Universitetet i Stavanger

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITSKAP OG HUMANIORA

MASTEROPPGÅVE

Studieprogram: Masteroppgåve i matematikk, grunnskulelærarutdanning 1-7	Vårsemesteret, 2023
Forfattar: Ane Vestbø Kyllingstad	
Rettleiar: Janne Fauskanger	
Tittel på masteroppgåva: Matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa: Ein lærars bruk av samtaletrekk og spørsmål for å invitere elevane til deltaking. Engelsk tittel: Mathematical whole class discussions in primary school: A teacher's use of talk moves and questions to invite students to participate.	
Emneord: Matematikkundervisning, begynnaropplæring, matematiske heilklassesamtalar, dialogbasert undervisning, samtaletrekk, MDI, IRE, spørsmålsbruk, utviklande opplæring i matematikk.	Ordomfang: 31 698 + tal på vedlegg/anna: 5772 Stavanger, 02.06.2023

FORORD

«Du mener livet er en kamp
jeg er enig
men rett som det er
er det hjemmekamp
og vi topper laget
har sola i ryggen
medvind
alle heier på oss»
(Trygve Skaug, 2020).

Korleis enda eg eigentleg opp her? Med innleveringa av masteroppgåva mi, ender ei femårig lærarutdanning ved Universitetet i Stavanger, og eg skal ut i arbeid som lærar allereie til hausten. Rett etter å ha fullført vidaregåande, kasta eg meg ut i livet som student. Merkeleg nok har eg alltid sagt at eg aldri skulle bli lærar, for eg skulle ikkje jobbe med det same som mor. I tillegg var matematikk eit fag som eg tenkte at eg ikkje meistra like godt som dei andre faga på skulen, då eg gjennom åra har vore meir oppteken av språkfag. Likevel låg alt til rette for at eg skulle bli lærar og ta master i matematikkdidaktikk, noko som har gitt meg eit hav av erfaringar som eg er veldig takknemleg for i dag.

Studietida har vore innhaldsrik på mange måtar. Eg har blitt kjent med fantastiske medstudentar, som har vore med på både oppturar og nedturar gjennom desse fem åra. Vi har saman fått erfare at det nyttar å aldri gje seg, og stå på for å oppnå det ein ønsker. Tusen takk til rettleiaren min Janne Fauskanger, som har motivert meg gjennom prosessen med masteroppgåva. Du har gitt meg gode råd, og sett kva eg treng av rettleiing og oppmuntring. Tusen takk til venner og familie som har stilt opp med middagar eller lufteturar når det har vore behov for det i denne travle perioden. Eg vil også rette ein stor takk til både læraren og elevane som sa ja til å delta i studien min. Det var ein fryd å vere med i klasserommet dykkar i to veker. Nå håper eg at eg er ennå betre rusta, og at eg har tileigna meg verdifulle kunnskapar som eg kan ta med meg som nyutdanna lærar. Som Trygve Skaug seier så fint i diktet ovanfor er ikkje livet berre ein kamp, men saman kan vi toppe laget og spele heimekamp, og kjenne på at ting går vår veg. Nå ser eg fram imot ein spennande haust med fulltidsjobb som lærar i ein førsteklasse, men aller først kjem ein sommarferie som aldri har vore meir etterlengta.

Ane Vestbø Kyllingstad

02.06.23, Stavanger

SAMANDRAG

Matematiske heilklassesamtalar er eit veksande forskingsområde innanfor matematikkdidaktikk. I den gjeldande læreplanen for matematikk har det blitt eit større fokus på elevdeltaking og kommunikasjon, og at elevane skal kunne samtale om matematiske tankar og strategiar. Denne kvalitative studien studerer ein lærar si leiing av matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa, og korleis læraren inviterer elevane til deltaking i samtalane. For å få ei djupare forståing av korleis læraren inviterer elevane til å dele sine resonnement og idear i matematiske heilklassesamtalar, er forskingsspørsmålet mitt formulert slik: *Korleis inviterer læraren elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa? Ein studie av bruk av samtaletrekk og lærarspørsmål.*

Studien består av analysar av eit lærarintervju og klasseromsobservasjonar frå sju undervisningsøkter i ein førsteklasse. Studien er gjennomført ved ein skule som driv utviklande opplæring i matematikk. For å finne svar på forskingsspørsmålet, har eg studert ein lærar sin bruk av samtaletrekk og spørsmål i heilklassesamtalar, som blant anna omfattar den kommutative lova for addisjon som matematisk læringsmål. Analysane mine tydar på at læraren har ein varierande bruk av både samtaletrekk og spørsmål som påverkar elevane sine moglegheiter til å delta i samtalane. Læraren bruker fire samtaletrekk som alle er med på å invitere elevane til deltaking. Læraren stiller spørsmål frå ulike kategoriar, som både avgrensar og inviterer til deltaking. Resultata tydar også på at samtalemønsteret til læraren i studien har tydelege likskapstrekk til tradisjonelle samtalemønster.

INNHALDSLISTE

OVERSIKT OVER FIGURAR OG TABELLAR

1.0 INNLEIING

Som forskingsemne til masteroppgåva, har eg alltid sett føre meg å studere noko innanfor begynnaropplæring i matematikk. Frå praksisfeltet har eg mest erfaring med å arbeide med elevar på småtrinnet, og med tanke på at dei første skuleåra legg til rette for barns vidare læring og utvikling (f.eks., Aubrey et al., 2006; Carpenter et al., 2003; Claessens & Engel, 2013), synest eg at begynnaropplæring er utruleg spennande og viktig. I tillegg var motivasjon eit omgrep som dukka opp i hovudet mitt då vi skulle velje tema til forskingsprosessen vår. For korleis kan det ha seg at elevar allereie i første klasse kan kome med utsegn som «Eg haaate matte»? Korleis kan ein som lærar motivere elevar med ei slik innstilling til deltaking og læring i matematikkfaget? Kan matematiske heilklassesamtalar vere ein inngangsport til elevdeltaking i begynnaropplæringa? I denne oppgåva tek eg utgangspunkt i skildringane til Wæge og Nosrati (2018) og Chapin et al. (2009), og definerer difor elevdeltaking som å forklare, samtale og resonnere (sjå kapittel 1.3.1).

Den munnlege ferdigheita er ei av dei grunnleggande ferdigheitene innanfor matematikkfaget. I læreplanen for matematikk blir den munnlege ferdigheita skildra slik: «Munnlege ferdigheiter i matematikk inneber å skape meining gjennom samtale i og om matematikk. Det vil seie å kommunisere idear og drøfte matematiske problem, strategiar og løysingar med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Matematiske heilklassesamtalar heng difor tett saman med den munnlege ferdigheita i matematikkfaget (sjå utdjuping i kapittel 1.3.2). I tillegg handlar nokre av kjerneelementa i matematikk om å kunne resonnere, forklare og samtale om matematikk. Det vil seie at også elevar i begynnaropplæringa skal kunne samtale om matematiske idear og ulike strategiar, eksempelvis i matematiske heilklassesamtalar.

Matematiske heilklassesamtalar handlar nemleg om å få fram elevane sine strategiar og tankar gjennom samtalar i fellesskap (Chapin et al., 2009, s.20). Læraren er i regi og styrer samtalen for å nå eit bestemt matematisk mål (Kazemi & Hintz, 2014, s.3). Kazemi & Hintz (2014, s.21) peikar vidare på sju samtaletrekk (figur 4) som kan bidra til slike målretta matematiske heilklassesamtalar, der elevane blir inviterte inn til å vere aktive deltakarar. Dette kan vere at læraren for eksempel gjentek sentrale matematiske idear som elevane presenterer, eller ved å spørje fleire elevar om innspel (Chapin et al., 2009, s.18). Stein et al. (2008) trekk fram at det kan vere utfordrande som lærar å leie ein heilklassesamtale og å bruke elevforklaringar til å nå eit bestemt matematisk mål.

Gjennom deltaking i matematiske heilklassesamtalar kan elevane bli motiverte til å dele strategiane deira og samanlikne strategiane med medelevane sine. Dette kan føre til ei djupare forståing i matematikkfaget (Carpenter et al., 2003, s.7). Sjølv om ein kan observere elevdeltaking i eit klasserom, peikar både Wæge og Nosrati (2018) og Hannula (2006) på at motivasjon ikkje kan observerast direkte. Hannula (2008) trekk likevel fram at autonomi og sosial tilhøyrsle ofte blir sett på som grunnleggande for elevmotivasjon innanfor forskingslitteraturen. Innanfor matematikk kan motivasjon vere tett knytt til både meistring og læring i faget, då desse komponentane gjensidig påverkar kvarandre. Ifølge Wæge og Nosrati (2018, s.13) handlar meistring i matematikk om meir enn å berre meistre matematikkoppgåver. Meistring i matematikk inneber å resonnere, argumentere, stille spørsmål og å forklare løysingsstrategiar (Wæge & Nosrati, 2018, s.13). Wæge og Nosrati peikar vidare på at elevane bør få autonomi i matematikkundervisninga, for eksempel gjennom deltaking i diskusjonar av ulike strategiar og framgangsmåtar saman med medelevar (2018, s.103). Ei slik deltaking er ifølge Carpenter et al. (2003, s.7) avgjerande for elevane sitt utbytte i matematikkundervisninga og den vidare utviklinga deira i matematikkfaget.

Motivasjonen min for denne studien er å kunne bidra med profesjonsretta forsking, som eg sjølv og andre lærarar vil kunne få nytte av når det kjem til kunnskap om arbeidet med matematiske heilklassesamtalar. For å drive ein matematisk heilklassesamtale er det essensielt at fleire elevar deltek, slik at elevane kan lære av kvarandre sine strategiar og idear (sjå utdjuping i kapittel 1.3.1). Difor håper eg at denne studien kan vere eit bidrag til forsking om kva slags lærararbeid som inviterer elevane til deltaking i samtalar i matematikkfaget. Eg har ikkje noko mål om å generalisere denne studien, då funna vil vere avgrensa til utvalet mitt og andre avgjerder som har blitt tekne.

1.1 Bakgrunn for studien

Sidan eg starta på lærarstudiet, har oppfatninga mi av matematikkfaget endra seg betydeleg. Frå eigen skulegang har eg assosiert matematikkfaget med å følgje prosedyrar og reglar for å kome kjapt fram til eit riktig svar. Etter å ha delteke i fleire forelesningar med problemløysing og dialogbasert undervisning som tema ved universitetet, har eg fått eit nytt syn på matematikkundervisning. Det inneber blant anna at elevane skal vere i sentrum av undervisninga, og at strategiane og tankane deira blir vektlagt. Som student har eg fått delteke i fleire spennande prosjekt innanfor faga i matematikkdidaktikk. Gjennom prosjekt som blant anna ØDU-prosjektet (*Øve på dialogbasert undervisning*) og forskingsprosjektet MERG2022

(*Mathematics Education Research Group*), har interessa mi blitt større for å sjå nærmare på matematiske heilklassesamtalar. Gjennom ØDU-prosjektet fekk vi studentar øve oss på å drive dialogbasert matematikkundervisning i praksis, der vi først øvde saman med medstudentar før vi fekk gjere det i klasserommet med ein klasse. Prosjektet MERG2022 var ein klasseromsstudie av ein lærar, der masterstudentar i matematikkdidaktikk i samarbeid med erfarne forskarar ved universitetet, observerte fleire matematikkøkter og gjennomførte intervju. Både læraren og elevar blei intervjua, og vi fekk i tillegg erfare korleis ein gjennomfører ein ikkje-deltakande observasjon ved bruk av video- og lydopptak. Utvalde delar av datamaterialet blei deretter analysert og drøfta opp mot tidlegare studiar. Læraren vi studerte, underviste i utviklande opplæring i matematikk (Matematikklandet, 2023) i to femteklassar. Store delar av undervisninga bestod av matematiske samtalar, både i heilklasse og i grupper. Elevane var i stor grad aktive deltakarar i samtalane, og dei fekk moglegheit til å lære av kvarandre og reflektere rundt ulike strategiar.

Eg synest at det var utruleg spennande å observere desse undervisningsøktene, men eg stilte meg sjølv spørsmålet «Korleis ein kan gjennomføre ei slik opplæring i matematikkfaget i begynnaropplæringa?». I den gjeldande læreplanen for matematikkfaget er det nemleg blitt større fokus på at elevane skal kunne samtale om matematikkfagleg innhald og resonnere (Kunnskapsdepartementet, 2019). Innanfor kjerneelementa blir kommunikasjon i matematikk skildra slik: «Kommunikasjon i matematikk handlar om at elevane bruker matematisk språk i samtalar, argumentasjon og resonnement» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.3). Kan ein få førsteklassingar til å samtale om ulike framgangsmåtar og strategiar i samspel med medelevar?

1.2 Tema og forskingsspørsmål

Barn tileignar seg ulike matematiske kunnskapar frå ein tidleg alder (Svingen, 2021). Gjennom situasjonar frå kvardagen, kan blant anna det å dele ein pizza i like store bitar, eller fordele legoklossar likt mellom seg og sysken, vere med på å utvikle uformelle matematikkunnskapar (Svingen, 2021). Slike erfaringar kan bidra til eit grunnlag for den matematiske utviklinga og forståinga til barnet (Svingen, 2021). Ifølge Carpenter et al. (2014, s.4) har barn ein intuitiv eller uformell kunnskap innanfor matematikk allereie før dei begynnar på skulen. Følgande vil barna kunne byggje vidare på eigne strategiar og tenkemåtar, for å knytte nye strategiar til dei strategiane som allereie er meiningsfulle for dei. Den gjeldande læreplanen for matematikk legg vekt på at elevane skal utvikle ulike strategiar gjennom blant anna å forklare matematiske samanhengar og gjennom utforsking (Kunnskapsdepartementet, 2019). Som lærar har ein ansvar å legge til rette for at det er rom for å bygge vidare på eleven sine intuitive ferdigheiter, og ein måte å gjere det på kan vere gjennom matematiske heilklassesamtalar (Kazemi & Hintz, 2014, s.15).

Etter å ha lært mykje om dialogbasert undervisning og heilklassesamtalar i matematikkfaget (sjå definisjonar i kapittel 1.3.2), blei eg interessert i å finne ut meir om korleis eg kan vidareføre dette til eige arbeidsliv. Korleis kan ein best mogleg invitere alle elevane til deltaking i matematiske samtalar? Som tidlegare forsking trekk fram, kan det vere utfordrande for læraren å leie matematiske heilklassesamtalar (f.eks., Lampert, 2001; Schoenfeld, 1998; Stein et al., 2008). Difor ville eg få eit betre innblikk i kva dette arbeidet inneber, og korleis læraren arbeider med dialogbasert undervisning (sjå kapittel 1.3.2) i begynnaropplæringa. På den måten kan eg tileigne meg nyttige erfaringar som kan brukast i eige undervisningsarbeid. Gjennom å studere samtaletrekk og spørsmålsbruk i matematikkfaget, vil eg prøve å finne svar på følgande forskingsspørsmål:

Korleis inviterer læraren elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa? Ein studie av bruk av samtaletrekk og lærarspørsmål.

1.3 Omgrepsavklaring

Det vil vere nødvendig å definere sentrale omgrep som blir brukt vidare i teksten, for å sikre konsensus i tydinga av resultat og vidare drøfting. Eg vil presentere dei mest sentrale omgrepa som kan ha fleire tydingar eller kan vere utydelege utan ei utdjuping av omgrepa. Nokre av omgrepa vil bli presentert seinare i teksten, som for eksempel *samtaletrekk i matematikkfaget* og *MDI* (sjå kapittel 2.2.1 og 2.2.2). I gjeldande kapittel vil omgrepa *elevdeltaking* (kapittel 1.3.1) og *matematiske heilklassesamtalar* (kapittel 1.3.2) bli definert. Under kapittel 1.3.2 vil det også tydeleggjerast kva for nokre omgrep innanfor matematiske samtalar som blir brukt med same betyding (f.eks. resonnere, forklare, diskutere).

1.3.1 Elevdeltaking

Elevdeltaking er eit grunnleggande aspekt for å drive matematiske heilklassesamtalar (Chapin et al., 2009, s.12). Adler og Ronda (2015) definerer elevdeltaking som interaksjonar mellom læraren og elevane, og også elevane i mellom. Gjennom desse interaksjonane blir språket brukt til å resonnere, svare og forklare matematisk innhald (Adler & Ronda, 2015). Matematiske heilklassesamtalar er difor ein måte å invitere elevane til deltaking i matematikkundervisninga. At elevane deltek i matematiske samtalar vil seie at dei kjem med innspel, deler strategiar eller stiller spørsmål til medelevar eller læraren. Chapin et al. (2009, s.12) peikar på at elevdeltaking er avgjerande for elevane sitt læringsutbytte og vidare utvikling i matematikkfaget. Det vil seie at når elevane deltek i ein matematisk heilklassesamtale, får dei moglegheit til å skildre sine matematiske idear og kome med innspel til medelevar ved bruk av språk, som er avgjerande for å auke elevane si matematiske forståing (Carpenter et al., 2003, s.112). Følgande er den matematiske heilklassesamtalen spesielt viktig for elevane si læring, då dei får ta del i andre elevar sine matematiske idear og resonnement i tillegg til å skildre sine eigne (Chapin et al., 2009; Forman & Ansell, 2002; Kazemi & Hintz, 2014).

I tidlegare studiar blir det trekt fram at elevane sin autonomi i klasserommet kan bli styrka gjennom elevdeltaking (f.eks., Chapin et al., 2009; Stein et al., 2008; Wæge & Nosrati, 2018). Wæge og Nosrati (2018, s.103) peikar på at ein kan utvikle elevane si kjensle av autonomi i matematikkundervisninga, ved å la dei delta i samtalar om ulike framgangsmåtar og idear saman med medelevar. Det vil seie at elevdeltaking som omhandlar forklaringar og resonnement, kan utfordre den autoritære lærarrolla som pregar den tradisjonelle matematikkundervisninga (sjå kapittel 1.3.2).

Innanfor ulike definisjonar av elevdeltaking, blir lytting nemnt som ein type elevdeltaking (f.eks., Michaels & O'Connor, 2015; Schmidt et al., 2022, Xu & Clarke, 2019). Lytting kan også tolkast som ein måte å vere deltakande på i matematiske heilklassesamtalar, då ein tek del i andre sine matematiske tankar og idear (Michaels & O'Connor, 2015). Likevel vil ikkje lytting bli rekna som det å aktivt delta i matematiske heilklassesamtalar i studien min, då eg baserer elevdeltaking på eksisterande definisjonar som utelet lytting (Chapin et al., 2009; Wæge & Nosrati, 2018). I denne studien vil læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål analyserast, for å finne ut korleis læraren inviterer elevane til deltaking i samtalane. Difor må det vere mogleg å bruke datamaterialet til å finne ut korleis elevane blir invitert til deltaking. Lytting vil følgande vere vanskeleg å ta utgangspunkt i som ei form av elevdeltaking, då det er utfordrande å observere. For å sjå nærmare på korleis elevane kan bli inviterte til deltaking i matematikkundervisninga, har eg i neste delkapittel definert omgrepet matematiske heilklassesamtalar. Ein definisjon av dette omgrepet vil også tydeleggjere kva for ein del av matematikkundervisninga eg har studert.

1.3.2 Matematiske heilklassesamtalar

Matematiske samtalar, matematiske heilklassesamtalar, diskurs i matematikk, dialogbasert undervisning i matematikk eller matematiske diskusjonar? Her må ein halde tunga beint i munnen. Dei delane av matematikkundervisninga som eg har avgrensa studien min til for å svare på forskingsspørsmålet mitt, tek føre seg matematiske heilklassesamtalar (sjå vedlegg 6). Dialogbasert undervisning fungerer som ei fellesnemning for å skildre undervisningssituasjonar som omhandlar samtalar (Alrø & Skovsmose, 2004, s.118). Sjølve omgrepet «dialog» skildrar samhandling mellom to eller fleire personar, gjennom bruk av verbalt- eller ikkje-verbalt språk (f.eks. kroppsspråk og å gestikulere) (Alrø & Skovsmose, 2004, s.128). Det finst fleire ulike omgrep for å skildre matematiske samtalar, og der fleire av definisjonane som overlappar kvarandre. Eksempelvis blir blant anna matematiske heilklassesamtalar og matematiske diskusjonar ofte brukt om kvarandre. Basert på eksisterande definisjonar, har eg valt å bruke omgrepet «samtale» om både diskusjonar, innspel og generell dialog mellom lærar og elevane i denne studien. Dette er på grunn av at desse omgrepa kan ha same betyding utan å vere ordrett likt definert, slik som for eksempel dialogbasert matematikkundervisning og matematiske samtalar (Franke et al., 2007; Kazemi & Hintz, 2014).

Innanfor dialogbasert undervisning, er matematiske heilklassesamtalar ein måte å arbeide på for å la elevane samtale om matematikk. Grossman et al. (2014) peikar på at matematiske heilklassesamtalar, er samtalar der både elevane og læraren arbeider mot eit konkret mål og innhald saman. Elevane kan bruke læraren for å få hjelp, men dei kan også stille spørsmål og forklare til medelevar. Dette vil seie at læraren har ei rettleiande rolle i samtalen for å hjelpe elevane til å nå det matematiske målet for samtalen, samtidig som elevane skal få moglegheit til å lære av kvarandre (Stein et al., 2008). Vidare peikar Grossman et al. (2014) på at målet med matematiske heilklassesamtalar er å oppnå ei felles forståing og utvikle matematiske kunnskapar gjennom å diskutere og samtale om matematikk. Matematiske heilklassesamtalar kan fremje elevane si tenking og læring, gjennom at elevane får uttrykke seg munnleg og diskutere ulike strategiar med kvarandre (Wæge, 2015). Ordlyden i læreplanen for matematikkfaget omtalar kommunikasjon som eit overordna omgrep for å skildre at elevane bruker språk i både samtalar, argumentasjon og resonnement (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.3). Basert på ein kombinasjon av eksisterande definisjonar, vil eg i denne studien bruke omgrepa «strategiar», «tankar», «idear», «resonnement» og «løysingsmetodar» om kvarandre. Det vil seie at desse omgrepa blir brukt om elevane sin generelle munnlege kommunikasjon i dei matematiske heilklassesamtalane.

For å få fram elevane sine matematiske idear og tankar i ein matematisk heilklassesamtale, speler læraren ei sentral rolle (Kazemi & Hintz, 2014, s.131). Læraren si rolle i heilklassesamtalar handlar om å rettleie elevane for å nå det matematiske målet. Slik som Stein et al. (2008) skildrar lærarrolla i slike samtalar, skal læraren «orkestrere» samtalen slik at elevane sine matematiske idear og tankar er sentrale i undervisninga. At læraren orkestrerer samtalane vil seie at læraren ikkje er passiv i undervisninga, men leiar samtalen utan å vere ein autoritær formidlar av det matematiske innhaldet (Stein et al., 2008). For eksempel kan læraren rettleie elevane slik at dei kan trekke samanhengar mellom ulike elevstrategiar og matematiske idear (Chapin et al., 2009, s.49). Eit eksempel på korleis læraren kan rettleie elevane undervegs er å bevege seg rundt i klasserommet og lytte til strategiane deira, og i tillegg stille rettleiande spørsmål dersom dei treng hjelp til å nærme seg det matematiske målet (Stein et al., 2008). Slik får også læraren ei oversikt over dei ulike strategiane til elevane, som kan skape eit utgangspunkt for den matematiske heilklassesamtalen (Schmidt et al., 2022; Stein et al., 2008). Læraren si rolle er også å drive målretta matematiske samtalar (Wæge, 2015). Wæge og Torkildsen (2019) definerer omgrepet «målretta samtale» som ein samtale som tek utgangspunkt i tydeleg formulerte læringsmål, som for eksempel å utforske den kommutative lova for addisjon (sjå kapittel 2.2). I ein målretta samtale vil læraren også rettleie elevane mot målet for timen, ved for eksempel å presentere læringsmålet i starten av timen (Wæge & Torkildsen, 2019). Denne definisjonen av omgrepet «målretta samtale» er basert på fleire tidlegare internasjonale definisjonar (f.eks., Carpenter et al., 2003; Kazemi & Hintz, 2014; Stein et al., 2008), og eg vil difor bruke denne vidare.

