dine bekymringar, eg høyrar deg»
Støttande lytting	Oppstår når læraren lyttar til og etter måtar å støtta elevane til å lytta til kvarande. Slik at de kan lære å vurdera og lære frå andre sine innspel og perspektiv.	«La oss lytta til *namn* fortel oss ideane dine» «La oss tenkja på *namn* si løysing. Har me nokre spørsmål til *namn*?»
Lærerik lytting	Oppstår når læraren lyttar til og etter kampane elevane strevar med. Lyttrar for å støtta elevane til å gå over til eit produktivt strev, ein veg til sjølvrefleksjon, eigenaktivitet og ny forståing.	«La oss snakka om kva de syns var utfordrande i denne oppgåva/dette problemet» «Her har me to forskjellige svar. No skal me arbeida for å forstå kva de har tenkt for å kome til dette svaret»
Sjølvreflekterande lytting	Lytte til og for uventa og utfordrande svar frå elevane. Denne typen sett i gong læraren sin eigen refleksjon og fremmar endringar i læraren si tenking, verdiar, tru og	«Du ser noko som eg ikkje har sett, la oss snakke meir om det» «Eg hadde ikkje tenkt på denne tilnærminga, du

	praksis. Denne støtter elevane sine reflekterande læringsprosessar.	utfordrar meg til å tenkje på nye måtar»
Generativ lytting	Lytte til og for at elevane sine innspel skal gje nye retningar for samtalen. Slik at nye, ikkje forutsette forståingar kan dukke opp.	«Eg er nysgjerrig på ideane som de snakka om i denne gruppa» «Desse mønsterane me har utforska, kva for idear dukkar opp for dykk?»

2.5.6 Kompleks lytting

Korleis ein lyttar vil ikkje alltid hamne klart innanfor ein av desse kategoriane. I nokre tilfelle vil ein type lytting føra til ein anna, i andre tilfelle vil lyttepraksisen strekkje seg over to eller fleira typar lytting. Til dømes når nokon lyttar fortolkande, lyttar ein for å forstå andre si tenking. Dersom ein då reviderer eins eiga tenking basert på dei nye perspektiva, beveg ein seg over til hermeneutisk lytting. Når ein nyttar fleire lyttepraksisar samstundes kallar ein det kompleks lytting (English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015). Ein lærar vil ofte vere innom fleire ulike lyttepraksisane i løpet av ei undervisningsøkt, men det er viktig at evaluerande lytting vert nytta i mindre grad enn dei andre lyttepraksisane, då denne lyttepraksisen inneheld ein del avgrensingar (Hintz & Tyson, 2015). Korleis ein lærar lyttar, kva dei lyttar til og for har konsekvensar for elevane si læring (English et al., 2023).

I denne studien kjem eg til å nytta begge desse rammeverka for å kartleggja lyttepraksisen til ein grunnskulelærar under matematisk samtalar. Årsaka til at eg vil nytta både rammeverket til Hintz og Tyson (2015) saman med English et al. (2023) er for å betre og meir nøyaktig kunne kategorisera lyttepraksisen til læraren under matematiske samtalar der elevane uttrykkjer vanskar.

3 Metodisk tilnærming

Metode visar til ulike måtar ein kan samla inn informasjon om eit fenomen på. Val av metode vert knyta til kva ein ynskjer å studera. Difor er det viktig å tenka gjennom kva metode som er mest aktuell i forhold til studien sine forskingsspørsmål (Silverman, 2011). Dei metodiske vala i denne studien er gjort på bakgrunn av forskingsspørsmåla:

1. Korleis lyttar ein grunnskulelærer til elevar som uttrykkjer vanskar under matematiske heilklasesamtalar?
2. Kva refleksjonar gjer læraren seg rundt eigen lyttepraksis i undervisninga?

I dette kapittelet vil eg skildra oppgåva sitt forskingsdesign, her vil eg gjere greie for val som er blitt gjort i prosessen med innsamling og analyse av datamaterialet. Eg vil skildra korleis eg har analysert, kva val eg har teke i forbindelse med å svara på studien sine forskingsspørsmål og belysa ulike utfordringar som har kome fram under analyseprosessen. Avslutningsvis tek kapitelet føre seg studien sin kvalitet og diskuterer forskningsetiske omsyn.

3.1 Forskingsdesign

Forskingsdesignet vert ofte utvikla basert på kva som er føremålstenleg i forhold til kva ein ynskjer å finna ut med studien. Det er to tilnærmingar ein skil mellom innan forskning, det er kvalitativ tilnærming og kvantitativ tilnærming. Dei ulike tilnærmingane har høvesvis sine fordelar og ulemper som ein må ta omsyn til når ein vel metode. I kvalitative studiar har forskaren ofte nærare kontakt til deltakarane, og intensjonen er å skildre og forstå «den andre». Denne metoden eignar seg godt når ein skal studera sosiale fenomen (Postholm & Jacobsen, 2018; Thagaard, 2018), medan i kvantitativ tilnærming er målet ofte at forskinga skal resultera i generaliserte funn. Denne metoden eignar seg i ein objektiv og avstandsbasert forskning (Postholm & Jacobsen, 2018). På bakgrunn av problemstillinga og retningslinjer innanfor MERG-prosjektet (sjå kapittel 3.1.1) valte eg å nytta kvalitativ tilnærming i denne studien. Gjennom kvalitative studiar vert fenomena studert i naturlege førekommande situasjonar, noko som opnar for at deltakarane kan uttrykkja seg fritt. Dette er noko til dømes spørjeskjema ikkje tillèt. Observasjon vert gjennomført på ein måte som gjer at deltakarane kan gjere nettopp dette, og eignar seg difor godt i kvalitative studiar (Postholm & Jacobsen, 2018). I tillegg til observasjonar har eg supplert med to lærarintervju. I alt innsamla materialet er det nytta video- og lydopptak av situasjonane. Dette gjer at ein stadig kan gå tilbake til primærdataen under analyseprosessen.

3.1.1 MERG2023

Datamaterialet til denne oppgåva vart samla inn i samband med MERG2023 prosjektet. MERG2023 står for Mathematics Education Research Group 2023, og er eit forskingsprosjekt ved Universitetet i Stavanger som vart gjennomført i fellesskap med mine medstudentar og ein foreleser. MERG2023 prosjektet vart gjennomført hausten 2023, og består av tolv undervisningsøkter, eitt lærarintervju og fem elevintervju. Sjølve deltok eg i prosjektet i delar av observasjonane i klasserommet, i eitt elevintervju og i transkripsjonsprosessen. Datamaterialet vart i hovudsak samla inn til eit individuelt paper, men vart også gjort tilgjengeleg for å nytta i masteroppgåver. Eg har difor valt å nytta dette datamateriale i min studie, samt supplera med eitt nytt lærarintervju. I masteroppgåva vil eg omtala MERG2023 som «prosjektet», og sjølve masteroppgåva som «studien».

Prosjektet vart gjennomført på ein tidsperiode på to veker. Det vart samla inn observasjonar frå totalt tolv undervisningsøkter på høvesvis 55 min. og 75 min., i to parallellklasser på 6. trinn. Begge klassane hadde same lærer i matematikk, difor vart kvar undervisningsøkt gjennomført to gonger. Arbeidet med å samla inn data vart fordelt mellom studentane, dei var i grupper på tre-fire studentar. Det vart gjort både video- og lydopptak både i undervisningstimane og under intervju. Dette vart gjort for å sikra at me kunne skildra kva som føregjekk i klasserommet på best mogleg måte i etterkant av prosjektet. Studentane hadde tilgang til to kamera, eitt stort som vart plassert bakarst i rommet for å fokusera på tavla og læraren, medan det andre var eit handhaldt kamera som vart nytta for å sjå nærare på enkelte situasjonar i klasserommet. Læraren bar lydopptakar. Vår rolle som forskarar var å vere observatørar, utan å aktivt delta eller hjelpe til i undervisninga. Fokuset i denne studien er å sjå nærare på heilklasesamtalane som utspelte seg i klasseromma, for å henta inn djupnekunnskap om samtalane valte eg å gjennomføra casestudie.

3.1.2 Casestudie

Føremålet med studien er å finna ut korleis ein grunnskulelærer lyttar til elevar som uttrykkar vanskar under matematiske heilklasesamtalar. Sidan eg ynskte å sjå nærare på heilklasesamtalar var det tenleg å nytta kvalitativ tilnærming i denne studien. Denne studien tek føre seg ein matematikklærer og hennar to klassar på 6. trinn. Den kvalitative metoden sin fleksibilitet vil vere ein styrkje i forskingsprosessen, då deltakarane kan uttrykkje seg fritt. Kvalitativ tilnærming gjer at ein kan oppnå forståing av sosiale fenomen (Thagaard, 2018). Ein casestudie er ein forskingsmetode innan kvalitativ forskning (Silverman, 2011).

Casestudiar vert kjenneteikna ved at forskaren går i djupna og undersøker for å kunne forstå sosiale, komplekse fenomen, og tolka desse basert på konteksten eller miljøet dei er ein del av (Flyvbjerg, 2011; Yin, 2017). Slike studiar søkjar å samla inn mykje informasjon ut frå ei lita mengd einingar, og konsentrerer seg ofte om ein individuell eining som ein person eller som eitt samfunn (Flyvbjerg, 2011). På bakgrunn av desse kjenneteikna kan denne studien kategoriserast som ein casestudie. I tilfelle som dette der det er menneske sine handlingar som vert studert, er det utfordrande å finna ein føresett og universell teori. Difor er det fornuftig å nytta ein metode som produsera kontekstbasert kunnskap (Flyvbjerg, 2006). Kontekstbasert kunnskap er viktig i eit større forskingsperspektiv, og ein casestudie gjer at ein kan produsera denne kontekstbaserte kunnskapen ved at ein går i djupna av eit fenomen, noko som kan gje betre forståing av kontekstar og prosessar (Flyvbjerg, 2006).

I denne casestudien er det læraren som er i hovudfokus. Gjennom observasjonar i klasserommet og intervju fekk ein innblikk i korleis undervisningspraksisen til læraren var. Det som gjekk igjen i undervisninga, og som vart understreka av læraren sjølve i intervjuet, var fokuset på å utfordra elevane til å tenkja sjølve, resonnera og argumentera for eigne synspunkt og stilla seg kritiske i eigne og andre sine innspel og idear.

3.2 Deltakarane

Elevgruppa som deltok i studien bestod av 31 elevar fordelt på to klassar, 14 elevar i ein klasse og 17 i den andre. Læraren er relativt nyutdanna og har teke ein mastergrad innan matematikdidaktikk. Undervisninga hennar byggjar på utviklande matematikk (sjå kapittel 2.2.1), og ho har fokus på at elevane skal vere deltakande i eiga læring gjennom samtale. Gjennom lærarintervjuet fekk me innblikk i blant anna korleis læraren legg opp og tilpassar undervisninga til dei to sjetteklassane. Me fekk også eit innblikk i korleis nivåforskjellar og klassemiljø spelar viktige rollar i undervisning prega av stor elevaktivitet gjennom samtale. Læraren tok over begge klassane då dei byrja i femteklasse, så læraren hadde undervist dei i rundt eitt år på tidspunktet då datamaterialet vart samla inn, og eitt halvt år lengre når det andre intervjuet vart gjennomført. Dette vil seie at utviklande opplæring er relativt nytt for elevane, og dei er enno i ein prosess. Til dømes driv klassane å vurdere kvarandre kontinuerleg gjennom øktene, i form av å gje tilbakemeldingar ved å nytte ulike teikn. Når eg og ein medstudent var tilbake på skulen i januar 2024 hadde klassane utvikla eitt ekstra teikn som dei ikkje hadde når

MERG2023 var der hausten 2023. Dette er eit døme på prosessen klassane deltek i. Teikna klassane hadde var eit eining teikn (knyttneve med tommel og litlefinger ut til sida). Dette vart nytta når dei var einige i elevsvara til dei andre i klassen. Dei hadde ikkje-einig teikn (knyttneve), for å visa at dei var ueigne. Dei hadde kommentar teikn (to fingre, dette var nytt i januar), og spørsmål (ein finger). Dei hadde også eit eige teikn for å få løyve til å gå på toalettet.

Læraren peikar i lærarintervjuet (intervju 1) på viktige forskjellar på dei to klassane. Begge klassane er høvesvis prega av dårlege klasse miljø, med nokre utrygge elevar som ikkje deltek så mykje i undervisninga, dette skapar avgrensingar i dei matematiske heilklassemøtene. A-klassen er prega av eit dårlegare klasse miljø enn B-klassen. Det er fleire av elevane som ikkje tørr å delta i samtalen enno, verken i form av munnlege innspel eller i form av å visa teikn. Læraren skildrar også ein tredeling av nivåforskjellar sjå elevane, dei flinkaste, midten og dei som strevar med matematikken. Det er ikkje så mange som ligg i grensene mellom, og som kan trekkje trådar mellom nivåa i møtene. Dette påverkar også elevdeltakelsen i A-klassen, og flyten i heilklassemøtene. I B-klassen er klasse miljøet noko betre, og nivåforskjellane er mykje meir spreidd ut. Difor flyt samtalen noko betre i denne klassen, og læraren grip ikkje like mykje inn og rettleiar mindre i desse heilklassemøtene, enn det læraren behøv å gjere i A-klassen.

3.3 Datamaterialet

Datamaterialet til denne studien består av video- og lydopptak av dei tolv undervisningsøkter og lærarintervjuet frå MERG2023, samt eit eget lærarintervju som vart gjennomført i etterkant av prosjektet. Begge klassane hadde tre matematikkøktar i løpet av ei veke, og innhaldet var tilnærma likt i begge klassane. Undervisningsøkter vart alltid gjennomført fyrst i B-klassen, og ein ser tendensar til små endringar når læraren gjennomfører tilsvarande økt i A-klassen. Difor er øktene nummerert som økt 1-6 for øktene gjennomført i B-klassen og økt 7-12 for øktene gjennomført i A-klassen. Temaet klassane arbeida med desse vekene var brøk. Eg vil gå i djupna av nokre samhandlingar som skjedde under heilklassemøtene i klasserommet under arbeid med brøk. Og gjennom intervjuet ynskjer eg læraren sine eigne refleksjonar om eigen lyttepraksis under heilklassemøtene i undervisninga.

3.3.1 Val i observasjonsprosessen

Det var forelesaren i faget «Studere matematikkundervisning» som MERG2023 prosjektet var ein del av, som stod for avgjersler knyta til observasjonsprosessen. Det er tre forhold som ein må vurdera når ein nyttar observasjon som datagenereringsmetode: situasjonen, forskaren si grad av deltaking og registreringsmetode (Lund & Haugen, 2006). Kvalitativ forskning bør studera deltakarane i sitt naturlege miljø (Postholm & Jacobsen, 2018). I dette tilfellet vart observasjonane gjennomførte i klasserommet, noko som er hensiktsmessig i forhold til å svare på studien sitt forskingsspørsmål, som ynskjer å studera korleis ein grunnskulelærer leiar og lyttar til elevane sine under matematiske heilklassemøter.

Me gjennomførte open observasjon, noko som tydar at deltakarane var klar over at data vart generert til eit forskingsprosjekt. Ved å nytta open observasjon må ein vere klar over at deltakarane, både elevar og lærar, kan verte påverka av nærvær av observatørar, video- og lydutstyr. Ein hadde på førehand ikkje gjeve noko informasjon om kva problemstillingane til dei ulike observatørane (studentane) var. Dette gjorde at deltakarane ikkje hadde moglegheit til å opptre strategisk i ein retning innanfor forskingsspørsmålet. Postholm og Jacobsen (2018) presenterer fire ulike observatørrollar. Desse skildrar i kva grad forskaren deltar og kva avstand forskaren har til det som vert observert. Ved «fullstendig observatør» er avstanden stor og deltakinga til forskaren liten. Dei held seg utanfor og har ingen tilknytning til det som vert observert. «Observatør som deltakar» er avstanden fortsatt stor, men forskaren oppheld seg i klasserommet, og kan svara på spørsmål om kven dei er og kva dei gjer. Ved spørsmål som har med undervisninga å gjere, vert det vist til læraren. I «deltakar som observatør» tek forskaren ei tydelegare observatørrolle enn ved «fullstendig deltakar», dette kan til dømes vere to lærarar som har avtalt at den eine skal ha ei observatørrolla under delar av undervisninga som dei gjennomfører saman. Den siste rolla er «fullstendig deltakar», då er forskaren ein del av det som vert observert. Eit døme er ein lærar som observerer eiga undervisning.

Av desse nytta me rolla «observatør-som-deltakar». Denne rolla innebar at med sat i klasserommet og tok ei tydeleg observatørrolle. Me var ikkje ein del av undervisninga og aktivitetane som vart observert, men me kunne svara på spørsmål frå elevar som hadde med kven me var og kva med gjorde. Alle spørsmål som gjekk på undervisninga og det som vart observert, viste med til læraren.

Registreringsmetoden var video- og lydopptak. Ein styrkje med dette er at forskaren har moglegheit til å sjå tilbake på situasjonane under heile det systematiske analysearbeidet (Kvale & Brinkmann, 2015). I forkant av transkripsjonsprosessen utvikla me ein transkripsjonsmal og ein transkripsjonsnøkkel saman i MERG23-prosjektet. Desse var utarbeida av forelesarane, og me studentar la til enkelte retningslinjer som me vart einige om (sjå vedlegg 4). Til dømes skulle alt skrivast på normert bokmål. Dette styrkjar graden av anonymitet med omsyn til deltakarane i studien. Samt består studentgruppa av studentar med forskjellig talemål, å skriva alt på normert bokmål gjorde det enklare for studentgruppa å transkribere datamaterialet. Erfaringsnivået til studentgruppa var minimal, noko som vil påverke kvaliteten i transkripsjonane (Tjora, 2017). Ein styrkje var at studentane kontrollerte kvarande sine transkripsjonar, og eg har igjen valt å sjekke det transkripsjonsmaterialet som var relevant til denne studien.

3.3.2 Val i intervjuprosessen

I denne studien har eg nytta observasjonsdata frå dei tolv undervisningsøktene, samt supplert med to lærarintervju. Intervju som metode gjev moglegheiter for forskaren til å samla inn respondentens erfaringar, refleksjonar og kunnskap gjennom samtale. Intervjuet vil gje meir data som bidreg både til å svara på problemstillinga, men vil og verka som eit supplement for å gje ei utvida forståing av klasseromsinteraksjonane (Postholm & Jacobsen, 2018). Til denne studien vart det gjennomført to lærarintervju, eitt hausten 2023 og eitt vinteren 2024. Interjuva som vart gjennomførte la vekt på å finna meining, tolka og forstå kva læraren meinte med det ho sa, difor kan ein seie at denne studien vil vere rekna som eit kvalitativt intervju. Inn mot denne studien kan intervju bidra med å visa læraren sine eigne tankar rundt ulike situasjonar og korleis ho opplevde desse, samt bidra til at mine tolkingar av ulike situasjonar vert meir korrekte og dermed styrkja studien sin validitet.

I forkant av eitt intervju, bør ein utvikla ein intervjuguide (Kvale & Brinkmann, 2015). Det fyrste intervjuet var utvikla i samanheng med MERG2023 prosjektet (sjå vedlegg 5), medan det andre vart utvikla av meg og ein medstudent (sjå vedlegg 6). Ein styrke med det fyrste intervjuet er at intervjuguiden vart utvikla saman med fleire medstudentar og erfarne forelesarar. Ein svakheit er at interjuvet vart gjennomført før studentane sine konkrete problemstillingar vart utforma, fokuset i intervjuguiden gjekk breitt og romma ei rekkje ulike tema. Eg valte difor å gjennomføra eitt nytt lærarintervju, som var meir retta mot forskingsspørsmåla til denne studien. Det nye intervjuet vart utvikla og gjennomført saman med

ein anna masterstudent, og vart utforma etter at datamaterialet frå MERG2023 var blitt generert. Dette var for å tilpassa intervjuet til data frå observasjonen og forskingsspørsmåla våre. Intervjuet vart delt i tre delar, fyrste del inneheldt to undervisningssituasjonar som me ynskte læraren sine refleksjonar rundt. Situasjon 1 var plukka ut av min medstudent, medan situasjon 2 var meir relevant for min studie (sjå kapittel 4.4). Difor er det berre refleksjonar frå situasjon 2 som vert nytta i denne studien. Andre del av intervjuet handlar om den matematiske samtalen, medan tredje og siste del dreidde seg om brøk og oppgåvene dei to klassane arbeida med.

Me hadde ein rettleiingstime saman med rettleiaren vår før gjennomføringa av intervjuet. Her vart med utfordra til å tenkje gjennom kva me spurte om og kvifor ein spør om dette, samt korleis med la spørsmåla fram for å få utfyllande svar. På denne måten var me førebudd på det komande intervjuet, og kunne enklare avklare og tydeleggjere ytringar frå læraren som i ettertid kunne opne for usikre tolkingsmoglegheiter. Det vart gjort video- og lydopptak av begge lærarintervjua. Dette gjorde at under analyseprosessen kunne eg heile tida gå tilbake til primærdata. Intervjua vart gjennomført semistrukturert, noko som tydar at nye undertema og spørsmål kunne oppstå undervegs i samtalen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette gjorde at begge masterstudentane kunne stilla spørsmål undervegs dersom ein ynskte meir utfyllande svar på enkelte område.

3.3.3 Oversikt over to undervisningsøkter

For å få ei oversikt over undervisningsøktene har eg funne to økter som er representative for alle dei tolv undervisningsøktene. Desse er presenterte i tabellane under. Tabellane skildrar kort innhaldet i dei ulike undervisningsøktene, der økt 4 er representativ for åtte av dei tolv øktene og økt 6 er representativ for dei resterande fire øktene. Tidsoppgevinga vil variere i øktene, og er gjevne ut frå klokkeslett.

Tabell 3: Oversikt over undervisningsøkt som er representativ for totalt åtte undervisningsøkter. Dei analyserte delane er markerte.

Oversikt over økt 4 (kl. 09:40 – 10:45)	
(09:41-09:53)	Innleiande oppgåver: Addisjons- og subtraksjonsoppgåver. (98+19, 100+17, 69+72, 70+71, 32+99, 31+100, 98-19, 99-20, 74-21, 73-20, 95-29, 96-30).
(09:53-09:55)	(Introduksjon av observatørane)
(09:55-09:58)	Oppgåve 1: «To brødrar delte 3 eple likt. Kor mange fekk kvar?»
(09:58-10:00)	Oppgåve 2: «Mor, far og to barn delte 10 bollar likt. Kor mange fekk kvar?»
(10:00-10:02)	«Fyll inn» oppgåve (9: _ = $1\frac{1}{2}$). Elevane løyser oppgåva saman med læringsvenn. Læraren sirkulerer rundt i rommet medan elevane arbeidar.
(10:02-10:16)	Heilklassemtale om «Fyll-inn» oppgåva.
(10:16-10:22)	Pause
(10:22-10:39)	Individuelt arbeid: arbeid i brøkhäfte, kurs i Kikora, oppgåver i oppgåvebok.
(10:39-10:43)	Rydding og exit-lapp (98+19, 32+99, 98-19)

Tabell 4: Oversikt over undervisningsøkt som er representativ for totalt fire undervisningsøkter. Dei analyserte delane er markerte.

Oversikt over økt 6 (kl. 09:40 – 10:45)	
09:41-09:52	Innleiande oppgåver: Setje inn riktig relasjonsteikn mellom brøkane. $\frac{3}{6}$ og $\frac{2}{6}, \frac{4}{5}$ og $\frac{2}{6}, \frac{1}{6}$ og $\frac{2}{6}, \frac{8}{6}$ og $\frac{5}{6}, \frac{4}{6}$ og $\frac{4}{5}, \frac{3}{6}$ og $\frac{3}{7}, \frac{1}{2}$ og $\frac{1}{3}, \frac{2}{6}$ og $\frac{2}{5}, \frac{4}{8}$ og $\frac{4}{12}$.
09:52 – 09:56	(Introduksjon av observatørane)
09:56-09:57	Oppgåve: «Addisjon med tre brøkar». $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$. Arbeid med læringsvenn.
09:57-10:15	Heilklassemtale om oppgåva: «Addisjon med tre brøkar». $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$
10:15-10:19	Pause
10:19-10:36	Spel: val mellom «Memory» eller «Domino». Elevane spelar saman i grupper.
10:36-10:42	Avslutning og exit-lapp ($6 \bullet 6, 6 \bullet 2 \bullet 3, 2 \bullet 3 \bullet 2 \bullet 3$)

Undervisningsøktene hadde alltid denne oppbygninga. Fyrst ei innleiande oppgåve, ofte med addisjon og subtraksjonsoppgåver, eller ulike brøkoppgåver. Vidare løyste klassen mellom ein og tre brøkoppgåver i plenum gjennom heilclassesamtale, dette varierte alt etter kor lange tid elevane nytta for å løyse oppgåvene. Etter pausen varierte øktene mellom å ha individuelt arbeid, og å spele. Ein gong i veka hadde klassane multiplikasjonstest etter pausen. Dei avslutta alltid undervisninga med ein exit-lapp. Då hadde læraren tre oppgåver på tavla som elevane skulle løyse på kvar sin lapp, denne leverte dei til læraren når dei gjekk ut til friminutt.

3.3.4 Utval av data

Av datamaterialet som er samla inn i forbindelse med MERG23-prosjektet (sjå kapittel 3.1.1) har eg valt å nytta meg av observasjonar av dei tolv undervisningsøktene, samt lærarintervjuet i min studie. Eg har også valt å gjennomføra eitt nytt lærarintervju (sjå vedlegg 6). Årsaka til valet om å gjennomføra eitt nytt lærarintervju har eg skrevet om i «val i intervjuprosessen» (sjå kapittel 3.3.2).

Ut frå studien sine forskingsspørsmål er det nokre delar av datamaterialet som har vore aktuelle å nytta i denne studien. For å kunne studera kva lyttepraksis nokon utøvar er det responsen personen kjem med som må studerast og tolkast (English et al., 2023). Ein kan ikkje studera ein ytring åleine, men den må sjåast på i samheng med ytringane føre (Drageset, 2015), difor var det nyttig å velje delane av undervisninga som innehaldt heilclassesamtalar. I dei delane der læraren rettleia elevane i deira individuelle arbeid er det ikkje alltid kameraet og lærarmikrofonen klarte å fanga opp det som vart sagt. Difor valte eg å fjerna delane av transkripsjonsmaterialet som kom etter pausane i undervisningsøktene, og analyserte berre delane før pausen.

I analysane tok eg utgangspunkt i transkripsjonane og videomaterialet. Eg valte å dela datamaterialet inn i tematiske episodar og sekvensar. Ein episode varte frå oppstarten av ein ny samtalen fram til det kom eit skifte i samtalen i form av ei ny oppgåve eller at eit innspel endra retninga til samtalen. Når eg hadde analysert og koda alle episodane, kom eg fram til at eg ynskte å studera nærare dei delane av undervisninga der elevane uttrykkja ulike formar for vanskar. Det English et al. (2023) omtalar som «student struggle». Då gjennomgjekk eg materialet på nytt og kvar episode vart kategorisert som ein vanleg episode eller ein episode som innehaldt elevvanskar.

Tabell 5 visar eit døme på ein episode utan elevvanskar. I dette tilfellet finn me ikkje tilfelle der elevane uttrykkjer vanskar i form av forvirring, kognitiv konflikt, overraskingar, oppgåver med for høg grad av vanske eller feil i elevytringane (English et al., 2023). I dette dømet diskuterer klassen oppgåva «kor mange heile inneheld den uekte brøken? (20/7)». Teodor kjem tidleg med eit forslag om at brøken inneheld 2 heile, og grunnjev svaret sitt i sjugongen. Læraren stillar mange spørsmål for å forstå korleis han har tenkt, og Teodor klarar å svara for seg på alle spørsmåla. Klassen responderer også godt på Teodor sine forklaringar ved å nytta seg av teikna, noko som gjev ein indikasjon på at klassen forstår og heng med på Teodor sine forklaringar.

Tabell 5: Episode utan elevvanskar

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
2-1	Lærer	Så, den oppgave to da. Noen som tørr å prøve seg? Hvor mange hele inneholder den uekte brøken? Teodor.	Anna
2-2	Teodor	Jeg tror at... (skriver $2\frac{6}{7}$ på tavla).	
2-3	Lærer	Jeg liker så godt når jeg hører «tror»! For det betyr at det er en sjanse for at vi kan lære noe nytt. Teodor han prøver seg ser det ut som, på et blandet tall. Hva har du skrevet?	Empatisk, støttande og fortolkande
2-4	Teodor	Eh, to og seks syvdeler.	
2-5	Lærer	To og seks syvdeler. Hvorfor? (Noen elever hvisker noe uhørbart)	Støttande, fortolkande
2-6	Lærer	Ja, det, jeg visste ikke helt om Teodor hadde fått inspirasjon fra dominobrikkene mine, så, hvor den ene ble opp-ned, så jeg skal gjøre sånn, men, jeg sjekket jo med han og han sa at han hadde skrevet seks syvdeler. Så, hvorfor tok du to og seks syvdeler?	Anna, fortolkande
2-7	Teodor	Ehm, fordi de to er tre hele, og tre hele av syv hadde blitt, to delt, det hadde blitt 21, og du har ikke 21, eh, deler der, du har bare 20.	
2-8	Lærer	Hvordan vet du at tre hele ville vært 21?	Fortolkande
2-9	Teodor	Jeg kan gangetabellen.	

2-10	Lærer	Hm, hvordan hjelper det deg da?	Fortolkande
2-11	Teodor	Eh, for syv, ehm, okey, syv er jo en hel, og=	
2-12	Lærer	Okey.	Støttande
2-13	Teodor	=eh, syv og 14, det vil, det er mindre enn 20, men, 21 er jo større enn 20, og derfor går ikke det (flere elever viser enigtegn).	
2-14	Lærer	Så du tenkte, liksom sånn? (Skriver 7, 14, 21. 1, 2, 3 på tavlen). (Teodor nikker).	Støttande, fortolkande
2-15	Lærer	Okey. Så når du kom til tre, så ble det mer enn du hadde, så da måtte det være to=	Støttande, fortolkande
2-16	Teodor	Ja	
2-17	Lærer	=hele. Okey.	Støttande, fortolkande

Fleire døme som inneheld tilfelle med elevvanskar er presenterte i resultatkapittelet. I eit av desse tilfella kan me sjå at forklaringane til eleven Gustav inneheld omgrepet «uekte brøk». Når enkelte elevar i klassen ikkje forstår dette, indikerer det også at dei ikkje forstår forklaringa til Gustav. Til trass for at fleire elevar har delteke i samtalen om kva ein uekte brøk er, vert sekvensen avslutta med at læraren konkluderer med at dei har kome for langt ut i undervisninga og at elevane treng pause for å kunne forstå kva uekte brøk er. Ho legg difor samtalen til side, og notarar dette ned på blokka si, slik at klassen kan diskutere dette vidare ved ein seinare anledning. Fullstendig oversikt over episoden sjå kapittel 4.3.

Totalt i datamaterialet var det 71 ulike episodar med heilklassemtale, av desse inneheldt 23 episodar elevvanskar. Det var dei 23 episodane med vanskar eg tok med vidare i analyseprosessen. Desse episodane vart delt inn i tematiske sekvensar, kvar sekvens inneheldt vanskane til ein elev og korleis læraren går fram for å hjelpe eleven. Avslutninga til ein tematisk sekvens er anten eit spørsmål eller innspel frå ein anna elev som indikerer eit skifte i samtalen si retning, at læraren avsluttar samtalen, eller at eleven som opplevde vanskane kom fram til ei tilfredsstillande løysing.

Utgangspunktet for prosessen rundt identifisering av episodar og sekvensar var fleire faktorar. Det viktigaste utgangspunktet var studien sine to forskingsspørsmål. Ut frå det fyrste spørsmålet var det berre delane av undervisningsøktene som inneheldt heilklassediskusjonar med

elevvanskar som var aktuelle for studien. Dette sidan eg ynskte å gjere eit djupdykk i lyttepraksisane læraren nytta for å hjelpe elevar som opplevde vanskar. På bakgrunn av det andre forskingsspørsmålet valte eg likevel å ta med alle episodane som inneheld heilklasesamtalar. Dette gjorde eg for å kunne danna ei fullstendig oversikt over læraren sine lyttepraksisar gjennom dei tolv undervisningsøktene (sjå tabell 9). Både når elevane uttrykte vanskar og når dei ikkje gjorde dette under heilklasesamtalar. Elevane si grad av deltaking i heilklasesamtalane var ei anna føresetnad for kva episodar som vart valt ut. Årsaka til dette er det sosiokulturelle perspektivet på læring, som visar betydinga av deltaking for elevane si moglegheit til læring og utvikling.

3.4 Analytisk tilnærming

Målet med analysen var å identifisera og undersøka kva for nokre lyttepraksisar ein grunnskulelærer nyttar under matematiske heilklasesamtalar der elevane gjev uttrykk for vanskar. Denne studien baserer seg på forskinga og dei analytiske rammeverka knyta til lærarlytting som er utvikla av Hintz og Tyson (2015) og English et al. (2023), (sjå kapittel 2.5). I dette kapittelet skal eg gjere greie for korleis eg har nytta rammeverka i sjølve analyseprosessen. Eg vil også belysa dei ulike utfordringane som oppstod undervegs i analyseprosessen (sjå kapittel 3.4.2). Utdrag frå datamaterialet er presenterte i tabellar, som består av kolonnar med ytringsnummer, kven som kjem med ytringa, sjølve ytringa og kode for kva lyttepraksis læraren nyttar knyta til dei analytiske rammeverka (sjå tabell 7).

3.4.1 Korleis rammeverket er anvendt i analyseprosessen

English et al. (2023) sitt analytiske rammeverk vart utvikla for å sjå nærare på korleis læraren lyttar når elevane uttrykkjer vanskar under matematiske heilklasesamtalar. Rammeverket vart skapt og vidareutvikla med utgangspunkt i tidlegare teoretiske og empirisk forskning på lærarlytting, blant desse Hintz og Tyson (2015) sin artikkel om lærarlytting. Eg kjem til å nytte begge rammeverka i denne studien då rammeverket til English et al. (2023) berre tek utgangspunkt i to av dei tre lyttepraksisane i rammeverket til Hintz og Tyson (2015). Sidan eg under analysearbeidet fann fleire tilfelle med lyttepraksisen evaluerte lytting, som er lyttepraksisen English et al. (2023) utelukka i sitt rammeverk, valte eg å nytta begge rammeverka. I tillegg var det mange tilfelle eg tolka som fortolkande lytting, utan at eg klarte å plassere hendinga innanfor English et al. (2023) sine fem lyttepraksisar. For å illustrera korleis eg har nytta det analytiske rammeverket i denne studien vil eg trekkje fram nokre døme på lærarlytting som er identifisert i sekvensane med elevvanskar i heilklasesamtalar.

Tabell 6: Døme på identifisering av ulike lyttepraksisar.

Lyttepraksisar	Døme frå datamaterialet
[Evaluerande] Lyttar etter bestemte svar	Lærer: «Hva er det samme som ingenting?» Lærer: «Hva er en uekte brøk?»
[Fortolkande] Lyttar for å forstå	Lærer: «Kan du forklare hvorfor du mener det er et blandet tall?» Lærer: «Kan du stoppe opp litt og forklare hva du endret og hvorfor?»
[Hermeneutisk] Lyttar for felles utforsking	Lærer: «Hvis det hadde vært uekte nå. Hva da?»
[Empatisk] Lyttar til elevane sine følelsar	Lærer: «Vilde forstod ikke helt.» Lærer: «Fordi det trenges en pause her, den ser jeg.»
[Støttande] Lyttar for å få medelevar til å lytte	Lærer: «Gustav har tenkt på en annen måte. (Gustav forteller)» Lærer: «Aaaah. Vent, vent, vent, følg med, ikke begynn å stjel ordet.»
[Lærerik] Lyttar for å hjelpe elevane over til produktivt strev	Lærer: «Hvis vi skulle sagt hva vi trenger å gjøre når vi skal gjøre en uekte brøk om til ett blandet tall, hva trenger vi da å gjøre? Hva foreslår dere er det første? Hva er det første du ville gjort?»
[Sjølvrelekterande] Lyttar til og for uventa elevinnspel	Lærer: «Altså, jeg er forvirret. Tre til sammen?» Lærer: «Hva? De tallene?»
[Generativ] Lyttar for at elevane sine innspel skal gje nye retningar for samtalen	Lærer: «Det var et godt spørsmål, hva tenker vi om det?» Lærer: «Viktor, hva tenker du?»
[Anna] Nyttar ved ukjende lyttepraksisar	Lærer: «Du trenger ikke det.» (Vaske bort et irrelevant tegn fra tavlen) Lærer: «Det kommer an på om læreren synes det er interessant å tegne den på tavlen.»

[Anna] er ein ekstra kategori som eg har valt å ta med i analysen, då det av og til kan vere utfordrande å plassere læraren sine ytringar innanfor ein av kategoriane om lytting. Denne koden vert nytta i situasjonar der læraren snakkar om kvardagslege ting, svarar på spørsmål som ikkje har noko med undervisninga å gjere, og i innleiinga av samtalanen når lærarytringane ikkje er respons på elevytringar.

Eg byrja analysen min med å setja opp tabellar som illustrerte dei ulike lyttepraksisane og døme frå English et al. (2023) (sjå tabell 2) , Hintz og Tyson (2015) og Davis (1997) (sjå tabell 1). Desse vart utgangspunktet for kva ytringar som skulle knytast til kva lyttepraksis. Vidare valte eg å fargekoda kvar lyttepraksis, og markerte kvar lærarytring med ein fargekode etter kva lyttepraksis som vart lytta. Ytringar som ikkje kunne knytast til rammeverka forblei svarte (anna). Når eg hadde gjort dette med kvar undervisningsøkt førte eg inn funna frå kvar time inn i tabellar for å skaffe meg ei oversikt over kor mange gonger kvar lyttepraksis vart nytta, desse funna vart samla i ein tabell (sjå tabell 9). I denne delen av analysen hadde eg ennå ikkje bestemt retninga for studien, så difor fargekoda eg alt datamaterialet som innehaldt heilklasesamtalar for å sjå kva eg fann. Gjennom denne analyseprosessen fann eg fleire tilfelle med det English et al. (2023) omtalar som «student struggle», noko som vekka mi interesse. Etter samtalar med rettleiar landa eg difor med å fokusera studien vidare mot dei delane av heilklasesamtalanen som innehaldt elevvanskar.

Etter denne endringa i forskningsspørsmålet fokuserte eg i andre del av analysen på å plukka ut episodane i datamaterialet som innehaldt elevvanskar. Desse vart utgangspunktet for ein ny runde med analyse, men sidan lærarytringane allereie var fargekoda, vart denne fasen i analysen nytta til å sjekke vala eg hadde teke under den fyrste fasen av analysen, då eg undervegs i analysen fekk auka forståing for kva kvar enkelt lyttepraksis innebar og kva ytringar som kunne tyde på dei forskjellige lyttepraksisane.

Når eg hadde funne alle dei aktuelle episodane, skrev eg resultata inn i oversiktlege tabellar. På denne måten kunne eg sjå kva praksis læraren nytta seg av oftast og kva lyttepraksis som vart nytta sjeldnare i elevvanske sekvensane (sjå tabell 9). Hintz og Tyson (2015) peikar på at dei ulike lyttepraksisane er gjensidig avhengige av kvarandre, og i praksis kan fleire ulike typar lytting nytta samstundes for å gjensidig støtta kvarandre, og eller ein type lytting kan føra til framveksten til ein anna (English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015). Difor vil det i fleire tilfelle vere fleire lyttepraksisar som vart knyta til den same lærarytringa i analysen. Tabell 7 visar

døme på tilfelle der læraren nyttar fleire lyttepraksisar samstundes, og korleis ein lyttepraksis førar til ein anna. Dette vert omtala som «kompleks lytting» (English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015).

I situasjonen i ytring (1-3) dreiar samtalen seg om å gjere om uekte brøk til blanda tal, samtalen handlar om korleis ein kan finne ut kor mange heile ein har. I ytring (1-3) gjentek læraren fyrst elevinnspelet som kom, denne gjentakinga kan sjåast på som generativ lytting sidan samtalen no får ein ny retning basert på eleven sitt innspel. Gjentakinga kan også sjåast på som ein måte læraren får resten av klassen til å lytte oppmerksomt til det eleven sa, og til den følgande samtalen. Difor kan også gjentakinga sjåast på som støttande lytting. Etter gjentakinga spør læraren klassen korleis «vi» kan finne ut av kor mange heile ein har. Dette er eit ope spørsmål der læraren inkluderer seg sjølv i prosessen. Læraren inviterer her klassen til å resonnerer og saman med henne prøve å finne ei løysing, difor kan denne ytringa tolkast som hermeneutisk lytting.

Tabell 7: Døme på kompleks lytting.

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
1-3	Lærer	Okey, finne ut hvor mange hele du har. Hvordan kan vi finne ut det?	Generativ, støttande, hermeneutisk

3.4.2 Utfordringar i analyseprosessen

Under analysen var det ei rekkje utfordringar eg møtte i arbeidet med identifisering av dei ulike lyttepraksisane i datamaterialet. No vil eg belysa nokre av desse utfordringane og grunngje kvifor eg har teke dei ulike vala eg har gjort. Til dømes fann eg svært sjeldan igjen ytringane som var døma på dei ulike lyttepraksisane frå rammeverka (sjå tabell 1 og 2). Ein måtte i analyseprosessen tolka ut frå læraren sine handlingar og ytringar kva lyttepraksis ho nytta (sjå tabell 6), noko om var utfordrande sidan nokre ytringar/tilfelle kunne plasserast innanfor fleire ulike lyttepraksisar. Difor var det viktig å heile tida ha eitt overblikk over heilskapen i episodane, ikkje berre tolke ytring for ytring. Ei anna utfordring var at enkelte ytringar klarte eg ikkje knyta til nokon av dei åtte lyttepraksisane (sjå kapittel 3.4.1). Etter samtale med rettleiaren min fann me ut at det kunne vere greitt med ein siste kategori i analysen som kunne romma desse ytringane som ikkje kunne plasserast innanfor rammeverka. Difor valte me å laga «anna» kategorien (sjå kapittel 3.4.1). Ei siste utfordring var at enkelte lyttepraksisar kunne minnast kvarandre. Under kjem eit par døme på lyttepraksisar som var utfordrande å skilja og finna igjen i datamaterialet.

3.4.2.1 Skilja fortolkande og støttande lytting

Støttande lytting er når læraren lyttar til og etter måtar ein kan støtta elevane til å lytta til kvarandre (English et al., 2023). Dette kjem til uttrykk i samtalane når læraren aktivt orienterar klassen til å forstå sine jamaldrande sine matematiske idear og innspel. Fortolkande lytting handlar om å forstå kva elevane har tenkt (Hintz & Tyson, 2015). Begge kategoriane vil difor kunne utspela seg likt i ytringane til læraren. Til dømes «Kan du seie meir om det?» og «La oss lytta til ... fortel oss ideane dine». Begge kategoriane søkjar å lytte til kvarandre sine idear, anten ved at læraren eller klassen skjerpar lyttinga si til eleven. Difor kan desse to kategoriane likna kvarandre. For å skilje desse to lyttepraksisane koda eg ytringar som vart tolka som at læraren forsøkte å forstå elevane sine innspel sjølve som fortolkande lytting, og ytringar som handla om å gjenta eller «late som læraren ikkje forstår» for å kople på resten av klassen i den matematiske samtalen vart koda som støttande lytting.

3.4.2.2 Skilja lærerik og generativ lytting

Lærerik lytting handlar om å lytta for å støtta elevane over til eit produktivt strev (English et al., 2023). Når elevane uttrykte ein form for vanskar resulterte dette i ein endra retning på samtalen. Læraren svarte ofte på vanskar ved å følge den nye retninga for å hjelpe elevane vidare mot ei løysing. Generativ lytting handlar om nettopp dette, at elevane sine innspel skal

gje nye retningar for samtalen (English et al., 2023). For skilje desse to lyttepraksisane vart det i tilfelle der retninga i samtalen skifta på grunn av elevvanskar koda som lærerik og generativ i sjølve skiftet, og vidare oppfølging frå læraren vart koda som lærerik. Medan tilfelle der retninga skifta utan tilfelle av elevvanskar vart det koda berre som generativ lytting.

3.4.2.3 Hermeneutisk lytting

Denne lyttepraksisen var det vanskeleg å kjenna att i fyrste del av analysen då døma eg fann i artiklane til Davis (1997) og Hintz og Tyson (2015) ikkje likna på noko læraren sa i dette datamaterialet. Eg opplevde også at læraren stort sett hadde kontroll over alle elevinitiativa i samtalan, det var sjeldan noko som satt læraren ut, eller som gjorde at ho saman med klassen reflekterte saman om ei problemstilling. Dei tilfella der læraren spurte elevane om kvifor dette ville fungere, tolka eg det i fyrste omgang som fortolkande lytting til fordel for hermeneutisk. I andre gjennomgang av analysen var eg meir fokusert på å sjå heilskapen i episoden, og ikkje berre fokusera på ytring for yting. På denne måten var det enklare å skilja tilfelle læraren der engasjerte seg i den matematiske samtalen og saman med elevane utforska matematikken, kontra dei gongene der læraren engasjerte seg for å forstå kva elevane tenkte.

3.4.3 Presentasjon av funn

Resultatkapitlet inneheld tematiske sekvensar frå fleire episodar som inneheld elevvanskar og heilclassesamtalar. Desse sekvensane vert presenterte i tabellar. Tabellane består av ulike kolonnar, der ytringsnummer kjem i fyrste kolonne, i neste står det fiktive namnet til personen som kjem med ytringa, så følgjer ytringa og til slutt koden for lyttepraksisen(ane) som vert nytta. Rekkefølga på kodinga er ikkje av betydning, dei som står førde opp i same rute indikerer berre at alle desse lyttepraksisane er nytta i det aktuelle tilfellet. Kva dei ulike kodane står for vart gjort reie for i tabell 6. Læraren vert alltid omtalt som «lærer». Handlingane som skjer undervegs i samtalan er skrivne i parentesar i kolonnen med ytringar. Under kjem eit døme på korleis funna vert presenterte i resultatkapitlet.

Tabell 8: Døme på dialogsekvens.

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
1-14	Lærer	Okey, men hva er en uekte brøk større enn da, eller lik? Viktor.	Evaluerande

3.5 Studien sin kvalitet

Studien sin kvalitet er avhengig av systematiske refleksjonar av to forhold, validitet og reliabilitet (Postholm & Jacobsen, 2018). Desse omgrepa kjem opphavleg frå kvantitativ forskningstradisjon, men kan også vere nyttige i forbindelse med kvalitative studiar (Silverman, 2011). Validitet handlar om kva slags konklusjonar forskaren eigentleg har dekning til å trekkja ut frå det datamaterialet som er samla inn, og reliabilitet handlar om studien sin pålitelegheit, altså korleis forskaren sine måtar å gjennomføra forskinga på har påverka det endelege resultatet (Postholm & Jacobsen, 2018). Eg vil no presentera korleis desse har blitt teken omsyn til i denne studien.