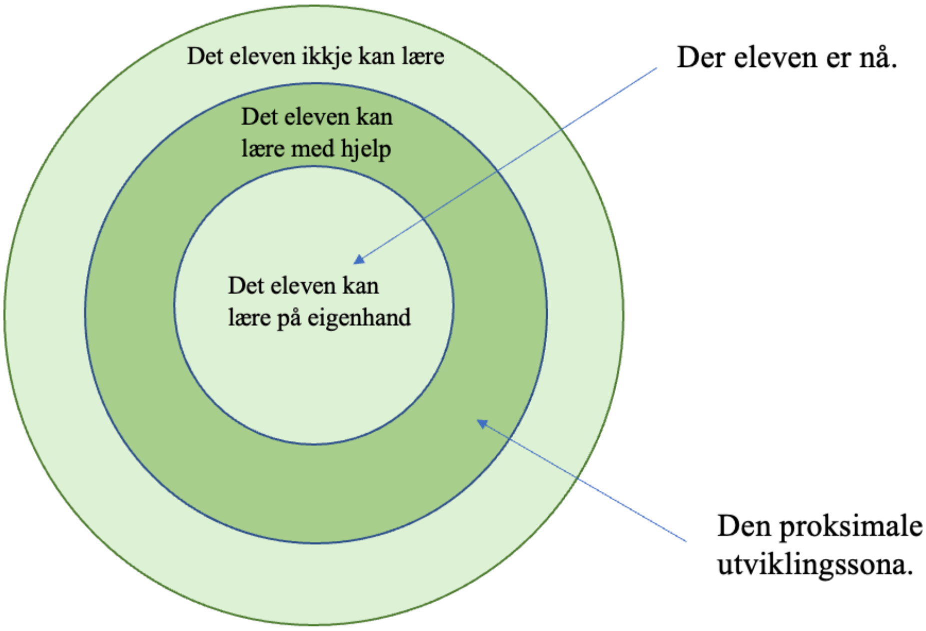
Sjølv om læraren speler ei sentral rolle i leiinga av matematiske heilklassesamtalar, er slike samtalar ein måte å drive elevsentrert undervisning på (Chapin et al., 2009, s.6). Ei elevsentrert undervisning vil seie at undervisninga er bygd opp rundt elevane si deltaking (sjå kapittel 1.3.1), der elevstrategiar og matematiske idear er sentralt. Gjennom elevsentrert undervisning kan ein utfordre den autoritære lærarrolla, og elevane får moglegheit til å medverke i større grad i sin eigen læringsprosess (Hannula, 2008), eksempelvis gjennom matematiske samtalar (Chapin et al., 2009, s.21). Ei slik undervisning krev kulturelt medvit og respekt for mangfaldet i klasserommet (Hannula, 2008), som vil seie at matematiske samtalar heng tett saman med det sosiokulturelle perspektivet på læring, der eit trygt klassemiljø er nødvendig for å legge til rette for elevane si læring (sjå kapittel 2.1). I komande kapittel vil eg gå nærmare inn på tidlegare forsking om forskingsemnet i studien, for å kontekstualisere mi eiga forsking i teori.

2.0 TIDLEGARE FORSKING OG TEORETISK INNRAMMING

I dette kapittelet vil eg presentere ei oversikt over tidlegare relevant forsking. Den tidlegare forskinga vil danne det teoretiske grunnlaget for resultata og diskusjon av funna i studien. For å sette studien min inn i eit relevant teoretisk perspektiv, har eg avgrensa litteraturgjennomgangen til litteratur som omhandlar det sosiokulturelle perspektivet på læring (kapittel 2.1), læraren si rolle i matematikkundervisning (kapittel 2.2) og matematiske heilklassesamtalar (kapittel 2.3). Med tanke på at datainnsamlinga blei gjennomført på ein skule som driv med utviklande opplæring i matematikk, vil eg også sjå nærmare på kva ei slik opplæring inneber (kapittel 2.1.1). I tillegg blir det teoretiske rammeverket for oppgåva presentert i slutten av kapittelet (sjå kapittel 2.4), som omhandlar læraren sin spørsmålsbruk (kapittel 2.4.1) og samtaletrekk i matematikkfaget (2.4.2).

2.1 Sosiokulturelt perspektiv på læring

Med tanke på at denne studien tek føre seg matematiske heilklassesamtalar i klasserommet, vil studien bli sett i lys av sosiokulturell teori. Innanfor sosiokulturelle perspektiv på læring, står Vygotsky sine læringsteoriar sentralt. Ifølge Vygotsky er deltaking, fellesskap og aktivitetar grunnleggande i det sosiokulturelle perspektivet på læring (Vygotsky, 1978, s.6). Det sosiokulturelle perspektivet på læring tek også utgangpunkt i Vygotsky sin teori om den proksimale utviklingssona (Vygotsky, 1978, s.86). Den proksimale utviklingssona blir presentert som ein modell (sjå figur 1), om kva elevane meistrar på eigenhand, kva dei meistrar med hjelp og kva dei ikkje meistrar. Vygotsky meinte at barnet si utvikling skjer raskare dersom ein driv opplæring som er på eit høgare nivå enn det barnet eigentleg er på (Matematikklandet, 2023). Opplæringa skjer i barnet si nærmaste utviklingssone, ikkje i den nåverande sona som barnet er i. Det er på grunnlag av dette at Zankov utforma prinsippet om undervisning på høgt nivå, innanfor utviklande opplæring i matematikkfaget (sjå kapittel 2.1.1). Zankov peika på at dersom undervisning på høgt nivå skal kunne realiserast, krev det kunnskap om og kjennskap til barnet for å finne den proksimale utviklingssona (Gjære & Blank, 2019; Zankov, 1977). Dette er fundamentet i utviklande opplæring i matematikk, som er kontekst for studien min. I komande delkapittel utdjupast utviklande opplæring i matematikkfaget (kapittel 2.1.1).



Figur 1: Den proksimale utviklingssona basert på Vygotsky (1978).

Som Vygotsky peika på er deltaking i eit fellesskap viktig for barna si utvikling (1978, s.6). For å legge til rette for matematiske heilklassesamtalar i eit slikt fellesskap, er det fleire aspekt som speler inn. Blant anna er det ifølge Mason (2016) læraren sitt ansvar å legge til rette for eit læringsmiljø der det er rom å gjere feil, og vidareutvikle seg gjennom å endre meining. Omgrepet «conjecturing atmosphere» som blir presentert av Mason (2016) handlar om eit slikt klassemiljø. Ball (2017) si tidlegare forsking om lærarens undervisningsarbeid i matematikk refererer også til læraren si rolle i etablering av relasjonar og fellesskap som grunnleggande faktorar i klasserommet. Dette i kombinasjon med ideane til Mason (2016), peikar på at elevane si læring blir påverka av læraren sine avgjerder, då det ifølge Ball (2017) er læraren sitt ansvar å legge til rette for best mogleg læring i matematikkundervisninga. Som Vygotsky sine teoriar også peikar på, er dei sosiale relasjonane mellom elevane og mellom lærar og elevar, grunnleggande for å danne eit trygt og godt læringsmiljø (Vygotsky, 1978, s.6).

2.1.1 Utviklande opplæring i matematikk

Som nemnt i førre kapittel (kapittel 2.1), er Zankov (1977) si vidareutvikling av Vygotsky (1978) sine teoriar fundamentet for utviklande opplæring i matematikk. Skulen der datainnsamlinga til studien min blei gjennomført, driv med utviklande opplæring i matematikk. Frå før av hadde eg lite erfaring med utviklande opplæring i matematikk, og eg hadde berre observert eit klasserom der dei underviser i utviklande matematikk éin gong tidlegare. Utviklande opplæring i matematikk blir også kalla for russisk matematikk, og byggjar på

Vygotsky sine teoriar om læring, utvikling, undervisning og den proksimale utviklingssona (Gjære & Blank, 2019). Utviklande matematikkopplæring er basert på Zankov sin undervisningsmodell som er ei vidareutvikling av læringsteoriane til Vygotsky (1978). Målet til Zankov var å utvikle ein undervisningsmodell som skulle dyrke elevane sitt potensiale for læring og utvikling, der undervisninga er lagt opp på eit høgare nivå enn det nivået elevane eigentleg er i (Gjære & Blank, 2019). I Zankov sin undervisningsmodell er blant anna elevforklaringar og resonnering sentrale element (Gjære & Blank, 2019), og sjølve modellen består av fem prinsipp:

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

(Omsett til nynorsk frå Zankov, 1977, s.52-63).

For å forstå betre korleis læraren utøver utviklande opplæring i praksis på den utvalde skulen, vil eg gå nærmare inn på kvart av dei fem prinsippa til Zankov (1977, s.52-63). Det første prinsippet handlar om å legge undervisninga på eit høgt nivå (Zankov, 1977, s.55). Dette inneber at det blir sett høge krav til elevane, og det blir lagt opp til opplæring på eit nivå som er på nivået som Vygotsky (1978, s.86) kalla for sona for nærmaste utvikling (sjå figur 1). Slik blir ikkje elevane si læring avgrensa til berre det eleven kan, og rettar seg heller mot det eleven ikkje kan ifrå før. Elevane må bli utfordra til å delta i nye og ukjende situasjonar, som kan føre til auka motivasjon, betre problemløysingsferdigheiter og kognitiv utvikling (Guseva & Sosnowsski, 1997). Eit eksempel på dette kan vere gjennom matematiske heilklassesamtalar, der elevane blir utfordra til å løyse oppgåver som ikkje har ein kjent framgangsmåte for elevane (sjå f.eks. oppgåva i figur 12). Det vil dermed vere interessant å studere korleis læraren inviterer elevane til deltaking (kapittel 1.3.1) i slike samtalar, spesielt gjennom bruk av samtaletrekk og spørsmål.

I tillegg til å ha undervisning på eit høgt nivå, skal også elevane bli merksame på eigenskapar og fenomen som ein kan trekke samanhengar mellom (Matematikklandet, 2023). Læraren må difor legge til rette for refleksjon og resonnering, som kan føre til vidare prosessar med å generalisere komplekse oppgåver eller problem (Zankov, 1977, s.57). Med tanke på at kommutativ lov for addisjon (a+b = b+a) er eit matematisk tema i fleire av undervisningsøktene i denne studien, vil læraren si oppgåve blant anna vere å få elevane til å forstå korleis dei kan bruke den kommutative eigenskapen i eigna situasjonar (Matematikksenteret, 2019). Undervisninga blir lagt opp på eit høgt nivå, men læraren skal tilpasse opplæringa til elevane med tanke på at dei har ulike føresetnadar (Matematikklandet, 2023).

Det tredje prinsippet til Zankov (1977) kan også bli referert til som «å skunde seg sakte» (Gjære & Blank, 2019). Det vil seie at rask gjennomgang av lærestoffet ikkje betyr å løyse oppgåver fortast mogleg eller å ha hastverk (Gjære & Blank, 2019). Undervisninga skal ha kontinuerleg framgang som byggjar vidare på elevane si eksisterande kunnskap (Zankov, 1977, s.57). Med variert undervisning, repetisjon og vidare arbeid med meir utfordrande lærestoff får elevane moglegheita til å sjå samanhengar mellom det dei har lært tidlegare og det nye lærestoffet.

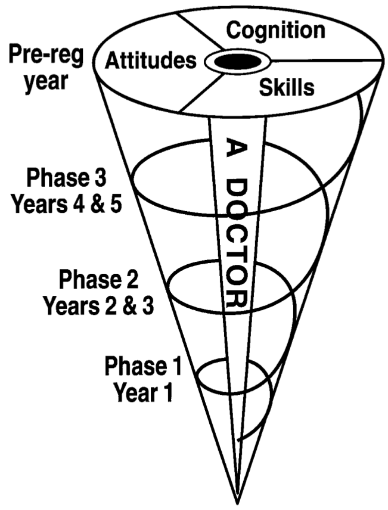
For å få elevane til bli medvitne på eigen læringsprosess, må elevane forstå og evne å nytte seg av kunnskapen i praksis (Zankov, 1977, s.58). Det fjerde prinsippet handlar om at elevane må vite kva slags kunnskap dei har frå før, kva slags kunnskapar dei treng for å løyse oppgåver og unngå feil dei har gjort før. Dersom elevane er medvitne og kan reflektere over eigne læringsprosessar, kan ein danne eit grunnlag for vidare læring (Zankov, 1977, s.58). Difor blir det interessant å studere korleis læraren i studien min bruker matematiske heilklassesamtalar til å invitere elevane til å dele matematiske kunnskapar og bygge vidare på det dei kan. Læraren sin spørsmålsbruk kan for eksempel vere med på å tydeleggjere korleis elevane har tenkt (sjå kapittel 2.4.1).

Det siste prinsippet i Zankov sin undervisningsmodell handlar om å utvikle kvart einaste barn i klasserommet systematisk og målretta (Zankov, 1977, s.62). Med dette meinast det at undervisninga skal vere tilpassa til kvar enkelt elev, innanfor den same undervisninga. Elevane blir ikkje samanlikna med kvarandre eller delt inn i grupper etter nivå. Dersom ein som lærar har identifisert behova og kvalitetane til kvar enkelt elev, betrar det også læringsmiljøet i klassen då undervisninga er tilpassa og rommar alle elevane (Guseva & Solomonovich, 2017). Gjennom å studere både spørsmålsbruk og samtaletrekk som læraren bruker, kan eg få innsikt i korleis læraren inviterer elevane til deltaking (kapittel 1.3.1), på trass av ulike føresetnadar.

I tillegg til å undervise i utviklande matematikk, arbeidde den utvalde skulen i studien etter Bruner sitt spiralprinsipp (Bruner, 1960). Bruner sitt spiralprinsipp handlar om at læreplanen og det matematiske innhaldet er lagt opp som ein slags spiral (sjå figur 2). Det vil seie at det nye elevane lærer skal bygge på deira tidlegare kunnskapar, slik at spiralen utvidar seg i løpet av åra. Dette samsvarer også med Zankov (1977) sitt fjerde prinsipp, som omhandlar medvitsgjering av barna sin eigen læringsprosess. Ved å basere undervisninga på spiralprinsippet til Bruner (1960), kan ein kome tilbake til ulike emne fleire gonger, noko som blir peika på som spesielt viktig for å utvikle elevane sine problemløysingsferdigheiter og djupnelæring (Harden, 1999). I tabell 1 kan ein sjå eit utdrag frå lærarintervjuet, der læraren skildrar korleis dei legg opp matematikkundervisninga med utgangspunkt i spiralprinsippet:

Nr.	Kven	Utsegn
126	Lærar	(...) Altså sånn som i dag når vi hadde det med innføring av uttrykk og alt det der, altså dei [elevane] tek meir og meir, for kvar time, for det er den der spiralen [Bruner]. Vi har litt om det heile vegen, og så plutseleg ja nå, «nå forstår eg det» seier dei [elevane]. Det er veldig kjekt!

Tabell 1: Utdrag frå lærarintervju.



Figur 2: Læreplanen i fire spiralar (Harden, 1999, s142.).

Dei ulike matematiske emna er vanlegvis ofte delt opp som ulike kapittel i læreverk (f.eks., Arnås et al., 2022), der ein for eksempel kan undervise om addisjon før ein «forlèt» emnet og går vidare til for eksempel geometri. Det vil seie at elevane kan oppleve at det er månadar eller år mellom dei ulike emna. I motsetning til typisk tradisjonell undervisning, legg Zankov (1977, s.52-63) sitt system opp til eit heilskapleg matematikkfag der dei matematiske emna overlappar kvarandre, og undervisninga blir prega av variasjon og allsidigheit (Matematikklandet, 2023). Det vil seie at elevane må omstille seg kjapt frå eitt matematisk tema til eit anna. Eksempelvis i den første undervisningsøkta frå datamaterialet er dei matematiske emna for økta addisjon, den kommutative lova for addisjon (kapittel 2.2), plassverdisystemet og vinklar (sjå vedlegg 6). På den måten får elevane arbeide jamt med ulike matematiske emne og sjå samanhengar mellom dei. Det vil også seie at i datamaterialet i denne studien er det ikkje noko gjennomgåande matematiske emne for undervisningsøktene (sjå vedlegg 6). Likevel kan ein kan sjå i oversikta over undervisningsøktene (vedlegg 6), at den kommutative lova for addisjon (a+b = b+a) blir repetert fleire gonger i løpet av undervisningsøktene. Læraren hadde som mål at elevane skulle forstå kvifor den kommutative lova gjeld for addisjon og ikkje subtraksjon, og korleis forståinga av den kommutative lova kunne hjelpe elevane i oppgåver med addisjon. Med tanke på at dette var eit læringsmål dei arbeidde med i fleire av øktene, vil den kommutative lova for addisjon (a+b = b+a) bli utdjupa i kapittel 2.2.

2.2 Kommutativ lov for addisjon

Frå læreplanen i matematikkfaget er eitt av måla før 2.trinn at elevane skal «utforske den kommutative og den assosiative eigenskapen ved addisjon og bruke dette i hovudrekning» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.6). I resultatkapittelet (kapittel 4) kjem det fram korleis læraren arbeidde med blant anna dette læringsmålet med elevane (sjå eksempel i tabell 15). Tidlegare forsking peikar på at i arbeidet med den kommutative lova for addisjon (a+b = b+a), er ein av dei vanlegaste misoppfatningane blant elevane, at lova også gjeld for subtraksjon (f.eks., Carpenter et al., 2014; Warren, 2003). Warren (2003) trekk fram i sin studie, at det var eit bekymringsverdig høgt tal på elevar som hadde denne misoppfatninga i sjuande og åttande klasse. Gjennom å samtale om korleis elevane kan bruke den kommutative eigenskapen allereie i begynnaropplæringa, vil ein starte elevane si utvikling av eigne strategiar i tidleg alder (Matematikksenteret, 2019). I tillegg vil ei tidleg forståing av den kommutative eigenskapen kunne forhindre slike resultat som Warren (2003) fann i studien sin av eldre elevar. Med tanke på at det er semje frå tidlegare forsking om at utvikling av elevane si forståing av den kommutative eigenskapen bør begynne tidleg, speler læraren ei avgjerande rolle for å leie elevane mot eit slikt matematisk mål (f.eks., Carpenter et al., 2014; Kazemi & Hintz, 2014; Stein et al., 2008). I denne studien vil eg sjå nærmare på korleis læraren kan leie elevane mot det matematiske målet ved hjelp av samtaletrekk (kapittel 2.3.1) og spørsmålsbruk (kapittel 2.3.2) i matematiske heilklassesamtalar, om blant anna kommutativ lov for addisjon. Følgande kapittel (kapittel 2.3) vil gje eit overblikk over tidlegare forsking om matematiske heilklassesamtalar.

2.3 Matematiske heilklassesamtalar

Som nemnt i kapittel 2.1, vektlegg det sosiokulturelle perspektivet at å vere ein del av eit fellesskap kan legge til rette for gode læringsmoglegheiter for elevane. Ein måte å legge til rette for læring i fellesskap i matematikkfaget, er å drive matematiske heilklassesamtalar (kapittel 1.3.2). Frå tidlegare forsking blir det trekt fram at matematiske heilklassesamtalar fremjar læring for elevane i matematikkfaget (f.eks., Carpenter et al., 2003; Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Schmidt et al., 2022; Stein et al., 2008). Franke et al. (2015) peikar på at det er stor semje om at matematiske samtalar bidreg til å utvikle elevane si matematiske forståing, spesielt dersom elevane engasjerer seg i kvarandre sine idear og tankar. I skulen blir det nå jobba med å implementere den gjeldande læreplanen LK20 i alle fag. Walshaw og Anthony (2008) peikar på i sin litteraturgjennomgang, at nåtidas læreplanar i matematikk krev ei utvikling av klassemiljø der matematiske samtalar er i fokus. Lærarar må arbeide med å utvikle eit miljø der elevane blir inviterte til deltaking, slik at dei kan snakke om og støtte kvarandre sine læringsprosessar (sjå kapittel 2.1). Dei viser til tidlegare forsking der undervisning som består av matematiske samtalar som involverer forklaringar, argumentasjon og resonnement knytt til matematiske idear, kan gje undervisning av høg kvalitet (Walshaw & Anthony, 2008). Vidare presiserer dei at det er avgjerande å finne ut kva slags klasseromskontekstar og miljø som støttar matematiske samtalar for å oppnå gode læringsresultat for elevane. Eksempelvis kan ei elevsentrert undervisning (kapittel 1.3.2) i matematikkfaget legge til rette for elevdeltaking (kapittel 1.3.1) (Chapin et al., 2009, s.5).

Eit anna eksempel på klassemiljø som fremjar elevdeltaking i matematiske heilklassesamtalar, kjem fram i Fraivillig et al. (1999) sin studie. Fraivillig et al. (1999) sin studie bestod av 18 lærarar, der dei studerte korleis læraren kan påverke elevane sin autonomi i matematikkfaget. Ein av lærarane i studien brukte heilklassesamtale for å prøve ut ein elevstrategi i samspel med heile klassen. Læraren gjekk gjennom løysingsmetoden saman med elevane, slik at alle løyste problemet saman, som førte til at elevane fekk ei djupare forståing av det matematiske innhaldet (Fraivillig et al., 1999). Gjennom å utfordre lærarens autoritet og å legge til rette for at elevsvar og strategiar skal vektleggast i matematikkundervisninga, vil elevane sin autonomi bli styrka i undervisninga (Fraivillig et al., 1999). Sjølv om lærarane i studien oppnådde elevdeltaking i stor grad gjennom matematiske samtalar, peikar studien på at lærarane hadde utfordringar med å oppnå kognitiv utvikling på høgt nivå blant elevane. Dei pedagogiske kunnskapane til lærarane blir sett på som årsak til det (Fraivillig et al., 1999). Det vil seie at læraren sine kunnskapar og læraren si leiing av matematiske heilklassesamtalar, speler ei sentral rolle for elevane sitt læringsutbytte (sjå kapittel 2.4).

Det har også blitt gjennomført studiar om matematiske samtalar i norsk kontekst (f.eks., Drageset, 2014, 2015). Desse studiane har blant anna fokus på enkeltytringar og initiere-respons-evaluering-strukturar (IRE) (Forman & Ansell, 2002) i matematiske samtalar (sjå kapittel 2.3.2). I tillegg har det tidlegare blitt gjort fleire masterstudiar ved Universitetet i Stavanger som omhandlar matematiske heilklassesamtalar med ulike tilnærmingar (f.eks., Danielsen, 2022; Dreyer, 2020; Hebnes, 2021; Kellerhals, 2020; Pedersen, 2020). Eksempelvis har Pedersen (2020) blant anna studert ein lærar sin bruk av samtaletrekk i matematiske heilklassesamtalar i ein sjetteklasse, medan Danielsen (2022) har studert ein lærar sine spørsmål i matematiske heilklassesamtalar i ein annan sjetteklasse. Då fleirtalet av desse masterstudiane om matematiske heilklassesamtalar er gjennomført på eldre klassetrinn, kan min studie som er gjennomført på 1.trinn moglegvis vere eit interessant supplement til forsking på matematiske heilklassesamtalar. I internasjonal forsking på feltet om matematiske heilklassesamtalar er det også eit betydeleg større tal på studiar som er gjennomført på høgare klassetrinn enn det er i begynnaropplæringa (f.eks., Adler & Ronda, 2014; Dunning, 2022; O'Connor & Michaels, 1996; Stein et al., 2008).

For å invitere elevane til deltaking (kapittel 1.3.1) i matematiske heilklassesamtalar (kapittel 1.3.2), kan læraren nytte seg av ulike reiskapar. Frå litteraturen blir samtaletrekk og læraren sin bruk av spørsmål trekt fram som to verkemiddel læraren kan bruke for å invitere fleire elevar til deltaking (f.eks., Adler & Ronda, 2015; Franke et al., 2007; Kazemi & Hintz, 2014; Schmidt et al., 2022; Stein et al., 2008; Wæge & Torkildsen, 2019). Eg vil nå gå nærmare inn på samtaletrekk i matematikkfaget (2.3.1) og læraren sin spørsmålsbruk (kapittel 2.3.2).

2.3.1 Samtaletrekk

Franke et al. (2015) peikar på at det er stor semje blant forskarar om at matematiske samtalar kan vere ei form for undervisning som bidreg til elevane si matematiske forståing. Det blir presisert at det gjeld spesielt dersom elevane lærar av kvarandre sine idear og framgangsmåtar

(Franke et al., 2015). Fleire studiar har gått nærmare inn på forholdet mellom elevdeltaking (kapittel 1.3.1) i heilklassesamtalar (kapittel 1.3.2), lærarhandlingar (f.eks., samtaletrekk) og læringa til elevane i barneskulen (f.eks., Chapin et al., 2009; Drageset, 2015; Schmidt et al., 2022; Stein et al., 2008; Webb et al., 2014). Gjennom ein studie som bestod av seks lærarar og 111 elevar mellom 8 og 10 år, blei undervisninga filma mens læraren i samspel med elevane diskuterte korleis dei skulle løyse matematiske problem både gjennom heilklassesamtalar og i små grupper (Webb et al., 2014). Resultata frå studien til Webb et al. (2014) viser at å delta i andre elevar sine idear og detaljerte skildringar av framgangsmåtar, var tett knytt til elevprestasjonar. Det vil seie at elevdeltaking kan bidra til betre resultat blant elevane. Webb et al. (2014) studerte i hovudsak lærarane sine samtaletrekk (figur 4), både for å invitere elevane til samtale og for å følge opp elevsvar (Webb et al., 2014). Samtaletrekka blei brukt av lærarane for at elevane skulle få ei djupare matematisk forståing gjennom deltaking i samtalane (Webb et al., 2014). Eksempelvis kunne lærarane bruke samtaletrekk som *gjenta* (kapittel 3.6.2) for å tydeleggjere elevane sine strategiar (Kazemi & Hintz, 2014). Lærarane i studien brukte ulike tilnærmingar for å engasjere elevane til deltaking i kvarandre sine refleksjonar, og samtaletrekk var viktig for om elevane klarte å engasjere seg på høgt nivå i andre sine idear (Webb et al., 2014). Bruken av slike samtaletrekk samsvarer med funna frå anna forsking som for eksempel Chapin et al. (2009), Kazemi og Hintz (2014) og Michaels og O'Connor (2015), som alle trekk fram at læraren sin bruk av samtaletrekk kan bidra til målretta matematikkundervisning som inviterer elevane til deltaking (kapittel 1.3.1).

Sjølv om matematiske samtalar (kapittel 1.3.2) kan bidra til auka læring i matematikkfaget, viser studiar at å utvide elevane si matematiske tenking under heilklassesamtalar er ei utfordrande oppgåve (f.eks., Cengiz et al., 2011; Stein et al., 2008). Cengiz et al. (2011) studerte undervisninga til seks erfarne grunnskulelærarar, for å få ei forståing av korleis lærarane sine matematiske undervisningskunnskapar (også kalla UKM) hjelper lærarane til å engasjere elevane til å reflektere og å dele strategiane sine. Lærarane blei utfordra til å bruke ulike verkemiddel for å meistre utfordringane dei hadde med å invitere elevar til deltaking i matematiske heilklassesamtalar (Cengiz et al., 2011). Gjennom heilklassesamtalar skapte alle seks lærarane rom for å utvide elevane si tenking om viktige matematiske idear og løysingsmetodar. Cengiz et al. (2011) identifiserte at lærarhandlingar, samtaletrekk og lærarane sine matematiske undervisningskunnskapar (UKM) var med på å få fram elevane sine strategiar i samtalane (Cengiz et al., 2011). Hensikten min med å bruke rammeverket til Kazemi og Hintz

(2014), er difor å finne ut korleis bruk av slike samtaletrekk kan invitere elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar (kapittel 1.3.2) i begynnaropplæringa.

2.3.2 Læraren sin spørsmålsbruk

I tillegg til samtaletrekk i matematikkfaget, blir læraren sin bruk av spørsmål trekt fram som avgjerande for elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar (f.eks., Adler & Ronda, 2015; Ball et al., 2008; Boaler & Brodie, 2004; Cengiz et al., 2011; Schmidt et al., 2022;). Schmidt et al. (2022) trekk fram i sin litteraturgjennomgang at læraren sitt medvit om typiske mønster i lærarar sin spørsmålsbruk, kan vere med på å forbetre dei matematiske samtalane. Det vil seie at læraren må vere medviten om kva slags spørsmål som inviterer elevane til deltaking. Å stille spørsmål av høgare eller lågare grad, kan påverke elevane si matematiske tenking og kva slags respons dei kjem med (Schmidt et al., 2022). Dette samsvarer med funna til Adler og Ronda (2015), som peikar på at spørsmål av lågare grad kan invitere elevane til å svare med enkle og konkrete svar som læraren på førehand har tenkt ut. Slike spørsmål kan bli svart med «ja» eller «nei», og inviterer ikkje elevane til å dele sine matematiske idear (Adler & Ronda, 2015).

Spørsmål av høgare grad kan i motsetning invitere elevane til å forklare og dele strategiane sine, som vidare kan utvikle deira matematiske forståing (Adler & Ronda, 2015; Schmidt et al., 2022). Boaler og Brodie (2004) peikar på at å stille spørsmål som inviterer til elevdeltaking kan vere utfordrande for læraren. Dei viser til at ein varierande bruk av lærarspørsmål er med på å forme matematikkundervisninga, ved at læraren er medviten på fordelar og ulemper ved bruk av ulike spørsmålstypar (Boaler & Brodie, 2004). Det vil seie at å bruke ulike spørsmål er viktig, for å tilpasse etter kva slags læringssituasjon ein er i (Boaler & Brodie, 2004). Eksempelvis vil det vere fornuftig å bruke *ja/nei-spørsmål* (kapittel 4.2.1) dersom læraren kjapt vil ha eit oppklarande svar, men det vil ikkje vere hensiktsmessig dersom ein skal få fram elevane sine strategiar (Adler & Ronda, 2015). Boaler og Brodie (2004) sin studie viser også at læraren sin spørsmålsbruk har påverknad på læringsmiljøet i eit klasserom. Det blir grunngjeve ved at spørsmålsbruken til læraren kan invitere elevar til deltaking (kapittel 1.3.1) i matematiske heilklassesamtalar, for å styrke autonomien til elevane i klasserommet (Boaler & Brodie, 2004; Fraivillig et al., 1999, Wæge & Nosrati, 2018).

Med tanke på at tidlegare studiar peikar på at læraren sine spørsmål kan påverke læringsmiljøet (f.eks., Adler & Ronda, 2015; Boaler & Brodie, 2004; Fraivillig et al., 1999; Wæge & Nosrati, 2018), kan læraren sin spørsmålsbruk knytast til Vygotsky sine teoriar om læring i fellesskap (kapittel 2.1). Korleis læraren stiller spørsmål påverkar den felles forståinga, som Vygotsky (1978) peikar på at kan oppstå i eit læringsfellesskap (Xe & Clarke, 2019). Xe og Clarke (2019) trekk fram i sin studie at spørsmål som fører til nye spørsmål, inviterer fleire elevar til deltaking i matematiske heilklassesamtalar (kapittel 1.3.2). For eksempel kan spørsmål av høgare grad som *kvifor-spørsmål* (kapittel 4.2.3) invitere elevane til å forklare korleis dei har tenkt (Adler & Ronda, 2015). Ved å stille spørsmål som får fram at elevane sine strategiar er viktige og blir verdsett, blir autonomien til elevane styrka, og elevane får moglegheit til å samanlikne strategiane til kvarandre (Schmidt et al., 2022).

Innanfor tradisjonelle IRE-mønster i matematiske samtalar, er det typiske spørsmål som blir brukt av læraren (f.eks., Forman & Ansell, 2002; Franke et al., 2007). IRE-strukturane omhandlar at læraren initierer begynninga på samtalen (I), initiativet til læraren er etterfølgt av elevrespons (R) og læraren evaluerer elevresponsen (E) (Forman & Ansell, 2002). Slike IRE-strukturar i samtalar blir ofte brukt til å skildre tradisjonell matematikkundervisning der læraren har ei autoritær rolle, noko ein ikkje ønsker å oppnå med dialogbasert og elevsentrert undervisning (Xu & Clarke, 2019). Den tradisjonelle matematikkundervisninga består ofte av at læraren stiller spørsmål som berre har eitt riktig svar, der elevane ikkje får moglegheit til å forklare sine matematiske idear (Drageset, 2015; Forman & Ansell, 2002; Franke et al., 2007). Slike spørsmål er det Adler og Ronda (2015) og Schmidt et al. (2022) referer til som spørsmål av låg grad, som ikkje fører til forklaringar av elevane sine strategiar. Spørsmålsbruken til læraren er difor avgjerande for elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar (Adler & Ronda, 2015), og eg vil difor studere nærmare kva slags type spørsmål som inviterer elevane til deltaking i matematiske samtalar.

2.4 Lærarrolla i matematiske heilklassesamtalar

Med tanke på at tidlegare studiar peikar på at læraren sin bruk av samtaletrekk (kapittel 2.3.1) og spørsmål (kapittel 2.3.2) er avgjerande for elevane si deltaking, vil eg sjå nærmare på kva for ei rolle læraren speler i dei matematiske heilklassesamtalane. Sidan min eigen grunnskulegang, har både skulen og undervisninga endra seg. Når samfunnet er i endring, må skulen og læreplanane endre seg i samspel med samfunnet, for å henge med i den stadige utviklinga (Klette et al., 2003). Dette medfører at lærarrolla også er i endring. Lærarrolla i matematikkfaget har tidlegare bestått av læraren og læreboka som ein autoritet, der læraren kunne vere som ein slags «fasitmaskin» for elevane (Lampert, 1990). Dette har ført til at den tradisjonelle undervisninga i matematikk har handla om å pugge reglar og algoritmar (Lampert, 1990). Stigler og Hiebert (1999) peikar på at matematikkundervising kan sjåast på som ein kulturell praksis. I studien deira av amerikanske klasserom, bestod undervisinga i stor grad av å utføre prosedyrar der elevane ikkje fekk kognitivt utfordrande oppgåver (Stigler & Hiebert, 1999). Elevane presterte svært dårleg i motsetning til elevar i blant anna asiatiske og europeiske land, der mangelen på kognitivt krevjande oppgåver blei sett på som ei forklarande årsak (Stigler & Hiebert, 1999). Funna til Stigler og Hiebert (1999) viser at undervisning difor er prega av kulturen ein underviser i, som samsvarer med funna til Xe og Clarke (2019) sine funn av at dialog i klasserom varierer i ulike kulturar. Drageset (2015) trekk fram at den norske matematikkundervisninga i dag er prega av IRE-strukturar (kapittel 2.3.2). Då IRE-mønsteret i matematiske heilklassesamtalar er utbreidd i Noreg, tydar tidlegare studiar på at slike mønster kan vere ein del av den kulturelle undervisingpraksisen i Noreg (f.eks., Drageset, 2015; Klette et al., 2003; Stigler & Hiebert, 1999; Xe & Clarke, 2019).

Likevel har den tradisjonelle matematikkundervisninga rørt seg mot eit klasserom der elevdeltaking og dialogbasert undervisning blir vektlagt (Kunnskapsdepartementet, 2019). Det vil seie at oppfatninga om læraren som autoritet, har bevegd seg mot at læraren skal vere ein rettleiar for elevane, utan å avgrense moglegheita deira til å lære og å løyse problem i matematikkfaget (f.eks., Carpenter et al., 2003; Chapin et al., 2009). Studiar viser at ei slik undervisning krev kunnskapar hjå læraren om korleis ein skal leie målretta matematiske samtalar som legg til rette for elevdeltaking gjennom resonnering og deling av strategiar (f.eks., Ball et al., 2008; Kazemi & Hintz, 2014; Stein et al., 2008).

Læraren si rolle i matematiske heilklassesamtalar handlar om å rettleie elevane og å «orkestrere» samtalane for å få fram elevane si tenking (Stein et al., 2008). Det vil seie at læraren har ansvar for at alle får med seg det som blir sagt, ved for eksempel å bruke strategiane til elevane til å bygge vidare på den matematiske forståinga deira (Stein et al., 2008). Følgande vil samtaletrekk (sjå kapittel 2.2.1) og spørsmålsbruk (2.2.2) vere viktige verktøy som læraren kan bruke i matematiske heilklassesamtalar. Wæge og Nosrati (2018, s.104) peikar på at læraren har i oppgåve å utarbeide ein klasseromskultur som fremjar autonomi (kapittel 2.1), som kan vere med på å påverke elevane si læring saman med andre. Det omfattar at læraren tydeleggjer verdien av elevane si matematiske tenking i ein heilklassesamtale, og at elevane kan lære av kvarandre sine forklaringar, ikkje berre av læraren.

Schmidt et al. (2022) trekk fram i litteraturgjennomgangen deira, at det er viktig for lærarar å tileigne seg kunnskapar om umedvitne val læraren tek i matematiske heilklassesamtalar. Dei eksemplifiserer slike umedvitne val læraren tek i samtalar, og føreslår korleis ein som lærar kan bli medviten på korleis ein skal unngå slike val (Schmidt et al., 2022). For eksempel kan læraren hoppe over elevar i dei matematiske heilklassesamtalane, på grunn av at læraren antek at eleven allereie kan det matematiske innhaldet, eller ikkje kan det (Schmidt et al., 2022). Schmidt et al. (2022) føreslår at læraren skal arbeide med dei fem praksisane som først blei presentert i rammeverket til Stein et al. (2008), på førehand av undervisninga. Dei fem praksisane tek føre seg å forvente elevstrategiar (1), observere elevrespons (2), velje ut bestemte elevar til å presentere idear (3), bestemme rekkefølge på elevar som presenterer (4) og å sjå samanhengar mellom elevstrategiar (5) (Stein et al., 2008). Som det kjem fram frå fleire tidlegare studiar (f.eks., Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Schmidt et al., 2022; Stein et al., 2008), er det fleire verkemiddel læraren kan nytte seg av i arbeidet med matematiske heilklassesamtalar. Då litteraturgjennomgangen min viser at både samtaletrekk og spørsmålsbruk er viktig i den nye lærarrolla i ei dialogbasert undervisning, vil eg gå nærmare inn på det teoretiske rammeverket til studien i kapittel 2.5.

2.5 Teoretisk rammeverk

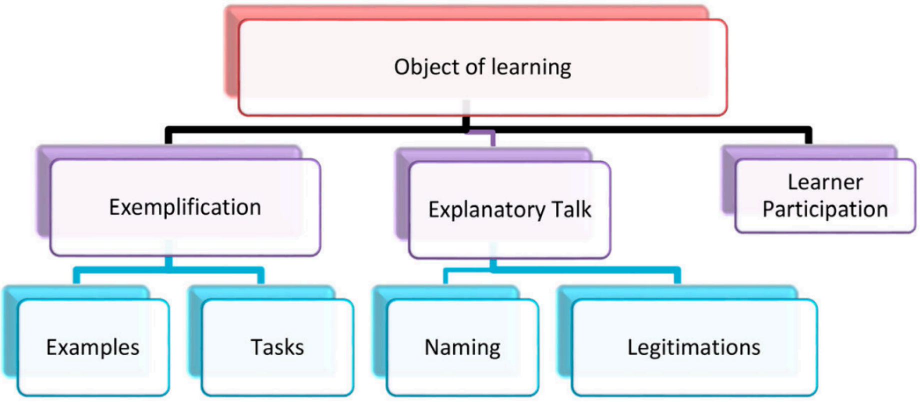
Frå eksisterande litteratur om matematiske heilklassesamtalar, peikar eit fleirtal av studiane på at læraren si leiing av samtalar er avgjerande for elevane si læring (f.eks., Adler & Ronda, 2015; Drageset, 2015; Kazemi & Hintz, 2014; Peterson et al., 2017; Schmidt et al., 2022; Stein et al., 2008). Etter å ha fått eit tydeleg overblikk over tidlegare forsking om matematiske heilklassesamtalar og læraren si rolle (kapittel 2.3 og 2.4), prøvde eg ut fleire aktuelle teoretiske rammeverk (f.eks., Drageset, 2015; Stein et al., 2008) til analysar av datamaterialet mitt. Etter å ha lese fleire tidlegare masteroppgåver om matematiske samtalar (f.eks., Danielsen, 2022; Kristiansen, 2018; Pedersen, 2020; Søndervik, 2020), bygde eg vidare på andre masterstudentar sine erfaringar med ulike teoretiske rammeverk. Eksempelvis fann eg ut at ein del av den tidlegare forskinga som er gjort om matematiske samtalar, refererer til rammeverket til Adler og Ronda (2015) (f.eks., Ball, 2017; Danielsen, 2022; Erath et al., 2021; Venkat & Askew, 2018). Eg har difor valt å bruke Adler og Ronda (2015) som eitt av rammeverka i studien min, då eg skal studere korleis læraren bruker ulike spørsmål for å invitere elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar (kapittel 1.3.2). Eit slikt rammeverk kan brukast i analysane til å finne ut korleis spesifikke lærarspørsmål og handlingar påverkar elevdeltakinga i matematiske heilklassesamtalar (Adler & Ronda, 2015).

I tillegg ønsker eg å sjå nærmare på korleis ein lærar sin bruk av samtaletrekk i matematikkfaget kan påverke elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar. Kazemi og Hintz (2014) har vidareutvikla eit rammeverk basert på Chapin et al. (2009) sine *talk moves* for å drive målretta matematiske samtalar i klasserommet og å invitere elevane til deltaking. Fleire studiar har teke utgangspunkt i samtaletrekk for å analysere klasseromsdiskursar i matematikkfaget (f.eks., Craig, 2017; Humphreys & Parker, 2015; Richland et al., 2017). Ein kombinasjon av rammeverket til Adler og Ronda (2015) og rammeverket til Kazemi og Hintz (2014) vil difor vere utgangspunktet for mine analysar av datamaterialet til denne studien. I komande delkapittel vil Adler og Ronda (2015) sitt rammeverk bli presentert (kapittel 2.5.1), før Kazemi og Hintz (2014) sitt rammeverk blir presentert i kapittel 2.5.2.

2.5.1 Mathematical Discourse in Instruction

Som nemnt i kapittel 2.5 skildrar Adler og Ronda (2015) sitt rammeverk ulike kategoriar for læraren sin spørsmålsbruk. Adler og Ronda (2015) presenterer eit analytisk rammeverk som blir kalla for *Mathematical Discourse in Instruction* (MDI). Rammeverket omhandlar matematiske samtalar, og skildrar undervisninga gjennom å rette søkelyset mot korleis elevane blir inviterte til å lære matematikk (Adler & Ronda, 2015). Erath et al. (2021) viser til i litteraturgjennomgangen deira at store delar av tidlegare forsking har hatt fokus på korleis læraren responderer på elevsvar. Det har i mindre grad blitt studert kva for nokre spørsmål som initierer til elevsvar (Erath et al., 2021). På same måte trekk Schmidt et al. (2022) fram at det må leggast meir vekt på kva for nokre spørsmål læraren stiller elevane for å invitere til deltaking i matematiske heilklassesamtalar. I MDI-rammeverket til Adler & Ronda (2015) blir ulike spørsmålskategoriar definerte, for å kunne identifisere kva for nokre lærarspørsmål som inviterer elevane til deltaking.

Rammeverket til Adler og Ronda (2015) består av fire komponentar som heng tett saman (figur 3). Dei fire komponentane er *eksemplifisering* (exemplification), *forklarande samtalar* (explanatory talk), *elevdeltaking* (learner participation) og *læringsobjekt* (object of learning). Eg ønsker å vektlegge den delen av rammeverket som omhandlar *elevdeltaking* og *læringsobjekt.* Slik vil eg behalde fokuset i studien min for å finne ut korleis læraren inviterer elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar.



Figur 3: Komponentar i MDI-rammeverket og korleis dei heng saman (Adler & Ronda, 2015, s.239).

Komponenten i rammeverket som handlar om elevdeltaking er delt inn i tre nivå (sjå figur 3) for å skildre korleis læraren legg til rette for at elevane blir invitert til deltaking i matematiske samtalar (Adler & Ronda, 2015). *Elevdeltaking* er delt inn i tre nivå som skildrar i kor stor grad læraren inviterer elevane til å dele matematiske idear og bruke matematisk språk. Nivå 1 skildrar den lågaste forma for elevdeltaking, som kun gir elevane rom for å svare på læraren sine spørsmål med korte svar som i stor grad består av enkle ord som ja og nei. Det kan også vere at elevane skal fullføre ei setning som læraren har begynt på. Nivå 2 skildrar spørsmål der læraren gir elevane moglegheit til å gje korte svar som kan bestå av utrekningar eller prosedyrar, utan at det blir spurt etter grunngjeving av korleis elevane resonnerte seg fram til det (Adler & Ronda, 2015). Det høgste nivået for elevdeltaking er nivå 3, der elevane blir inviterte til å skildre og forklare sine matematiske idear og tankar (Adler & Ronda, 2015).

Som ein kan sjå i figur 3 er *læringsobjekt* overordna dei andre komponentane i rammeverket til Adler og Ronda (2015). Adler og Ronda (2015) peikar på at læringsobjektet viser til at læring alltid handlar om *noko*, som vil seie det elevane skal lære i undervisningsøkta. *Læringsobjekt* omhandlar både *læring* og *objekt*, som viser til forventingar som stillast til elevane si deltaking og innhaldet dei skal arbeide med (Adler & Ronda, 2015). I studien vil *læringsobjekt* referere til det elevane skal lære i løpet av undervisningsøktene (f.eks. kapittel 2.2), som ein også kan sjå eksempel på i den fullstendige oversikta over undervisningsøktene (vedlegg 6).

2.5.2 Samtaletrekk i matematikkfaget

Som nemnt tidlegare blir ofte samtaletrekk i matematikk brukt som verkemiddel av læraren innanfor matematiske heilklassesamtalar (sjå kapittel 2.2.1). Kazemi og Hintz presenterer sju samtaletrekk for å støtte opp målretta matematiske samtalar (2014, s.21). Desse sju samtaletrekka (sjå figur 4) kan bidra til gode, målretta matematikkfaglege samtalar, då målet ved bruk av samtaletrekk ikkje er å auke mengda samtalar, men å auke mengda av samtalar med høg kvalitet (Wæge, 2015). Chapin et al. (2009, s.144) peikar på at dei matematiske samtalane kan bli meir målretta dersom læraren nyttar seg av samtaletrekk, for eksempel ved å bruke samtaletrekket *snu og snakk*. Slik får elevane dele idear med kvarandre før ein felles gjennomgang av strategiar i plenum.