3.5.1 Reliabilitet

Reliabilitet handlar om resultatata til forskinga sin konsistens, altså om resultatata kan reproduserast på eit seinare tidspunkt av andre forskarar (Kvale & Brinkmann, 2015). Kvalitative studiar er midlertidig utfordrande å replisera. Årsaka til dette er både fordi menneske stadig er i utvikling, og fordi møtet mellom forskaren, deltakarane og forskingsfeltet vil fortone seg forskjellig. Dette fordi kvar forskar vil bringa med seg si subjektive individuelle teori (Postholm & Jacobsen, 2018). For å avgjere reliabilitet til ein kvalitativ studie knyter Postholm og Jacobsen (2018) pålitsgraden til refleksjon rundt korleis undersøkinga og forskaren har påverka resultatet. Innsamlingsmetoden til denne studien vil ha nokre fordelar som andre metodar ikkje har. Det å nytta video- og lydopptak, og i etterkant transkripsjon av det som vart sagt, vil styrkja reliabiliteten samanlikna med at forskaren skal prøve å rekonstruera kva som vert observert i klasserommet ut frå observasjonsnotat åleine (Silverman, 2011). Analysane eg har gjennomført er henta ut frå videoopptaka, og dei tilhøyrande transkripsjonane. Transkripsjonane er sjekka på nytt, noko som er ein fordel med tanke på at det kan førekomme feil i transkripsjonane. Feilkjelder i transkripsjonane kan true pålitsgraden til studien (Kvale & Brinkmann, 2015). Eit anna aspekt ved denne studien er at det var fleire forskarar som deltok i prosjektet (Thagaard, 2018), sjå kapittel 3.1.1 om MERG2023-prosjektet. Dette kan både styrkje og svekke studien sin reliabilitet. Forskarar tenkjar forskjellig, noko som kan skape feilkjelder og dermed svekka datamaterialet sin reliabilitet, samstundes kan fleire forskarar gjere at ein lettare oppdagar feilkjelder i transkripsjonar, noko som styrkjar reliabiliteten.

3.5.2 Validitet

Ifølge Thagaard (2018) handlar validitet om gyldigheita av forskaren sine tolkingar av datamaterialet. Transkripsjonsprosessen er den fyrste tolkinga som vert gjort. Til trass for like retningslinjer før transkripsjonsprosessen, vil ulike forskarar påverke sitt arbeid ved at dei avgjer kva som er føremålstenleg å ta med. Difor valte eg å dobbelsjekke transkripsjonane knyta til situasjonane eg velde ut. På den måten sjekka eg transkripsjonane for feilkjelder, og det var mine tolkingar som kom fram i transkripsjonane, ikkje ei blanding av 20 studentar sine tolkingar. Ein anna faktor som vil styrkja studien sin validitet er at det vert lagt vekt på teoretisk klarleik (Thagaard, 2018). Fyrst må det teoretiske bakteppet som danna grunnlaget for tolkingane presenterast (sjå kapittel 2), her har eg presentert rammeverka som vil vere utgangspunktet for analysane til denne studien (sjå kapittel 2.5). Det andre som må gjerast for å oppnå teoretisk klarleik er å visa korleis analysen gjev grunnlag for konklusjonar og tolkingar (Thagaard, 2018). Det eg gjorde i denne studien var å nytta artikkelen til English et al. (2023) som utgangspunkt når eg skulle finne episodar i datamaterialet som inneheldt elevvanskar. Eg laga også ein tabell som visar kva ulike ytringar ein kunne knyta opp mot lyttepraksisane ut frå døme eg las om i Davis (1997), Hintz og Tyson (2015) og English et al (2023) (sjå tabell 1 og 2). Desse tabellane vart utgangspunktet for analysearbeidet, og gjorde det enklare å tolka og kode ytringane i datamaterialet.

3.6 Forskingsetiske perspektiv

All vitenskapleg forskning stiller krav til forskarar om å forhalda seg til nokre etiske prinsipp, og det vert forventa at dei utøvar ein etisk praksis i sine studiar (Thagaard, 2018). Når ein forskar på menneske vert det stilt særlege krav til sikkerheit og beskyttelse (Sikt, u.å.). I denne studien har retningslinjene knyta til omsyn av barn på skular vore særleg aktuelle. I den forbindelse er frivilligheit, god og tilrettelagt informasjon, og samtykke sentrale stikkord (Sikt, u.å.). Difor vil eg i dette kapitlet presentera tre forskningsetiske prinsipp knyta til omsyn av personar, her vil eg også gjere greie for vala mine som vert tekne i forbindelsen med denne studien.

3.6.1 Informert samtykke

Denne studien er meldepliktig sidan den behandlar personopplysningane til deltakarane som vert undersøkte (Thagaard, 2018). I forkant av datainnsamlinga vart prosjektet difor meldt frå og søkt om til Kunnskapssektorens tenesteleverandør (Sikt) (sjå vedlegg 1). Her vart studien sitt design og føremål oppgjeve. Ein grunnleggjande føresetnad for informert samtykke er at

den som skal verte undersøkt, skal delta frivillig, og at den som vert undersøkt skal kjenna til farar og gevinstar ei slik deltaking vil kunne medføra (Postholm & Jacobsen, 2018). For å ivareta informasjonsplikta ved behandling av personopplysingar vart det på førehand sendt ut informasjonsskriv og samtykkeerklæring til føresette og læraren i klassane som deltok i prosjektet (sjå vedlegg 2 og 3). Sidan elevane som deltok i prosjektet var under 15 år, måtte samtykket verte innhenta av føresette, men det er viktig at barna også må ha eit ynskje om å delta (Sikt, u.å.). Informasjonsskrivet innehaldt prosjektets føremål, informasjon om innhaldet i prosjektet og kva deltakinga innebar, informasjon om rettigheiter og personvern, og lengda på lagringa av videomaterialet. Det vert også presisert at deltakarane kunne avslå eller trekkje seg utan negative konsekvensar. På bakgrunn av desse vurderingane, kan ein seie at deltakarane som samtykka til å delta i prosjektet gjorde dette fritt, informert og uttrykkeleg.

Det vil i praksis vere umogleg å gje deltakarane full informasjon om studien si hensikt, det relevant forskingsfeltet, metode og tilnærming, bruken av datamaterialet og kva deltakinga kan medføre (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved informert samtykke i kvalitative studiar må ein difor vurdera kva informasjon som er hensiktsmessig i gje. Det vert påpeika at det er avgrensingar på kor mykje informasjon som kan bli delt om studien. Ved tilfelle der informasjonen vert for detaljert kan dette påverke deltakarane si åtferd, noko som medfører at datamaterialet ikkje vert realistisk nyansert (Thagaard, 2018). Denne studien sitt informasjonsskriv innehaldt det som vert definert som tilstrekkeleg informasjon, men ikkje så presist at det vil påverke sjølve forskinga (Postholm & Jacobsen, 2018).

3.6.2 Konfidensialitet

Konfidensialitet handlar om at identiteten til deltakarane skal gjerast anonym, og at deira opplysningar skal vere lagra på ein forsvarleg og sikkar måte (Thagaard, 2018). I denne studien er det nytta videoobservasjonar og lydopptak av barn. Videoopptak kan vere svært utleverande, difor er anonymisering og sikker lagring viktige omsyn å ta. For å ivareta anonymiteten har alle deltakarane, inkludert skulen, fått fiktive namn i transkripsjonane. Transkripsjonane er skrivne på normalisert bokmål, noko som vil medføra at ytringar frå elevar ikkje vil verte gjengevne ordrett, av omsyn til elevane si dialekt.

Det er reglar for forsvarleg lagring av datamaterialet som vert samla inn (Sikt, u.å.), dette er også viktig med tanke på å sikra personvernet. Video- og lydopptak som vert samla inn i forbindelse med MERG2023 prosjektet og denne studien vart laga i «Nextcloud» for at det skal

vere sikra. Transkripsjonane vart lagra på teams, her er det berre forelesaren og studentane som deltok i prosjektet som har tilgang. Det er prosjektleiaren som har ansvaret med å lage og oppbevare datamaterialet til studien. Alle video- og lydopptak vil verte sletta ved prosjektet sin slutt 31. juli 2027. Etter dette er det berre anonymiserte transkripsjonar som blir tekne vare på.

3.6.3 Søknad til Kunnskapssektorens tenesteleverandør (Sikt)

Forelesaren ved kurset MERG2023-prosjektet hadde på førehand av fyrste datagenerering søkt og fått prosjektet godkjent av Sikt (sjå vedlegg 1). Godkjenninga gjeld for dette masterprosjektet også.

4 Resultat

Dette kapitlet tek føre seg studien sine resultat og går nærare inn på utvalde sekvensar frå observasjonane som vart gjort i klasserommet og lærarintervjua. Fokuset er på læraren sin lyttepraksis. Eg vil sjå nærare på korleis lyttepraksisen til læraren påverkar elevar som uttrykkjer vanskar under den matematiske samtalen, og sjå på læraren sine refleksjonar rundt eigen lyttepraksis og det å driva matematiske heilklasesamtalar som gjev elevane moglegheit til læring og utvikling.

Fyrste delkapittel presenterer ei oversikt over hyppigheita av lyttepraksisane til læraren under alle delane av undervisninga som inneheld heilklasesamtalar, og ei oversikt som visar til lyttepraksisane under sekvensane som inneheld elevvanskar. Denne oversikta er teken med for å gje eit heilskapleg bilete på læraren sin lyttepraksis. Etter dette går eg meir detaljert inn i enkelte episodar og sekvensar frå klasserommet. Kvart delkapittel har fokus på to-tre lyttepraksisar og ser nærare på desse. Rekkefølga øktene er presenterte i representerer hyppigheita læraren nyttar dei ulike lyttepraksisane på (sjå tabell 9). I fyrste kapittel (4.2) er det fokus på dei to lyttepraksisane ho nyttar oftast, fortolkande og støttande lytting, samt litt om generativ lytting. Neste kapittel (4.3) ser på lyttepraksisane empatisk, lærerik og evaluerande. Tredje delkapittel (4.4) tek føre seg dei to ho nyttar færrest gonger, sjølvreflekterande og hermeneutisk lytting. I siste delkapittel (4.5) ser eg nærare på læraren sine eigne refleksjonar i intervjua og nyttar desse for å supplera og understreka dei viste resultatata.

4.1 Oversikt over læraren sin lyttepraksis

I dette delkapitlet vil eg presentera ei oversikt over tal på identifiseringar av dei ulike lyttepraksisane, dette er vist i tabell 9. Den andre kolonnen i tabellen visar kor mange gonger kvar lyttepraksis er nytta av læraren under dei matematiske heilklasesamtalane og den tredje over kor mange gonger dei ulike lyttepraksisane er nytta i episodane som inneheld elevvanskar. Eg har valt å ikkje ta med kategorien «anna», då desse ytringane ikkje var mogleg å plassera innanfor dei to rammeverka eg har valt å nytta i denne studien. Dette er gjort for å få ei oversikt over kva lyttepraksisar som er mest innarbeida i denne læraren sin undervisningspraksis i møte med klassane på 6. trinn, og kva lyttepraksisar som er mindre nytta.

Det er dei delane av datamaterialet som inneheldt heilklasesamtalar som er blitt analysert, noko som betyr at alle transkripsjonar frå andre delar av øktene, til dømes individuelt arbeid er ikkje

blitt tekne med i analysane. Meir om dette i kapittel 3.3.4. Her vart det også peika på korleis eg identifiserte lærarlyttinga og koda datamaterialet. Tabell 9 viser ei oversikt over tal på identifiseringar av læraren sine lyttepraksisar. I denne oversikta vert lyttepraksisane også gjeven i prosent.

Tabell 9: Oversikt over tal på identifiseringar av læraren sine lyttepraksisar i alle episodane med heilklassemøte og episodane som inneheld elevvanskar.

Lyttepraksis	Tal på identifiseringar	Identifiseringar med elevvanskar
Evaluerande lytting	72 (7,4%)	33 (5,3%)
Fortolkande lytting	316 (32,4%)	185 (29,7%)
Hermeneutisk lytting	15 (1,5%)	11 (1,8%)
Empatisk lytting	134 (13,7%)	89 (14,3%)
Støttande lytting	201 (20,6%)	119 (19,1%)
Læreri lytting	124 (12,7%)	124 (19,9%)
Sjølvreфлекterande lytting	20 (2%)	9 (1,4%)
Generativ lytting	94 (9,6%)	52 (8,4%)
Totalt identifiseringar	976 (100%)	622 (100%)

Ut frå tabell 9 kan me sjå at den mest nytta lyttepraksisen er fortolkande lytting. Fortolkande lytting er identifisert totalt 316 gonger i løpet av heilklassemøtane i dei tolv undervisningsøktene. Dette tilsvara 32,4% av læraren sin totale lyttepraksis, altså utgjer fortolkande lytting rundt $\frac{1}{3}$ av læraren sin lyttepraksis under heilklassemøtar. Det som kjenneteiknar denne lyttepraksisen er at læraren ynskjer å forstå kva eleven har tenkt, og det kjem til syne ved at læraren stilla opne spørsmål og ber eleven forklare meir eller på andre måtar. Denne lyttepraksisen ser ut til å vere godt innarbeida i denne læraren sin praksis. Av dei 316 identifiserte tilfella av fortolkande lytting er 185 av desse når elevane uttrykkjer vanskar i undervisninga. Dette utgjer også rundt 30% av læraren sin lyttepraksis, og visar at det er fortolkande lytting som er den hyppigast nytta lyttepraksisen også under heilklassemøtar som inneheld elevvanskar. Dette kan tyde på at for å rettleia og hjelpe elevane gjennom vanskane er metoden læraren nyttar å få dei til å prøve å forklara på andre måtar, eller seie meir om det dei tenkjer.

Empatisk og støttande lytting er også lyttepraksisar som er relativt ofte nytta av læraren. Empatisk lytting er identifisert 134 gonger under heilklassemøter, og av desse er 89 av tilfelle i møte med elevvanskar. Dette kjem til uttrykk ved at læraren anerkjenner elevane sine følelsar, slik at elevane følar seg verkeleg lytta til. Støttande lytting byggjar på fortolkande lytting, og kan i mange tilfelle minna om fortolkande lytting (sjå kapittel 3.4.2). Difor er det naturleg at denne lyttepraksisen også er ein praksis som læraren nyttar ofte. Den er identifisert totalt 201 gonger, og av desse er 119 av tilfella i møte med elevvanskar. Denne lyttepraksisen handlar om å støtta klassen i å lytta til kvarande, og kjem til uttrykk i klassen gjennom at læraren stadig minner elevane på å nytta teikna, ved at læraren gjentek elevinnspel eller at ho ber klassen aktivt lytta til ein anna elev si forklaring.

Ein anna ting som er verd å merka seg med desse to tabellane er at lyttepraksisen «lærerik lytting» er identifisert 124 gonger i begge tabellane. Noko som betyr at denne lyttepraksisen berre er nytta i episodane som inneheld elevvanskar. Dette samsvarar godt med English et al. (2023) si skildring av lyttepraksisen, som er at læraren lyttar for å hjelpe elevane over til eit produktivt strev. Når elevane fyrst uttrykkjer formar for vanskar eller strev, er det avgjerande for deira moglegheit til læring, at strevet vert produktivt (sjå kapittel 2.3.2).

Generativ lytting kan i fleire tilfelle minna om lærerik lytting, men eg har skilt dei ved at generativ lytting er sjølv skriftet i samtalen sin retning, og lærerik lytting er i dei tilfella der elevane presentera ein vanske, og vansken vart følgt opp vidare (sjå kapittel 3.4.2). Generativ lytting er identifisert 94 gonger, og tilfella der elevvanskar skrifta retninga på samtalen var 52 gonger. Merk her at generativ lytting berre er identifisert der skiftet i samtalen kjem av eit elevinnspel. Når læraren er årsaka til skiftet er det ikkje identifisert som generativ lytting.

Evaluerande lytting vart identifisert 72 gonger og 33 av tilfella var når elevane opplevde vanskar. Denne lyttepraksisen kom ofte i slutten av ei oppgåve der det verka som om læraren var ivrig etter å få avrunda diskusjonen. I desse tilfella spurte læraren elevane etter konkrete svar for å verte ferdig med ei oppgåve.

Hermeneutisk og sjølvreflekterande lytting er dei to praksisane som er identifisert færrest gonger i dette datamaterialet. Hermeneutisk lytting er identifisert totalt 15 gonger under heilklassemøter, der 11 av tilfella var i episodar med elevvanskar. Sjølvreflekterande er identifisert totalt 20 gonger, og 9 av tilfella er under episodar med elevvanskar.

4.2 Elevane sitt strev knyta til ei oppgåve om blanda tal

Denne undervisningsøkt i klasse 6A er ei av dei siste øktene vi observerte som er ein del av MERG2023 prosjektet. I denne økta var det fokus på arbeid med blanda tal. Eg ser på to tematiske sekvensar frå økta, del 11a og del 11b. Undervisningsopplegget er sett opp likt som vist i tabell 3 (sjå kapittel 3.3.3), men inneheld andre oppgåver. I byrjinga av økta er det mykje heilklassematar både under dei innleiande oppgåvene og under oppgåva om blanda tal. Etter pausen, mot slutten av økta, arbeidar elevane individuelt med brøkoppgåver på ulike plattformer. Sekvensen er henta frå oppgåva om blanda tal, og kjem rundt 18 minutt ut i økta. Før dette har elevane løyst dei innleiande oppgåvene, og klassen har diskutert kva rekkefølge er og kva blanda tal er. Oppgåva elevane arbeidar med er: «Skrive seks blanda tal i stigande rekkefølge ut frå verdien tala har». Dei blanda tala står oppført på tavla i denne rekkjefølga og er: $3\frac{1}{2}$, $4\frac{7}{8}$, $2\frac{2}{3}$, $4\frac{5}{6}$, $4\frac{9}{10}$, $2\frac{2}{5}$. Under heilklassematlen oppstår to tydelege sekvensar med elevvanskar. Den eine handlar om Filip (ytring 11-6 til 11-20) og den andre om Aksel (ytring 11-30 til 11-38) desse elevane står over to forskjellige problemstillingar.

Filip er den fyrste eleven som kjem med eit forslag til løysing på oppgåva. Før dette har han spurt om han skal viske bort noko frå tavla, og spurt klassen korleis dei skal sette opp løysinga. Klassen har kome fram til at dei skal skriva talla 1, 2, 3, 4, osv.. over kvart av dei blanda tala. Der talet 1 står over det blanda talet med lågast verdi. Vidare fortsett samtalen slik:

Tabell 10: Dialogsekvens økt 11a

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
11-6	Lærer	(Filip skriver 1 over brøken $2\frac{2}{3}$). Når du skriver ett, altså tallet 1 opp forbi der, hva mener du med det Filip?	Fortolkande
11-7	Filip	At det ($2\frac{2}{3}$) er den første.	
11-8	Lærer	At det er den?	Fortolkande
11-9	Filip	Den laveste tror jeg.	
11-10	Lærer	Minste. Okey.	Støttande
11-11	Filip	Hvis ikke er det den der (peker på $2\frac{2}{5}$).	
11-12	Lærer	Okey, hvorfor tenker du det er den ($2\frac{2}{5}$)?	Fortolkande

11-13	Filip	Det er en av de to (peker på $2\frac{2}{3}$ og $2\frac{2}{5}$).	
11-14	Lærer	Hvorfor tenker du det er den du tok? ($2\frac{2}{3}$).	Fortolkande
11-15	Filip	Fordi det er mindre.	
11-16	Lærer	Hvorfor mener du det er mindre?	Fortolkande, støttande
11-17	Filip	Jeg har ikke tenkt skikkelig over det da, men den ($2\frac{2}{3}$) bare ser mindre ut fordi.	
11-18	Lærer	Det ser mindre ut?	Fortolkande, støttande
11-19	Filip	Jeg skjønner ikke hvordan et høyere tall kan være mindre.	
11-20	Lærer	(En elev viser enig tegn). Det var det i hvert fall en til som var enig. Okey, ja. Du skjønner ikke hvordan et høyere tall kan være mindre. Okey, Oskar.	Støttande, generativ

4.2.1 Læraren sin bruk av «fortolkande lytting» og «støttande lytting»

Analysar av heilklassemamtalane med elevvanskar som utspelar seg i løpet av dei tolv undervisningsøktene visar at *fortolkande lytting* [fortolkande] er den lyttepraksisen læraren nyttar oftast (sjå tabell 9). Denne lyttepraksisen vert nytta i alle undervisningsøktene som er observert, og ut frå analysane kan det sjå ut til at dette er noko som er automatisert i læraren sin praksis.

Fortolkande lytting kan verte nytta av forskjellige årsaker og ha ulike verknader på undervisninga. Tolkingar frå dette datamaterialet tydar på at lyttepraksisen er nytta for at elevane skal utdjupe og gje forklaringar på korleis dei tenkjer. Både for at læraren skal forstå korleis dei har tenkt, og for å forsikra seg om at det eleven presentera er oppfatta riktig av læraren. Transkripsjonen i tabell 10 er ein sekvens som visar læraren sin hyppige bruk av

fortolkande lytting. Valet om å nytta denne sekvensen er tatt for den illustrerer korleis lyttepraksisen kjem til uttrykk i undervisninga, og fordi den er representativ for mange av tilfella der lyttepraksisen vert nytta i datamaterialet.

Fortolkande lytting kjem til uttrykk gjennom at læraren prøvar å finne ut korleis elevane tenkjar bak svara og innspela dei kjem med. Denne sekvensen visar korleis lyttepraksisen læraren nyttar påverkar den matematiske samtalen. I ytring 11-6 til 11-20, prøvar læraren å forstå kvifor Filip meiner « $2\frac{2}{3}$ » er den minste brøken. Læraren stillar fleire spørsmål både for å hjelpe med Filip å setje ord på det han har tenkt, men også for at læraren skal kunne forstå kva han har tenkt. Måten læraren stillar spørsmål på, støttar Filip med å få fram det han har tenkt, og skapar eit døme for resten av klassen i korleis dei skal lytte til kvarande. Læraren lyttar ikkje etter om svaret Filip kjem med er riktig eller galt, men ho held ei tolkande haldning under heile sekvensen, og prøvar å forstå korleis Filip har kome fram til svaret sitt. Når læraren modellerer for å støtta elevane i korleis dei skal lytta til kvarandre kjem dette også under kategorien støttande lytting.

Når English et al. (2023) utvikla sitt rammeverk for å sjå på korleis ein lærar lyttar til elevar når dei uttrykkjer vanskar, baserte dei pedagogisk lytting på Davis (1997), og Hintz og Tyson (2015) sine to lyttepraksisar fortolkande og hermeneutisk lytting. Støttande lytting er ein av desse kategoriane som kan minna om fortolkande lytting, og desse er difor ofte koda i kombinasjon med kvarandre i analysane av datamaterialet (sjå kapittel 3.4.2 for korleis desse er skilt i analysane). I denne sekvensen er det til dømes koda fortolkande lytting på ytringane 11-12 og 11-14, medan i ytringane 11-16 og 11-18 er dei koda i kombinasjon. Dette er gjort fordi eg tolka ytringane 11-12 og 11-14 som at læraren stilte spørsmål for å forstå kva Filip tenkte bak svaret sitt, og for å hjelpe Filip med å setje ord tankane sine. *Støttande lytting* [støttande] er når læraren lyttar til og etter måtar ein kan støtta elevane til å lytta til kvarandre (English et al., 2023). Dette kjem til uttrykk i samtalan når læraren aktivt orienterar klassen til å forstå sine jamaldrande sine matematiske idear og innspel. I ytringane 11-16 og 11-18 gjentek læraren delar av Filip sine forklaringar og ber han utdjupe meir. Denne gjentakinga tolkar eg som at læraren prøvar å kople på resten av klassen, i kombinasjon med at ho ynskjer å forstå kva Filip tenkjar. Samtalen frå tabell 10 fortsett med at klassen diskuterer Filip sitt svar. Oskar kjem med eitt argument for at $2\frac{2}{5}$ er talet med lågast verdi, som fleire i klassen (inkludert Filip) seiar seg einige i. Etter dette meldar Aksel seg inn i samtalen, han forstår

ikkje kvifor klassen automatisk tenkjer at $2\frac{2}{3}$ er den andre lågaste talet etter at dei har kome fram til at $2\frac{2}{5}$ er det lågaste talet. Han tenkjar at klassen burde sjå på resten av tala på tavla før dei kan trekkje denne slutninga. Samtalen går slik:

Tabell 11: Dialogsekvens økt 11b

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
11-30	Lærer	Okey, Aksel hadde noe til det. (Lærer skriver $2\frac{2}{5} < 2\frac{2}{3}$ på tavla).	Generativ
11-31	Aksel	Ja, jeg skjønner ikke helt fordi hvordan kan 2 av 3 av 2 hele ($2\frac{2}{3}$) blir, eh, blir det andre laveste tallet fordi den er jo nærmest en hel. Den mangler bare å plusse på en ener på nevneren.	
11-32	Lærer	Hvordan i all verden kan den som mangler bare en tredel der være den andre laveste av tallene på tavla? Eh, det var et veldig godt spørsmål. Hvordan i all verden havner den da på en andreplass i forhold til å være minst? Isak.	Støttande, lærerik.
11-33	Isak	Kan jeg komme opp og vise? (Lærer nikker). Fordi vi skal skrive de fra minst til størst. 2 av 3 er mye nærmere enn 2 av 5 og vi skal ha den som er minst. Vi skal ha den som er lengst vekke fra en hel. Og det er den lengst vekke fra en hel (peker på $2\frac{2}{5}$) og den er like stor som den (peker på den hele i begge tallene), men den er mindre enn den (peker på $\frac{2}{5}$ og $\frac{2}{3}$) så da må denne først siden den er minst (peker på $2\frac{2}{5}$) og den er etterpå (peker på $2\frac{2}{3}$) siden den er litt større.	
11-34	Lærer	Aksel nå spør jeg deg for det kan være jeg har misforstått, lurte du på hvordan den kunne være	Empatisk, støttande

		større enn 2 og $\frac{2}{5}$, nei, jo 2 hele og $\frac{2}{5}$ eller lurte du på hvordan den kan være mindre enn alle de andre vi har igjen etterpå?	
11-35	Aksel	Hvordan den kan være mindre enn alle vi har igjen etterpå.	
11-36	Lærer	For det så jeg tidligere at Aksel først var enig i den, at den ($2\frac{2}{3}$) var større enn den andre der ($2\frac{2}{5}$), men hvordan i all verden er den ($2\frac{2}{5}$) mindre enn alle de andre? Vi har jo en, to tre, fire, fem andre også. Og hvordan kan den da som er så nærme en hel være mindre? Det er bare de samme tre igjen (samme tre elever som rekk opp handen), vi trenger de andre for å klare å finne ut av dette her. Jeg vet forskjellen på de tingene, men det gjør ikke dere, virker det som, i forhold til hvor fort vi kommer til poenget når vi ikke har alle puslebrikkene med oss. Olivia.	Støttande, lærerik, anna.
11-37	Olivia	Fordi de andre som er igjen har allerede 3 og 4 hele som vil bli større enn den du sier er større enn de andre som er igjen. Se, den du sier som er andre lavest sant? Den, som er først, nei som er ant den er nærmere for å få en hel ($2\frac{2}{3}$), men de andre har allerede 3 og 4 hele og det er større enn 2 hele.	
11-38	Lærer	(Aksel gir uttrykk for at han skjønner). Det så ut til å være svar. Og det kan nå være at i hvert fall tre andre, fordi Aksel turte å spørre om det høyt, er det i hvert fall tre andre som og har fått svar på noe de ikke helt skjønnte før. Så det er bra, det er modig.	Empatisk

I dette tilfellet, ytring 11-30 til 11-38, nyttar læraren støttande lytting ved at ho gjentek Aksel sitt spørsmål, og anerkjenner at dette var eit godt spørsmål. På denne måten koplær læraren på resten av klassen for at dei både skal lytta til Aksel sitt spørsmål, men også for at dei vidare skal lytta til det påfølgande elevsvaret. Isak kjem med eit svar på Aksel si problemstilling (ytring 11-33), men læraren er i dette tilfellet usikker på om at det Isak svarar på er det same som Aksel lurte på. Difor kan ein tolka læraren sin lyttepraksis også her som støttande, då ho igjen spør og gjentek kva Aksel lurte på for å få resten av klassen til å aktivt lytta til kvarandre og den matematiske samtalen som går føre seg i undervisninga. Ved å heile tida venda seg til Aksel og dei andre elevane «fjernar» læraren seg sjølv frå å vere formidlaren i samtalen, og oppfordrar heller elevane til å engasjere seg direkte med kvarandre. På denne måten må dei aktive lytte til og svara på kvarandre sine idear og resonnement, noko som også kommer tydeleg fram i studien til English et al. (2023).

Generelt kan ein seie at når læraren nyttar lyttepraksisen støttande lytting, er fokuset i undervisninga orientert om prosessen med å tenkja kollektivt med og innanfor eit fellesskap for å forstå den komplekse tenkinga til eit anna menneske/elev. Læraren er ikkje berre på å få elevane til gje det riktige svaret, men til oppfordrar til å tenkja og reflektera saman og på denne måten utvikla kunnskap og forståing i matematikk (English et al., 2023). Sekvensen vert avsluttar med eit svar frå Olivia, som læraren tolkar som tilfredsstillande for Aksel.

4.2.2 Når læraren nyttar «generativ lytting»

Tabell 11 visar eit godt tilfelle av det English et al. (2023) omtalar som *generativ lytting* [generativ]. Denne lyttepraksisen kjem til uttrykk i undervisninga ved at eit elevinnspel endrar retninga i samtalen. Før Aksel sitt innspel handla samtalen om kva for eitt av tala $2\frac{2}{3}$ og $2\frac{2}{5}$ som hadde lågast verdi. Det er fyrst når Aksel kjem på banen at resten av tala på tavla vert rekna med i samtalen. Aksel sitt innspel viste korleis læraren engasjerte seg i generativ lytting. Dette er ein open form for lytting som lar nye idear og innspel dukke opp frå kollektiv tenking. På denne måten opprettheld læraren ei kjensle av klasserommet som ein trygg stad å dela sine vanskar (English et al., 2023).

4.3 Elevvanskar knyta til uekte brøk

Dette er den fyrste undervisningsøkta me observerte i MERG2023 prosjektet, og er frå klasse 6B. Temaet er brøk, med eit ekstra fokus på blanda tal. Undervisninga er byggja opp likt som vist i tabell 3, men med andre oppgåver. I byrjinga av økta er det mykje heilclassesamtalar både på dei innleiande oppgåvene, oppgåver om sirkclar og oppgåver om blanda tal. Etter pausen, mot slutten av økta, arbeidar elevane individuelt med brøkoppgåver på ulike plattformer. Oppgåva utsnittet er henta er «skriv som blanda tal», og brøkane som står på tavla er: $\frac{11}{2}, \frac{19}{3}, \frac{38}{8}, \frac{49}{14}, \frac{13}{4}, \frac{24}{5}, \frac{15}{9}, \frac{144}{32}$. Utsnittet er henta frå diskusjonar rundt brøken $\frac{11}{2}$ og kjem rundt 34 minutt inn i undervisningsøkta. Før utsnittet har klassen stegvis snakka seg gjennom korleis dei vil gå fram for å gjere $\frac{11}{2}$ om til eit blanda tal, og har kome fram til eit mogleg svar på oppgåva: $5\frac{1}{2}$. Vidare fortel Gustav at brøken no er ein ekte brøk, sidan brøken i talet er $\frac{1}{2}$. Samtalen fortsett vidare som vist i tabell 12.

Tabell 12: Dialogsekvens økt 1

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
1-1	Lærer	Så da blir den ekte sier Gustav, så da kan jeg skrive den opp (lærer skriver $\frac{1}{2}$ bak 5 på tavla slik av svaret blir $5\frac{1}{2}$). Hvis det hadde vært uekte nå. Hva da? Gustav.	Støttande, hermeneutisk
1-2	Gustav	Da hadde vi fått enda en hel.	
1-3	Lærer	Da hadde vi fått enda en hel. Så hvis vi hadde fått $\frac{2}{2}$ eller $\frac{3}{2}$ hadde vi fått en til hel? Vilde.	Støttande, fortolkande
1-4	Vilde	Jeg forstår ikke hundre prosent hva uekte brøk er.	
1-5	Lærer	Godt at du sier sånn, Vilde forstår fortsatt ikke helt hva uekte brøk er. Noen som kan overbevise? Tre, var litt overaskende at det bare var tre. Viktor.	Empatisk, støttande, lærerik, generativ
1-6	Viktor	En uekte, var det uekte eller blanda tall?	
1-7	Lærer	Uekte, hva er en uekte brøk?	Lærerik

1-8	Viktor	Uekte brøk er når nevner er større enn telleren, for eksempel $\frac{11}{2}$ det er uekte brøk, for å gjøre den ekte må vi gjøre telleren større og vi må finne ett annet alternativ og ett annet tall som for eksempel 5 og $\frac{1}{2}$.	
1-9	Lærer	Telleren må være større enn nevneren da blir det uekte, og for å gjøre det om så må du gjøre noe, og blanda tall er en av de måtene. Så hva kaller vi det når telleren er større en nevneren, hva kaller vi det da? Hva er den brøken da? Håkon.	Støttande, lærerik, evaluerende
1-10	Håkon	Uekte	
1-11	Lærer	Ja, hvis vi sier det litt sånn med våre ord da, er det mer eller mindre enn ett eller annet? Nå har vi den der gjetteleken der jeg tenker på noe så skal dere finne det ut hva det er. En uekte brøk er større enn, eller mindre enn, eller er lik ett eller annet, alltid. Hva er en uekte brøk alltid større eller mindre enn? (Tre elever rekker opp handa). Det var tre som klarte å gjette det. Tobias.	Fortolkande, lærerik, evaluerende
1-12	Tobias	En uekte brøk er alltid større enn en.	
1-13	Lærer	Alltid større enn en, Gustav?	Lærerik, støttande
1-14	Gustav	Jeg er uenig, for hvis telleren og nevneren er like så er jo det lik 1, uekte brøk vil jo være større enn 1.	
1-15	Lærer	Gustav mener at hvis telleren og nevneren er lik så vil det og være en uekte brøk. Øyeblikk klar for pause, men vi må ha svar på den. Hvis det står $\frac{2}{2}$ så mener Gustav at det må være en uekte brøk. Viktor?	Støttande, empatisk, lærerik.

1-16	Viktor	Vel skulle vi skrive på tavla nå? (Lærer rister på hodet). Jeg har ingen ide om hvorfor jeg rakk opp handa.	
1-17	Lærer	Okei, men hva er en uekte brøk større enn da, eller lik? Viktor.	Evaluerande, lærerik
1-18	Viktor	En uekte brøk er større enn en. For eksempel $\frac{11}{2}$ er større enn bare 5. Hvis man tar $\frac{1}{2}$ og plusser det på femmeren så blir det likt. Hvis man tar 1 eller noe og plusser på femmeren så blir det større.	
1-19	Lærer	Nå ser jeg en gjeng med trøtte fjes så jeg skal spare den til neste gang.	Empatisk

4.3.1 Når læreren nyttar «lærerik lytting» og «empatisk lytting»

I denne sekvensen nyttar læraren det som English et al. (2023) omtalar som *lærerik lytting* [lærerik]. Lærerik lytting handlar om korleis læraren lyttar for å hjelpa elevane som opplev vanskar, og prøve å få dei over til eit produktivt strev (English et al., 2023). I dette tilfellet skapar Vilde eit skifte i samtalen sin retning ved at ho uttrykkar at ho ikkje er sikker på kva uekte brøk er. Læraren engasjerer då elevane vidare i ein målretta diskusjon med fokus på refleksjon over kva uekte brøk inneber. Med dette inviterer læraren elevane til å hjelpa kvarandre ved å dela deira tankar rundt problemstillinga. I denne sekvensen lyttar læraren lærerikt for å hjelpa klassen til å ikkje setja seg fast, for å unngå å hamna i eit ikkje produktivt strev, men heller halde ut og utvide deira forståing av omgrepet gjennom kollektiv refleksjon.

Empatisk lytting [empatisk] er også ein lyttepraksis læraren nyttar i denne sekvensen i tabell 12. Empatisk lytting kjem til uttrykk i at læraren anerkjenner det sårbare arbeidet elevane gjer når dei vert bedne om å dela deira tankar og vanskar med resten av klassen. I dette utsnittet er ytring 1-5 døme på korleis læraren uttrykkjer empatisk lytting i datamaterialet. Når ein elev begynner å snakke om ekte og uekte brøk, gjev Vilde uttrykk for at ho ikkje forstår kva uekte brøk er. Læraren responderer med å anerkjenna at det innspelet som Vilde kom med var eit godt innspel, med dette visar læraren at ho lyttar til Vilde sin usikkerheit og anerkjenner hennar følelsar. Ved at læraren anerkjente at det var eit godt innspel frå Vilde, skapar læraren rom for at elevane kan uttrykkja vanskar i undervisninga, noko som vil verka positivt inn på klassen sitt

miljø. Som nemnt var læraren sin respons til Vilde si uttrykte vanske å engasjera resten av klassen i samtalen. Når læraren inviterer andre elevar til å dele sine tankar, støttar læraren også kollektiv meningsskapning rundt ein einskild elev sin vanske, dette fungerer som eit middel for å transformera ei vanske mot nye forståingar (English et al., 2023).

4.3.2 Når læraren nyttar «evaluerande lytting»

I denne sekvensen finn ein også tilfelle av det Hintz og Tyson (2015) omtalar som *evaluerande lytting* [evaluerande]. Evaluerande lytting inneber at læraren lyttar etter bestemte svar, og det kjem her til uttrykk gjennom at ho jaktar på ei tilfredsstillande forklaring på kva uekte brøk inneber. I dette tilfellet er ikkje evaluerande lytting nytta som ein einskild komponent, men i kombinasjon med fleire lyttepraksisar (Davis, 1997; English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015). Ytring 1-9 til 1-11 er eit godt døme på dette. Ytring 1-9 er eit tilfelle av IRE struktur på ein samtale (Drageset, 2015). Der læraren stillar spørsmålet «Så hva kaller vi det når telleren er større en nevneren, hva kaller vi det da?», elevane responderer med korte svar «uekte brøk», og læraren evaluerer svaret «Ja». Dette er ein situasjon som er eit typisk tilfelle av evaluerande lytting (Davis, 1997; Hintz & Tyson, 2015). Her tek læraren meir kontroll over samtalen og forklarar mykje sjølv, og avgrensar elevane sin deltaking til å respondera på hennar spørsmål. Dette verkar det som at ho vert merksam på, sidan ho vel å engasjera elevane meir i dei vidare ytringane sine. Ho fortsett med spørsmål som «Hva er en brøk alltid større eller mindre enn?», men ho prøvar samstundes å få elevane til å tenkje sjølvstendig og reflektera ved at ho ber dei oppgje svara sine ved å nytta egne ord, «hvis vi sier det litt sånn med våre ord da, er det mer eller mindre enn ett eller annet?». Generelt kan ein her sjå døme på korleis lytting er komplekst ved at fleire lyttetypar kan fungera saman og bli nytta samstundes, dei er ikkje isolerte einingar. Grensene mellom dei ulike lyttepraksisane er flytande (Davis, 1997; English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015).

4.4 Elevvanskar knyta til ei likningsoppgåve med brøk

I denne økta er det tekstoppgåver og ein likningsoppgåve elevane skal arbeida med. Likt som i dei to andre øktene er det i byrjinga av økta heilklassesamtalar både under dei innleiande oppgåvene, under to tekstoppgåver og under likningsoppgåva som sekvensen er henta frå (sjå tabell 3). Etter pausen, mot slutten av økta, arbeidar elevane individuelt med brøkoppgåver på ulike plattformer. Likningsoppgåva utsnittet er henta frå, er $9 : _ = 1 \frac{1}{2}$, oppgåva vert presentert rundt 26 minutt ut i økta. Klassen B diskuterer fyrst lenge om kva som kan vere svaret på

oppgåva, $9:_{-} = 1 \frac{1}{2}$, og forslaga som har kome opp er 4, 5 og 6. Det er mykje som tydar på at elevsvara er eit resultat av gjetting, då fleire slit med å forklara kva og korleis dei har tenkt for å kome fram til svaret sitt.

Den fyrste sekvensen visar lyttepraksisane hermeneutisk og sjølvreflekterande lytting sjå læraren, medan sekvens to er teken med for å visa kva som skjer når læraren spelar vidare på eit elevinnspel gjennom å nytta hermeneutisk lytting. Utsnittet er delt i to då det mellom ytring (4-84 og 4-110) vert snakka om andre ikkje relevante ting.

Tabell 13: Dialogsekvens økt 4a

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
4-72	Lærer	Viktor.	Generativ
4-73	Viktor	Jeg kommer til å bevise at svaret er 6 og ikke 4 fordi, uhm, at.	
4-74	Lærer	Nå er jeg spent. Når det er noen som sier at de skal bevise det, da.	Støttande, hermeneutisk
4-75	Viktor	En og en halv, er den første i der. Så da er tre den andre. Så tre er fire og en halv, mens fire er seks. Fem er sju og en halv. (Viktor skriver: 1 over $1 \frac{1}{2}$, 2 over 3, 3 over $4 \frac{1}{2}$, 4 over 6, 5 over $7 \frac{1}{2}$).	
4-76	Lærer	Hva? De tallene?	Sjølvreflekterande, hermeneutisk
4-77	Klassen	Hæ? (flere elever uttrykker at de ikke forstår)	
4-78	Lærer	Aaaah. Vent, vent, vent, følg med, ikke begynn å stjel ordet.	Støttande, sjølvreflekterande, hermeneutisk
4-79	Viktor	(Viktor skriver 6 over 9, og peker på tallene i en og en halv gangen) En, to, tre, fire, fem, seks.	
4-80	Lærer	Hva betyr de tallene øverst?	Fortolkande, hermeneutisk, sjølvreflekterande.

4-81	Viktor	Det er sånn den første tallet som kommer eller når vi skal telle også er dette det andre, tredje, fjerde, femte, sjette. Og vi ser at den sjette er ni som da betyr at, ni delt på seks er en og en halv.	
4-82	Lærer	Hvis jeg har rett så har Viktor skrevet en og en halv gangetabellen. En ganger en og en halv. To ganger en og en halv. Tre ganger en og en halv. Fire ganger en og en halv. Fem ganger en og en halv. Seks ganger en og en halv. Også sier han da at seks ganger en og halv blir ni. Derfor må løsningen være seks.	Hermeneutisk, støttande, fortolkande, sjølvreflekterande.
4-83	Viktor	Ja.	
4-84	Lærer	Okey, Teodor?	Generativ

4.4.1 Når læraren nyttar «Hermeneutisk lytting» og «Sjølvreflekterande lytting»

Hermeneutisk og sjølvreflekterande lytting er dei to lyttepraksisane som vart minst nytta av læraren under desse tolv undervisningsøktene (sjå kapittel 4.1). I dette tilfellet kjem begge desse lyttepraksisane til uttrykk. *Hermeneutisk lytting* [hermeneutisk] handlar om at læraren stillar seg undrande saman med elevane rundt ei problemstilling eller ei oppgåve. I dette tilfelle har klassen lenge diskutert kva som kan vere svaret på likningsoppgåva, og har til dette tidspunktet ikkje kome fram til eit svar. Viktor kjem så fram og hevdar at han kan bevise at svaret er 6. Læraren sine svar indikerte at ho lytta hermeneutisk. «Nå er jeg spent. Når det er noen som sier at de skal bevise det, da.», og «Hva? De tallene?» Læraren opnar med å inkludera seg sjølve i eit «delt prosjekt» saman med klassen, som er å forstå beviset til Viktor. Undervegs i forklaringane uttrykkjer både læraren og elevane usikkerheit. Metoden Viktor har valt for å løyse oppgåva ser ut til å vere ein metode læraren verken har predikert før undervisninga (Stein et al., 2008), eller som læraren forstod ved fyrste augekast. Etter kvart som Viktor forklarar, stoppar ho klassen frå å avbryte og let han forklare ferdig. Denne utvekslinga er eit godt døme på hermeneutisk lytting fordi interaksjonane tilførte nye forståingar, både for elevane og læraren, inn i heilklassem samtalen (Hintz & Tyson, 2015).

Sjølvsreflekterande lytting [sjølvsreflekterande] er ein av English et al (2023) sine fem lyttepraksisar som kan minna om hermeneutisk lytting. I det same tilfellet som er skildra ovanfor er det koda sjølvsreflekterande lytting i læraren sin lyttepraksis. Dette fordi læraren lytta til eit uventa elevinnspel, som utfordra hennar tidlegare perspektiv på korleis ein skulle løyse oppgåva. Noko som førte til at læraren måtte reflektera på ein måte som endra hennar tankar og praksis. Ytringane 4-76 «Hva? De tallene?» og 4-78 «Aaaah. Vent, vent, vent, følg med, ikke begynn å stjel ordet.» indikerer at læraren reflekterer over og endra sine tankar om Viktor og hans bevis, og var i dette tilfellet aktivt engasjert i sjølvsreflekterande lytting.

Hermeneutisk lytting inneber også at ein spelar vidare på andre sine innspel. Sekvensen vert avslutta med at læraren byggjar vidare på Viktor sitt innspel ved å føreslå ein anna måte å løyse oppgåva på.

Tabell 14: Dialogsekvens økt 4b

Nr.	Navn	Ytring/(handling)	Kode
4-110	Lærer	Sånn kunne vi også gjort, (tegner seks sirkler på tavla, og tener på de tre siste halve på hver sirkel), men det gjorde vi ikke. Og delt det i fire hauer, og sett hvor mye det ble. Fem hauer, seks hauer. Tobias?	Hermeneutisk
4-111	Tobias	Hvordan er det der hauer?	
4-112	Lærer	Det er bare klumper, men vi kunne delt de sier jeg, og plassert de i hauer. Men nå trenger dere pause, det er det dette beviser, sant? Tobias, siste ordet.	Hermeneutisk, empatisk.
4-113	Tobias	Uhm, nei.	
4-114	Lærer	Først ta seks og legg sånn. Fordele ut. Da får du en i hver (peker på de seks hauene). Og så vet du at det er tre igjen, da blir det en og en halv til hver. Vær så god (viser at det er tid for pause).	Hermeneutisk, empatisk

Det som skjer når læraren byggjer vidare på eit elevinnspel er at elevane si deltaking stagnerer og samtalen går over til kvardagslege tema. I dette tilfellet var det kritikk av læraren sine teikningar. Difor vel læraren å fort leggja bidraget sitt til side og heller gje elevane pause. Eg har funne fleire slike tilfelle i datamaterialet. Når læraren bidreg i større grad, verkar det som om klassen vert usikre og vel difor å trekkja seg ut av samtalen, eller skifte retning ved å trekkja inn kvardagslege ting.