Samtaletrekk	Det kan høres ut som…	Hva en lærer gjør
1. Gjenta	«Så du sier at …?»	Repeterer deler eller alt en elev sier, og ber deretter eleven respondere og bekrefte om det er korrekt eller ikke.
2. Repetere	«Kan du gjenta hva han sa med dine egne ord?»	Spør en elev om å gjenta en annens elevs resonnering
3. Resonnere	«Er du enig eller uenig, og hvorfor?» «Hvorfor gir det mening?»	Spør elevene om å bruke deres egen resonnering på noen andres resonnering
4. Tilføye	«Har noen noe de vil føye til?»	Prøver å få elevene til å delta i en videre diskusjon
5. Vente	«Ta den tiden du trenger … vi venter.» (Teller sakte til 10 inni deg.)	Venter uten å si noe
6. Snu og snakk	«Snu og snakk med sidemannen din»	Sirkulerer og lytter til samtalene mellom elevene. Bruker informasjonen til å velge hvem du skal spørre.
7. Endre	«Har noen av dere forandret tenkingen deres?»	Tillater elevene å endre tenkingen etter som de får ny innsikt.

Figur 4: Samtaletrekk (omsett av Wæge, 2015, s.23).

Rammeverket til Kazemi & Hintz (2014) presenterer kva dei ulike samtaletrekka går ut på ved å skildre kva læraren skal gjere (sjå figur 4). Eksempelvis når læraren bruker *snu og snakk*, skal læraren gå rundt og lytte til elevane medan dei samtalar med læringspartnaren sin. Slik kan læraren velje ut kva for nokre elevar som skal dele strategiar i fellesskap (Wæge, 2015).

Resonnere er eitt samtaletrekk som blir brukt på ulike måtar, der éin måte kan vere å spørje om elevane er samde eller usamde (Kazemi & Hintz, 2014, s.21). Frå Wæge (2015) si omsetting av samtaletrekka til Kazemi og Hintz (2014) betyr også *resonnere* at ein spør elevane om dei kan bruke deira eiga resonnering på nokre andre elevar si resonnering (sjå figur 4).

I følgande kapittel vil eg skildre korleis rammeverket til både Adler og Ronda (2015) og rammeverket til Kazemi og Hintz (2014) har blitt brukt i studien min (kapittel 3.6). Eg har brukt begge rammeverka for å finne ut korleis læraren inviterer elevane til deltaking i matematiske samtalar ved bruk av både samtaletrekk og ulike spørsmål. Med tanke på at det er fleire tidlegare studiar frå ein norsk kontekst som har teke utgangspunkt i same rammeverk (f.eks., Danielsen, 2022; Kristiansen, 2018; Pedersen 2020), vil eg kunne samanlikne funna mine med tidlegare forsking (kapittel 5).

3.0 METODE

I ein forskingsprosess slik som ei masteroppgåve, er det mange val som blir tekne. Etter å ha funne ut kva eg ønska å fordjupe meg i som forskingsemne, var valet om å bruke kvalitativ metode tydeleg for meg. Kvalitativ metode var best eigna til mitt formål, då eg ønska å observere ein lærar gjennom fleire undervisningsøkter i eit klasserom. I løpet av denne studien har eg studert korleis læraren inviterer elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa, og ved bruk av kvalitativ metode fekk eg ei djupare forståing av dei sosiale fenomena som skjer i klasserommet (Thagaard, 2018, s.11). I tillegg fekk eg læraren sine eigne refleksjonar over eigen praksis gjennom eit lærarintervju (sjå kapittel 3.3.2). Eg skal nå gå nærmare inn på studiens forskingsdesign (kapittel 3.1), datagrunnlag og utval (kapittel 3.2), datainnsamling (kapittel 3.3), studiens kvalitet (kapittel 3.4) og forskingsetiske perspektiv (kapittel 3.5) for å tydeleggjere dei metodiske tilnærmingane eg har valt. Dei ulike vala eg har teke, er tekne for å best mogleg kunne svare på følgande forskingsspørsmål:

Korleis inviterer læraren elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa? Ein studie av bruk av samtaletrekk og lærarspørsmål.

3.1 Forskingsdesign

Innanfor kvalitative studiar blir ofte ulike typar observasjon og intervju brukt som datainnsamlingsmetodar (Postholm & Jacobsen, 2018, s.113). Formålet med kvalitative studiar er å hente inn informasjon om røyndommen gjennom ord og språk, ut ifrå for eksempel observasjonar ein har gjort seg (Postholm & Jacobsen, 2018, s.89). Kvalitativ metode handlar om å få eit innblikk og ei forståing av kva menneske gjer i sitt kvardagsliv og kva dei handlingane har å seie for dei (Postholm & Jacobsen, 2018, s.95). Det inneber å skildre og å forstå «den andre», som vil seie at ein får ei forståing av nokon andre si verd (sjå eksempel i tabell 2). Forskingsdesignet mitt består av video-opptak av matematikkundervisning i ein førsteklasse og eit etterfølgande lærarintervju. Formålet var å få forståing av læraren si leiing av matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa. Difor består utvalet av ein lærar og klassen som læraren underviser, som informantar. Eg ønska ikkje å intervjue elevane, med tanke på at valet er å ha søkelyset på kva læraren gjer for å invitere elevane til elevdeltaking innanfor matematiske heilklassesamtalar. Dette kan observerast, og ved eit etterfølgande intervju av læraren, kan desse observasjonane bekreftast gjennom læraren sine grunngjevingar av lærarhandlingar (Thagaard, 2018, s.73).

3.2 Datagrunnlag og utval

Denne masteroppgåva er avgrensa med tanke på både tidsbruk, geografisk område og tema. Utvalet mitt består av ein lærar som arbeider ved ein skule der dei driv med utviklande opplæring i matematikk (sjå kapittel 2.1.1). Læraren har vore lærar i over 20 år, og har drive med utviklande matematikkopplæring i sju år. I tillegg har læraren etterutdanna seg, og fullført mastergrad i matematikkdidaktikk. Etter å ha fullført eit tidlegare forskingsprosjekt ved denne skulen, blei interessa mi vekka for å sjå nærmare på matematikkundervisninga dei driv. Difor kontakta eg ein av lærarane som underviser i matematikk, for å kunne samle inn datamateriale til masteroppgåva. Med tanke på at eg ønsker å jobbe med begynnaropplæring i skulen, var det spesielt interessant for meg at denne læraren jobbar i første klasse.

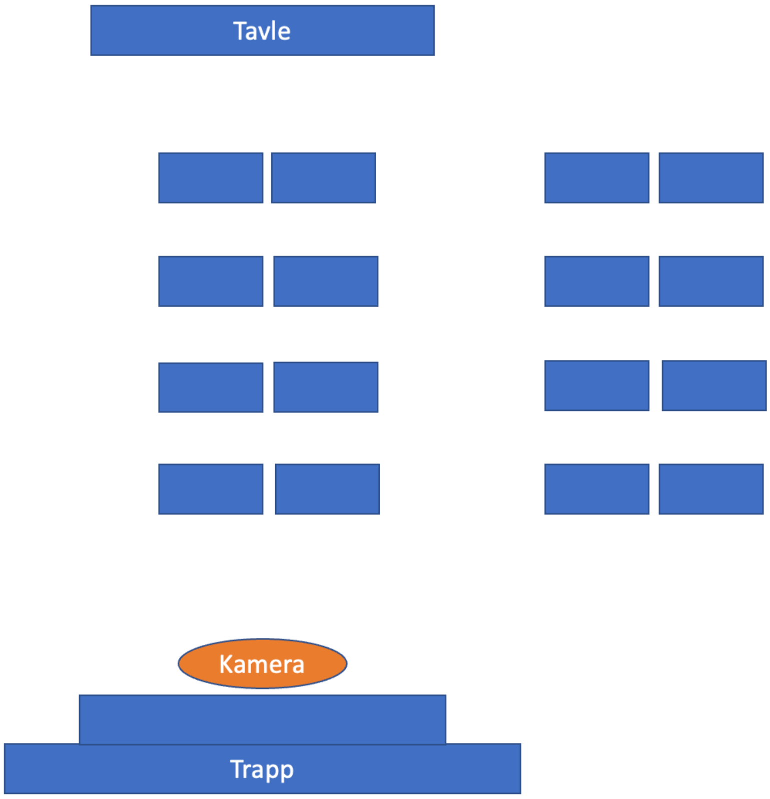
I tillegg har den utvalde skulen eit satsingsområde som omhandlar å innføre utviklande opplæring (sjå kapittel 2.1.1) i alle fag, noko eg synest er framtidsretta og spennande. Lærarane som underviser i matematikk nyttar seg av eit russisk læreverk som er omsett av Natasha Blank og kollegaer (Blank et al., 2014), og som det kjem fram i lærarintervjuet arbeider dei med profesjonsutvikling innanfor matematikkfaget på tvers av trinn. Eg har observert alle matematikkøktene den utvalde klassen hadde i løpet av to veker, som vil seie åtte økter på omtrent 45-60 minutt kvar (sjå oversikt i vedlegg 6). På grunn av at læraren var sjuk den eine dagen, blei det sju økter i staden for åtte i løpet av dei to vekene. Studien er ein kasusstudie beståande av studiar av få informantar som representerer ein avgrensa kontekst. Det vil seie at hovudpoenget med studien er å få mest mogleg rik informasjon om dei einingane ein rettar merksemda mot i studien (Thagaard, 2018, s.51). Frå datamaterialet som har blitt samla inn, er det berre dei delane av matematikkøktene som inneheld matematiske heilklassesamtalar som blir analysert og brukt i denne studien (sjå eksempel i tabell 3). Slik unngjekk eg at datamaterialet blei for omfattande, og fokuset vil halde seg til problemstillinga til studien.

3.3 Datainnsamling

Datainnsamlinga består av både klasseromsobservasjonar og eit lærarintervju. Lærarintervjuet skal vere med på å styrke validiteten til klasseromsobservasjonane, slik at det som er uklart frå observasjonane kan spørjast om i intervjuet (sjå intervjuguide i vedlegg 1). Gjennom å stille nøye utvalde spørsmål i intervjuet, kan tolkingar frå video-opptaka bli bekrefta eller avkrefta av læraren. Ifølge Thagaard (2018, s.53) bør både slike observasjonsdata og intervjudata fortolkast i lys av dei sosiale og kulturelle rammene som personar vi studerer er ein del av. Det vil seie at datamaterialet mitt bør tolkast ut ifrå eit perspektiv som tek utvalet og avgrensingane i betraktning.

3.3.1 Observasjon

For å få eit betre innblikk i lærarens leiing av matematiske heilklassesamtalar, valte eg observasjon som ein del av datainnsamlinga. Det blei gjennomført ikkje-deltakande observasjon i sju matematikkøkter, der det blei brukt videokamera til å samle inn data, i tillegg til å bruke ein diktafon som var festa til læraren for å tydeleggjere kva som blei sagt i undervisninga. Videokameraet følgde i hovudsak læraren i klasserommet, men kameraet blei i stor grad også stilt slik at eg fekk med perspektivet over heile klasserommet (sjå figur 5).



Figur 5: Klasseromsoppsettet.

På den måten fekk eg med korleis læraren inviterte elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane. Ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s.114) handlar observasjon om å bruke alle sansane våre til å oppfatte og forstå. Ein ikkje-deltakande observasjon handlar om å vere minst mogleg synleg og å ikkje påverke det som skjer i undervisninga (Thagaard, 2018, s.73). Slik blir det ein mest mogleg naturleg setting, utan at forskaren si deltaking påverkar resultata i studien. Med tanke på at datainnsamlinga blei gjennomført i ein førsteklasse, var elevane ganske opptekne av kameraet som blei plassert heilt bak i klasserommet og syntest at det var veldig spennande. Likevel gløymte elevane fort at kameraet var der, slik at det ikkje var eit forstyrrande element.

3.3.2 Intervju

Etter å ha gjennomført observasjon i seks av sju matematikkøkter, ønska eg å intervjue læraren for å stille oppklarande spørsmål. Med tanke på at det då var ei økt igjen før datainnsamlinga var fullført, fekk eg observere ei undervisningsøkt etter å ha fått utfyllande refleksjonar av læraren om undervisninga. Slik fekk eg observert undervisninga med nye «briller», og fekk mogelegvis nye observasjonar enn dei eg hadde i førekant av intervjuet. For eksempel kunne eg rette fokuset på korleis læraren inviterte alle elevane med ulike føresetnader inn i dei matematiske heilklassesamtalane, noko som kom fram i intervjuet at læraren hadde som mål (f.eks., utsegn 141 i tabell 2). I utdrag frå lærarintervjuet i tabell 2, reflekterer læraren rundt elevar med ulike føresetnadar:

Nr.	Kven	Utsegn
140	Intervjuar	Men føler du at ungane av og til reagerer på viss andre svarer feil eller, sånn som det eksempelet då med han som kom med feil likning.
141	Lærar	Det er jo litt det vi snakka om. At alle skal kunne seie alt og at alle, alt skal vere bra. Og alle skal, det med å seie ting og vere aktive, uansett kva dei enn seier eller gjer så er det positivt.
142	Intervjuar	Ja.
143	Lærar	Vi bruker jo mykje tid på å snakke om slike ting, så det er ingen som har noko negativt, ingen som seier noko negativt for, for eg får det alltid til slik at det dei seier er riktig. Og det trur eg kanskje at dei...får ei indre tru, alt viss det er nokon som seier noko, kanskje desse er for små då, men dei som eg hadde før, så veit dei at uansett kva alle folk seier i klassen, så er det jo noko riktig i det. Så dei venter eigentleg berre på kva eg skal seie. Altså dei har ei tru på at det er riktig uansett, sjølv om dei innerst inne tenker at det ikkje var slik dei tenkte så er det ikkje dermed sagt at det er feil.

Tabell 2: Utdrag frå lærarintervju.

Formålet med å bruke intervju som forskingsmetode var blant anna å få tilleggsinformasjon frå læraren, om val som var blitt gjort med tanke på undervisningssituasjonar. Ifølge Thagaard (2018, s.89) er intervju særleg nyttig for å danne eit grunnlag for å få innsikt i erfaringar og tankar til intervjuobjektet. Å få høyre lærarens tankar om eiga undervisning, oppfatningar om kva som er god undervisning og korleis ein kan legge til rette for matematiske heilklassesamtalar i ein førsteklasse, var ein viktig del av datainnsamlinga. Spesielt sidan fokuset mitt i denne studien er på lærarens perspektiv og rolle i matematiske heilklassesamtalar.

På førehand utarbeidde eg ein intervjuguide (vedlegg 1) med planlagde spørsmål (sjå kapittel 3.3.3) om det eg ønska å få ei djupare forståing av. Eg stilte først meir generelle spørsmål om lærarens bakgrunn og utdanning, for å få eit grunnlag om kvifor læraren bruker matematiske heilklassesamtalar i undervisninga. Vidare blei det spurt meir spesifikke spørsmål retta mot matematiske heilklassesamtalar og spørsmål om utviklande opplæring i matematikk, for å sjå ein samanheng mellom prinsippa læraren baserer matematikkundervisninga si på og dei delane av undervisninga som inneheld matematiske heilklassesamtalar.

3.3.3 Transkripsjonar

Transkribering er ein sentral og tidkrevjande prosess i behandlinga av datamaterialet, då det inneber å få ein fullstendig oversikt over det datamaterialet som skal analyserast. I forkant av transkriberinga utarbeida eg ei oversikt over dei sju øktene eg observerte, slik at eg fekk ein systematisk oversikt over det datamaterialet som skulle transkriberast (sjå vedlegg 5). Med tanke på at forskingsspørsmålet mitt omhandlar matematiske heilklassesamtalar, transkriberte eg dei delane av undervisninga som inneheldt matematiske heilklassesamtalar (sjå eksempel i tabell 3). Det førte til 131 minutt med heilklassesamtalar som blei transkriberte. Eit slikt utval av datamateriale, førte til at eg fekk eit betre grunnlag til å kunne trekke slutningar i resultat og drøfting. I tabell 3 er det vedlagt eit utdrag frå oversikta over undervisningsøktene (fullstendig oversikt i vedlegg 6), der det er markert sekvensar som inneheld matematiske heilklassesamtalar. Det er både oppgitt innhald for øktene og lengde på sekvensane med matematiske heilklassesamtalar.

Økt	Tidsbruk	Undervisningstema og oppgåve
1.økt (55-65 min) Tema for timen (læringsobjekt): Addisjon, kommutativ lov og vinklar.	5 min.	1. Samling i trapp, informasjon og samtale om dagen. Øver på tvillingtal saman høgt.
	5 min.	2. Læraren introduserer «dagens tal». Samtalar i heilklasse om kva dei skal gjere.
		3. Elevane samtalar med læringsvenn to og to om «dagens tal». Lærar går rundt og observerer/rettleier.
	5 min.	4. Læraren skriv opp forslag frå elevane på tavla. Kjem opp eit negativt tal, lærar initierer til samtale med læringsvenn igjen. Vidare samtale om elevstrategiar.
		5. Lage rekneforteljing til bilete med læringsvenn.
	3 min.	6. Elevar presenterer rekneforteljingar på tavla.
	4 min.	7. Heilklassesamtale om rett-, spiss- og stump vinkel.
		8. Teikne vinklar i boka.
		9. Aktivitet med tvillingtal/kortstokk.
		10. Jobbe i matematikkhefte.
2.økt (55-65 min) Tema for timen (læringsobjekt): Addisjon, likskapar, addisjonstabellen.	3 min.	1. Samling i trapp. Øver på tiervenner saman høgt.
		2. «Aritmagonar» introduserast på tavla. Samtale med læringsvenn om kva tal som manglar.
	5 min.	3. Heilklassesamtale om kva tal som manglar og strategiar.
	2 min.	4. Heilklassesamtale om likskapar.
	5 min.	5. «Dagens tal», elevane kjem med forslag.
		6. Samtale med læringsvenn om addisjonstabellen.
	3 min.	7. Heilklassesamtale om addisjonstabellen.
		8. «Hentediktat» med addisjonsoppgåver.
		9. Jobbe i matematikkhefte.

Tabell 3: Utdrag frå oversikt over datamaterialet. Dei matematiske heilklassesamtalane er markerte i grønt.

Dei matematiske heilklassesamtalane og intervjuet blei transkribert frå dialekt til normert nynorsk, som kan føre til at nokon uttrykk og fråsegn kan ha blitt tyda på ein annan måte enn det den betydinga det har på dialekt (sjå kapittel 3.6). I tillegg hadde rettleiaren min i masteroppgåva også innsikt i datamaterialet og transkripsjonar slik at vi saman kunne avgjere saman dersom transkripsjonar eller noko i datamaterialet var uklart.

3.4 Studiens kvalitet

For å sikre kvalitet på studien, er det ulike variablar som speler inn. Ifølge Thagaard (2018, s.201) blir validiteten knytt til gyldigheita av tolkingane forskaren gjer av datamaterialet i kvalitativ forsking. For å vurdere validiteten kan ein tenke om andre ville ha tolka datamaterialet på same måte som meg, i tillegg til å for eksempel bruke medstudentar eller rettleiar som «sparringspartnar». Dersom ein skildrar tydeleg korleis analysen i masteroppgåva har gått føre seg, kan lesaren sjølv vurdere i kor stor grad den er gyldig. Postholm og Jacobsen (2018, s.219) peikar på at resultata vi finn i forsking i dag, i framtida kan bli utfordra av ny kunnskap som kan kome fram gjennom bruk av andre metodar og perspektiv. Det vil seie at forskinga sin kvalitet må dømmast etter korleis kunnskapen er produsert (Postholm & Jacobsen, 2018, s.219). Med utgangspunkt i Thagaard (2018, s.33) er det nødvendig å legge vekt på at eg som forskar har ei fortolkande rolle, som følgande påverkar dei ulike delane i denne forskingsprosessen.

3.4.1 Reliabilitet

Innanfor kvalitativ metode i forsking er reliabilitet eit omgrep som skildrar studien si pålitelegheit (Thagaard, 2018, s.181). Det vil seie at ein må synleggjere forskingsprosessen og korleis ein har produsert kunnskap (Postholm & Jacobsen, 2018, s.219). Dersom ein skildrar datamaterialet, innsamlingsprosessen og analysedelen detaljert, vil lesaren få moglegheit til å vurdere kvaliteten på studien. Sidan analyseprosessen vil vere synleg og open, kan lesaren følgje resonneringa undervegs. Dette kan ein sjå eit eksempel på i kapittel 3.6.3, då det visast til eit eksempel som var ekstra utfordrande å kode. Difor blei det skildra tydeleg korleis kodinga av transkripsjonane (tabell 9) blei gjennomført, og korleis eg resonnerte undervegs i analyseprosessen.

Med tanke på at det blei brukt ikkje-deltakande observasjon i datainnsamlingsprosessen (sjå kapittel 3.3.1), er det relevant å nemne at det likevel blei ein slags deltakande observasjon med tanke på at ein naturleg del var å snakke med elevane før timane starta og undervegs i økta dersom dei kom bort og stilte meg spørsmål om noko. Det vil ikkje seie at eg deltok i undervisningssituasjonen, men at det kan ha påverka delar av datamaterialet med tanke på at elevane var klar over at eg var ein ekstra vaksen i klasserommet. Målet mitt var likevel å ikkje vere deltakande, sjølv om det kan ha blitt eitt par unntak.

3.4.2 Validitet

I tillegg til reliabilitet er validiteten til studien sentralt knytt til kvaliteten av studien. Validiteten tek føre seg gyldigheita til tolkingane av datamaterialet som blir gjort av forskaren (Thagaard, 2018, s.189). Det vil seie at ein som forskar må stå inne for tolkingane sine av datamaterialet. Gjennom grundige skildringar og refleksjon i tolkingsprosessen, kan ein styrke validiteten til resultata i studien (Silverman, 2020, s.458). Ein skal ikkje trekke konklusjonar ut ifrå det ein synest «passar» inn av datamateriale og resultat, då ein må ta omsyn til datamaterialet i sin heilskap og at det ein har funne i studien moglegvis ikkje var slik ein hadde sett føre seg på førehand. Det vil seie at ein skal forankre forskinga si i teori (Postholm & Jacobsen, 2018, s.223). Med tanke på at det teoretiske rammeverket for studien min blei presentert i kapittel 2.5, vil dette representere min teoretiske ståstad. Thagaard (2018, s.190) peikar på at dersom forskaren vektlegg teoretisk gjennomsiktigheit på den måten, kan det styrke kvaliteten til studien. I tillegg blei ein episode analysert i samarbeid med rettleiaren min, for å styrke validiteten til studien. Slik fekk vi sjå at vi var samde om dei analysane som blei gjort, som ei kvalitetssikring av analysane.

3.5 Forskingsetiske perspektiv

Innanfor forskingsetikk er det ei rekke formelle retningslinjer ein må følge. Den nasjonale forskingsetiske komité for samfunnsvitskap og humaniora (NESH, 2021) presenterer forskingsetiske retningslinjer som tek føre seg blant anna informert samtykke, teieplikt og ivaretaking av personopplysingar. Dette er spesielt relevant for min studie då eg studerte personar, som følgande betyr at ein har fleire omsyn ein må ta i forskingsprosessen knytt til etiske perspektiv. Det blei sendt ein søknad (sjå vedlegg 4) til Sikt (tidlegare Norsk senter for forskingsdata/NSD) for å få godkjenning til å samle inn data til studien (sjå vedlegg 7). Rådata frå datainnsamlinga blei lagra på ei to-trinnsverifisert nettside, for å oppretthalde ei sikker oppbevaring av personopplysingar.

3.5.1 Informert samtykke

For å følge dei forskingsetiske retningslinjene (NESH, 2021), var ein sentral del av arbeidet i forkant av datainnsamlinga å opprette samtykkeskjema for deltakarane. Deltakarane skal blant anna få all nødvendig informasjon om prosjektet, at dei har lov til å trekke seg når som helst og at det er mitt ansvar at forskinga mi skal kunne kome samfunnet til gode (Furseth & Everett, 2020, s.33). Deltaking i prosjektet er frivillig, og det blir lagt vekt på at det blir brukt fiktive namn og alle personopplysningar blir anonymisert.

Det blei utarbeida eitt samtykkeskjema for den utvalde læraren og eitt til elevane i den gjeldande klassen (sjå vedlegg 2 og 3). Dei føresette fekk ansvar for å signere samtykkeskjema på vegne av barna, då det som hovudregel er at ein som forskar må innhente samtykke frå dei føresette til barna (NESH, 2021). Begge samtykkeskjemaa inneheldt viktig informasjon om kva studien innebar og kva det vil seie for deltakarane å vere med på studien. I tillegg blei informasjon om rettigheitene til deltakarane også gitt i samtykkeskjemaa (Postholm & Jacobsen, 2018, s.249). For å ikkje påverke deltakarane sin åtferd og naturlege setting i studien, blei tilstrekkeleg informasjon gitt utan å vere så presis at det påverkar sjølve forskingsprosessen (Postholm & Jacobsen, 2018, s.248). Dersom ein gir deltakarane for detaljert informasjon, kan datamaterialet bli påverka og bli urealistisk framstilt (Thagaard, 2018, s.92).

3.5.2 Konfidensialitet og teieplikt

Konfidensialitet og teieplikt er to sentrale prinsipp innanfor forskingsetikken (Thagaard, 2018, s.24-25). Desse prinsippa handlar om å bevare den anonyme identiteten til personane som deltek i studien, og lagre opplysningane forsvarleg (Thagaard, 2018, s.24-25). Deltakarane skal ikkje kunne identifiserast i gjengivingane av datamaterialet i denne studien, og difor har alle transkripsjonane blitt anonymifisert ved bruk av pseudonym og ordet «lærar». Med tanke på at datamaterialet til studien består av både video- og lydopptak, var det særs viktig at datamaterialet blei oppbevart på ein sikker og forsvarleg stad. Alle filene vil kunne lagrast til forskingsprosjektet sin avslutningsdato, som er første desember 2023. Transkripsjonane vil kunne oppbevarast over eit lengre tidsrom då alle namn og personopplysningar er gjort anonyme.

3.5.3 Risiko for skade og belasting

Når ein studerer menneske i sin naturlege og kvardagslege setting, er det viktig å ta omsyn til risiko for skade og belasting ved forskingsprosessen. Det vil seie at ein som forskar må vere klar over kva slags konsekvensar forskingsprosessen kan ha for deltakarane. Dette er tett knytt opp til eitt av prinsippa innanfor NESH (2021) sine forskingsetiske retningslinjer om etisk forsvarleg forskingspraksis. NESH (2021) peikar på at forskaren ikkje skal framstille deltakarane i dårleg lys, men framstille resultata i ein korrekt samanheng. I tillegg har forsking som føregår i ein setting der det er barn til stades, eit særleg ansvar for å beskytte barna sin rett til å bli høyrt og ivareteke. Barnet sitt beste er eit grunnleggjande omsyn i all forsking, og difor må ein tilpasse forskinga til kva som er best for barna som er til stades (NESH, 2021).

3.6 Analytisk tilnærming

Ved bruk av kvalitativ metode for innsamling av data, må ein skildre den analytiske tilnærminga ein bruker. Gjennom teoridriven innhaldsanalyse (Hsieh & Shannon, 2005), kan funna frå studien brukast til å supplere eller utfordre eksisterande forsking på fagfeltet (Postholm & Jacobsen, 2018, s.261). Eg har kombinert teoridriven innhaldsanalyse med summativ innhaldsanalyse (Hsieh & Shannon, 2005). Etter å ha gjennomgått datamaterialet såg eg eit behov for å kombinere desse analytiske tilnærmingane. Dette var med hensikt for å få ei oversikt over dei ulike spørsmåla og samtaletrekka som blei brukt, men også korleis og i kva tilfelle dei blei brukt av læraren (sjå tabell 4). Slik kunne eg tydelegare få fram korleis læraren inviterer elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa. Fauskanger og Mosvold (2014) peikar på at ved å kombinere ulike typar innhaldsanalysar, kan ein få ei fullstendig forståing av konteksten utan å oversjå eller utelukke sentrale aspekt ved analysen.

3.6.1 Begynnande fase av analysen

I første omgang av analysen av datamaterialet, begynte eg med å prøve meg fram i eit rekneark. Gjennom å bruke ei summativ tilnærming til innhaldsanalyse (Fauskanger & Mosvold, 2014), fokuserte eg på kva ord som gjekk igjen av læraren sine spørjeord og fekk eit første innblikk i datamaterialet. Ved bruk av summative analysar kan ein få djupare innsikt i korleis orda faktisk blir brukt av læraren i datamaterialet (Hsieh & Shannon, 2005). Vidare fargekoda eg spørjeorda i reknearket, for å få ei oversikt over frekvensen til dei ulike spørsmåla som blei stilt. Dersom ein har oversikt over frekvensen av spørsmålsbruken til læraren, kan ein oppdage tendensar i datamaterialet som ein kan studere nærmare ved vidare analysar (Fauskanger & Mosvold, 2014). Etter å ha prøvd meg fram med fokus på kva for nokre spørjeord som blei brukt av læraren, brukte eg same tilnærming for å sjå etter kva for nokre samtaletrekk læraren nytta seg av i undervisninga. Gjennom ei slik summativ tilnærming til innhaldsanalyse kan ein danne seg ei oversikt over kva ord som blir hyppigast brukt av deltakarane (tabell 4), i mitt tilfelle med fokus på læraren sin bruk av spørsmål og samtaletrekk. I tabell 4 er det oppgitt prosentvis bruk av samtaletrekk frå alle dei sju undervisningsøktene. Samtaletrekket med høgast førekomst er *gjenta* (S3), som har blitt brukt 94 gonger i løpet av dei sju øktene. Dette utgjer ein prosent på 45,41% av alle samtaletrekka som blei brukt. I tabellen er dei tre ikkje-eksisterande samtaletrekka *endre, tilføye* og *repetere* utelete, då dei har 0% førekomst i datamaterialet. I resultatkapittelet vil funna av læraren sin bruk av både samtaletrekk og spørsmål bli utdjupa (kapittel 4).

Kode	Tal på (prosent)
Vente – S1	82 (39,61%)
Snu og snakk – S2	13 (6,28%)
Gjenta – S3	94 (45,41%)
Resonnere – S4	18 (8,7%)

Tabell 4: Prosentvis bruk av samtaletrekk frå alle sju undervisningsøkter.

Etter å ha gjennomført summative analysar av datamaterialet, var det behov for å supplere med teoridriven analyse (Hsieh & Shannon, 2005). Ei teoridriven tilnærming til analysane vil seie at ein tek utgangspunkt i tidlegare forsking og kategoriar som allereie er utvikla (Fauskanger & Mosvold, 2014). Difor forsøkte eg med fleire teoretiske rammeverk (f.eks., Boaler & Brodie, 2004; Drageset, 2015; Stein et al., 2008) for å sjå om det kunne hjelpe meg å finne svar på forskingsspørsmålet mitt. Hsieh og Shannon (2005) peikar på at formålet med teoridriven innhaldsanalyse kan vere å validere eller vidareutvikle eit eksisterande teoretisk rammeverk. Etter å ha brukt mykje tid på å prøve meg fram med å kode og analysere datamaterialet ved bruk av ulike rammeverk, kjendest det mest ut som at eg hadde kasta bort verdifull tid. Etter samtalar med rettleiar og refleksjonar i etterkant, slo eg meg til ro med at det ikkje var bortkasta tid, men heller gode erfaringar eg kunne bruke i vidare koding og analysar. Då eg til slutt landa på kva for nokre rammeverk eg ønska å bruke i studien min, hadde eg allereie fått erfare kva det ville seie å kode med utgangspunkt i allereie utvikla kodar og rammeverk. Kazemi og Hintz (2014) og Adler og Ronda (2015) presenterer teoretiske rammeverk som ga eit best mogleg bilete av resultata i studien min. Kapittel 3.6.2 og 3.6.3 går nærmare inn på korleis desse eksisterande rammeverka blei brukt til å gjennomføre teoridrivne analysar, i tillegg til at vidareutviklinga mi av rammeverket til Adler og Ronda (2015) blir presentert i kapittel 3.6.3.

3.6.2 Samtaletrekk

I kapittel 2.3.1 blir samtaletrekk i matematikkfaget (Kazemi & Hintz, 2014, s.21) presentert som eitt av dei teoretiske rammeverka i denne studien. Rammeverket har fokus på korleis læraren kan legge til rette for målretta matematiske samtalar gjennom bruk av sju samtaletrekk. For å kode dei ulike samtaletrekka, tok eg utgangspunkt i Kazemi og Hintz (2014) sin tabell over samtaletrekk i matematikk (sjå figur 4). For å finne svar på forskingsspørsmålet mitt, starta eg med å kode alle dei matematiske heilklassesamtalane gjennom dei sju undervisningsøktene (sjå utdrag i tabell 5). I tabell 5 er det gitt eit utdrag av koding av samtaletrekka som blei brukt i undervisningsøkt nummer sju. Då tre av dei sju samtaletrekka til Kazemi og Hintz (2014) ikkje blei brukt av læraren i løpet av undervisningsøktene, utelet eg dei frå tabellane. Det vil seie at dei samtaletrekka som ikkje er representerte i tabellane ikkje finst i datamaterialet. Slik blei tabellane ryddigare, og eg fekk ein tydelegare oversikt over dei samtaletrekka læraren brukte (sjå tabell 5). Eg vil likevel drøfte dei samtaletrekka som ikkje finst i datamaterialet i diskusjonskapittelet (kapittel 5), då det vil vere interessant å diskutere kvifor dei ikkje blir brukt av læraren.

Samtaletrekk	Kode	Eksempel frå transkripsjon	Frekvens (tal på gonger brukt)
Vente	S1	«(6s)» «Vent litt»	14
Snu og snakk	S2	«to og to»	2
Gjenta	S3	Stor variasjon i kva læraren seier. «For han seier at to pluss to er fire...»	1
Resonnere	S4	«Eg må sjå kven som er samde»	1

Tabell 5: Eksempel på koding av samtaletrekk.

Ved bruk av rammeverket til Kazemi og Hintz (2014), ønska eg å finne svar på korleis og kor ofte læraren nyttar seg av samtaletrekk, for å invitere elevane til deltaking i matematiske samtalar. Dette ein kan sjå eksempel på i tabell 5 ovanfor, der samtaletrekket *vente* (S1) blei brukt 14 gonger i løpet av éi undervisningsøkt. Læraren bruker ventetid for at elevane skal få tenke før dei deler sine matematiske idear, og slik at medelevane også får det med seg. Då *vente* (S1) er det samtaletrekket som førekjem flest gonger i løpet av økta, er dette eit interessant funn som kan drøftast opp mot funn frå tidlegare studiar. Likevel vil funn av samtaletrekka som læraren bruker i mindre grad, vere like interessant å drøfte. Med tanke på at formålet mitt ved å bruke dette rammeverket er å finne ut korleis læraren bruker samtaletrekk for å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane, vil ikkje elevrespons bli koda eller analysert.

Eg fekk erfare ganske kjapt at det ikkje alltid er like handterleg å kode samtaletrekka frå eit datamateriale som består av transkripsjonar. Ein av grunnane til dette handlar blant anna om læraren sin bruk av samtaletrekket *gjenta* (S3), som er veldig varierande med tanke på kva for nokre ord læraren bruker for å gjenta det elevane seier. Læraren formulerer ofte om på det elevane seier, sjølv om innhaldet i dei ulike ytringane er den same. Eit eksempel på dette er vedlagt i tabell 6:

Nr.	Kven	Utsegn	Kode
4-238	Matilde	Ja, på grunn av at...på grunn av at då måtte det vore 1...då måtte det vore 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Så glapp fem av dei [togvogner], og så blir det fire igjen.	
4-239	Lærar	Ja, det går! Og kva var det Truls og Nils som fann ut at lokomotivet også kunne vere med? Og då blei det jo ni [togvogner], og då når fem stykk [togvogner] forsvann, så var det fire igjen. Veldig bra. Ingen som har noko nå?	S3 - Gjenta

Tabell 6: Eksempel på koding av samtaletrekk.

I eksempelet i tabell 6 er samtaletrekket gjenta (S3) markert med grøn farge. Alle tabellar med eksempel på koding i studien min er markerte på denne måten, for å tydeleggjere kva som er læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål. I eksempelet i tabell 6 kan ein sjå at læraren gjentek (4-239) det eleven seier (4-238), berre ved bruk av andre ord. Læraren forklarer at Matilde sin strategi med at lokomotivet også kunne teljast med, slik at det blei ni togvogner til saman. Vidare forklarer læraren at fem av togvognene forsvann, i staden for å seie at «Så glapp fem av dei» slik som Matilde forklarte. Til slutt avsluttar læraren med å seie nesten ordrett det same som Matilde: «så var det fire igjen». Sidan det dukkar opp slike utfordringar ved kodinga og kategoriseringa av matematiske samtaletrekk, blei kodinga gjennomført gjennom ein kombinasjon av summativ og teoridriven innhaldsanalyse (Fauskanger & Mosvold, 2014). Det vil seie at eg har gjennomført søk etter kvart av dei ulike samtaletrekka i datamaterialet, i tillegg til å kode dei ulike samtaletrekka som blir brukt utifrå kategoriane til Kazemi og Hintz (2014) som allereie eksisterer. Søket etter samtaletrekka blei gjennomført i eit rekneark med tilpassa søkeord, med tanke på at ein ikkje finn samtaletrekk ved å søke etter for eksempel «resonnere» i transkripsjonane. Læraren brukte ei handrørsle som semje-teikn som ein form for samtaletrekket *resonnere* (S4), og difor kunne eg søke etter ord som «samde», «usamde» og «semje-teikn». I tillegg gjekk eg gjennom linje for linje i transkripsjonane frå alle undervisningsøktene, for å sjå om læraren brukte *resonnere* (S4) på andre måtar. Det var likevel søk etter orda «samde», «usamde» og «semje-teikn» som resulterte i funna i tabell 7.

Samtaletrekk	Kode	Eksempel frå transkripsjon	Frekvens
Vente	S1	«Kor mange grader har eg opna døra på? (5s) Kor mange grader er den handa her på, Solveig?»	12
Snu og snakk	S2	«Kva som blir 14? Diskuter to og to! Kom igjen!»	3
Gjenta	S3	«Vinkelbein, ja vi har vinkelbein i ein vinkel» «Det kom eit monster så lurte på kor mange sauer det var til saman, og så telte han dei.»	19
Resonnere	S4	«Er vi samde om at vi må ta vekk den her?»	1

Tabell 7: Eksempel på koding av økt 1.

På same måte gjennomførte eg søka etter *vente* (S1), *snu og snakk* (S2) og *gjenta* (S3). I tabell 7 er det gitt representative eksempel på koding av desse samtaletrekka. For å finne *vente* (S1) kunne eg søke etter orda «vent» og «vente», i tillegg til å søke etter for eksempel «5s» då det var slik eg skildra ventetid i transkripsjonane (sjå transkripsjonsnøkkel i vedlegg 5). *Snu og snakk* (S2) fann eg ved å søke etter orda «diskuter» og «to og to». *Gjenta* (S3) fann eg ved å gå gjennom kvar linje av transkripsjonane av alle sju undervisningsøktene. Eg valte å finne frekvensen på kor mange gonger dei ulike samtaletrekka blei brukt av læraren, for å kunne analysere kva for nokre samtaletrekk som blir brukt og i kor stor grad dei ulike blir brukt (tabell 4). Gjennom bruk av slike analysar, kan ein prøve å forstå kvifor læraren bruker nokre samtaletrekk meir enn andre, og korleis dei ulike samtaletrekka kan invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane (sjå drøfting i kapittel 5.1).

3.6.3 Mathematical Discourse in Instruction (MDI)

I kapittel 2.5.1 skildrar eg det teoretiske rammeverket *Mathematical Discourse in Instruction* (MDI) som er utvikla av Adler og Ronda (2015). Rammeverket er meint for å kunne analysere spørsmåla som læraren stiller i matematiske samtalar, og korleis elevane blir inviterte til å dele deira tankar og strategiar i samtalen. Med dette meinast det kva slags elevrespons og matematisk språk elevane blir inviterte til å bruke. Dersom ein lærar i hovudsak stiller ja/nei-spørsmål, vil det ikkje kome tydeleg fram kva elevane tenker og korleis dei har kome fram til det, då dette er den minste forma for elevdeltaking (Adler & Ronda, 2015). Som eg peika på i kapittel 3.6.2, vil eg ikkje studere elevane sin respons på dei ulike typane lærarytringar, for å ha eit vedvarande fokus på læraren sin spørsmålsbruk i matematiske heilklassesamtalar. I tillegg har eg grunngjeve kvifor eg berre har teke utgangspunkt i den delen av rammeverket som tek føre seg *elevdeltaking* og *læringsobjekt* (sjå kapittel 2.5.1). For å tydeleggjere kva komponenten *læringsobjekt* omfattar, vil det som blir omtalt som læringsmål for undervisningsøktene (kapittel 2.2) høyre til komponenten *læringsobjekt* i MDI-rammeverket (Adler & Ronda, 2015).

Då eg starta arbeidet med å analysere og kode datamaterialet ved bruk av MDI-rammeverket, la eg merke til at læraren har ein tendens til å stille fleire spørsmål i éin og same ytring. Det vil seie at læraren blant anna kunne stille spørsmål i sine eigne forklaringar og i gjentakinga av elevforklaringar, utan at elevane fekk moglegheit til å svare på spørsmåla som blei stilt (sjå utsegn 4-58 i tabell 8). Slike spørsmål førekom fleire gonger i løpet av kvar undervisningsøkt, og var noko eg syntest var interessant å studere nærmare.

Nr.	Kven	Utsegn	Kode
4-58	Lærar	1000? Hugsar dykk kor mange år vi må gå på skulen for å få 1000? Det var ganske mange år det, Matilde. For vi har 190 dagar, på eitt år. Og 380 på to år. Og det vil seie dobbelt så mykje er 760 på fire år.	U1 – Ikkje-svart spørsmål D4 – Kor-spørsmål

Tabell 8: Eksempel på koding av spørsmålsbruk.

I tillegg finst det liknande eksempel frå andre undervisningsøkter med lærarspørsmål som ikkje blir svart på. I tabell 9 kan ein sjå at læraren stiller fleire spørsmål i løpet av eitt utsegn som elevane ikkje får moglegheit til å svare på (2-249). Likevel skil dette eksempelet seg til dels frå utsegn 4-58 (tabell 8), då eksempelet nedanfor fører til eit elevsvar på det eine spørsmålet som læraren stiller. I slike tilfelle har eg valt å kode alle spørsmåla, då spørsmål som ikkje blir svart på under den matematiske heilklassesamtalen også er eit funn. Difor vil det i tabell 9 vere desse tre spørsmåla som er blitt koda: «Nei, men går det an å seie at seks er det same som 1+1+1+1+2?», «Sånn?» og «Kva er det som blir 12?» (2-249).

Nr.	Kven	Utsegn	Kode
2-249	Lærar	Nei, men går det an å seie at seks er det same som 1+1+1+1+2? Sånn? Nå skal de få lov til å seie kva som blir talet 12! Opp med handa! Opp med handa! Kva er det som blir 12? Med éin gong dykk veit det, opp med handa så skal eg skrive det opp kjapt. Lea?	U1 – Ikkje-svarte spørsmål D2 – Kva/korleis-spørsmål
2-250	Lea	6+6.	

Tabell 9: Eksempel på koding av spørsmålsbruk.

Slike spørsmål var utfordrande å kode, då slike spørsmål ikkje nødvendigvis er etterfølgt av elevsvar, og difor ikkje inviterer elevane til deltaking i den matematiske heilklassesamtalen. På grunn av slike dilemma i analysen, valde eg å ta utgangspunkt i Danielsen (2022) si vidareutvikling av komponenten i MDI-rammeverket (Adler & Ronda, 2015) som omhandlar elevdeltaking (sjå tabell 10). Danielsen (2022) har laga eigendefinerte kategoriar for *ikkje-svarte* (U1) og *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) (tabell 10). Følgande har spørsmåla som ikkje direkte er følgt opp av elevsvar, blitt koda som *ikkje-svarte spørsmål* (U1) og spørsmål utan matematisk innhald har blitt koda som *ikkje-matematiske spørsmål* (U2). Læraren i min studie stiller *ikkje-svarte* og *ikkje-matematiske spørsmål* av ulike grunnar, som blir trekt fram i resultatkapittelet (kapittel 4.2). Å identifisere spørsmål tilhøyrande kategoriane U1 og U2 har vore tidkrevjande, med tanke på at læraren stiller slike spørsmål på ulike måtar. Ein kan ikkje gjere eit søk etter ordbruk i transkripsjonane, slik eg har kunna gjort med for eksempel *kvifor-spørsmål* (D3). For å finne dei *ikkje-svarte* (U1) og *ikkje-matematiske spørsmåla* (U2) har eg måtte leite gjennom alle linjene i transkripsjonane, og følgande har eg funne eit tal på kor mange spørsmål som ikkje blir svart på og som er ikkje-matematiske (sjå tabell 25).

I tillegg fann eg ut at læraren ofte stiller *kor-spørsmål*. Det vil seie spørsmål som inneheld ordbruk som for eksempel «kor mange» og «kor mykje». Med tanke på at MDI-rammeverket til Adler og Ronda (2015) er skrive på engelsk, vil ikkje spørsmåla i det engelske språket vere heilt like på norsk. For eksempel vil kategorien som Adler og Ronda (2015) skildrar som *what/how-questions* vere det same som *kva/korleis-spørsmål* (D2) kategorien som blir brukt i denne studien. Likevel inkluderer ikkje *how-spørsmåla* «how many»/«kor mange». Eg såg difor eit behov for å kode kor-spørsmåla til læraren, og laga følgande ein eigendefinert kategori for denne typen spørsmål, slik at desse også blei inkluderte i analysen av datamaterialet. Eit aspekt som også er verdt å trekke fram, er at spørsmål kan bli stilt på ulike måtar på dialekt også, som kan påverke kor ofte dei ulike spørsmålstypane blir brukt av læraren. I tabell 10 kan ein sjå kategorien for *kor-spørsmål* (D4) er eksemplifisert og definert.

Kategori	Kode	Skildring	Eksempel	Frekvens
Ja/nei-spørsmål	D1	Læraren stiller eit spørsmål som kun krev at elevane svarer med ja/nei (eller at elevane fullfører lærarens uferdige setningar med eitt ord).	«Lærer du noko då?»	14
Kva/korleis-spørsmål	D2	Læraren stiller eit spørsmål, ofte om kva/korleis, der elevane svarer med fraser eller setningar.	«Kva er eit spørsmål elev x?»	32
Kvifor-spørsmål	D3	Læraren stiller eit spørsmål, ofte kvifor, der elevane svarer med å presentere idear i samtalen og læraren gjentek/bekreftar/avkreftar/stiller nytt spørsmål.	«Kvifor blei det to elev x?»	2

Kor-spørsmål	D4	Læraren stiller eit spørsmål, ofte kor mange/mykje, der elevane ofte svarer med eit tal på «kor mange» det blir spurt etter.	«Kor mykje er den med munnbind?»	2
Ikkje-svarte spørsmål	U1	Læraren stiller eit spørsmål (med matematisk innhald) som elevane ikkje har moglegheit til å svare på.	«Ja, og då, opp med handa kva blir krona? Viss frosken er tre...»	58
Ikkje-matematiske spørsmål	U2	Læraren stiller eit spørsmål som ikkje høyrer til eller ikkje er relevant for den matematiske heilklassesamtalen.	«Er dykk klare til å sjå klovnebiletet?»	25

Tabell 10: Kategoriar for elevdeltaking frå MDI-rammeverket (vidareutvikla frå Danielsen, 2022; Adler & Ronda, 2015). Eksempel og frekvens frå økt nummer 7.