4.5 Læraren sine refleksjonar rundt eigen undervisning og lyttepraksis

I denne delen av analysen vil eg ha fokus på mitt andre forskingsspørsmål og trekkja fram læraren sine refleksjonar rundt eigen undervisning og lyttepraksis under matematiske heilclassesamtalar. Eg vil presentera tankar og haldningar ho har i førehald til arbeidet ho gjer med å førebu undervisninga, korleis ho legg til rette for elevdeltaking og val ho tek for at undervisninga skal gje elevane gode moglegheiter til læring og utvikling. Det komplekse undervisningsarbeidet samt læraren sin rolle under matematiske samtalar er eit viktig grunnlag å trekkje fram for å få fram konkrete refleksjonar som læraren har rundt eigen lyttepraksis. Hennar refleksjonar vi eg sjå nærare på i forhold til resultatata (sjå kapittel 4.1) og rammeverka knyta til lærarlytting (sjå kapittel 2.5).

4.5.1 Det komplekse undervisningsarbeidet

Læraren i denne studien byggjar si undervisning på utviklande opplæring i matematikk (sjå kapittel 2.2.1). Ho arbeidar kontinuerleg for at undervisninga skal gje elevane gode moglegheiter til læring og utvikling. Ho er oppteken av at elevane tek ei rolle i eigen læring og får moglegheita til å delta i undervisninga. Alle observerte undervisningstimane knyta til MERG2023-prosjektet innehaldt matematiske samtalar. Læraren har arbeida med å byggja opp ein kultur der elevane må setta seg inn i andre sine tankar og idear, diskutera med kvarandre, og kontinuerleg lytta til og vurdera kvarande. Gjennom to intervju har me fått eit innblikk i kva val ho tek når ho skal leggje opp undervisninga, korleis ho førebur seg og korleis ho legg til rette for elevdeltakinga i undervisninga.

Generelt seiar ho dette i intervju 1 om hennar rolle som lærar under heilclassesamtalane (sjå vedlegg 5):

«Jeg vil si at rollen i hovedsak vil bli det å være påkoblet alle elevene, for da å på best mulig måte kunne avgjøre hva som er neste skritt. Hvor mye skal jeg inn, hvor mye skal jeg ut.»

«Jeg gjør jo mer feil, enn jeg gjør riktig, men det er det jeg lærer av. Så hver gang jeg merker at jeg går for tidlig inn, eller for mye inn, eller holder med for mye ute så lærer jeg da til neste gang at, okey, da trenger de litt mer støtte eller litt mindre for å komme seg ut av det. Og så er elevene så forskjellige at en må tenke på det også. Hvem er det jeg blokkerer ved å gå mye eller lite inn. Så er det gjerne noen som gir opp dersom jeg lar de som ligger på øverste nivå styre litt for mye. Så styrer de samtalen inn på et spor gjerne som kanskje er helt på en annen planet for noen i rommet. Så den biten og for å blande meg selv inn der for å holde situasjonen på et nivå der alle kan dra nytte av.»

Arbeidet med undervisning inneber mange forskjellige faktorer. Fleire peikar på viktigheita av å bygge undervisninga rundt eit overordna læringsmål (Ball, 2017; Kazemi & Hintz, 2019). Læringsmåla er til hjelp for læraren å avgjere kva ho skal lytte etter, og avgjere kva for nokre idear ho skal følge ekstra opp (Kazemi & Hintz, 2019). Læraren understrekar dette i intervju 1, men peikar også på viktigheita av å tilpasse opplæring til kvar einskild elev. Elevane i klassane er ikkje på same matematiske nivå. Dei forskjellige elevane har ulike føresetnadar for kva dei kan meistre i matematikken, og arbeider difor med sine individuelle mål. Dette er ein sentral del av det komplekse undervisningsarbeidet læraren driv. Alle klasserom er fylde med eit mangfald av elevar som både skapar ressursar, men også utfordringar for undervisningsarbeidet (Ball, 2017). Korleis skal ein klara byggja ei undervisning der alle elevane kan læra noko og utvikla si matematiske forståing? Om dette seiar læraren følgjande i intervju 1:

«Det prater vi mye om, at ingen i det rommet har samme læringsmål i løpet av en time. Vi har et overordna mål å strekke oss etter, men ingen har det samme. Noen oppdaget gjerne at hva en brøk var, eller hva telleren betydde, nevneren betydde. Altså at alle kan lære forskjellige ting i løpet av en time. At alle lærer noe. Og for dem som er sterkest faglig, at de også kan få diskutere på et nivå der de utvider sin kunnskap, på et vis.»

«Jeg tar alltid sikte på, det er en sånn tommelfingerregel det er ikke nøyaktig, men hvis jeg klarer å legge oppgaven slik at jeg når de seks øverste i klassen, så klarer vi oss derfra.»

Undervisningsarbeidet inneber fleire av Stein et al. (2008) sine fem praksisar for å byggja gode matematiske samtalar i undervisninga. Måten ho førebur og legg opp undervisninga med heilklassesamtalar på er eit døme på dette. Læraren nyttar mykje tid på å føresjå kva ulike typar elevsvar som kan dukka opp under heilklassesamtalane knyta til dei ulike oppgåvene. I intervju 2 seiar ho dette om førebuinga si:

«Ja, det varierer litt på innholdet i timene. Sånn som i denne timen, eller begge timene, hvor hovedfokuset blir på type en oppgave (med dette mener læreren at klassen diskuterer en gitt oppgave, for eksempel: $9:_{-} = 1 \frac{1}{2}$). Da bruker jeg mye tid på å tenke gjennom hvilke typer situasjoner som kan dukke opp, hvilke type svar som kan komme, og hvilke veier jeg kan trekke ut fra det for å komme meg videre til neste. Så veldig mye tid på å tenke ut spørsmål. Hvordan jeg kan koble det opp for å repetere noe de har lært før. Begreper, osv. Det er det som er den største delen av planleggingen, velge ut oppgaver. Å sette opp en rekkefølge, det krever ikke like mye fokus som det å tenke ut hvordan jeg skal få dem videre om de kjører seg fast, dersom ingen kommer på noe lurt eller den klassiske: dersom vi står med et feilsvar som alle er enige i.»

Læraren snakkar her om to av punkta i dei fem praksisane, forventa og velje ut. Læraren nytta mykje tid på å tenkja ut kva elevstrategiar ein kan forventa at kjem som følge av dei valte oppgåvene dei skal arbeida med. Dette er for at undervisninga skal gje elevane størst moglegheit til læring og at dei skal kunne nå måla ho sett opp for undervisninga. Kazemi og Hintz (2019) påpeikar at det å føresjå elevsvar er ein viktig del av det å leie matematiske samtalar.

Den tredje praksisen handlar om å velja ut ein bestemt rekkefølge på kva for nokre elevbidrag som skal bli vektlagt i samtalen og kva for nokre elevar læraren ynskjer å spørje (Stein et al., 2008). Kva rekkefølge elevane skal presentera sine løysingar i peikar ho på som noko som ikkje krevjar mykje tid, medan seinare i intervjuet peikar ho likevel på ulike metodar ho nyttar for å leggja opp samtalen. Dette seiar ho om vala rundt rekkefølga i intervjuet (intervju 2):

«Det er alltid en vurderingssak i situasjonen. Litt ut fra hva jeg allerede har på tavlen, og hvordan jeg nå kjenner elevene. (...) Ta en vurdering, hvor er vi, hva kan vi risikere, hva kommer her. Men jeg er også litt forsiktig med å ta opp dem som kan komme med en forklaring/fasit, en løsning. (...) Samtidig må jeg prioritere å ta de også i begynnelsen noen

ganger. For det skal ikke være et mønster, (...) fordi jeg er bevisst på å bryte mønsteret og ikke alltid ta de til slutt. (...) Så stort sett handler det ikke om hva jeg vet de har gjort, men hvem jeg vet at de er, hvordan de pleier å tenke, hvilke baner de pleier å legge seg i. Så bygger jeg opp litt tanker om rekkefølge med tanke på det.»

Læreren er også bevisst på å nytta den andre praksisen, overvåking. I fleire tilfelle i undervisninga lar ho elevane arbeida og diskutera med læringsven før dei gjennomgår oppgåva i plenum. Under desse sekvensane seiar ho dette om rolla si som lærar (intervju 2):

«Da prøver jeg å fange opp mest mulig. Da vet jeg hva de har å gå på og hvor jeg kan fiske frem noe lurt når jeg trenger det. For da kan jeg spørre direkte “dere sa noe lurt, fortell hva dere tenkte”, da blir det litt tryggere og fordi elevene skjønner at det de snakket om er noe jeg vil høre.»

Dette er også eit av aspekta som inngår i det Ball (2017) omtalar som det spesielle undervisningsarbeidet. Dette handlar om å sjå og skapa mening i kvar elev sitt arbeid, medan dei arbeidar. For å kunne gjere dette må læraren sirkulera rundt i rommet og sjå kva elevane arbeidar med i notatbøkene og lytte etter kva dei diskutera. Dette gjer læraren for å få ei kjensle over kva elevane tenkjer rundt oppgåva og for å kunne sjå spekteret av elevsvar som er i rommet (Ball, 2017; Stein et al., 2008). Då har læraren gode føresetnader i korleis ho kan leggja opp samtalen vidare. Det å retta søkelyset på det kollektive arbeidet, altså at elevane i fellesskap skal utvikla seg, er fundamentet i det sosiokulturelle perspektivet på læring.

4.5.2 Læreren sine refleksjonar rundt eigen lyttepraksis

Generelt seiar læreren dette om eigen lyttepraksis i undervisninga (intervju 2):

«Når jeg lytter så prøver jeg å “nulle ut” alt av mine forventninger og mine tanker. Det lærte jeg tidlig i jobben, at dersom jeg står der med mine tanker så misforstår jeg ofte hva de har gjort. Derfor prøver jeg å fjerne alt av mine forventninger for å ikke høre det jeg tror, eller vil høre.»

Evaluerande lytting var noko som English et al. (2023) skildra som motsetnaden til deira rammeverk for lærarlytting, pedagogisk lytting. Likevel har eg funne 72 tilfelle av evaluerande lytting i denne læreren sin lyttepraksis, der 33 av tilfella var under episodane som inneholdt

elevvanskar. Det er ikkje ein lyttepraksis ho nyttar svært ofte med det er enkelte tilfelle av det. Sjølv seiar læraren når ho reflekterer rundt eigen lyttepraksis i intervjuet at å unngå denne lyttepraksisen er det viktigaste ho har lært om lytting. Når ho skal lytta til elevane under matematiske heilklassemamtalar er det viktig at ho legg vekk hennar egne forventningar, for å unngå å høyre etter noko bestemt, eller mistolka kva elevane prøvar å seie.

Fortolkande lytting er lyttepraksisen som er mest nytta i analysane av desse tolv undervisningsøktene. Dette samsvarar godt med det læraren fortel om eigen lyttepraksis (intervju 2):

«Hele læringsprosessen, oppdagelsesprosessen, vil jeg unngå å styre i en retning for å prøve og unngå å påvirke strategivalget deres.»

«Jeg prøver å alltid la den ligge til neste time, (...) så endrer jeg på (oppgavene) neste time for å prøve å tvinge dem fram da.» (Dersom det er en gitt løsning hun ønsker skal komme frem)

«Jeg tror det viktigste jeg har lært om lytting er å bare prøve å eliminere mest mulig i forhold til klassemiljø, i forhold til struktur, at det er kjent for elevene. Slik at jeg kan fokusere på å prøve å få med meg hva som blir sagt.»

Læraren sine refleksjonar impliserer at fortolkande lytting er lyttepraksisen ho er bevisst på å nytta i undervisninga.

Læraren påpeikar vidare viktigheita av eit trygt miljø og openheit rundt det å lytta til elevane sine følelsar i undervisninga (intervju 1):

«Så er det titt og ofte vi snakker om vonde følelser plutselig i matematikktimen. Når vi stod fremme foran folk og begynte å stresse, hva kan vi gjøre da? Hvordan oppfører vi oss? Hva hjelper? Hva hjelper ikke? Det er jo ekstremt viktig for å få frem de gode diskusjonene»

«Da leser jeg litt fort kroppsspråk og status rundt den eleven. At det gjerne faktisk tok mer enn nok for eleven å reise seg og gå frem til tavla og skrive løsningen sin. Og når jeg da

begynner å gjerne forsiktig spørre om de kunne forklart hvordan de har tenkt, så ser jeg ganske raskt når jeg velger å si «eller skal vi spørre om noen andre kanskje kan forklare?»

«Sånn at ikke jeg gjør det utrygt å komme opp og skrive.»

Læreren sin refleksjon indikerer at ho har eit ønske om eit klasserom der elevane følar seg trygge og tørr å delta aktivt i undervisninga, noko som tydar på at empatisk lytting er ein viktig del av hennar lyttepraksis. Eit trygt og godt læringsmiljø er ein viktig faktor for å kunne oppnå eit godt samarbeid, og vil verke inn på elevane sin motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018). Å tørre å seie feil føre klassen, fortel læreren i intervjuet at elevane er svært opptekne av. Dette er noko dei har arbeida mykje med og fleire elevar begynner å bli trygge på å seie feil føre klassen, medan andre strevar enno med dette. Læreren fortel sjølve at ho gjer feil føre klassen for å senka denne terskelen for elevane. Wæge og Nosrati (2018) argumenterer for at det å gjere feil er ein nødvendig del av elevane sin læringsprosess, og heng saman med deira kognitive utvikling. Ved elevfeil kan læreren rettleie elevane mot korleis dei skal resonnera og elevane kan då verte meir sikre på korleis dei skal forklare matematiske omgrep (Chapin et al., 2009). Dersom elevane ikkje følar seg trygge til å dela, kan læreren gå glipp av verdifulle tankar som elevane sit inne med. Difor er det viktig at ein stor del av læreren sin lyttepraksis inneber empatisk lytting. Empatisk lytting tillèt elevane å føla seg verkeleg lytta til og kan gjer at dei opplev ein djup verdsetting, noko som kan auke deira sjølvtilitt og følelse av tilhøyrsløse (English et al., 2023).

Undervisning med matematiske heilklassemamtalar har gjeve resultat også i elevane sine lyttepraksisar (intervju 1):

«Så vil jeg si at jeg er veldig fornøyd med innsatsen de har lagt ned, og jeg gir dem mye av æren for det. For det var veldig mange som kom i starten, og hadde virkelig troa på at de var totalt mislykket og ville aldri få noe til i matematikkfaget, så de trengte ikke engang følge med.»

«Det er de som jeg nå kan ta og så sjekke litt rundt i rommet, og se at følger intenst med og lytter til alt som blir sagt for de har innsett at det lønner seg.»

Støttande lyttepraksis tener også til å byggja eit inkluderande klassemiljø, der elevane lyttar til, skapar meinig om og byggjar på kvarandre sine tankar og innspel (English et al., 2023).

Støttande lytting var ein av dei lyttepraksisane som var mest nytta ut frå analysane (sjå kapittel 4.1), og handlar om å støtta elevane til å lytta til kvarandre, slik at dei lærar å vurdere og lære frå andre sine tankar og perspektiv (English et al., 2023). Ut frå denne utviklinga som læraren skildrar her kan det tyde på at ved å nytta denne lyttepraksisen har det gjeve resultat i form at elevane no i større grad lyttar til kvarandre enn det dei gjorde når læraren overtok klassen for eitt og eitt halvt år sidan.

Tidlegare såg eg på læraren sine refleksjonar rundt førebuinga av dei matematiske samtalan (sjå kapittel 4.5.1). Ho nytta mykje tid på å føresjå moglege elevsvar om kunne dukka opp i undervisninga på bakgrunn av oppgåvene ho valte å nytta. Når eg spurte om ho nokon gonger bevisst valte å gje elevane oppgåver ho ikkje førebudde seg på svara ho følgjande (intervju 2):

«Så som regel er det meste lagt inn og planlagt, men det skjer jo ofte at vi får problemstillinger som man må ta på sparket der og da. Da handler det om å gripe det øyeblikket, da har de ett gull øyeblikk der de har interesse for noe. La oss finne ut av dette. De må vi ta på sparket. Da merker jeg at mengdetreningen med å planlegge mange timer, gjør det lettere å der og da styre den diskusjonen. At jeg raskt finne på ideer jeg kan be dem om å gjøre eller få dem til å løse.»

Dette tydar på at ho også nyttar hermeneutisk og sjølvreflekterande lytting i si undervisning. I fleire tilfelle kan det dukke opp situasjonar ho ikkje har førebudd, og at ho då saman med klassen må finna utav denne problemstillinga. Denne situasjonen reflekterte læraren rundt i intervju 2 (sjå kapittel 4.5.3).

4.5.3 Læraren sin refleksjon rundt situasjonen i 4.4

Situasjonen vart presentert i kapittel 4.4 der fokuset var på elevvanskar knyta til ei likningsoppgåve med brøk. Ho seiar følgjande om det matematiske nivået klassane har arbeida med fram til denne økta i intervju 2:

«(...)og dette var første oppgåva fra sjetten trinn pensum, vi har brukt femte trinn frem til nå.»

Dette tilseier at elevane lenge har arbeida på eit lågare nivå enn det som et rekna til klasstrinnet dei går på. No i situasjon 4.4. har klassane gått over til meir krevjande oppgåver enn dei er vande med. Om situasjonen seiar læraren følgjande i intervju 2:

«Jeg kjenner at det er det som gjør det litt spennende og utfordrende, det er det som gjør at en time aldri blir den samme rett og slett. Jeg tror at elevene også trives godt i det når de kan se at jeg genuint bryner meg for å klare å forstå noe på lik linje med dem, fordi de leser jo kjapt den forskjellen på når jeg spiller dum, og er dum på en måte. Så når jeg virkelig ikke forstår, og når jeg later som jeg ikke forstår. Jeg ser på de også at de får en liten «boost» når de ser at jeg anstrenger meg, og endelig ser hva de har gjort. Da ja, får de et lite øyeblikk for seg selv og blir litt stolte, og så får jeg ekstra verktøy til neste gang jeg skal ha det samme. For hver gang får jeg jo nye måter å tilnærme meg det på for de som strever. Så det er to stykker som har gitt uttrykk for at den der telle opp i gangetabellen som er en favoritt hos denne eleven har gjort at noe har løsnet når de skal finne ukjente.»

Dette tilfellet er eit godt døme på når læraren nyttar sjølvreflekterande og hermeneutisk lyttepraksis. Læraren utøver sjølvreflekterande lytting ved at ho lyttar til ein uventa elevrespons (English et al., 2023), denne respons utfordra dei tidlegare perspektiva ho hadde på oppgåva. Noko som førte til at ho måtte reflektere på ein måte som endra hennar tankar og praksis. Under refleksjonsprosessen vendar ho seg til resten av klassen, som heller ikkje forstår elevane si tilnærming, og ber dei om å ikkje avbryta, altså ber dei om å aktivt lytta vidare til det Viktor fortel. Med dette visar ho for klassen at ho også stillar seg undrande til det uventa elevinnspelet, og at ho saman med klassen no må lytta for å kunne forstå det. Denne utvekslinga er også eit døme på hermeneutisk lytting fordi utvekslinga gav nye forståingar inn i samtalen (Hintz & Tyson, 2015), at ein kan setja opp andre gangetabellar som $1\frac{1}{2}$ gongen, og nytta multiplikasjon i møte med likningsoppgåver.

Vidare i dømet såg ein at læraren gjorde eit forsøk i å byggja vidare på elevinnspelet til Viktor, ved å visa ein anna metode klassen kunne nytte for å løyse oppgåva. Det som skjedde då var at klassen verka meir usikre, og vinkla samtalen over på andre tema. Eg fann fleire tilfelle i analysane av stagnering av elevdeltaking når læraren tok større del i løysningsprosessen. Dette kan henga saman med funnet om at læraren i liten grad nytta hermeneutisk lytting i form av å løyse oppgåva saman med klassane.

5 Diskusjon

Resultatkapittelet har presentert lyttepraksisane læraren nyttar under heilklassemøter der elevane uttrykkjer ulike vanskar (English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015). I dette kapittelet skal funna frå resultatkapittelet verte diskuterte i lys av presentert teori. Forskingsspørsmåla for denne studien er «Korleis lyttar ein grunnskulelærar til elevar som uttrykkjer vanskar under matematiske heilklassemøter?» og «Kva refleksjonar gjer læraren seg rundt eigen lyttepraksis i undervisninga?». Forskingsspørsmåla vil verte belyste gjennom tre underkapittel, der læraren sine refleksjonar frå intervjuet vert tekne med. Før delkapitla kjem ein kort refleksjon rundt generelle funn presentert i tabell 9. Fyrste delkapittel 5.1.1 tek føre seg kva lyttepraksisar som inviterer elevane til deltaking, andre delkapittel 5.1.2 tek føre seg lyttepraksisane som fremmar tryggleik og likeverd i klasserommet. Siste delkapittel 5.1.3 tek føre seg lyttepraksisane som læraren nytta færrest gonger, og diskuterer ulike årsaker til dette. Avslutningsvis kjem det ei oppsummering av dei viktigaste punkta, før studien sin konklusjon.

5.1 Korleis lyttar ein grunnskulelærar til elevar som uttrykkjer vanskar under matematiske heilklassemøter?

Fleire har belyst viktigheita av at læraren lyttar til elevane sine (Ball, 2017; Davis, 1997; English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015; Lampert, 2001; Stein et al., 2008). Dette er avgjerande for å kunna lykkast med å leia gode matematiske heilklassemøter, der klassen både når læringsmålet for timen, men også for å skapa moglegheiter for læring sjå elevane (Ball, 2017; Kazemi & Hintz, 2019). Kompleks lytting handlar om at elevane og læraren må lytta til kvarandre på forskjellige måtar for å forstå andre sine idear, kunne vurdere kvarandre sine innspel, for å gjere seg opp ei meining, samt for å kunne byggja på og utdjupa andre sine idear og innspel (Hintz & Tyson, 2015). Resultata i kapittel 4 gjev eit bilete på kva lyttepraksisar læraren nyttar gjennom tolv undervisningsøkter med tematikken brøk. Her fann eg at alle dei åtte lyttepraksisane var representert under heilklassemøtalane, og i mange tilfelle vart det nytta fleire ulike lyttepraksisar samstundes. Det er gjort liknande funn både i studien til Hintz og Tyson (2015) og til English et al. (2023). Difor kan ein seie at lytting er eit komplekst og dynamisk arbeid. Førekomen av dei ulike lyttepraksisane varierte midlertidig i stor grad.

Tabell 9 i kapittel 4.1 visar ei oversikt over alle tilfella der dei ulike lyttepraksisane er identifiserte under heilklasesamtalane i dei to klassane, både med og utan elevvanskar. Generelt fann eg at læraren nyttar dei ulike lyttepraksisane i svært lik grad i tilfelle, altså i tilfelle både med og utan elevvanskar. Til dømes utgjorde rundt 30% av lyttepraksisen til læraren fortolkande lytting, rundt 20% utgjorde støttande lytting, 14% utgjorde empatisk lytting, 9% generativ lytting, 7% evaluerande, 2% sjølvreflekterande og 1,5% utgjorde hermeneutisk lytting i begge tilfella (sjå tabell 9). Ut frå dette kan det sjå ut som fordelinga av dei ulike lyttepraksisane er tilnærma i likt nytta under heilklasesamtalane både med og utan elevvanskar. Den einaste signifikante skilnaden var lyttepraksisen *lærerik lytting*. Denne utgjorde 12,7% av den totale lyttepraksisen til læraren, medan den utgjorde 20% av lyttepraksisen i møte med elevvanskar. Talet på identifiseringa av denne lyttepraksisen var 124 gonger i begge tilfelle (sjå tabell 9) noko som tydar at alle tilfelle læraren nytta lærerik lytting var i møte med elevvanskar. Dette funnet stemmar godt med English et al. (2023) si skildring av lyttepraksisen, som er å rettleie elevar som opplev vanskar over til eit produktivt stev. Årsaka til skilnaden i prosent kjem av eit høgare tilfelle av identifiserte lærerilyttingar i det totale materialet av heilklasesamtalar (976 identifiseringar), enn det er i tilfelle med elevvanskar (622 identifiseringar).

Lyttepraksisen lærerik lytting utgjer 20% altså $\frac{1}{5}$ av lyttepraksisen til læraren i møte med elevvanskar, difor kan ein seie at den representerer ein relativt stor del av lyttepraksisen til læraren i møte med elevvanskar. Ein kunne likevel ha tenkt at tilfelle med lærerik lytting burde utgjere ein større del av lyttepraksisen til læraren i møte med elevvanskar, då det berre er denne lyttepraksisen som omtalar elevvanskar (English et al., 2023). Årsaka til dette kan vere at strategiane læraren i English et al. (2013) nyttar for å hjelpa elevane over til eit produktivt strev er annleis enn det læraren i denne studien nyttar. Læraren fru Moreau, vist til i rammeverket, nyttar elevane sine feilsvar i stor grad. Klassen vert stadig bedne om å reflektera over kva som ikkje fungerte med ulike feilsvar, kva ein kunne gjort annleis og delar desse tankane i plenum med resten av klassen (English et al., 2023). Gjære og Blank (2019) peikar i sin artikkel på viktigheita av å behandla feilsvar som moglegheiter til læring gjennom refleksjon i fellesskap, men føresetnaden er eit trygt læringsmiljø. Læraren i denne studien peikar på mangel på eit trygt klassemiljø i begge klassane, men spesielt i A-klassen (sjå kapittel 3.2). Det å svara feil og reflektera over feilsvar saman med klassen kan vere ein sårbar praksis. Dersom klassane ikkje har byggja opp eit godt nok læringsmiljø i klassen kan dette vere ein utfordrande oppgåve

å gje elevane, og ein kan risikera at refleksjonen rundt feilsvara gjer meir skade enn det skapar moglegheiter til læring.

I intervju 1 seiar læraren blant anna: «Da leser jeg litt fort kroppsspråk og status rundt den eleven. At det gjerne faktisk tok mer enn nok for eleven å reise seg og gå frem til tavla og skrive løsningen sin». Med dette understrekar læraren at ho tek ei vurdering korleis ho vel å leggja opp samtalen vidare ut frå kven av elevane som kjem med innspelet. I nokre tilfelle som situasjonane presentert i kapittel 4.2 og 4.3 vel læraren å inkludera klassen i vidare refleksjon rundt den uttrykte elevvansken til Vilde og feilsvaret til Filip. Både Filip og Vilde har vist seg å vere aktive elevar som ikkje er redde for å dela tankane sine med resten av klassen. I analysen har det kome fram at i tilfelle der «aktive» elevar presenterer feilsvar og vanskar byggjar læraren vidare på innspelet ved å inkludera klassen i vidare refleksjon, medan i tilfelle der «sjeldnare» elevar kjem med feilsvar og vanskar, vel læraren ofte å ikkje nytta mykje tid på refleksjon rundt svaret. Ho visar i desse tilfella empatisk lytting ved å anerkjenna at eleven torde å kome med eit innspel, og vidare nyttar ho kort tid på å «rette opp» i svaret, ofte ved at ein elev som har vist «ikkje einig» teiknet endrar svaret.

Læraren i studien understrekar hennar fokus på å byggja eit trygt miljø, ho har på dette tidspunktet berre undervist klassane i eitt og eitt halvt år. Eit trygt klassemiljø tek tid å byggja opp, difor kan det sjå ut som at læraren nyttar fortolkande, støttande og empatisk lytting til fordel for lærerik lytting i møte med elevvanskar. Dette for å heller tryggja elevane og byggja eit godt klassemiljø, enn å risikera å hemma elevdeltakinga ved å be elevane reflektera rundt «sjeldne elevar» sine feilsvar. Meir om læraren sin bruk av feilsvar kjem i kapittel 5.1.2.

5.1.1 Lyttepraksisar som inviterer til elevdeltaking

Fortolkande og støttande lytting var dei to mest framtrедande lyttepraksisane denne læraren nytta i si undervisning. Desse lyttepraksisane vert hovudsakleg nytta for å forstå kva elevane meinte og for å støtta klassen til å aktivt lytta til kvarandre sine tankar og innspel. Analysane indikerer at desse kom til uttrykk gjennom at læraren stilte elevane spørsmål og ved å gjenta elevane sine innspel. Desse lærarlyttingane er viktige for at læraren skal leggje merke til og støtta elevane til å byggja vidare på kvarandre si tenking, og for å støtta elevane til å forstå matematikken (Ball, 2017; Hintz & Tyson, 2015).

Datamaterialet som er utgangspunktet for denne studien visar at undervisningsøktene til denne læraren i stor grad er prega av heilklassesamtalar, då dette gjennomgåande skjer den fyrste halvtimen av kvar av dei tolv undervisningsøktene. Eit av dei fire prinsippa for dialogisk undervisning er at elevane og læraren skal byggja vidare på kvarandre sine idear, og at det vert etablert samanhengande linjer basert på refleksjon og undersøkingar (Kazemi & Hintz, 2019). Dette inneber at læraren orienterar elevane mot kvarandre og dei matematiske omgrepa. Det er gjennom fortolkande og støttande lytting at læraren har fokus på å orientera elevane om kvarandre sine idear og innspel (Davis, 1997; English et al., 2023; Hintz & Tyson, 2015). Kvifor desse er dei mest nytta praksisane, kan ha noko med læraren si bevisstgjerjing av å ikkje nytta IRE struktur i undervisninga si (Drageset, 2015). Ifølge Drageset (2015) er IRE ein hyppig nytta praksis av mange lærarar, og dei som ikkje nyttar denne praksisen har teke eit bevist val om å ikkje nytta denne strukturen. Bruken av fortolkande og støttande lytting førar til at elevane får ei anna rolle i samtalen, enn å berre respondera på ytringar frå læraren.

Fortolkande lytting var lyttepraksisen som vart oftast nytta, og utgjorde rundt 1/3 av læraren sin lyttepraksis. Dette gjeld både for den totale analysen av heilklassesamtalane (32,4%), men også i delane som inneheldt vanskar (29,7%) (sjå tabell 9). Dette resultatet kan ha noko med læraren sine handlingar i undervisninga å gjere. Ho var opptatt av å heile tida invitere med seg elevane i samtalen. Evaluerte lytting er den lyttepraksisen som vil lukka invitasjonen for deltaking i matematiske samtalar, medan fortolkande og hermeneutisk vil i større grad invitere elevane inn i ei kollektiv kunnskapsutvikling (Davis, 1997; Hintz & Tyson, 2015). Ho inviterte elevane inn i samtalen ofte gjennom å nytta kjerneoppgåva «asking productive mathematical questions» (Ball et al., 2008), og lærarhandlinga «justification» altså be elevane om å grunngje (Drageset, 2015). Slike elevforklaringar er nødvendige for at andre skal kunne følgja og kunne setja seg inn i andre sin tankegang (Drageset, 2015). Gjennomgåande i økta fann eg at læraren stadig stilte elevane gode oppfølgingsspørsmål, og bad dei om å utdjupa og grunngje forklaringane sine. Eit døme er vist i kapittel 4.2. Dette er ein situasjon der læraren støttar Filip til å grunngje og forklara sine tankar gjennom at ho stillar spørsmål som «Hvorfor tenker du at det er den du tok?» og «Hva mener du med det Filip?» (sjå tabell 13). Læraren sin hyppige bruk av «justification» og «asking productive mathematical questions» (Ball et al., 2008; Drageset, 2015) kan difor knytast til resultatet med fortolkande lytting, då fortolkande lytting handlar om å setja seg inn i og forstå andre sine tankar og idear. Hintz og Tyson (2015) hadde eit liknande funn i sin artikkel, også her var det kombinasjonen av lyttepraksisen fortolkande lytting og handlingane «å forklare eins tenking» som vart hyppigast nytta av deltakarane. Det var elevane

som forklarte sine idear, noko som gav læraren og medelevane rom til å lytte fortolkande for å setja seg inn i og forstå elevane sine innspel (Hintz & Tyson, 2015).

Eit anna døme på at læraren inviterte elevane til å delta i samtalen kom til uttrykk gjennom bruken av lyttepraksisen støttande lytting. Denne lyttepraksisen kan ein knyta opp mot samtaletrekket «gjentakning» (English et al., 2023; Kazemi & Hintz, 2019). Når læraren gjentok eit elevinnspel, både ordrett eller delar av det, gjorde ho samtalen meir tilgjengeleg for resten av klassen gjennom at ho aktivt orienterte elevane til å forstå jamaldrande sine matematiske idear (English et al., 2023). Gjentakning vil også gjere at eleven som kom med ytringa får æra for innspelet, noko som kan føre til at læraren tryggjar eleven dersom han/ho er usikker på bidraget sitt (O'Connor & Michaels, 2019). Difor kan ein også seie at støttande lytting tenar til å byggja eit inkluderande fellesskap i klasserommet, der elevane lyttar til kvarandre, skapar mening om og byggjar på kvarandre sine tankar og idear (English et al., 2023).

Desse to lyttepraksisane, støttande og fortolkande, er ofte nytta i kombinasjon med kvarandre. Årsaka til dette kan vere fordi støttande lytting byggjar direkte på Davis (1997) sin lyttepraksis fortolkande lytting. Støttande lytting vert skildra som ein lyttepraksis der læraren lyttar til og etter måtar som støttar elevane til å lytta til kvarandre, slik at dei lærar å vurdere kvarande og lærar frå andre sine delte perspektiv (English et al., 2023). Denne skildringa har fleire likskapar med Hintz og Tyson (2015) si skildring av fortolkande lytting. Fortolkande lytting handlar både om å skapa mening rundt andre sine tankar, og skapar moglegheit til å forstå korleis elevane forstår matematikken (Hintz & Tyson, 2015).

Ifølge Kazemi og Hintz (2019) er det læraren som sit med det overordna ansvaret med å leggja til rette for og å invitera elevane inn i samtalen. Dei ulike lyttepraksisane vil på forskjellige måtar opne og lukka moglegheitene til elevane si deltaking i dei matematiske samtalane. Davis (1997) visar til læraren Wendy som i fyrste del av forskinga stort sett nytta evaluerande lytting i si undervisning. Det som kjenneteiknar denne lyttepraksisen er at ein lyttar etter noko bestemt, lærarar som einsidig nyttar evaluerande lytting vil etterstreve eintydige forklaringar og velstrukturerte undervisningsøktar, med lite rom for variasjonar og påverking frå elevar (Davis, 1997). Dette minner om lærarrolla «kontrolløren» som er skildra i artikkelen til Skorpen og Opsvik (2010). Dette er ein lærar som i stor grad nyttar seg av IRE strukturen, der elevaktiviteten vert avgrensa til å respondera på gitte spørsmål, som læraren vurderer riktigeita

av. I slike tilfelle vil det ikkje leggst til rette for kollektiv kunnskapsutvikling, og potensialet for læring vert ikkje nytta fullt ut i undervisninga (Skorpen & Opsvik, 2010).

I studien sitt datamateriale er det fleire døme på korleis bruken av fortolkande og støttande lytting under heilklasesamtalar bidreg til at læraren inviterer til elevdeltaking slik at elevane får vere munnleg aktive i undervisninga. Resultatet viste at evaluerande lytting utgjorde 7,4%, medan fortolkande og støttande lytting utgjorde 53% av denne læraren sin lyttepraksis (sjå tabell 9). I denne studien var undervisninga til læraren ikkje prega av å følge algoritmar og å kome fram til eitt riktig svar, altså denne tradisjonelle undervisningsmodellen IRE. Undervisninga likna på den som er skildra i artikkelen til English et al. (2023). Ei undervisning der fokuset låg på at elevane skulle delta i samtalar rundt ulike oppgåver/problem som støtta kollektiv meningsskaping og utvikling av nye forståingar i matematikk. Difor kan læraren i denne studien sin bevisstheit om å ikkje nytta IRE struktur, vera opphavet til resultatet om at fortolkande og støttande lytting, og vere årsaka til høg elevdeltaking i undervisninga. Studien sine resultat kan vise at desse lyttepraksisane legg til rette for det Kazemi og Hintz (2019) skildrar som dialogisk undervisning.

5.1.2 Lyttepraksis som fremmar tryggleik og likeverd i klasserommet

Kazemi og Hintz (2019) sitt fjerde punkt for dialogisk undervisning handlar om at læraren må fortelja og visa at alle elevane har noko fornuftig å bidra med og at dei er med på skapa forståing. Ho må visa at deira tankar og innspel er verdifulle. At elevane følar tryggleik i klasserommet er ein føresetnad for å skapa eit klasserom prega av samtale mellom elevane og læraren (Chapin et al., 2009). Korleis ein responderer på feilsvar og spelar vidare på desse, sendar ut viktig signal til elevane (Gjære & Blank, 2019). Dersom dei opplev at det einaste læraren er ute etter er eit riktig svar, som ved bruk av evaluerande lytting, er det ikkje enkelt for elevane å uttrykkja sine idear (Kazemi & Hintz, 2019). Tidlegare vart det understreka at lyttepraksisen støttande lytting var med på å skapa eit trygt klassemiljø, då læraren anerkjente eleven ved å gjenta heile eller delar av innspelet. Ein anna lyttepraksis som er med på å skapa eit trygt klassefelleskap er *empatisk lytting*. Ut frå analysane utgjorde empatisk lytting rundt 14% av denne læraren sin lyttepraksis. Denne lyttepraksisen er ein måte å vere spesielt innstilt på korleis elevane skapar mening om heile si verd på, difor kan empatisk lytting gjere at elevane følar seg «verkeleg lytta til» og oppleve djup verdsetting. Empatisk lytting handlar om å lytta opent til elevane sine egne forståingar, følelsar og perspektiv (English et al., 2023). Ifølge Kazemi og Hintz (2019) sitt fjerde prinsipp må læraren kunne anerkjenne alle elevbidrag, anten om dei er riktige eller ikkje.

Som lærar må ein huske på at det alltid er ein logikk bak måten elevane har tenkt på, difor må ein anerkjenna feilsvar også, og heller nytta dei som ei moglegheit til refleksjon og læring, i staden for å ignorera dei (Kazemi & Hintz, 2019; Skorpen & Opsvik, 2010). Ved å anerkjenna alle elevbidrag unngår ein at det vert eit mønster der nokre elevar vert stemple som «matematisk smarte» (Kazemi & Hintz, 2019).

I resultatkapittelet fann ein fleire misoppfatningar og elevvanskar knyta til brøkomgrepet. I dei fleste tilfella var misoppfatninga knyta til utviding av brøkomgrepet, då med tanke på uekte brøk og blanda tal. Dette er vanlege misoppfatningar elevar får i møte med brøk (Birkeland et al., 2011). I artikkelen til Skorpen og Opsvik (2010) finn ein to ulike typar lærarroller der begge overser elevane sine misoppfatningar når desse kjem fram under heilklassemøtene. Dette gjer at undervisninga sitt potensiale ikkje vert nytta fullt ut, og elevane går glipp av verdifulle diskusjonar (Skorpen & Opsvik, 2010). I denne studien ser ein tilfelle der misoppfatningane til elevane vert nytta til å setja i gong ein refleksjonsprosess sjå elevane. Læraren byrjar prosessen ved å lytta empatisk til eleven som presenterer vansken/misoppfatninga, og anerkjenner eleven sitt innspel ved å lytta lærerikt (sjå kapittel 5.1). Dette kjem til uttrykk ved at klassen vidare vert sett til å reflektera og hjelper eleven gjennom vansken. Gjennom desse prosessane lærar elevane å forklara, reflektera og argumentera (Reiser et al., 2021), samt misoppfatningar vert nytta til noko positivt: å skapa nye forståingar sjå elevane. Det at læraren anerkjenner og nyttar elevane sine vanskar og misoppfatningar er med på å skapa eit trygt miljø der terskelen for å svara feil vert senka (Kazemi & Hintz, 2019), og at elevane kan læra å korrigera eigne feil (Reiser et al., 2021).

Kazemi og Hintz (2019) sitt fjerde prinsipp for dialogisk undervisning kom også til uttrykk gjennom læraren sine refleksjonar i lærarintervjuet. Her uttrykkjer ho at ho støtta synet om at eit trygt miljø må liggja til grunn for at elevane skal delta i heilklassemøtene. Dette forklarte ho gjennom at klassen ofte snakkar om følelsar knyta til det å gå fram og presentera si løysing. Dei diskuterer til dømes «Kva kan ein gjere når ein står framfor klassen og byrjar å stresse?» og «Korleis skal klassen oppføra seg når nokon presenterer?». Læraren presisera at ho sjølv prøvar å lesa elevane sitt kroppsspråk når dei presenterer. Dette gjer ho for å kunne avgjere neste steg i samtalen. Skal ho be den eleven om å utdjupe, eller skal ho høyra om det er nokon av dei andre elevane i klassen som kan gje ei forklaring til løysinga på tavla. Læraren arbeidar på denne måten for å unngå å gjere det utrygt å kome fram for å presentere ei løysing. Dette er ein viktig del av det komplekse undervisningsarbeidet læraren står ovanfor i undervisninga. Når

ein elev presenterer ei løysing er læraren si oppgåve å lytta nøye til kva eleven seiar og visar. Læraren må samstundes observera korleis klassen responderer på eleven si løysing, og følgja nøye med på korleis eleven opplev denne merksemda. Basert på desse observasjonane må læraren avgjere kva som skal vere neste steg i samtalen/undervisninga. Arbeidet med undervisning inneber ikkje berre å studera elevane si matematiske kompetanse, men også om å byggja på deira styrkjer og gje dei støtta dei treng for at dei skal kunne utvikla seg (Ball, 2017).

Vidare peikar læraren på bruk av læringsven som ein anna del av det å skapa tryggleik til å delta i den matematiske heilklassem samtalen. I analysane av datamaterialet fann ein ved fleire tilfelle at ho let elevane diskutera oppgåva saman med ein læringsven før den påfølgande heilklassem samtalen. Om det å snakka med læringsven aukar elevane sin følelse av tryggleik eller ikkje, kan ein ikkje sei sikkert. Men handlinga kan likevel forsvarast då læraren under desse samtalan har fokus på å sirkulera rundt for å lytta til samtalan (Ball, 2017; Stein et al., 2008). I etterkant under heilklassem samtalen kan læraren hente fram elevinnspel som ho ser som viktige. På denne måten kan elevane føle seg tryggare til å dela sine idear, då dette var noko læraren ynskte skulle kome fram i plenum. Andre argument er at gjennom samtale med læringsven kan elevar som slit med å forklara sine matematiske idear munnleg framfor klassen, få moglegheit til å dela tankane sine med ein anna elev i forkant, og at det gjennom denne øvinga gis moglegheit for fleire elevar å uttrykkja seg matematisk, enn det gis gjennom samtale i heil klasse. Kor produktive desse samtalan faktisk er kan ein ikkje seie noko om ut frå denne studien. Det er truleg individuelt, og kunne vore interessant å studert vidare, men det ein ser i denne studien er at denne læraren sin bruk av støttande, lærerik og empatisk lytting visar korleis ho arbeidar for å skapa eit trygt klassemiljø der ho legg til rette for høg elevdeltaking i undervisninga.

5.1.3 Ulike årsaker til sjeldnare lyttepraksisar

Av dei åtte lyttepraksisane utvikla av English et al. (2023) og Hintz og Tyson (2015) var det *sjølvreflekterande* og *hermeneutisk* lytting som vart identifisert færrest gonger i analysen. Den sjeldne førekomsten av desse lyttepraksisane er eit interessant funn då læraren sjølv hevdar at det er dei uventa og uføresette elevinnspela som gjer at undervisninga vert meningsfull og spennande. Dette også til trass for funna til Hintz og Tyson (2015) der hermeneutisk lytting vert nytta regelmessig av både elevar og læraren gjennom heile undervisningsøkta. Hintz og Tyson (2015) hevdar at det til tider var utfordrande å skilja dei ulike lyttepraksisane, men i mange tilfelle kom hermeneutisk lytting til syne som ein respons til ei ny tolking. I dei tilfella der det

ikkje vart nytta kompleks lytting var 5% av tilfella evaluerende lytting, 15% fortolkande lytting og 10% hermeneutisk lytting (Hintz & Tyson, 2015), medan funna i denne studien visar til ein hyppigare førekomst av evaluerende lytting enn hermeneutisk lytting (sjå tabell 9).

Ei mogleg forklaring til denne forskjellen i funn kan vere at Hintz og Tyson (2015) inkluderte elevane sine lyttepraksisar i analysane sine, medan i denne studien vart det berre sett på læraren sin lyttepraksis. Hintz og Tyson (2015) peikar på eitt viktig element ved lytting, at evaluerende og fortolkande lytting støttar førekomsten av hermeneutisk lytting. Altså at ein fyrst må få moglegheita til å høyre mange idear, lytte for å forstå dei (fortolkande) og finne ut om desse ideane er like eller forskjellige frå eins egne (evaluerende), dette må ein gjere før ein kan byggja vidare på ideane, revidera eller integrere ideane i eigen tenking (hermeneutisk) (Hintz & Tyson, 2015). I denne studien peikar læraren på fleire faktorar ho fokusera på for å gje elevane mest mogleg innflytelse på undervisninga, ho hevdar til dømes i intervju 2 at: «Hele læringsprosessen, oppdagelsesprosessen, vil jeg unngå å styre i en retning for å prøve å unngå å påvirke strategivalget deres», og til tilfelle der det er ei bestemt løysing ho ynskjer skal kome fram seiar ho dette: «Jeg prøver å alltid la den ligge til neste time, (...) så endrer jeg på (oppgavene) neste time for å prøve å tvinge dem fram da.» (sjå kapittel 4.5.2). Dette kan ein tolka som at læraren ikkje har til hensikt å byggja vidare på elevane sine innspel ved å ta kontroll over inngrepet sjølve, men heller la medelevane revidera og kome med innspel. Ho ynskjer ikkje å vere den matematiske autoriteten sjølve, men heller invitera elevane inn i samtalen, og la deira innspel styra retninga for samtalen. Dette minner om Drageset (2015) si skildring av lærarhandlinga open framdriftshandlingar. Her gjev læraren frå seg kontrollen og det er opp til elevane å velja strategiar og løysingar som styrar retninga i undervisninga. Difor kan det vere mogleg at førekomsten av hermeneutisk lytting hadde vore høgare om ein i denne studien også hadde inkludert elevane sine lyttepraksisar under matematiske heilclassesamtalar, enn ved å berre studera læraren sin lyttepraksis. Det kunne vore interessant å studera læraren sine ytringar i lys rammeverket til Drageset (2015). Dette kunne gjeve ytterlegare skildringar av samspelet med læraren og elevane sine handlingar, noko som kunne vore interessant å sett på i forhold til lytting. For å spissa oppgåva vart dette midlertidig valt vekk, slik at eg kunne gå i djupna på lærarlyttinga. Refleksjon rundt moglege val av rammeverk vart gjort i metodekapittelet, sjå kapittel 3.4.