I tabell 10 er dei ulike spørsmålstypane eksemplifisert for å tydeleggjere kva dei ulike kodane og kategoriane inneber. I tillegg er frekvensen til dei ulike kategoriane oppgitt slik at ein kan samanlikne førekomsten av dei ulike spørsmåla som læraren stiller i løpet av ei undervisningsøkt. Gjennom å søke etter frekvensen til dei ulike spørsmåla som læraren stiller, kjem det fram at ein stor del av spørsmåla som blir stilt er av kategorien *kva/korleis-spørsmål* (D2). For eksempel har *kva/korleis-spørsmåla* (D2) ein høgare frekvens i alle undervisningsøktene enn for eksempel *kvifor-spørsmål* (D3).

4.0 RESULTAT

I dette kapittelet vil eg presentere funn av læraren sin bruk av samtaletrekk (sjå kapittel 4.1) og spørsmål (sjå kapittel 4.2) for å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane. Funna blir presenterte ved å vise til representative delar frå transkripsjonane, med skildringar og kommentarar til læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål. Innanfor læraren sitt arbeid ved leiinga av matematiske heilklassesamtalar, er det fleire interessante aspekt ein kan studere. Med tanke på at studien min omhandlar læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål for å invitere elevane til deltaking i matematiske samtalar, vil eg peike på resultat knytt til forskingsspørsmålet mitt (sjå kapittel 1.2). Resultatkapittelet er delt inn i to delkapittel slik at funna knytt til samtaletrekk (kapittel 4.1) og lærarspørsmål (kapittel 4.2) vil skiljast, før dei seinare i diskusjonskapittelet (kapittel 5) vil sjåast i samanheng. Det vil bli brukt tabellar for å presentere ulike oversikter over funn av både samtaletrekk og spørsmålsbruk. For å samanfatte resultata frå studien avslutningsvis, er det eit eige delkapittel i resultatdelen som summerer opp funna frå analysane (sjå kapittel 4.3).

4.1 Læraren sin bruk av samtaletrekk

Analysane av samtaletrekka som læraren bruker, førte til funn av dei fire samtaletrekka *snu og snakk, vente, gjenta* og *resonnere* (Kazemi & Hintz, 2014, s.21). Læraren bruker dei ulike samtaletrekka i varierande grad, alt etter kva slags undervisningssituasjon som føregår. Som nemnt er dei gjenståande samtaletrekka til Kazemi og Hintz (2014, s.21) som ikkje er identifiserte i datamaterialet *endre, tilføye* og *repetere*. Då det ikkje er funne eksempel frå datamaterialet på desse tre samtaletrekka, har eg samla desse samtaletrekka i eit delkapittel om ikkje-eksisterande samtaletrekk (sjå kapittel 4.1.5). Med tanke på at studien min omhandlar matematiske heilklassesamtalar, vil det utelukka vere samtaletrekk som blir brukt i dei matematiske heilklassesamtalane som blir presenterte.

Tabell 4 presenterer ei oversikt over læraren sin bruk av dei fire samtaletrekka i løpet av dei sju undervisningsøktene. I tabellen er også talet på kor mange gonger dei ulike samtaletrekka blir brukt oppgitt i prosent. Etter å ha fått ei oversikt over frekvensen på bruken av dei ulike samtaletrekka, går det igjen at læraren bruker *vente* (S1) som eit verkemiddel for å gje elevane tid til å delta i den matematiske heilklassesamtalen. Slik gir læraren elevane moglegheit til å tenke før dei kjem med innspel og sine tankar. I tillegg får fleire av elevane moglegheit til å delta når dei får lenger tenketid. I kapittel 4.1.1 kjem eg nærmare inn på bruken av samtaletrekket *vente* (S1).

Eit aspekt som ofte blir trekt fram i forsking på matematiske samtalar (f.eks., Carpenter et al., 2003, Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014), er at elevane skal få moglegheit til å lære av kvarandre gjennom å ta del i andre elevar si tenking. Gjennom å få fleire elevar med i den matematiske heilklassesamtalen, kan klassen få eit felles mål om å lære av kvarandre, sjølv om elevane har ulike føresetnadar i matematikkfaget (Michaels & O'Connor, 2015). I lærarintervjuet peikar læraren på at utviklande matematikkopplæring legg til rette for at alle elevane skal ha moglegheit til å bli inviterte til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane, sjølv om elevane har ulike føresetnadar (sjå kapittel 2.1.1). I utsegn 101 i tabell 11 kjem det fram korleis læraren skildrar deltaking og tilpassa opplæring i utviklande opplæring i matematikkfaget:

Nr.	Kven	Utsegn
100	Intervjuar	Ja. Men fordelar då tenker du, nå har vi jo snakka om det med at det på ein måte er eit klasserom for alle, men er det noko meir på ein måte du vil trekke fram som du ser på som positivt?
101	Lærar	Ja men eg tenker jo det er jo alt. Poenget er jo det at alle får lært på sitt nivå. Og så er det jo alle desse punkta då, at...at, det er jo det, grunnen til at dei lærer er jo at vi følger dei punkta (Zankov sine fem prinsipp).

Tabell 11: Utdrag frå lærarintervju: Læraren si skildring av deltaking og tilpassa opplæring.

Læraren uttrykker i utdraget frå lærarintervjuet (utsegn 101 i tabell 11) at elevane sitt læringsutbytte avhenger av at læraren følger Zankov sine fem punkt om utviklande opplæring i matematikkfaget (sjå kapittel 2.1.1). I tillegg blir det trekt fram at elevane får lære på eit tilpassa nivå, som etter Zankov sine prinsipp skal vere slik at elevane får noko å strekke seg etter (Zankov, 1977, s.55). Gjennom bruk av samtaletrekk i matematikkundervisning inviterer læraren elevane til å lære av kvarandre, i tillegg til å tilpasse nivået. Eksempelvis bruker læraren samtaletrekka *snu og snakk* (S2) eller *resonnere* (S4) for å senke terskelen til å delta i dei matematiske heilklassesamtalane (sjå utdjuping i kapittel 4.1.2 og 4.1.4). I dei komande kapitla vil eg presentere funna knytt til dei fire samtaletrekka som blir brukt av læraren i løpet av undervisningsøktene, for å eksemplifisere korleis læraren nyttar samtaletrekka til å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane.

4.1.1 Samtaletrekket *vente*

I tabellen med oversikt over læraren sin bruk av samtaletrekk (tabell 4), kjem det fram at *vente* (S1) blir brukt flest gonger. Frå analysane av datamaterialet kjem det fram at læraren er oppteken av å bruke tid på å vente til elevane er klare (f.eks., tabell 12). Læraren bruker samtaletrekket *vente* (S1) både for å få merksemda til alle medelevane før ein elev skal forklare, i tillegg til å vente til eleven er klar til å dele sine matematiske idear i ein heilklassesamtale. Når læraren venter for å få merksemda til alle elevane, går det alt i frå fem sekund til 20 sekund. Læraren er tolmodig og peikar på at dei andre elevane skal følgje med og høyre etter på elevane som forklarar sine idear (4-111), slik som ein kan sjå i utdraget i tabell 12. Utdraget er i frå ei undervisningsøkt der elevane arbeidde med addisjon og subtraksjon, og skulle lage rekneforteljingar ut i frå eit gitt bilete (sjå figur 6).

Figur 6: Rekneforteljing om tog, undervisningsøkt nummer 4 (Blank et al., 2014, s.43).

Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
4-111	Lærar	Då blir det to. Det var eit lite dyr som sprang inni her, ha-ha det var litt av ei forteljing! Det er bra! Neste forteljing! Mathias, kom igjen Mathias! Vente	S1 - Vente

		litt til Fillip, Fillip du må vise at du kan sitte fint der. Heilt roleg. Så må vi høyre kva Mathias seier. Jonas, nå må du høyre kva Mathias seier. Kom igjen! (3s) Vente litt. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Ok. Mathias seier det er 8 vogner.	

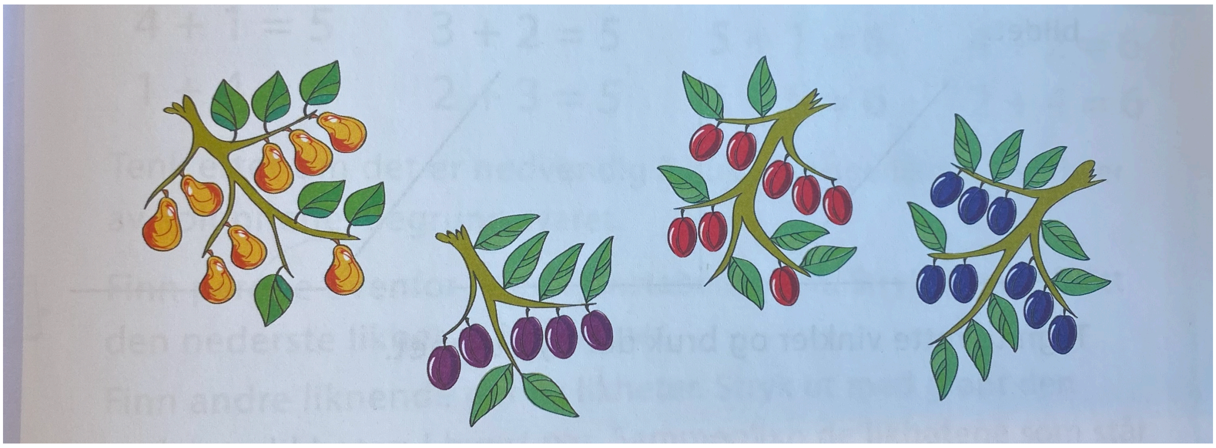
Tabell 12: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket vente (S1).

Gjennom å vente til alle er klar til å følge med i den matematiske heilklassesamtalen, blir det matematiske innhaldet gjort tilgjengeleg for alle elevane (utsegn 4-111 i tabell 12). I lærarintervjuet (tabell 13) peikar læraren på at målet er at alle elevane skal få delta i ei undervisning der alle elevane er med (utsegn 27 og 29) på trass av at dei har ulike føresetnadar og kunnskapar i matematikkfaget. Det kan difor tyde på at læraren forsøker å tilpasse opplæringa til kvar enkelt elev, ved å blant anna bruke ventetid i heilklassesamtalar i matematikkfaget.

Nr.	Kven	Utsegn
27	Lærar	Og så snakka eg med ho [forfattar av læreverket *Matematikk*], og ho sa det at den her utviklande opplæringa er ei undervisning som er for alle elevar, kor dei hadde ønska at alle skulle vere i klassen.
28	Intervjuar	Mhm.
29	Lærar	Og då tenkte eg ok, det er det rette for meg, for det er det eg vil.

Tabell 13: Utdrag frå lærarintervju om utviklande opplæring.

Med tanke på at læraren ønsker å tilpasse opplæringa til alle elevane, bruker læraren ofte opne oppgåver i undervisninga (figur 7). Elevane fekk instruksjonar om å lage rekneforteljingar til biletet av plommene (figur 7). Ei slik oppgåve har fleire løysingar, som gir elevane moglegheit til å delta sjølv om dei har ulike matematiske kunnskapar. I tabell 14 samtalar Marte og læraren om Marte si rekneforteljing.



Figur 7: Oppgåve med rekneforteljing - undervisningsøkt nummer 5 (Blank et al., 2014, s.45).

Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
5-227	Lærar	Bra. Kjempebra. To nye! Kjapt! Oda og Marte? Oda skal du vere med? Nå må dykk høyre godt etter.	
5-228	Marte	Det var... (10s). Det var 27 blad.	S1 – Vente
5-229	Lærar	Det var 27 blad. Nå har Marte talt alle blada.	S3 – Gjenta
5-230	Marte	Og (3s) så tek vi vekk seks.	S1 – Vente
5-231	Lærar	Så tek vi vekk seks. Og kva må vi gjere for å ta vekk seks? Pluss eller minus Marte?	S3 – Gjenta
5-232	Marte	Minus.	

Tabell 14: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket vente (S1).

Marte er nølande då ho forklarer korleis ho har løyst oppgåva, men læraren er tolmodig og gir henne den tida ho treng til å forklare (5-228). Marte nøler i nokre sekund før ho seier at ho ser 27 blad på biletet (5-228). Læraren gjentek det Marte seier (5-229) før Marte seier at ho tek vekk seks blad (5-230). Læraren let Marte få den tida ho treng til å dele rekneforteljinga si ved å gje ventetid (5-228 og 5-230). Ved å *vente* (S1) i både utsegn 5-228, 5-230 og 5-231 viser læraren til resten av klassen at det er greitt å bruke tid på å tenke, og at ein ikkje må svare på sekundet. Dette kan vere med på å påverke klassemiljøet (kapittel 2.1) slik at terskelen for å delta i dei matematiske samtalane blir senka for elevane (Kazemi & Hintz, 2014, s.52). Marte svarer kjapt (5-232) på det siste spørsmålet til læraren (5-231) som spør om det er pluss eller minus ein bruker når ein skal «ta vekk».

4.1.2 Samtaletrekket *snu og snakk*

I tillegg til *vente* (S1) blir samtaletrekket *snu og snakk* (S2) brukt minst éin gong i løpet av kvar undervisningsøkt. Læraren bruker ikkje ordrett «snu og snakk» som instruksjon til elevane, men ordlegg seg på ulike måtar. Blant anna bruker læraren «diskuter to og to» som instruksjon (tabell 15), då elevane er plasserte ved to og to pultar saman i klasserommet (sjå figur 5). På den måten har alle ein læringspartnar som dei er vane å snakke med og som dei kan diskutere oppgåvene saman med. Læraren gir alltid beskjed om at elevane skal diskutere ei oppgåve to og to, slik at dei veit at dei må forklare sine tankar til læringspartnaren sin. Som for eksempel i utdraget i tabell 15 kjem det fram at læraren bruker «diskuter to og to» som instruksjon til elevane for at dei skal snakke saman med læringspartnaren sin. I eksempelet skal elevane diskutere kva som er likt og ulikt ved 4+1=5 og 1+4=5 (4-372). Eitt av måla for undervisingsøkta var at elevane skulle forstå den kommutative lova for addisjon (kapittel 2.2).

Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
4-372	Lærar	Yes! Bra. Ok. (5s) Ok, då er det den siste oppgåva før vi skal gå vidare. Denne oppgåva her skal de sjå, Martin, de skal sjå på dei her. Kva er det som er likt og kva er det som er ulikt i dei kolonnane som står her. Kva er det som er likt med 4+1=5 og 1+4=5? Diskuter to og to. Kva er det som er likt, kva er det vi kan gjere?	S2 – Snu og snakk

Tabell 15: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket snu og snakk (S2).

Sjølv om elevane går i første klasse, har dei blitt vane med å jobbe saman frå dei begynte på skulen. Læraren har fokus på at dei skal kunne diskutere matematisk innhald med alle medelevane sine, slik at elevane ikkje kan «melde seg ut» i frå dei matematiske samtalane. Dette kjem fram i lærarintervjuet (utsegn 510 i tabell 16) der læraren skildrar samtaletrekket *snu og snakk* (S2):

Nr.	Kven	Utsegn
510	Lærar	Men altså eg synest det er veldig viktig at dei sjølv får ei forståing rundt det [å diskutere]. For at då vil dei det [diskutere] meir. Altså viss naboen

		snur seg og skal diskutere med deg, så er det jo kjempeviktig at du er med! Så naboen synest at det er kjekt å vere med deg, og at de lærer saman. At du på ein måte ikkje berre gjer det [diskuterer] for deg sjølv, eller for meg, dei gjer det for at dykk to=
511	Intervjuar	=kvarandre=
512	Lærar	=Mhm.

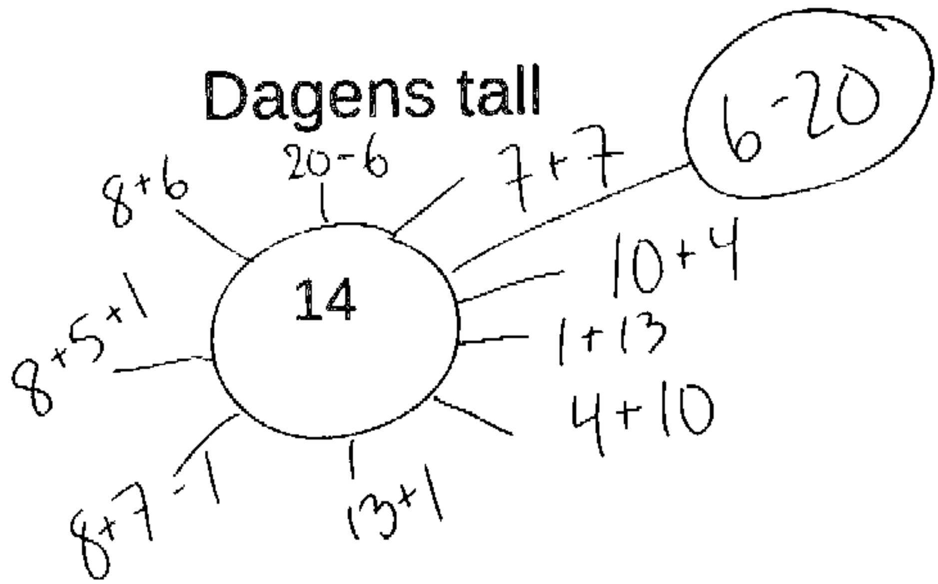
Tabell 16: Utdrag frå lærarintervju: Snu og snakk.

Læraren trekk fram i lærarintervjuet kor viktig det er at elevane forstår korleis dei skal diskutere saman (utsegn 510). Dersom elevane treng å bli minna på korleis dei skal diskutere med andre, trekk læraren fram dette i løpet av undervisningsøkta, som eksemplifisert i tabell 17. Elevane er sjølv med på å forklare korleis ein skal diskutere saman med andre, og dei vektlegg at ein ikkje skal røpe løysinga på oppgåvene til læringspartnaren sin (5-68), men heller spørje kva læringspartnaren trur (5-72).

Nr.	Kven	Utsegn
5-65	Lærar	Ja, sei noko vi skal diskutere. Er det nokon som har noko på hjernen med ein gong? Kva kan vi diskutere Lars? Noko matte?
5-66	Lars	50+50.
5-67	Lærar	Ok. Er vi klare? Då skal eg og Jonas diskutere. Og då skal eg berre seie det som eg veit, kva det blir? Er det ein diskusjon?
5-68	Fleire	Nei...
5-69	Lærar	Tobias, er det diskusjon viss eg seier til Jonas «50+50 det er...» og så seier eg kva det blir. Er det diskusjon?
5-70	Fleire	Nei...
5-71	Lærar	Ok, men korleis kan vi diskutere, korleis kan eg stille spørsmål til han heller? Kva kan eg seie til Jonas? Matilde?
5-72	Matilde	«Kva trur du?»
5-73	Lærar	Ja! Bra! Nils. Det er eit kjempegodt spørsmål.

Tabell 17: Utdrag frå samtale om korleis ein skal diskutere - undervisningsøkt nummer 5.

I utdraget i tabell 18, kan ein sjå eksempel på korleis læraren bruker *snu og snakk* (S2) i ein heilklassesamtale der det kjem opp ei misoppfatning om den kommutative lova for addisjon (kapittel 2.2). Samtalen handlar om «dagens tal» (sjå figur 8) som er ein aktivitet der elevane skal finne ulike summar og differansar som blir «dagens tal», som i denne undervisningsøkta var talet 14. Mathias kjem med eit forslag om at 6-20 kan bli 14 (1-311). I starten av utdraget kan ein sjå at Matilde først har kome med 20-6 som forslag (1-301), og vidare bruker både Emil (1-303) og Silje (1-307) kommutativ lov for addisjon for å finne fleire forslag til dagens tal. Då Mathias kjem med forslaget om 6-20 (1-311) seier læraren at det var eit godt forslag (1-312), men at dei må diskutere saman to og to om det er mogleg at 6-20 blir 14.



Figur 8: Skjermbilete frå tavle av "Dagens tal" – undervisningsøkt nummer 1.

Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
1-301	Matilde	20 minus, 20-6.	
1-302	Lærar	Bra! Det er jo gal-bra! 20-6, korleis veit vi at det blir 14? Visste du det? Ja. Emil.	S3 – Gjenta
1-303	Emil	13+1.	
1-304	Lærar	Yes! 13+1. Er det nokon som ser på desse og ser korleis dei kan finne fleire?	S3 – Gjenta
1-305	Matilde	Ja!	
1-306	Lærar	Bra! Fleire? Silje?	
1-307	Silje	Eh, 1+13?	
1-308	Lærar	1+13... Nå har du brukt... Kva for ei lov har du brukt?	S3 – Gjenta
1-309	Silje	Kommutativ lov.	

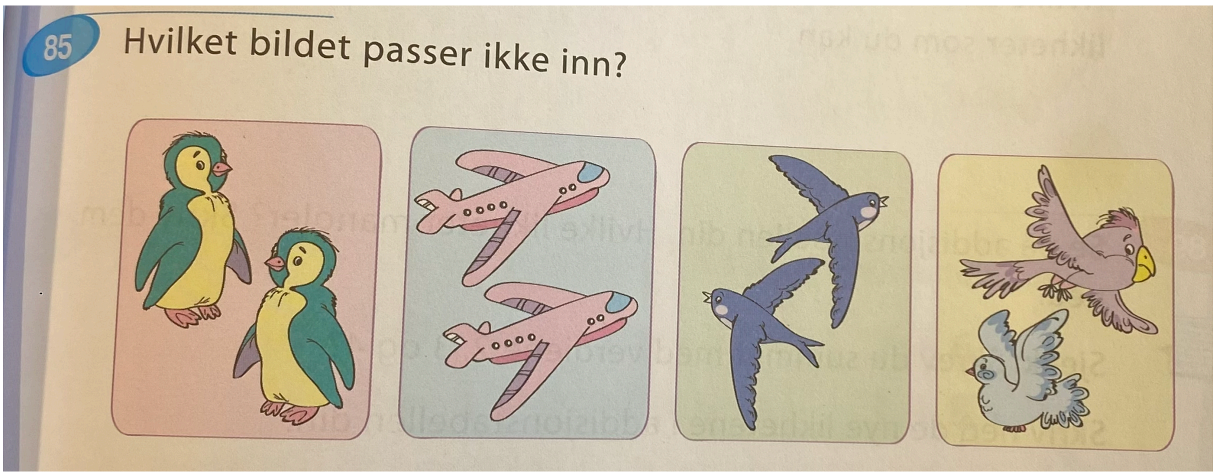
1-310	Lærar	Ja. Mathias?	
1-311	Mathias	6-20.	
1-312	Lærar	Ohh... Det var eigentleg eit godt påfunn! Diskuter den dykk, går det an?	S2 – Snu og snakk
1-313	Matilde	Nei!	
1-314	Lærar	Diskuter to og to.	S2 – Snu og snakk

Tabell 18: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket snu og snakk (S2).