Ei anna mogleg forklaring kan vere at i dette datamaterialet kom lyttepraksisane sjølvreflekterande og hermeneutisk lytting tydelegast til syne i ei oppgåve med høgare grad av

vanske enn mange av dei andre oppgåvene B-klassen arbeida med i økt 4 (sjå tabell 3). Eit av Zankov sine fem prinsipp for utviklande opplæring er «undervisning på eit høgare nivå». Dette handlar om at undervisninga ikkje bør fokusera på det elevane allereie kan, men mot det elevane ikkje meistrar enno. Nivået oppgåvene bør liggja på er plassert i elevane si proksimale utviklingszone, men i ein klasse på fleire elevar vil dette nivået variere. Om nivået til desse to klassane seiar læraren: «(...)og dette var første oppgåva fra sjetten trinn pensum, vi har brukt femte trinn frem til nå.» (sjå kapittel 4.5). Dette er henta frå den siste undervisningsøkta me observerte i MERG2023-prosjektet. Noko som tydar at i alle dei andre elleve undervisningsøktene, og dermed i størsteparten av datamaterialet til denne studien vart det nytta oppgåver knyta til femteklassepensum i undervisninga. Dette kan vere opphavet til den sjeldne førekomsten av sjølvreflekterande lytting i læraren sin lyttepraksis. Denne lyttepraksisen hadde mogleg vore meir framtrudande når elevane har arbeida ei stund med utviklande opplæring og når klassane kjem på eit høgare matematisk nivå.

Læraren fortel vidare at ho legg nivået til dei elevane på høgast nivå: «Jeg tar alltid sikte på, det er en sånn tommelfingerregel det er ikke nøyaktig, men hvis jeg klarer å legge oppgaven slik at jeg når de seks øverste i klassen, så klarer vi oss derfra.» (sjå kapittel 4.5.1). På denne måten kan ein likevel argumentere for at undervisninga ligg på eit høgt nivå i forhold til føresetnadane som finnes i klassane, og at elevane då opplev meistring gjennom støtte frå læraren og andre medelevar. Ein kan ikkje sei noko sikkert om elevane sitt læringsutbytte i slike undervisningsøktar. For nokre elevar har økta ei grad av vanska som ligg i den proksimale utviklingssona, medan sjå andre vert graden av vanske for høg og økta ligg over elevane si proksimale utviklingszone, noko som førar til at dei ikkje evnar å følge undervisninga. Under heilklassemøtane vert desse elevane ofte tause, og bidreg i liten grad. På ei anna side kan det tenkjast at elevane kan ha læringsutbytte av å berre lytta til samtalen, men dei får ikkje nok forståing slik at hermeneutisk lytting vert nytta. Eit døme på dette kom fram i kapittel 4.4. I dette tilfellet var det mange av elevane i klassen som ikkje forstod korleis dei skulle løyse ei likningsoppgåve knyta til brøk. Mange av elevane sine forslag til løysing var basert på gjetting, utan noko tilhøyrande forklaringar på kvifor eller korleis dei hadde kome fram til svaret sitt.

B-klassen hadde også problem med å forstå kva Viktor meinte med å skriva ein og ein halv gongen. Til trass for læraren sin støtte og gjentakning av Viktor si forklaring var det ingen elevar som klarte å visa særleg respons (verken eining eller ikkje eining teikn) til Viktor si forklaring, og innspelet vart lagt til side etter gjentakande forsøk frå læraren i å forklare innspelet til Viktor.

I denne situasjonen finn me eit døme på ei oppgåve som låg i Viktor si proksimale utviklingssone og som fremma hermeneutisk og sjølvreflekterande lytting sjå læraren, medan for mange av elevane i klassen låg oppgåva over den proksimale utviklingssona, og avgrensa elevlyttinga til evaluering og fortolkande. Dette kan vere ein årsak til at enkelte av elevane forstod delar av oppgåva og løysinga, men ikkje på eit nivå som gjorde at dei kunne spele vidare på Viktor sitt innspel. Difor kan den sjeldne førekomsten av sjølvreflekterande og hermeneutisk lytting i læraren sin lyttepraksis, skyldast at klassane stort sett arbeidar på eit for lågt nivå til at desse lyttepraksisane kjem til syne sjå læraren.

Gjennom analyse av datamaterialet har eg sett fleire slike tilfelle der læraren nyttar hermeneutisk lytting i form av at ho byggjar vidare på elevane sine innspel. Det eg har sett i desse sekvensane er korleis denne lyttepraksisen påverkar klassen sitt engasjement og deltaking i samtalen. Det kan sjå ut til at klassen i liten grad er vande med at læraren kjem med forklaringar og svar på oppgåvene ho gjev til elevane. Dette kjem også fram i transkripsjonane, der elevane kjem med ytringar som: «Læraren gir oss aldri svaret!». I dei tilfella der læraren har vist tendensar til å byggja vidare på elevane sine innspel vert klassen usikre, og elevdeltakinga stagnerer. Elevane sin respons til læraren vert då ofte kritikk av teikningar, eller spørsmål om kvardagslege ting, til dømes når det er tid for pause. Det er dette som skjedde i dømet med Viktor. Etter at Viktor har forklart løysinga si, og klassen fortsett slit med å forstå korleis han kom fram til svaret sitt, vel læraren å blande seg inn i større grad enn ho pleiar. Fyrst nyttar ho støttande lytting gjennom samtaletrekket «gjentaking». Ho gjenfortel og legg til enkelte delar av Viktor sine forklaringar for klassen. Då klassen fortsett ikkje forstår, byggjer læraren vidare på Viktor sine elevinnspel, ved at ho presenterer andre måtar å løyse oppgåva på. Det som skjer då er at elevdeltakinga stagnerer og samtalen går over til kvardagslege ting som kritikk av læraren sine teikningar. Dette kan også vere ei årsak til at det var så få tilfelle av hermeneutisk lytting i læraren sin lyttepraksis.

Oppsummert kan funna knyta til lærarlytting sjåast i samanheng med fleire faktorar i undervisninga. Ein kan knyta funna om fortolkande og støttande lytting til fleire faktorar med det komplekse undervisningsarbeidet til læraren (Ball, 2017). Det kan knytast til funna om at læraren unngår ein tydeleg IRE struktur i undervisninga, og det kan ha noko med Kazemi og Hintz (2019) sine fire prinsipp for å lykkast med matematiske samtalar. Empatiske og lærerik lytting kan knytast til læraren sitt ynskje om å byggja eit trygt klassemiljø der elevane kan dela og læra av kvarande sine innspel. Eit resultat av dette er at elevane skal kunne læra av og utvikla

seg gjennom refleksjonar av kvarandre sine vanskar og misoppfatningar. Funna rundt hermeneutisk lytting og sjølvreflekterande lytting kan knytast til undervisninga og oppgåvene sitt faglege nivå og grad av vanske. Dersom elevane skal kunne byggja på kvarandre sine innspel må undervisninga liggja på eit nivå som tillèt dette. Nivået klassane no ligg på kan midlertidig vere årsaka som hindrar desse lyttepraksisane sjå læraren. Dersom ein hadde inkludert elevane sine lyttepraksisar i analysane eller sitt nærare på samspelet mellom læraren og elevane sin ytringar kunne resultatet vore heilt annleis.

Diskusjonskapittelet har belyst ulike sider ved denne studien sine funn. Det har blitt diskutert korleis læraren sin lyttepraksis legg til rette for elevdeltaking i dialogisk undervisning, det har blitt sett på hyppigheita av dei ulike lyttepraksisane, og det er blitt sett på ulike årsaker til at foredlinga er blitt slik. Samt læraren sine eigne refleksjonar har supplert diskusjonen. I neste kapittel skal eg kort gjere reie for hovudfunna, og kome med ei konklusjon til studien sine forskingsspørsmål.

6 Konklusjon

Til denne masteroppgåva vart det utarbeida to forskingsspørsmål. Desse tok sikte på å kartleggja ein lærar sin lyttepraksis under heilklassesamtalar der elevane gav uttrykk for ulike vanskar, og for å høyre meir om læraren sine refleksjonar rundt eigen lyttepraksis. Gjennom analysar av video og lydopptak av tolv undervisningsøkter kom det fram at alle dei åtte lyttepraksisane var representerte under heilklassesamtalane der elevane uttrykte vanskar, men førekomsten av dei ulike praksisane varierte. Dette stemmar overeins med fleire av English et al. (2023) og Hintz og Tyson (2015) sine funn om lærarlytting under heilklassesamtalar. Det var fortolkande, støttande og lærerik lytting som var dei mest framtrekande lyttepraksisane sjå læraren, der fortolkande lytting var den ho nytta oftast. Dette stemte godt med lærarrollen denne læraren tok i undervisninga, både når det kjem til struktur, innhald og måten ho la til rette for matematiske heilklassesamtalar på.

Det har vist seg i fleire tilfelle at samtalar i matematikk der elevane er deltakande har gjeve gode moglegheiter for læring og utvikling (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2019; Lim et al., 2020). Denne læraren sin bevisstheit rundt å ikkje nytta den tradisjonelle undervisningsmodellen IRE, gav rom for stor elevpåverking under samtalane. Dette understrekte avstanden læraren tok til lyttepraksisen evaluierende lytting. Evaluierende lytting avgrensar elevane sine moglegheiter til påverking i undervisninga (Davis, 1997; Drageset, 2015; English et al., 2023). I intervjuet kom dette enno tydelegare fram. Læraren tok avstand til evaluierende lytting ved at ho under heilklassesamtalane hadde fokus på å leggja vekk egne tankar og strategiar både for å unngå å leia elevane inn på ein bestemt retning, og for å unngå å misforstå kva elevane hadde tenkt. Dersom det var ei spesiell løysing eller strategi ho ynskte at elevane skulle få kjennskap til, endra ho heller oppsettet og oppgåvene til neste undervisningstime, heller enn å demonstrera strategien sjølv. Måten ho la opp undervisninga på spegla også resultatet om hyppig bruk av fortolkande og støttande lytting. Undervisninga baserte seg på Zankov sine fem prinsipp for utviklande opplæring, som byggjar på Vygotsky sine teoriar om den proksimale utviklingssona (Zankov, 1977). Gjennom observasjonane og intervjuet kom også fleire samtaletrekk, lærarhandlingar og praksisar for å leie matematiske samtalar til syne (Ball, 2017; Drageset, 2015; Kazemi & Hintz, 2019; Stein et al., 2008). Fleire av desse kan ein knyta til lyttepraksisane fortolkande og støttande lytting (sjå kapittel 5.1.1). I tillegg til funna rundt desse lyttepraksisane, vart også empatisk og lærerik lytting hyppig nytta av læraren i møte med elevvanskar. Dette vert understreka i fleire av sekvensane frå

heilklasesamtalane og gjennom læraren sine refleksjonar under intervju. Det å byggja eit trygt klassemiljø, er avgjerande for å få elevane til å ynskje å delta i heilklasesamtalar (Kazemi & Hintz, 2019).

Gjennom observasjonar og refleksjonar i to lærarintervju har denne studien sett på lyttepraksisen til ein lærar under heilklasesamtalar, og korleis dei ulike praksisane setter preg på undervisninga. Lyttepraksisane har vorte studert i lys av Hintz og Tyson (2015) og English et al. (2023) sine to rammeverk for lærarlytting.

6.1 Studien sine avgrensingar

Det er fleire avgrensingar ved denne studien eg ynskjer å trekkja fram. Blant desse tidsperspektivet, casestudie, deltakarane og eigne tolkingar av rammeverk og datamaterialet. Datamaterialet til denne studien vart samla inn på ein tidsperiode på to veker hausten 2023, og eitt intervju med varigheit på 45 minutt, samla inn januar 2024. Materialet består av totalt tolv undervisningsøkter og to intervju. Sekvensane som er tekne med i denne studien er henta frå eitt par forskjellige undervisningsøkter, utvalet kan difor skildrast som lite og avgrensa. Dette sett rammene, og studien må sjåast i samanheng av dette tidsperspektivet, deltakarane og konteksten.

Ein anna svakheit med casestudie kan vere at utvalet som det vert teken utgangspunkt i, anten kan føre til at forhold vert studert overdrive eller underdrive (Flyvbjerg, 2011). I større og meir omfattande studiar kunne ein studert læraren over ein lengre tidsperiode, ein kunne reist tilbake på eit seinare tidspunkt og studert klassane igjen, eller ein kunne studert andre matematikklærarar, og samanlikna fleire lærarar sine lyttepraksisar. Dette kunne gjeve tydelegare tendensar enn det som er kome fram i denne studien, og det kunne gjeve eit tydelegare bilete på korleis lyttepraksisane påverkar heilklasesamtalane og korleis lærarar handterer uttrykte elevvanskar i undervisninga.

Studien rettar seg mot læraren sin lyttepraksis, og valet om å berre studera læraren sin lyttepraksis i lys av hennar ytringar må bli tatt i betraktning. Drageset (2015) hevdar at ein ikkje kan studera einskilde ytringar, men at ytringane må sjåast i lys av tidlegare ytringar. Elevane sine innspel og ytringar er blitt tekne med i analysane, medan elevane sine lyttepraksisar er ikkje blitt tekne med i analysen. Dette kan vere ein svakheit i denne studien. Å studera elevane

sin lyttepraksis i kombinasjon med læraren sin, kunne gjeve større innsikt, andre tolkingar og betre forklaringar rundt funna i studien.

Ei siste avgrensing eg ynskjer å trekkja fram knyta til denne studien er eigne tolkingar av Hintz og Tyson (2015) og English et al. (2023) sine totalt åtte lyttepraksisar. Desse har blitt identifisert i datamaterialet og identifiseringane er blitt telt opp. Utviklinga av retningslinjer for å identifisera desse ulike lyttetypene har i fleire tilfelle vore utfordrande. I enkelte tilfelle var det sjølvstapt kva lyttepraksis som kom til syne, medan andre gonger var det vanskeleg å skilja lyttepraksisane, spesielt sidan fleire av dei er utvikla basert på to av lyttepraksisane (English et al., 2023). Følgjene av dette er at lyttepraksisane er blitt identifiserte ut frå eigne tolkingar av læraren sine ytringar og situasjonen det vart sagt i. Difor kan både koding og identifisering av lyttepraksisane gjort av ein anna forskar sjå annleis ut enn det er blitt gjort i denne studien.

6.2 Implikasjonar for vidareføring av studien

Utviklande opplæring og å nytta samtale i matematikkundervisninga er dagsaktuelle tema i undervisningssamanheng. I denne studien vart det sett på læraren sine lyttepraksisar i heilclassesamtalar, og i møte med elevar som opplevde vanskar. Sidan produktivt strev har vist seg å vere ein viktig komponent i elevane si læring i matematikk (English et al., 2023; Hiebert & Grouws, 2007; Warshauer, 2015), kunne det vore interessant med meir forskning for å finne ut kva for nokre lyttepraksisar som er nødvendige for å støtta elevar som opplev vanskar over til eit produktivt strev. Forutan førekomsten av lærerik lytting, var det i denne studien tilnærma lik fordeling på hyppigheita læraren nytta dei ulike lyttepraksisane under heilclassesamtalar, og heilclassesamtalar som innehaldt vanskar. Det kunne difor vore interessant å studert lyttepraksisar sjå fleire ulike matematikklærarar for å sjå om dette var tilfelle sjå fleire, eller berre tilfelle i denne læraren sin lyttepraksis. Ein kunne også samanlikna lyttepraksisen til matematikklærarar på forskjellige trinn.

Som ei forlenging av denne studien kunne ein gått djupare inn i dei ulike lyttepraksisane og studert verknaden dei har på ulike delar av undervisninga, eller ein kunne sett nærare på om førekomsten av nokre lyttepraksisar er nødvendige for at andre skal kunne oppstå. Til dømes kunne ein sitt nærare på om hermeneutisk lytting alltid må avgrensast til å oppstå som eitt resultat av evaluerande og fortolkande.

Denne studien kan bidra til at lærarar i større grad dyrkar komplekse lyttepraksisar. Konkret peikar studien på behovet for å lære meir om å lære å lytte pedagogisk, og rammeverket kan vere eit middel til å støtte nye og erfare lærarar til å reflektera over eigen lyttepraksis. Studien viser også korleis dei ulike lyttepraksisane støttar og hemmar elevane si læring i matematikk, samt viktigheita av at elevane følar seg høyrte, noko som er avgjerande for å skapa eit trygt læringsmiljø der elevane er villige til å delta. Til dømes understrekar studien viktigheita av å nytta pedagogiske lyttepraksisar til fordel for evaluerande lytting. Historisk har den tradisjonelle undervisninga gjeve oppgåver som vektlegg ein einskild veg til løysing. Denne undervisninga legg press på lærarane til å få elevane til å kome med det riktige svaret. Dette avgrensar lærarane sin lyttepraksis til evaluerande lytting, noko som igjen kan føra til at undervisninga sitt potensiale ikkje vert nytta fullt ut. Difor er det viktig at lærarane og lærarutdanninga vektlegg pedagogiske lyttepraksisar, og verknadane dei har på undervisninga og elevane si moglegheit til læring i matematikk.

Hintz og Tyson (2015) understreka behovet for meir forskning på korleis ein som lærar kan lytte til elevane for å hjelpe dei over til eit produktivt strev. Denne masteroppgåva kan sjåast på som eit bidrag til forskning på lærarlytting, med å visa kva lyttepraksisar som vart nytta av ein lærar i sekvensar der elevane uttrykte vanskar. Arbeidet med denne masteroppgåva har fått meg til å innsjå viktigheita det er som lærar å reflektera rundt eigen lyttepraksis. Eg har fått innblikk i korleis ulike lyttepraksisar opnar og lukkar moglegheiter til læring i undervisninga, og korleis lyttepraksisane er avgjerande for å lykkast med å driva produktive matematiske samtalar i undervisninga. Synet mitt på det å la elevane få streva med matematikken er også blitt endra. Som lærar har ein ofte eit ynskje om at elevane skal få til det ein held på med, og oppleve meistring i faget. Difor er det fort at læraren vel å gripa inn og hjelpe tidleg i læringsprosessen, noko som kan hemma elevane si læring og oppleving av meistring. Denne studien har opna auga mine for kva lyttepraksisar ein med fordel kan nytta for å heller støtta elevane gjennom vanskane slik at dei kan klara oppgåvene sjølve.

Litteraturliste

- Amato, S. (2005). Developing students' understanding of the concept of fractions as numbers. I H. L. Chick, & J. L. Vincent (Red.), *Proceedings of the 29th Conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education (PME29), Vol 2* (s. 49–56). Melbourne: PME.
- 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., & Forzani, F. (2009). The Work of Teaching and the Challenge for Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 60(5), 497-511. <https://doi.org/10.1177/0022487109348479>
- Ball, D. L. (2017). Uncovering the Special Mathematical Work of Teaching. I G. Kaiser (Red.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education* (s. 11–34). Springer International Publishing.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Behr, M., Post, T., Lesh, R., & Silver, E. A. (1983). Rational number concepts. I R. Lesh & M. Landau (Red.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes* (s. 91–125). Academic Press.
- Birkeland, P. A., Breiteig, T., & Venheim, R. (2011). *Matematikk for lærere 1* (5.utg.). Universitetsforlaget.
- Bjerke, A. H., Eriksen, E., Rodal, C., & Ånestad, G. (2013). Når brøk ikke er tall—Eksempler på misoppfatninger knyttet til brøk som tallstørrelse. I I. Pareliussen, B. B Moen, A.

- Reinertsen, & T. Solhaug (Red.), *FoU i praksis 2012 conference proceedings* (28-36). Tapir akademisk forlag.
- Brekke, G. (2002). *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk*. Læringscenteret. <https://web01.usn.no/~panderse/KIMhefter/kingammeldiag.pdf>
- Campbell, T., Schwarz, C., & Windschitl, M. (2016). What We Call Misconceptions May Be Necessary Stepping-Stones Toward Making Sense of the World. *The Science Teacher*, 83, 69–74. https://doi.org/10.2505/4/sc16_053_07_28
- Chapin, S. H., O'Connor, M. C., & Anderson, N. C. (2009). *Classroom Discussions: Using Math Talk to Help Students Learn, Grades K-6*. Math Solutions.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt.
- Davis, B. (1997). Listening for Differences: An Evolving Conception of Mathematics Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 355–376. <https://doi.org/10.2307/749785>
- Deringöl, Y. (2019). Misconceptions of primary school students about the subject of fractions: views of primary teachers and primary pre-service teachers. 8(1), 29-38. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8.i1.16290>
- Dewey, J. (1910). *How We Think*. D.C. Heath & Company.
- 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>
- Drageset, O. G. (2019). How teachers use interactions to craft different types of student participation during whole-class mathematical work. I U. F. Jankvist, M. Heuvel Panhuizen, M. Veldhuis (Red.), *Eleventh Congress of the European Society for*

Research in Mathematics Education (No. 11). Freudenthal Group; Freudenthal institute; ERME.

English, A., Tyson, K., Hintz, A., Murdoch, D., & Anderson, J. (2023). Pedagogical listening: Understanding how teachers listen to student struggle during mathematical sense-making discussions. *Teachers and Teaching*, 1–25.

<https://doi.org/10.1080/13540602.2023.2263738>

Fauskanger, J., Bjuland, R., & Mosvold, R. (2010). «Eg kan jo multiplikasjon, men ka ska eg gjørr?» - Det utfordrende undervisningsarbeidet i matematikk. I T. Løkensgard Hoel, G. Engvik, & B. Hansen (Red.), *Ny som lærer - sjansespill og samspill*, (s. 99-114). Tapir Akademisk Forlag.

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 Norman K. Denzin and Yvonna S. Lincoln, (Red.), *The Sage Handbook of Qualitative Research, 4th Edition* (s. 301–316). Sage.

Gjære, Å., & Blank, N. (2019). Teaching mathematics developmentally: Experiences from Norway. *For the Learning of Mathematics*, 39(3), 30–35.

Guseva, L., & Sosnowski, A. (1997). Russian Education in Transition: Trends at the Primary Level. *Canadian and International Education*. 26(1), 14-31.

Hiebert, J., & Grouws, D. (2007). The Effect of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning. I F. Lester (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 371–404). Information Age.