Ved å bruke *snu og snakk* (S2) i slike situasjonar der det er usemje om kva som er riktig (1-312), får elevane diskutere med læringspartnar (1-314) om kvifor det er mogleg eller ikkje mogleg. I dette tilfellet kjem det opp eit viktig matematisk poeng om at den kommutative lova gjeld berre for addisjon og ikkje subtraksjon (1-312). At lova gjeld for subtraksjon kan vere ei vanleg misoppfatning blant elevane (sjå kapittel 2.2), og difor er det viktig å diskutere dette i plenum slik at alle får med seg det matematiske poenget.

4.1.3 Samtaletrekket *gjenta*

I kontrast til *vente* (S1) og *snu og snakk* (S2), er *gjenta* (S3) eitt av dei samtaletrekka som har vore meir utfordrande å stadfeste ein definisjon på. Dette er i hovudsak grunna i at læraren ordlegg seg på mange ulike måtar for å repetere både elevstrategiar og andre innspel frå elevar (kapittel 3.6.2). Læraren gjentek det elevane seier med sine eigne ord, men utan å endre det matematiske innhaldet i elevstrategien. Eit eksempel på dette kan ein sjå i utdraget frå tredje undervisningsøkt (tabell 19), der læraren bruker ei open oppgåve der elevane skal forklare kva for ein av figurane dei meiner som «skal ut» (sjå figur 9).



Figur 9: "Kva for ein skal ut?", undervisningsøkt nummer 3 (Blank et al., 2014, s.41).

Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
3-43	Lærar	Kva for ein vil du ha ut?	
3-44	Silje	Den [fuglane heilt til høgre] for den har to forskjellige fargar.	
3-45	Lærar	Akkurat det same som Nora, sant Nora? Ho seier at den [fuglane heilt til høgre] må gå ut, for der er det to forskjellige fargar! Og det er det ikkje der, og ikkje der, og ikkje der. Bra! Då har vi fått ut den og den! Har vi fleire som kan gå ut her? Kva for nokre andre kan gå ut Fillip?	S3 – Gjenta
3-46	Fillip	Den [flya], fordi den er den einaste som ikkje er dyr.	
3-47	Lærar	Den [flya] er den einaste som ikkje er dyr eller fugl! Den har jo propell skulle eg til å seie, motor! Og det har ikkje dei andre! Bra Fillip! Har vi fleire då? Sindre kva tenker du?	S3 – Gjenta
3-48	Sindre	Flya flyr same veg, men det gjer ingen av dei andre.	
3-49	Lærar	JA! Om de ser det, Anna? Den [svalene] flyr jo den den vegen, og den den vegen! Ah... Den [flya] flyr same veg og det gjer ingen andre! Kva for nokre andre som flyr same veg? Den flyr den vegen, den flyr der, den flyr der, DEN ser den vegen og den ser den vegen [viser til alle dei andre figurane]. Men der flyr dei same veg [flya]. Det var jo kult! Matilde?	S3 – Gjenta

Tabell 19: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket gjenta (S3).

I tabell 19 presenterer Silje sin ide (3-44) om kva for ein av figurane som skal ut (frå figur 9). I utdraget bruker læraren *gjenta* (S3) fleire gonger, for å repetere elevane sine strategiar. Læraren gjentek strategiane ved å formulere om det elevane seier, som ein kan sjå i utsegn 3-47. Fillip seier at flya ikkje passar inn fordi dei er dei einaste som ikkje er dyr av figurane (3-46). Læraren gjentek Fillip sin ide ved å seie at flya er den einaste som ikkje er dyr eller fugl (3-47) og at flya også har motor. På same måte bruker læraren samtaletrekket *gjenta* (S3) både i utsegn 3-45 og 3-49 for å repetere Silje (3-44) og Sindre (3-48) sine strategiar. Denne oppgåva (figur 9) er eit eksempel på korleis elevane blir oppfordra (3-43) til å bruke sine intuitive resonnement (kapittel

1.2), med tanke på at dei argumenterer utifrå dei kunnskapane dei har frå før av (3-44, 3-46 og 3-48). Som ein også kan sjå i tabell 19 bruker læraren *gjenta* (S3) til å gjenta sine eigne spørsmål (3-45). Dette blir gjort på same måte som med elevstrategiane (f.eks., 3-49), der læraren repeterer innhaldet i strategien eller spørsmålet, berre ved å formulere om setningane eller ved å bruke andre ord.

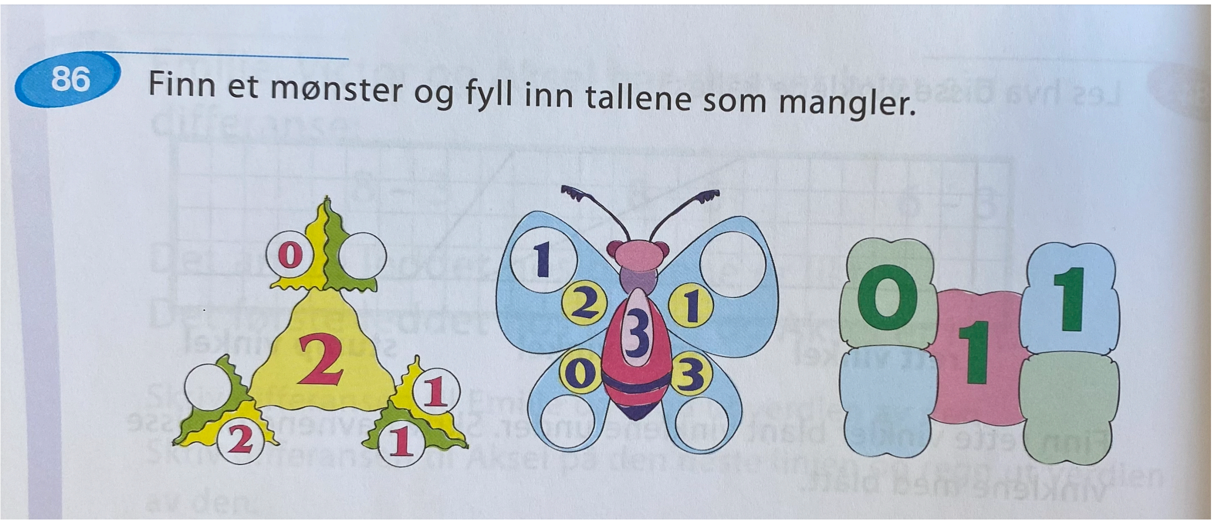
Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
4-98	Lærar	Men du, du sa at det var eit dyr som kom inni?	S3 – Gjenta
4-99	Fillip	Då må du skrive den!	
4-100	Lærar	Det var eit dyr som kom inni her? [Peikar på den eine togvogna].	S3 – Gjenta
4-101	Emil	Nei, nei inni toget [lokomotivet].	
4-102	Lærar	Og så krøyp det opp her [vogn]?	S3 – Gjenta
4-103	Emil	Nei, og så såg han berre vognene. Og så sa han fem minus tre og kva blir det?	
4-104	Lærar	Han sa fem minus tre kva var det?	S3 – Gjenta
4-105	Elev	To!	
4-106	Lærar	Då blir det to. Det var eit lite dyr som sprang inni her [lokomotivet], ha-ha det var litt av ei forteljing! Det er bra! Neste forteljing! Mathias, kom igjen Mathias! Vente litt til Fillip, Fillip du må vise at du kan sitte fint der. Heilt roleg. Så må vi høyre kva Mathias seier. Jonas, nå må du høyre kva Mathias seier. Kom igjen! (3s) Vente litt. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Ok. Mathias seier det er 8 vogner.	S3 – Gjenta
4-107	Mathias	Og så tar du vekk to.	

Tabell 20: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket gjenta (S3).

Når læraren bruker samtaletrekket *gjenta* (S3), repeterer læraren det elevane seier slik at fleire av elevane kan få det med seg og at det matematiske innhaldet blir tydeleggjort. I utsegn 4-104 (tabell 20) gjentek læraren Emil sin forklaring på rekneforteljinga hans (4-103) med dei same orda som Emil. Spørsmålet i rekneforteljinga til Emil blir difor sagt høgt to gonger (4-103 og 4-104), noko som kan gjere at fleire av elevane får det med seg. *Gjenta* (S3) blir også brukt av læraren for å bekrefte og repetere svaret eleven seier i utsegn 4-105. Læraren seier «Då blir det to» (4-106), som både bekreftar og gjentek elevsvaret.

4.1.4 Samtaletrekket *resonnere*

Resonnere (S4) er også eit samtaletrekk som har vore utfordrande å kode (sjå kapittel 3.6.2). Læraren har etablert ein klasseromskultur der elevane er klar over at dei skal vise ei handrørsle som semje-teikn dersom dei er samde i det medelevane seier. Av og til oppfordrar læraren til å at dei skal bruke ei slik handrørsle dersom elevane ikkje gjer det av eige initiativ. Dette kan ein sjå eit eksempel på i tabell 21 (2-233), der dei diskuterer kva for nokre tal som skal inn i ei oppgåve med aritmagonar (sjå figur 10).



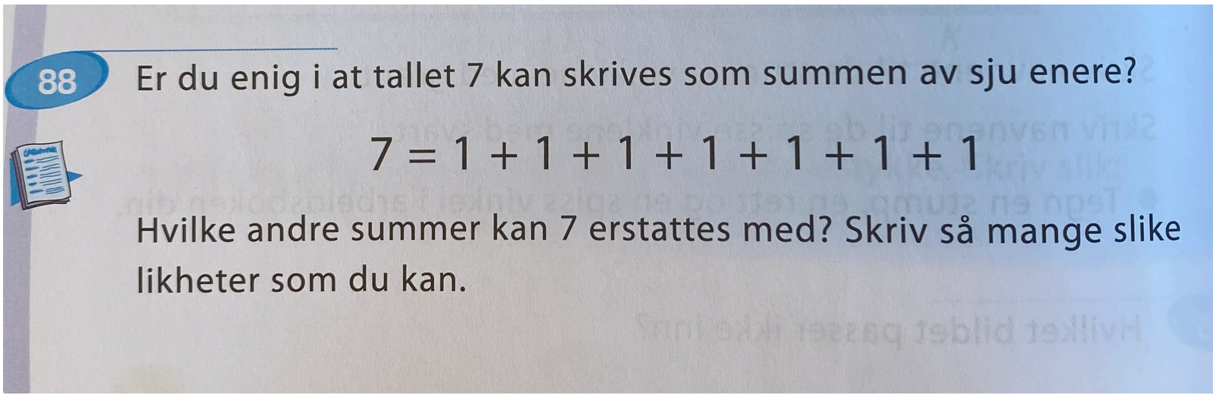
Figur 10: Oppgåve med aritmagonar, undervisningsøkt nummer 2 (Blank et al., 2014, s.42).

Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
2-233	Lærar	Solveig kom og sjå kva som skal vere her [peikar på figuren heilt til høgre]. Kva må vi ha her? (...) Er vi samde i det Solveig seier? Må sjå kven som er samde med Solveig! Samde eller usamde? Knallbra! Då klappar vi for oss sjølv!	S4 – Resonnere

Tabell 21: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket resonnere (S4).

Slik som også med samtaletrekket *gjenta* (S3), er det fleire måtar læraren bruker samtaletrekket *resonnere* (S4) på. I tabell 21 bruker læraren *resonnere* (S4) på to ulike måtar (2-223). Læraren seier først «Må sjå kven som er samde med Solveig!» (2-233) for å etterspørje semjeteikn frå elevane. I etterkant stiller læraren også eit direkte spørsmål om elevane er samde eller usamde (2-233), utan at dei treng å vise handrørsla. Då kan elevane svare munnleg eller vise ved å nikke eller riste på hovudet. Med tanke på at det er ein innarbeidd kultur i klasserommet for å vise semje eller usemje, er elevane vane med korleis dei skal vise det til læraren og medelevane sine.

Læraren peikar på at det ikkje skal vere negativt å vere usamde, men at det kan vere fleire måtar å tenke på (utsegn 143 i tabell 2). På den måten skal ikkje elevane vere ute etter å «ta kvarandre» dersom dei ikkje er samde i det medelevane seier. At det finst fleire måtar å tenke på i ulike matematiske oppgåver og problem er eit hovudfokus både innanfor utviklande opplæring i matematikk (kapittel 2.1.1), og i den gjeldande læreplanen for matematikkfaget (Kunnskapsdepartementet, 2019). I tabell 22 bruker læraren samtaletrekket *resonnere* (S4) i ein samtale om likskapar, der det diskuterast om 7 er det same som 1+1+1+1+1+1+1 (sjå figur 11).



Figur 11: Oppgåve om summar, undervisningsøkt nummer 2 (Blank et al., 2014, s.42).

Nr.	Kven	Utsegn	Kazemi & Hintz (2014)
2-237	Lærar	Ok! I går, så hadde vi «dagens tal». I dag skal eg gje dykk eitt lite hint. Marie. Er det nokon som er samde i at den likskapen er sann? Kven er det som er samde i at den er sann [likskapen]? (...) Emilie, er de samde i at sju er det same som 1+1+1+1+1+1+1?	S4 – Resonnere
2-238	Emilie	Ja.	
2-239	Lærar	Må sjå kven som er samde! Er det nokon som kan seie kva fire er? Sindre det er..? (...) 1 pluss..?	S4 – Resonnere
2-240	Sindre	1+1+1+1.	

Tabell 22: Eksempel på læraren sin bruk av samtaletrekket resonnere (S4).

I utsegn 2-237 blir det både spurt om heile klassen er samde i at 7 = 1+1+1+1+1+1+1, i tillegg til at enkeltelevar blir spurt direkte om dei er samde (2-237). Læraren bruker resonnering til å få fram det matematiske poenget som handlar om at likskapar har uttrykk med lik verdi på begge sider av likskapsteiknet (2-239). Dersom nokon av elevane ikkje hadde vore samde, kunne dei ha diskutert kvifor nokon tenkte noko anna. I dette tilfellet var elevane samde om at likskapen var riktig, som for eksempel då Emilie svarer «Ja» i utsegn 2-238. Sindre kjem også fram til rett svar i utsegn 2-240 då han seier at fire er det same som 1+1+1+1.

4.1.5 Ikkje-eksisterande samtaletrekk

Som eg nemnte i kapittel 3.6.2, vil eg trekke fram at det er nokre samtaletrekk som ikkje eksisterer i datamaterialet. Å studere kva for nokre samtaletrekk som ikkje blir brukt av læraren, kan vere like interessant som å studere samtaletrekka som blir brukt. Ved å drøfte kvifor læraren ikkje bruker dei gjenståande samtaletrekka, kan eg forsøke å finne ut om det påverkar elevane sin invitasjon til å delta i matematiske heilklassesamtalar (kapittel 5.1). Med tanke på at det blei nemnt i lærarintervjuet at læraren ikkje var medviten på bruken av samtaletrekk og ikkje hadde arbeidd noko med det før (utsegn 375 i tabell 23), er det ikkje overraskande at ein ikkje kan finne eksempel på alle dei sju samtaletrekka som Kazemi og Hintz (2014) presenterer (sjå også kapittel 5.1). Etter analyse av datamaterialet frå alle dei sju øktene kunne eg ikkje finne eksempel på at læraren brukte verken samtaletrekka *endre, tilføye* og *repetere.* Det blir ikkje vektlagt om elevane har endra tankegang etter å ha diskutert det matematiske innhaldet i dei matematiske samtalane. Det blir heller ikkje spurt om elevane vil tilføye noko til sine eigne eller andre sine forklaringar. Læraren spør heller ikkje om andre elevar kan repetere det medelevane har forklart. I utsegn 377 (tabell 23) trekk læraren sjølv fram at bruken av *gjenta* (S3) for å repetere elevstrategiar, er noko læraren kunne ha vore betre på.

Nr.	Kven	Utsegn
374	Intervjuar	Ja sant. Men når du snakkar, altså stiller spørsmål og sånn, føler du at du er medviten på, de har jo hatt litt om slike samtaletrekk, det snakka i alle fall den andre læraren om.
375	Lærar	Ja ikkje eg. Det var før mi tid.
376	Intervjuar	Nei, men for eksempel det her med å gjenta ting som elevane seier, er du medviten på det, repetere=
377	Lærar	=nei, det kunne eg sikkert vore betre på.

378	Intervjuar	Ja?
379	Lærar	Å repetere det DEI [elevane] seier, men, det har eg kanskje ikkje vore så god på i det siste når du seier det.

Tabell 23: Utdrag frå lærarintervju.

Utifrå utsegn 379 i tabell 23 seier læraren at «det har eg kanskje ikkje vore så god på i det siste», som kan bety at læraren har brukt *repetere* som eit verkemiddel i matematiske heilklassesamtalar før. Det kan likevel ha vore med andre elevgrupper og ikkje den gjeldande klassen i denne studien. Dei tre samtaletrekka som ikkje er funne i analysane i min studie kan bidra til å invitere elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar. Difor vil det vere interessant å drøfte kvifor det er nettopp samtaletrekka *endre, tilføye* og *repetere* som ikkje blir brukt av læraren, samt kva som kan vere fordelar og ulemper ved å ikkje bruke desse samtaletrekka (sjå kapittel 5.1).

4.2 Læraren sin spørsmålsbruk

Gjennom analysane av dei sju undervisningsøktene, kjem det fram at læraren stiller ulike spørsmål til elevane for å invitere til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane. Dei ulike kategoriane av spørsmål kjem fram i varierande grad, og det er nokre kategoriar som går meir igjen enn andre. Sjå tabell 25 for fullstendig oversikt over tal på gonger spørsmåla blei brukt, i tillegg til prosentvis bruk av dei ulike kategoriane av lærarspørsmål.

Læraren legg opp timane på ulike måtar (sjå oversikt i vedlegg 6). Det vil seie at det ikkje er ein fast struktur på undervisningsøktene. Læraren kan starte timen med ein «grublis» (f.eks., figur 12), som er ei slags drøftingsoppgåve der det gjerne kan vere fleire ulike strategiar for å kome fram til løysinga på oppgåva. Medan elevane diskuterer oppgåva saman med læringspartnaren sin, går læraren rundt i klasserommet og observerer og lyttar til elevane. Læraren stiller rettleiande spørsmål dersom elevane treng hjelp til å kome i gang med oppgåva, eller dersom dei treng ekstra støtte. Det kan vere fleire matematiske diskusjonsoppgåver i ei undervisningsøkt som fører til matematiske heilklassesamtalar, eller eventuelle matematiske aktivitetar som læraren legg opp til slik at elevane får vere i fysisk aktivitet også (vedlegg 6). I lærarintervjuet peikar læraren på at «sansemotoriske aktivitetar» er noko den utvalde skulen har som mål å implementere i matematikkundervisninga, spesielt i begynnaropplæringa (utsegn 112 i tabell 24). Dette er aktivitetar som inviterer elevane til å vere i fysisk aktivitet medan dei arbeidar med matematisk innhald. Eit eksempel på dette er ein type hentediktat med addisjonsoppgåver, der elevane går rundt for å leite etter oppgåver som heng rundt i klasserommet. Når elevane har funne ei addisjonsoppgåve skal dei gå tilbake til pulten sin og notere ned reknestykket og rekne ut, før dei går vidare og leitar etter nye oppgåver. På den måten får elevane røre på seg, og dei får eit avbrekk frå å sitte i ro ved pulten sin i matematikkundervisninga (utsegn 110 i tabell 24). I tabell 24 skildrar læraren bruken av slike avbrekk:

Nr.	Kven	Utsegn
110	Lærar	Og så er det jo at du heile vegen skal ha variert variasjon i opplegget som ho [lærarutdannar] sa, så gjer at dei [elevane] ikkje kjedar seg, men at dei heile vegen får noko nytt. Eh, ein liten aktivitet for å få...eg hugsar det når eg hadde studentar så hadde eg mykje dans inne på den andre skulen, men det har eg ikkje så mykje her. Men då dansa dei [elevane], så var det puff, rett i [oppgåve-]heftet etterpå!
111	Intervjuar	Ja.
112	Lærar	Og korleis klarer dei [elevane] roe seg ned. Men her har me jo ennå meir slike sansemotoriske øvingar så her har eg ikkje så mykje dans, men ein annan aktivitet. Men det er jo litt kult å ha litt variasjon.

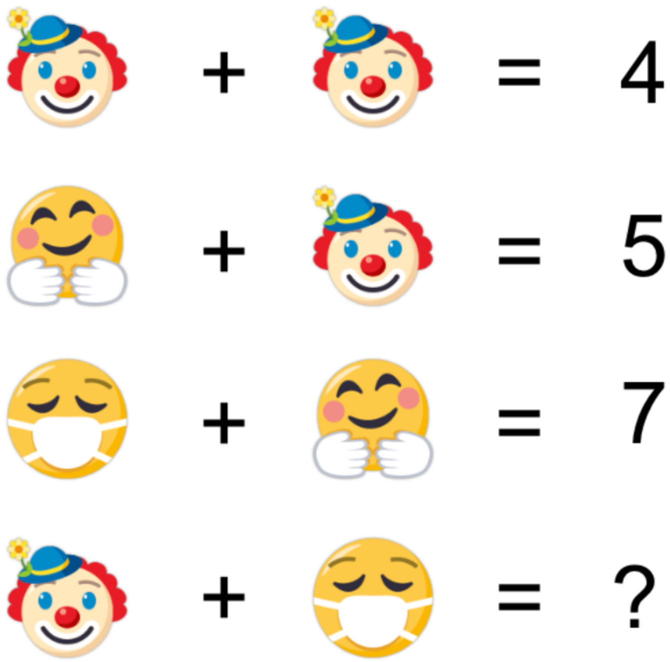
Tabell 24: Utdrag frå lærarintervju.

Læraren bruker slike «avbrekk» blant anna for at elevane skal klare å følge med i dei matematiske heilklassesamtalane, og slik at dei skal vere meir mottakelege for nytt matematisk innhald (utsegn 110 i tabell 24). Det vil seie at læraren er medviten i korleis dei matematiske heilklassesamtalane er organiserte, i tillegg til å ta omsyn til at elevane er meir mottakelege for å tileigne seg nye kunnskapar dersom dei får aktive pausar og avbrekk (Owen et al., 2018).

Som ein kan sjå i den fullstendige oversikta i tabell 25, er det stor forskjell på kor ofte dei ulike kategoriane av spørsmål blir brukt i dei matematiske heilklassesamtalane. Ei slik fullstendig oversikt kan vere med på å gje eit tydelegare bilete på kva slags spørsmål som oftast blir brukt, slik at ein kan reflektere over kvifor nokre spørsmålskategoriar blir meir eller mindre brukt enn andre. Eksempelvis kan ein sjå i tabell 25 at *ikkje-svarte spørsmål* (U1) har høgast tal på gonger brukt, medan *kvifor-spørsmål* (D3) har lågast tal på gonger brukt. Dette vil vere interessant å drøfte for å finne ut korleis læraren sine spørsmål inviterer elevane til deltaking i ulik grad (sjå kapittel 5.2). I den sjuande undervisningsøkta presenterer læraren ei grubleoppgåve med ulike figurar som representerer ulike ukjende variablar, slik at det er eit likningssett med fleire ukjende som elevane skal finne (sjå figur 12).

Kode	Tal på gonger (prosentvis førekomst av spørsmålskategori)
Ja/nei-spørsmål – D1	104 (16,15%)
Kva/korleis-spørsmål – D2	210 (32,61%)
Kvifor-spørsmål – D3	25 (3,88%)
Kor-spørsmål – D4	77 (11,96%)
Ikkje-svarte spørsmål – U1	137 (21,27%)
Ikkje-matematiske spørsmål – U2	91 (14,13%)

Tabell 25: Oversikt over førekomst av spørsmålsbruk i alle sju øktene.