Hintz, A., & Tyson, K. (2015). Complex Listening: Supporting Students to Listen As Mathematical Sense-makers. *Mathematical Thinking and Learning*, 17(4), 296–326. <https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1084850>

- 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(4–5), 462–512.
<https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1573730>
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2019). *Målrettet samtale* (1.utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- 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 forskningsintervjuet*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework. I F. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 629–668). Information Age Publishing.
- Lampert, M. (2001). Teaching Problems and the Problems of Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 5(2), 187-199.
<https://doi.org/10.1023/A:1015870009117>
- Lim, W., Lee, J.-E., Tyson, K., Kim, H.-J., & Kim, J. (2020). An Integral Part of Facilitating Mathematical Discussions: Follow-Up Questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(2), 377–398. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09966-3>
- Lund, T., & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen* (1.utgave). Unipub.
- Mason, J., & Johnston-Wilder, S. (2006). *Designing and Using Mathematical Tasks*. Tarquin.
- Merenluoto, K., & Lehtinen, E. (2004). Number concept and conceptual change: Towards a systemic model of the processes of change. *Learning and Instruction*, 14(5), 519–534.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.016>

- Mortimer, E. F., & Scott, P. H. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Open University 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. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.11.003>
- Otnes, H. (2007). *Følge med og følge opp: Verbalspråklig lyttemarkering i synkrone nettsamtaler* [Doktorgradavhandling, Det historisk-filosofiske fakultet]. NTNU Open. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/243964>
- Petit, M. M., Laird, R. E., Ebby, C. B., & Marsden, E. L. (2015). *A Focus on Fractions: Bringing Research to the Classroom* (2. utg.). Routledge.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Reiser, B. J., Novak, M., McGill, T. A. W., & Penuel, W. R. (2021). Storyline Units: An Instructional Model to Support Coherence from the Students' Perspective. *Journal of Science Teacher Education*, 32(7), 805–829. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2021.1884784>
- Sarmiento-Campos, N.-V., Silvera-Alarcón, E.-N., Cuellar-Quispe, S., Huamán-Romaní, Y.-L., Apaza, O. A., & Sorkheh, A. (2022). A Look at Vygotsky's Sociocultural Theory (SCT): The Effectiveness of Scaffolding Method on EFL Learners' Speaking Achievement. *Education Research International*, 2022(98), 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/3514892>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

- Sikt. (u.å.). *Barnehage- og skoleforskning / Sikt*. Hentet 13. mars 2024, fra <https://sikt.no/tjenester/personverntjenester-forskning/personvernhandbok-forskning/barnehage-og-skoleforskning>
- Silverman, D. (2011). *Interpreting qualitative data*. SAGE Publications.
- Skorpen, L. B., & Opsvik, F. (2010). Lærer som kontrollør versus tilrettelegger i matematikkundervisning. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 94(3), 219–230. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2010-03-04>
- Solerød, E. (2012). *Pedagogiske grunntanker: - I dannelsesperspektiv*. Universitetsforlaget.
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (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>
- Säljö, R. (2016). *Læring: En introduksjon til perspektiver og metaforer*. Cappelen Damm Akademisk.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitative metoder*. Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *2.1 Sosial læring og utvikling*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/sosial-laring-og-utvikling/?kode=mat01-05&lang=nno&curriculum-resources=true>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *2.3 Grunnleggende ferdigheter*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/grunnleggende-ferdigheter/>

- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Kjerneelementer—Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer>
- Utdanningsdirektoratet. (2020d). *Kompetansemål etter 6. Trinn—Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv21>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Warshauer, H. K. (2015). Productive struggle in middle school mathematics classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(4), 375–400.
<https://doi.org/10.1007/s10857-014-9286-3>
- Wæge, K., & Torkildsen, S. H. (2019). Å planlegge og lede en målrettet matematisk samtale. *Realfagsløyper*, 2–11.
- Yin, R. K. (2017). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. SAGE Publications.
- Zankov, L. V. (1977). *Teaching and Development: A Soviet Investigation*. M. E. Sharpe.
- Zeybek, Z. (2016). Productive Struggle in a Geometry Class. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 396-415.

Oppgåva sine vedlegg

Vedlegg 1: Meldeskjema til sikt

Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring til lærar

Vedlegg 3: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring til føresette

Vedlegg 4: Transkripsjonsnøkkel

Vedlegg 5: Intervjuguide til intervju 1

Vedlegg 6: Intervjuguide til intervju 2

Vedlegg 1: Meldeskjema til Sikt

25.08.2022, 11:44

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

[Meldeskjema](#) / [Studere matematikkundervisning](#) / Vurdering

Vurdering

Dato
25.08.2022

Type
Standard

Referansenummer
632953

Prosjekttittel
Studere matematikkundervisning

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

Prosjektansvarlig
Reidar Mosvold

Prosjektperiode
01.08.2022 - 31.07.2027

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skylagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonssikkerhet som gjelder.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.07.2027.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. For elevene vil det innhentes samtykke fra deres foresatte. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål

dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet

lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

Vi minner om at hvis en registrert/foresatt tar kontakt om sine/barnets rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/62986c1b-6b6f-4fa9-8bb6-7f3cadd5ee5>

1/2

innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring, videosamtale o.l.) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

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

Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Vi vil følge opp underveis (hvert annet år) og ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet/pågår i tråd med den behandlingen som er dokumentert.

Kontaktperson hos oss: Hildur Thorarensen

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring til lærar

Vil du delta i forskningsprosjektet «*Studere matematikkundervisning*»?

Dette er et spørsmål til om deltakelse i et forskningsprosjekt hvor formålet er å bedre forstå hva som kan være involvert i det krevende arbeidet med å lede matematikkundervisning i grunnskolen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Matematikkundervisning er et krevende og komplekst arbeid hvor lærerne blir stilt overfor en rekke utfordringer og arbeidsoppgaver. De må blant annet balansere oppmerksomheten mot det faglige innholdet, elevenes kunnskap, motivasjon og interesse, og ulike typer påvirkning fra samfunn og miljø. Denne studien søker å studere det komplekse undervisningsarbeidet i matematikk ved å observere ulike klasserom og få høre hvordan elever og lærere opplever matematikkundervisningen.

Prosjektet vil ledes av forskere ved Universitetet i Stavanger, og masterstudenter vil bidra i datainnsamlingen. Noen av masterstudentene vil kunne velge å bruke datamaterialet videre i sine masteroppgaver.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Stavanger er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du underviser i matematikk ved en av grunnskolene i distriktet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Prosjektet som helhet har en varighet på fem år, og vi vil i løpet av disse årene besøke ulike skoler i distriktet. For din del innebærer deltakelse i prosjektet først og fremst at vi vil observere (samt gjøre lyd- og video-opptak) fra dine matematikktimer over en periode på ca. to uker. Vi vil også gjennomføre 1–2 intervjuer med deg (hvert intervju vil ha en varighet på maksimalt en time). I tillegg vil vi invitere noen elever fra klassen din til å være med på et gruppeintervju (ca. 15–20 minutter) sammen med 1–2 andre elever fra klassen. I tillegg ønsker vi å samle inn en anonym spørreundersøkelse fra alle elevene i klassen(e). Vi håper at du kan være behjelpelig med å velge ut elever til gruppeintervju, samt å distribuere (informasjon om) spørreundersøkelsen.

Vi vil sende ut informasjonsskriv med samtykkeskjema til foreldrene i forkant, og foreldre kan også få se spørreskjema og intervjuguide (for de som har barn som har sagt seg villige til å delta i intervju) på forhånd. Dette kan ordnes ved å ta kontakt med prosjektleder: Reidar Mosvold.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. 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.

- Lyd- og videoopptak vil kun være tilgjengelig for deltakerne i prosjektet så lenge prosjektet varer.
- Opptakene vil lagres sikkert på krypterte lagringsløsninger, og opptakene vil transkriberes og anonymiseres. Alle navn vil erstattes med fiktive navn, og vi vil sørge for at kontaktopplysninger lagres sikkert adskilt fra øvrige data.

I publikasjoner fra prosjektet vil alle opplysninger anonymiseres, og vi vil sørge for at det ikke blir gitt opplysninger som gjør at deltakerne kan gjenkjennes.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er *31. juli 2027*. Da vil alle lydopptak slettes, og vi vil kunne oppbevare anonymiserte transkripsjoner fra intervjuene og anonyme spørreskjema.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *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 Reidar Mosvold (tlf.: 98 62 38 66, e-post: reidar.mosvold@uis.no).
- Vårt personvernombud: Rolf Jegervatn (e-post: personvernombud@uis.no)

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

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

Med vennlig hilsen

Reidar Mosvold

(Forsker)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Det komplekse undervisningsarbeidet i matematikk*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *intervju*
- å bli observert (ved hjelp av video- og lydopptak) i noen matematikktimer over en periode på ca. to uker

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring til føresette

Vil du delta i forskningsprosjektet «*Studere matematikkundervisning*»?

Dette er et spørsmål til om deltakelse i et forskningsprosjekt hvor formålet er å bedre forstå hva som kan være involvert i det krevende arbeidet med å lede matematikkundervisning i grunnskolen. Du får dette informasjonsskrivet på vegne av ditt barn. I dette skrevet gir vi informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for ditt barn.

Formål

Matematikkundervisning er et krevende og komplekst arbeid hvor lærerne blir stilt overfor en rekke utfordringer og arbeidsoppgaver. De må blant annet balansere oppmerksomheten mot det faglige innholdet, elevenes kunnskap, motivasjon og interesse, og ulike typer påvirkning fra samfunn og miljø. Denne studien søker å studere det komplekse undervisningsarbeidet i matematikk ved å observere ulike klasserom og få høre hvordan elever og lærere opplever matematikkundervisningen.

Prosjektet vil ledes av forskere ved Universitetet i Stavanger, og masterstudenter vil bidra i datainnsamlingen. Noen av masterstudentene vil kunne velge å bruke datamaterialet videre i sine masteroppgaver.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Stavanger er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne henvendelsen om å delta fordi du er forelder/foresatt til en elev ved en av skolene som er invitert til å delta i prosjektet.

Hva innebærer det å delta?

Prosjektet som helhet har en varighet på fem år, og vi vil i løpet av disse årene besøke ulike skoler i distriktet. For ditt barn innebærer deltakelse i prosjektet først og fremst at vi vil observere (samt gjøre lyd- og video-opptak) fra vanlige matematikktimer over en periode på ca. to uker. Dersom du ikke ønsker at ditt barn skal bli filmet, kan du skrive dette i samtykkeskrivet. Vi vil da sørge for at kamera plasseres slik at ditt barn ikke kommer med i video-opptaket. Opptakene vil kun danne utgangspunkt for en skriftliggjøring (transkripsjon) av det som skjer og blir sagt i undervisningen, og det er de anonymiserte transkripsjonene som vil bli analysert og eventuelt gjengitt.

I tillegg til klasseromsobservasjoner vil vi invitere noen elever til å være med på et gruppeintervju (ca. 15–20 minutter) sammen med 1–2 andre elever fra klassen. I tillegg ønsker vi å samle inn en anonym spørreundersøkelse fra alle elevene i klassen(e).

Foreldre/foresatte kan få se spørreskjema og intervjuguide (for de som har barn som har sagt seg villige til å delta i intervju) på forhånd. Dette kan ordnes ved å ta kontakt med prosjektleder: Reidar Mosvold.

I elevintervjuet vil elevene bli bedt om å svare på/diskutere noen utvalgte matematikkoppgaver. Når vi senere intervjuer lærerne, vil vi be lærerne om å forklare hvordan de tolker slike typer svar (elevsvarene vil da anonymiseres).

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis ditt barn velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger om ditt barn vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller ditt barn hvis de ikke vil delta eller senere velger å trekke seg. Hvis du ønsker at ditt barn ikke skal bli filmet, vil vi plassere kamera slik at dette barnet ikke blir filmet, men det vil da bli tatt lydopptak. Dersom det blir for mange elever i klassen som ikke ønsker å delta, vil vi finne en annen klasse å observere.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Lyd- og videoopptak vil kun være tilgjengelig for deltakerne i prosjektet så lenge prosjektet varer.
- Opptakene vil lagres sikkert på krypterte lagringsløsninger, og opptakene vil transkriberes og anonymiseres. Alle navn vil erstattes med fiktive navn, og vi vil sørge for at kontaktopplysninger lagres sikkert adskilt fra øvrige data.

I publikasjoner fra prosjektet vil alle opplysninger anonymiseres, og vi vil sørge for at det ikke blir gitt opplysninger som gjør at deltakerne kan gjenkjennes.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er *31. juli 2027*. Da vil alle lyd- og videoopptak slettes, og vi vil kunne oppbevare anonymiserte transkripsjoner og anonyme svar på spørreskjema.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om ditt barn?

Vi behandler opplysninger om ditt barn 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 Reidar Mosvold (tlf.: 98 62 38 66, e-post: reidar.mosvold@uis.no).
- Vårt personvernombud: Rolf Jegervatn (e-post: personvernombud@uis.no)

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

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

Med vennlig hilsen

Reidar Mosvold

(Forsker)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Studere matematikkundervisning*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- at mitt barn blir observert (ved hjelp av lyd- og video-opptak) i noen ordinære matematikktimer
- at det blir tatt lydopptak av stemmen til mitt barn, men jeg ønsker ikke at barnet blir filmet
- at mitt barn kan delta i *gruppeintervju*

Jeg samtykker til at opplysninger om mitt barn behandles frem til prosjektet er avsluttet.

Hvis du ikke samtykker, krysser du av nedenfor:

- Jeg samtykker *ikke* til at mitt barn skal delta i prosjektet

(Signert av foreldre/foresatte på vegne av elev, dato)

Vedlegg 4: Transkripsjonsnøkkel

Transkripsjonsnøkkel

Når vi transkriberer datamaterialet, så starter vi med å skrive ned ord for ord hva som blir sagt, og vi bruker i første omgang bare vanlige tegn (komma, punktum, spørsmålstegn osv.). Noen punkter vi må huske på:

- vi transkriberer alt til normert bokmål
- vi bruker kun fiktive navn på elever og lærere i transkripsjonene (se liste i Teams)

NB! Hvis en person har en ytring, så skjer det noe annet (for eksempel at en elev kommer opp og skriver noe), og så er det samme person som snakker igjen litt senere, så lager vi en ny ytring med kommentar i parentes imellom.

NB!! Vi tar også med pauser der vi tenker de har betydning eller relevans, og markerer dem etter eksemplene gitt nedenfor.

Hvis vi ikke klarer å finne ut hvem eleven som snakker er, så skriver vi "Elev 1", "Elev 2" eller lignende.

Andre ting vi har blitt enige om:

- Vi vurderer om det er relevant å ta med uttrykk som "Eh", "Mhm" osv.
- Vi vurderer om det er relevant å ta med bruk av tegn, og vi skriver da disse i parentes (for eksempel enigtegn)
- Vi refererer til skolen som «Toppen skole»
- Eventuelle navn på andre elever eller andre folk utenfor klassen blir tatt bort
- I transkripsjonene omtaler vi intervjuere som Intervjuer 1, Intervjuer 2 osv., men vi opplyser om hvem disse er i starten av dokumentet
- Vi transkriberer ikke presentasjonen av oss selv
- Vi transkriberer ikke pauseaktivitetene
- Vi transkriberer heller ikke samtaler læreren har med enkeltelever som ikke handler om det faglige/undervisningen

Transkripsjonsmal

Hvert transkripsjonsdokument skal starte med å oppgi en tittel som forklarer hva transkripsjonen handler om (f.eks. «Transkripsjon av undervisning i 5B» eller «Lærerintervju med ...»), angivelse av dato og tidspunkt når opptaket ble gjort, og hvem som har transkribert (med navnet på den som har sjekket i parentes). Dette skal stå helt øverst i dokumentet på denne måten:

```
#+title: Transkripsjon av undervisning i 6B  
#+date: Onsdag 27. september 2023, 2. time  
#+author: Reidar Mosvold (sjekket av Eva-Maria Reich)
```

Etter denne toppeteksten legger vi inn et ekstra linjeskift, og så følger selve transkripsjonen fortløpende med ett linjeskift mellom hver ytring. Pass på at hver ytring starter med et (fiktivt) navn, etterfulgt av kolon (ikke semikolon!) og mellomrom, slik som dette:

Siri: Men, dersom dere skal trekke frem noe dere ikke liker. Hva vil dere si det er?

Vetle: Når det er sånn veldig spesifikke formler og sånt og du føler at du bare setter bokstaver og tall inn for null grunn.

Sofie: Mhm, at det blir veldig sånn ensidig for hvert spørsmål det kommer og så er det sånn må en finne på nytt hele tiden, det er ikke sånn du bare kan fortsette på.

Hele starten av dokumentet vil da se ut slik som dette:

#+title: Transkripsjon av elevintervju i 5B

#+date: Onsdag 28. september 2022, 2. time

#+author: Reidar Mosvold (sjekket av Eva-Maria Reich)

Siri: Men, dersom dere skal trekke frem noe dere ikke liker. Hva vil dere si det er?

Vetle: Når det er sånn veldig spesifikke formler og sånt og du føler at du bare setter bokstaver og tall inn for null grunn.

Sofie: Mhm, at det blir veldig sånn ensidig for hvert spørsmål det kommer og så er det sånn må en finne på nytt hele tiden, det er ikke sånn du bare kan fortsette på.

Transkripsjonsdokumentet lagres i vanlig Word-format etter følgende form:

Transkripsjon-2023-09-18-Time-1-6B.docx

Transkripsjon-2023-09-27-Elevintervju-1-6A.docx

Hvis alle angir filnavn på denne måten, så blir det mye enklere å sortere og få oversikt!

Transkripsjonene lagres i denne mappa i Teams.

Mulige utvidelser

Når dere skriver oppgavene, vil dere ofte velge ut noen episoder for videre analyser, og da kan det være relevant å utvide transkripsjonene for å få med noe mer av dynamikken i dialogen. Nedenfor følger noen eksempler på hvordan dere kan få fram ting som forsterking, pauser, overlapp og overtakelse.

Overtakelse

Når en person begynner å snakke i direkte forlengelse av en annen, bruker vi likhetstegnet for å indikere overlapp. Sett inn et likhetstegn på slutten av ytringen hvor overtakelsen starter, og på begynnelsen av neste ytring:

Elev 1: Jeg synes matematikk er kjekt=

Elev 2: =ja, det er det kjekkeste faget!

Overlapp

Hvis to personer snakker i munnen på hverandre, prøver vi å indikere dette ved å sette det de to sier når de snakker i munnen på hverandre i klammeparenteser:

Lærer: Ja, hundre og førti centimeter. For da gjør du Julius, det som Tora foreslo. Nemlig å gjøre om en [meter]

Julius: [meter til centimeter]

Lærer: Det var det du foreslo, ikke sant?

Pauser

Hvis den personen som snakker tar en tydelig pause, markerer vi dette med parentes. Hvis pausen er kortere enn et sekund, markerer vi med (.) og hvis den er lengre enn et sekund, markerer vi omtrentlig varighet på pausen inni parentesen, som for eksempel: (5s)

Forsterking

Hvis en person som snakker legger tydelig vekt på ord eller stavelser, så markerer vi dette med store bokstaver. For eksempel kan en person si at en oppgave var «VELdig vanskelig», og da indikerer de store bokstavene at personen la ekstra vekt på første del av ordet «veldig».

Hvis en person hever stemmen og snakker spesielt høyt utover dette, kan vi markere det med å sette stjerne ved starten og slutten av det som blir sagt med ekstra høy stemme:

Lærer: *Nå må alle være stille og høre godt etter*!

Tilsvarende kan vi bruke tegnet «underscore» for å markere at noen snakker med spesielt lav stemme (hvisker), og vi markerer da med underscore ved starten og slutten av det som blir sagt med lav stemme:

Lærer: _Etter at Amanda har skrevet sitt svar, kan du gå opp og skrive ditt_

Vedlegg 5: Intervjuguide til første lærerintervju

Innledende spørsmål

Hvordan vil du beskrive **klasse miljøet** i klassene du underviser i matematikk?

Hvordan har du/dere jobbet med dette?

Faglig nivå? Differensiering/tilpassing?

Spørsmål om klasseromsdiskusjon, samtaler

Hvordan velger du hvem som skal få svare når flere rekker opp hånda?

Hvordan tar du stilling til det å bekrefte/avkrefte elevenes svar?

Må elevene begrunne svarene sine/argumentere for svarene sine? I så fall hvordan får du de til å gjøre dette?

Oppfordrer du elevene til å kommentere andre elevers svar/løsninger? Hvordan?

Bruker du kontrollspørsmål? Eventuelt når og hvordan? Eksempel start/slutt av timen.

Hvilke typer spørsmål stiller du for å få elevene til å reflektere/tenke seg godt om?

Spørsmål om forberedelse, tilrettelegging og undervisning

Hva gjør du for å tilrettelegge og tilpasse undervisningen for elever på ulike nivå?

Hvordan tilrettelegger du for elever som har lite interesse for matematikkfaget?

Kan du gi noe konkrete eksempler som en kan bruke for å styrke elev motivasjon for faget?

Hvordan sørger du for at alle elevene får en utvikling i faget?

Hvordan er elevengasjementet i klassene nå i år i forhold til i fjor?

Hvordan har du jobbet for å øke elevenes engasjement i timen? Har du noen konkrete eksempler?

Hvilke ressurser bruker du for å finne/lage oppgaver?

Hvor mye tid bruker du til refleksjon/evaluering etter undervisning? Gjerne i forhold til forberedelser.

Spørsmål om brøk

Hvilke utfordringer har du opplev knyttet til innføring av brøk?

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 6: Intervjuguide til andre lærarintervju

Kort introduksjon av masteroppgåvene

Eg heiter yy og skal skrive masteroppgåve om dei matematiske oppgåvene som vert brukt i heilklasesamtalar. Eg vil undersøke kva som kjenneteiknar dei oppgåvene og korleis ein som lærar kan bruke oppgåvene og legge opp til elevane si deltaking i heilklasesamtalar om dei.

Eg heiter xx og skal skrive masteroppgave om matematiske samtalar. Fokuset mitt vil vere å sjå på korleis læraren leiar elevane gjennom samtalanene og korleis lytteperspektivet kommer til uttrykk i undervisninga til læraren.

Del 1 (20 min)

Først vil me visa to situasjonar, og ynskjer at du reflekterer litt rundt desse. Deretter vil me stilla nokre spørsmål meir retta mot tematikken i dei to masteroppgåvene.

Situasjon 1:

- Me beskriv konteksten: Oppgåva er “Prøv å gjere om til uekte brøk. $2\frac{3}{4}$ ” Den arbeida elevane med i slutten av timen på tirsdagen og vert drøfta tidleg i onsdagstimen. (Lærar får eit ark med eit skjerm bilde tavla med oppgåva og løysingane, i tillegg til transkripsjon av situasjonen)
- Viser ei interessant episode i 6B: 20.09.2023, 10:40 - 12:10. “Har du eit fordi?”

Spørsmål til situasjon 1:

1. Kva tankar gjer du deg når du ser denne undervisningssituasjonen?
2. Var det noko du la ekstra merke til med situasjonen?

3. Me la merke til at denne oppgåva fekk fram ein del interessant elevtenking i B-klassen som me såg, men i A-klassen var det berre ein elev som kom med ei fin forklaring utan at andre elevar vart med. Kan du sei noko om dette, var det noko som kunne vore annleis med oppgåva eller bruken av oppgåva?

Situasjon 2:

- Me beskriv kontekst: Oppgåva er “Fyll inn talet som manglar. $9 : ? = 1 \frac{1}{2}$ ” Det er andre oppgåve i måndagstimen når det nærmar seg pause står fleire løysingar på tavla, blant anna to som gjev rett svar, du ønsker at klassen skal kome fram til ei felles forståing av oppgåva. (Lærar får eit ark med eit skjermbilede tavla med oppgåva og løysingane, i tillegg til transkripsjon av situasjonen)
- Viser ei interessant episode i 6B: 25.09.2023, 30:15 - 33:00.

Spørsmål til situasjon 2:

1. Kva tankar gjer du deg når du ser denne undervisningssituasjonen?
2. Var det noko du la ekstra merke til med situasjonen?
3. Me la merke til at du utbryter “aha, vent, vent, vent, sjå kva han gjer no.” Kan du seie noko om dette? Hadde du predikert denne oppgåva på førehand, eller gjekk du inn i timen utan?
4. Me la merke til at denne oppgåva fekk fram mange ulike svar, kva tenker du var grunnen til det?

Del 2 (12 min)

Heilklassemøter: (Karianne stiller spørsmåla)

1. Korleis førebuar du deg på heilklassemøter? Predikerer du elevsvar på oppgåvene? Løysar dykk nokon gong oppgåver saman som du ikkje har førebudd deg på?
2. Korleis legg du til rette for elevane si deltaking i heilklassemøtet? (Korleis blei klassemiljøet slik, korleis få inn slike rutinar?) (Dei fem praksisane, einig teikn, samtaletrekk)
3. Kva refleksjonar gjer du når du vel kven av elevane som skal få kome med innspel? (Rekkefølge, tilfeldig? Sirkulere rundt i rommet. Misoppfatningar og feil svar.)

4. Kva lytter du etter når elevane presanterar sine strategiar? (Dei predikerte elevsvara, metodar du ynskjer skal kome fram i diskusjon rundt oppgåva, eller prøvar du å setja deg inn i elevane sine tankar/metodar/stratgiar?)
5. Kva er din rolle som lærar i heilklasesamtalar? (Elev- eller lærarstyrt samtale, forskjell i dei to klassane)