Figur 12: Skjermbilete av grubleoppgåva frå utdraget ovanfor (undervisningsøkt nummer 7).[1]

Elevane hadde ikkje løyst liknande oppgåver som dette før, og dei trong ein del tid og hint før dei fann ut kva som var formålet med oppgåva. I tabell 26 blir eit eksempel frå denne undervisingøkta presentert. Eksempelet tek føre seg koding av læraren sin spørsmålsbruk i heilklassesamtalen om oppgåva (figur 12) med likningar med fleire ukjende:

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
7-67	Mathias	Klovnane dei blir to.	
7-68	Lærar	Kvifor er dei to Mathias?	D3 – Kvifor-spørsmål
7-69	Mathias	For to pluss to er fire.	
7-70	Lærar	Korleis trur dykk at Mathias fann ut at klovnane måtte vere to? For han seier, for han seier at to pluss to er fire, Sara, korleis tenkte du?	D2 – Kva/korleis-spørsmål

Tabell 26: Eksempel på læraren sin bruk av kvifor-spørsmål (D3) og kva/korleis-spørsmål (D2).

[1] Har teke skjermbilete av oppgåva, då oppgåva er funne på internett og verken eg eller læraren finn att referansen.

Læraren stiller spørsmål frå ulike kategoriar etter kva læraren ønsker å finne ut av frå elevane si tenking (7-68 og 7-70). Eksempelvis i utsegn 7-67 stiller læraren *kvifor-spørsmål* (D3) for å spør Mathias kvifor han tenker at klovane (figur 12) representerer to. Mathias forklarer at klovnen var to fordi to addert med to er fire (7-69). Forklaringa hans blir etterfølgt av at læraren stiller eit *kva/korleis-spørsmål* (D2) for å invitere resten av klassen til å forklare korleis dei trur at Mathias fann ut at klovnane representerte talet to (7-70). I delkapittel 4.2.2 vil eg skildre denne situasjonen nærmare.

4.2.1 Ja/nei-spørsmål

Den første kategorien for lærarspørsmål som Adler & Ronda (2015) presenterer er *ja/nei-spørsmål* (D1). Eit interessant funn i frå studien min som også Danielsen (2022) peikar på i sin studie, er at lærarane frå begge studiane i stor grad bruker ja- og nei-spørsmål (sjå oversikt i tabell 25). Det vil vere spennande å drøfte korleis bruken av *ja/nei-spørsmål* (D1) kan påverke elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar, då begge desse studiane omfattar lærarar som driv med utviklande opplæring (kapittel 2.1.1). Med tanke på at utviklande opplæring har fokus på elevdeltaking og resonnering (kapittel 2.1.1), er ikkje *ja/nei-spørsmål* (D1) dei spørsmåla ein forventar at har høgast førekomst for å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane (Adler & Ronda, 2015). Då elevane diskuterte kor mange dagar dei hadde gått på skulen, kom dei fram til 110 dagar (sjå tabell 27). Læraren stiller først eit *ja/nei-spørsmål* (D1) i utsegn 4-39, der Solveig svarer ja (4-40). Læraren stiller spørsmålet til Mathias ein gong til (4-41), då det opphaveleg var han læraren spurte (4-39). Mathias viser at han er samd i at 110 er rett tal på dagar dei har gått på skulen, ved å svare ja på spørsmålet (4-42).

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
4-39	Lærar	Er du samd Solveig? 110? Er dette 110 Mathias?	D1 – Ja/nei-spørsmål
4-40	Matilde	Ja!	
4-41	Lærar	Er det rett?	D1 – Ja/nei-spørsmål
4-42	Mathias	Ja.	

Tabell 27: Eksempel på læraren sin bruk av ja/nei-spørsmål (D1).

I tabell 27 blir *ja/nei-spørsmål* (D1) brukt av læraren for å finne ut om elevane er samde i det som blir sagt (f.eks. i utsegn 4-41). I utsegn 4-39 bruker læraren namna til elevane for å rette spørsmåla til spesifikke elevar. Analysane mine av heilklassesamtalane tyder på at bruk av *ja/nei-spørsmål* (D1) kombinert med bruk av namnet på elevane, kan vere ein måte å invitere fleire elevar til å delta i samtalen. I tillegg kan det tyde på at læraren bruker namnet på elevane for å finne ut om dei følger med i diskusjonen (f.eks. utsegn 4-39 i tabell 27). Då førekomsten av læraren sin bruk av slike *ja/nei-spørsmål* (D1) er relativt høg, vil det vere interessant å sjå nærmare på korleis ulik bruk av denne spørsmålstypen påverkar elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar.

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
6-257	Lærar	Høgt Sindre. Kva er ein likskap?	D2 – Kva/korleis-spørsmål
6-258	Sindre	Likt på begge sider.	
6-259	Lærar	Likt på begge sider! Men Fillip, ulikskap då? Er det likt på begge sider?	D1 – Ja/nei-spørsmål
6-260	Fillip	Nei.	
6-261	Lærar	Viss eg seier... Viss eg seier at det er sju og det er åtte [viser med hendene som ei skålvekt]. Blir det likt då?	D1 – Ja/nei-spørsmål
6-262	Fleire	Nei...	

Tabell 28: Eksempel på læraren sin bruk av ja/nei-spørsmål (D1).

I tabell 28 handlar den matematiske heilklassesamtalen om likskapar, der læraren stiller *ja/nei-spørsmål* (D1). Læraren spør Sindre kva ein likskap er i utsegn 6-257, og Sindre svarer at det vil seie at det er «likt på begge sider» (6-258). Vidare i samtalen stiller læraren eit *ja/nei-spørsmål* (D1) til Fillip for å spørje om ulikskap også betyr at det er «likt på begge sider» (6-569). Fillip svarer nei (6-260), og læraren følger opp med eit eksempel på kva ein ulikskap er (6-261). Eksempelet er etterfølgt av eit *ja/nei-spørsmål* (D1) for å oppklare om det er likt på begge sider av likskapsteiknet (6-261). Elevane svarer nei (6-262) og det matematiske innhaldet blir tydeleggjort i fellesskap då elevane svarer høgt saman.

4.2.2 Kva/korleis-spørsmål

Kva/korleis-spørsmål (D2) blir brukt av læraren til å finne ut kva elevane har tenkt, og korleis dei har tenkt. Eksempelvis kan ein sjå at læraren stiller slike spørsmål for å høyre elevforklaringar og for at medelevane skal få ta del i det dei andre elevane har tenkt i tabell 29. I undervisningsøkt nummer tre er frekvensen til *kva-spørsmåla* 25, noko som er betydeleg høgare enn i dei andre undervisningsøktene. Det kan vere ulike grunnar til at det frekvensen er så høg i denne økta samanlikna med dei andre øktene. I tabell 29 er fortsettinga på grubleoppgåva med likningar med klovnane (sjå figur 12) frå undervisningsøkt nummer 7. Læraren spør vidare om korleis medelevane trur at Mathias har tenkt då han fann ut at klovnane måtte vere to (7-73). *Kva/korleis-spørsmål* (D2) i form av spørsmål med *korleis* går igjen i dette utdraget (sjå utsegn 7-73 og 7-77), for å få fram løysingsprosessen som leia Mathias fram til at klovnane representerte talet to (7-75).

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
7-73	Lærar	Korleis trur de at Mathias fann ut at klovnane måtte vere to? For han seier...for han seier at to pluss to er fire, Sara, korleis tenkte du?	D2 – Kva/korleis-spørsmål
7-74	Sara	Eg tenkte...at dei var to [klovnane], dei var tre [smilefjes med hender], og så to og så var dei [smilefjes med munnbind] fire...	
7-75	Mathias	Men klovnane var to! Då kan ikkje dei vere to.	
7-76	Sara	Å...	
7-77	Lærar	Men Sara, høyr på meg, sjå på meg. Sara, korleis visste du at klovnen stod for eit tal? Eg sa ingenting om at det var eit tal, korleis visste du at det var eit tal?	D2 – Kva/korleis-spørsmål
7-78	Sara	Sidan, det står jo pluss, og der kva det blir. Så tenkte eg på kva det blei til saman.	

Tabell 29: Eksempel på læraren sin bruk av kva/korleis-spørsmål (D2).

Læraren sin bruk av *korleis-spørsmål* (D2) i tabell 29 kan ha ein rettleiande funksjon for å få elevane til å sette seg inn i Mathias sine matematiske strategiar. I tillegg kan det påverke medelevane til å reflektere over korleis ein kan finne dei ukjende i likningane, som ein kan sjå eksempel på at Sara prøver på i utsegn 7-78 (tabell 29). *Korleis-spørsmål* (D2) blei ofte etterfølgt av elevsvar der elevane fortalte korleis dei tenkte, før dei samtala vidare om korleis dei andre elevane tenkte. I utdraget ovanfor kan ein sjå eit eksempel på dette mønsteret, der læraren først spør Sara korleis ho trur at Mathias tenkte, og spør eit tilleggsspørsmål om korleis Sara sjølv tenkte i same utsegn (7-73). Sara forklarar korleis ho tenkte (7-74), men svarer ikkje på korleis ho trur at Mathias tenkte. Difor blir ikkje alltid spørsmåla til læraren svart på, noko som går under kategorien *ikkje-svarte spørsmål* (U1) (sjå kapittel 4.2.4). Etter gjennomførte analysar av *kva/korleis-spørsmål* (D2), verkar det som om læraren bruker denne spørsmålskategorien (D2) til å invitere fleire elevar til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane. Eksempelet ovanfor indikerer at Sara blir invitert inn i samtalen ved å bli spurt om å forklare Mathias sin strategi (7-73). Hensikta med dette kan også vere å få ei felles forståing i klassen om både innhaldet i oppgåva og løysinga (kapittel 2.1). I utsegn 7-78 kjem det også fram at Sara har tenkt litt annleis, som har ført til feil svar på oppgåva, noko som er relevant å trekke fram i heilklassesamtalen då fleire elevar kan ha gjort same feil som Sara.

I tillegg blir *kva-spørsmål* (D2) brukt for å kome fram til konkrete matematiske mål som læraren har for elevane. Eksempel på dette er gitt i tabell 30, der det spesifikke matematiske målet for økta var at elevane skulle lære om den kommutative lova for addisjon (kapittel 2.2). I tabell 30 diskuterer elevane og læraren dagens tal som var 14 (sjå figur 8).

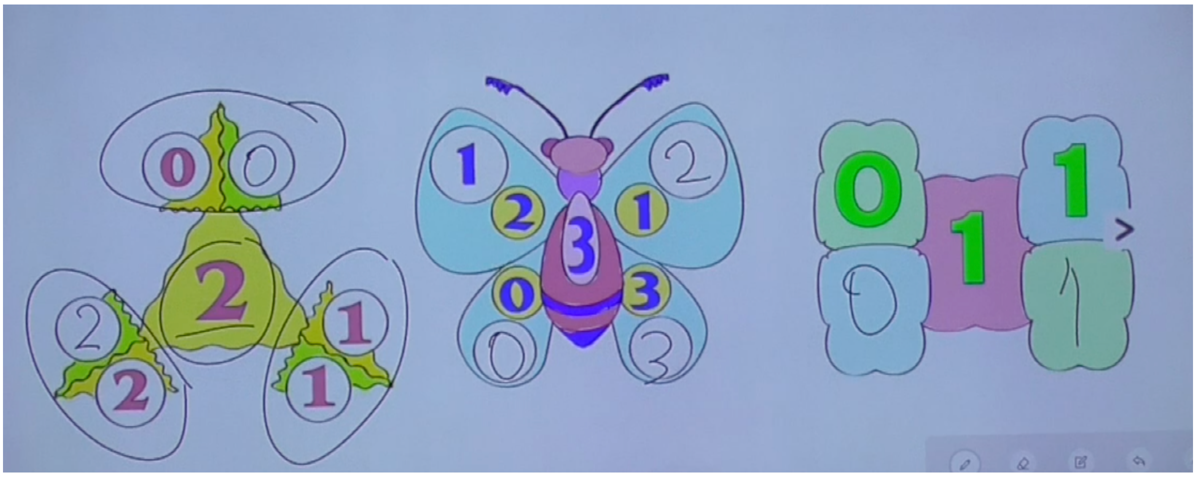
Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
1-235	Lærar	10+4 seier Tobias og Silje. Bra! Der har vi ein ting som blir 14. Fredrik og Truls, Fredrik og Truls kom igjen!	
1-236	Fredrik	*Utydeleg*	
1-237	Lærar	Ja men kan du seie, kan du for eksempel seie ein annan?	
1-238	Truls	4+10!	
1-239	Lærar	Bra! Kjempebra! Og...	
1-240	Matilde	Kommutative lova!	
1-241	Lærar	Kva for ei lov var det dei brukte nå?	D1 – Kva/korleis-spørsmål
1-242	Matilde	Kommutative lova!	
1-243	Lærar	Kva var det for ei lov? Lea?	D1 – Kva/korleis-spørsmål
1-244	Lea	Kommutativ lov.	
1-245	Lærar	Yes, her ser de ein veldig bra i forhold til kommutativ lov. Neste! Solveig!	

Tabell 30: Eksempel på bruk av læraren sin bruk av kva/korleis-spørsmål (D2).

Læraren stiller eit *kva-spørsmål* (D2) til Matilde (1-241) om kva for ei lov Truls og Fredrik brukte i sitt forslag til dagens tal (1-238). *Kva-spørsmålet* (D2) blir brukt for å finne eit spesifikt svar, der det berre er eitt svar som er riktig. Matilde svarer at lova dei skulle fram til var den kommutative lova (1-240). Svaret hennar blir etterfølgt av at læraren gjentek *kva-spørsmålet* (D2) for å også få med Lea i samtalen (1-243). Lea svarer det same som Matilde (1-244), nemleg at det var den kommutativ lova for addisjon Truls og Fredrik brukte (1-238). Dette bekreftar læraren i utsegn 1-245 ved å svare «yes».

4.2.3 Kvifor-spørsmål

I tillegg til å bruke *kva/korleis-spørsmål* (D2) som rettleiande spørsmål i dei matematiske heilklassesamtalane, stiller læraren *kvifor-spørsmål* (D3). *Kvifor-spørsmål* (D3) blir stilt til elevane for å få fram kvifor dei har gjort som dei har (f.eks. utsegn 2-191 i tabell 31). Elevane får då grunngje tankane sine, og dette er noko læraren bruker for å få fleire elevar med i den matematiske heilklassesamtalen. Dette kan ein sjå eksempel på i tabell 31 i samtalen om aritmagonar (sjå figur 13), der elevane skal finne ut kva for nokre siffer dei skal sette inn i figurane. I utsegn 2-191 stiller læraren eit *kvifor-spørsmål* (D3) for å finne ut kvifor Emil tenkte at det skulle vere talet to som skulle inn i figuren. På same måte som *kva/korleis-spørsmål* (D2) blir brukt i utsegn 1-241 (tabell 30), verkar det som om læraren bruker *kvifor-spørsmål* for å rettleie elevane til å betre forstå det matematiske innhaldet og andre elevar sine matematiske idear (2-191). Emil forklarer korleis han tenkte (2-192), før læraren stiller eit *kor-spørsmål* (D4) i utsegn 2-193 til heile klassen for å rettleie elevane mot riktig løysing på oppgåva. Elevane har skrive inn null i den nedste venga til venstre på sommarfuglen (figur 13), fordi dei har ein strategi om at mønsteret er at det skal vere like siffer som det allereie står i figurane. Dette kan ein sjå i både figuren til venstre og figuren til høgre på tavla (figur 13), der elevane har fylt inn siffera på følgande måte.



Figur 13: Skjermbilete av oppgåva om aritmagonar - undervisningsøkt nummer 2.[2]

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
2-191	Lærar	Og så på den første [øvste venge til høgre på sommarfuglen]. Kvifor tenker du to der [øvste venga til høgre]?	D3 – Kvifor-spørsmål
2-192	Emil	Det kan ikkje berre vere ein der [øvste venga til høgre], for til saman blir det 3.	
2-193	Lærar	Men stå der litt. Høyr på meg nå. Er de klar? Kor mykje er ein pluss to [refererer til øvste venga til venstre på sommarfuglen]?	D4 – Kor-spørsmål
2-194	Matilde	3!	
2-195	Lærar	Kor mykje er null pluss null [refererer til nedste venge til venstre på sommarfuglen]?	D4 – Kor-spørsmål
2-196	Fleire	Null!	
2-197	Lærar	Kva trur de skal stå her [peikar på nedste venga til venstre]?	D2 – Kva/korleis-spørsmål
2-198	Emil	Ja ja ja!	
2-199	Fillip	Og den andre skal stå null [under tretalet på venga nedst til høgre].	
2-300	Lærar	Kult!	

Tabell 31: Eksempel på læraren sin bruk av kvifor-spørsmål og kva/korleis-spørsmål (D2).

[2] Tok skjermbilete av tavla for å illustrere kva Emil tenkte.

Denne oppgåva (figur 13) var også ein oppgåvetype elevane ikkje hadde vore borti før, og fleire av elevane trong rettleiing frå læraren til å finne ut kva formålet med oppgåva var (eksempel i utsegn 2-193 i tabell 31). Det matematiske formålet med ei slik oppgåve var at elevane skulle utfordrast i problemløysing, då dei ikkje visste framgangsmåten og det kunne vere fleire moglege løysingar på oppgåva. Med tanke på at elevane går i første klasse, var dette tilfelle i fleire av undervisningsøktene (sjå vedlegg 6). Læraren nytta difor tida medan elevane snakka saman to og to til å gå rundt og lytte til kva elevane snakka om. Då kunne læraren stille rettleiande spørsmål og spørje elevane kva dei tenkte (Kazemi & Hintz, 2014, s.21). I utdraget ovanfor stiller læraren rettleiande spørsmål i heilklassesamtalen (f.eks. utsegn 2-197), som fører til at elevane ser kva løysinga på oppgåva er (f.eks. utsegn 2-198 og 2-199). Både *kvifor-spørsmål* (D3) og *kva/korleis-spørsmål* (D2) blir stilt for å få elevane til å kome fram til løysinga. Emil har ein ide om å addere saman tala som er utanfor to-talet i midten i den første figuren (2-192). Læraren bidreg med slike rettleiande spørsmål i samtalen for å få med fleire av dei andre elevane på Emil sin tankegang (2-193). Dette er ei tilnærming som kan bidra til at fleire elevar får moglegheita til å delta i den matematiske heilklassesamtalen, ved at dei forstår korleis dei kan løyse dei neste oppgåvene (Stein et al., 2008).

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
3-31	Lærar	Nå har vi høyrt MANGE, og er spent på om at dykk har så mange at vi kan krysse ut alle! Oda! Kom du også og sett deg. Så skal vi først høyre på Oliver, for han hadde ein ganske god. Oliver, kva for ein vil du at skal gå ut?	D2 – Kva/korleis-spørsmål
3-32	Oliver	Pingvinen.	
3-33	Lærar	Han vil at Pingvinen skal ut! Og kvifor skal pingvinen ut Oliver?	D3 – Kvifor-spørsmål
3-34	Oliver	Fordi dei kan ikkje fly!	

Tabell 32: Eksempel på læraren sin bruk av kvifor-spørsmål (D3) og kva/korleis-spørsmål (D2).

Eit anna eksempel på læraren sin bruk av *kvifor-spørsmål* (D3) er presentert i tabell 32. I tabell 32 (utsegn 3-31) stiller læraren først eit *kva-spørsmål* (D2) for å finne ut kva for ein figur Oliver meiner at skal ut i oppgåva (sjå figur 9). Oliver svarer at han vil at pingvinen skal ut (3-32). Læraren følger opp elevsvaret ved å stille eit *kvifor-spørsmål* (D3) for å finne ut kvifor Oliver meiner at pingvinen ikkje passar inn (3-33). I denne oppgåva er det ikkje eitt fasitsvar, og difor kan elevane grunngje kvifor dei meiner dei ulike figurane «skal ut». Oliver forklarer at pingvinar ikkje kan fly (3-34), og at det er difor han meiner at den ikkje passar inn (3-32). Læraren stiller *kvifor-spørsmål* (D3) slik at elevane blir inviterte til å forklare sine resonnement og grunngje svara deira (3-31 og 3-33).

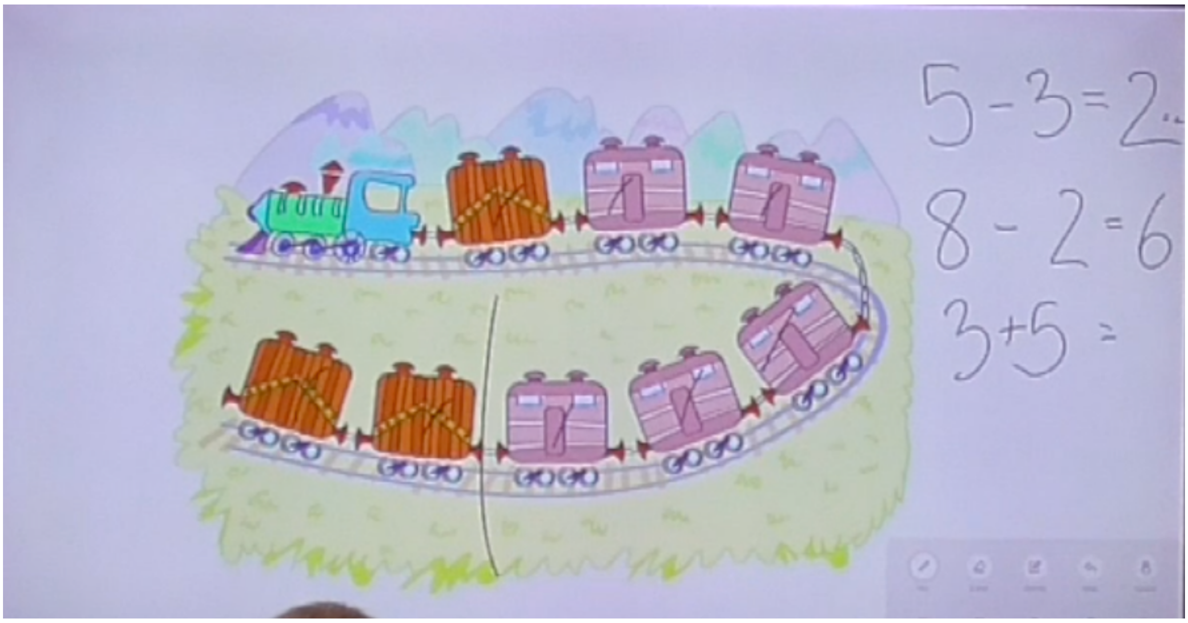
4.2.4 Kor-spørsmål

I tillegg til spørsmåla som allereie eksisterer i rammeverket til Adler og Ronda (2015), kjem det fram at læraren bruker ein del *kor-spørsmål* (D4). Denne spørsmålskategorien er definert i kapittel 3.6.3 (sjå også tabell 10). *Kor-spørsmål* (D4) blir etterfølgt av orda *mange* eller *mykje,* med tanke på at læraren spør etter eit tal på kor mange eller kor mykje. Utsegn 1-16 i tabell 33 er eit representativt eksempel på slike spørsmål, der læraren spør kor mange dagar det var i januar månad, for å samtale om kor mange dagar dei har gått på skulen. Eleven responderer med talet på dagar i januar, utan å forklare noko meir. Ein kan sjå i tabell 33 at Emil svarer 31 dagar (1-17).

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
1-16	Lærar	Onsdag. Og så snakka vi litt om det med skotår. Er det nokon som veit kva for ein dato det er i dag? I dag er det siste datoen i januar! Og kor mange dagar var det i januar? (...) Det er det same som rekk opp handa igjen! Må sjå om det er nokon andre, kor mange dagar var det? (...) Kor mange var det, Emil?	D4 – Kor-spørsmål
1-17	Emil	31.	

Tabell 33: Eksempel på læraren sin bruk av kor-spørsmål (D4).

Kor-spørsmålet (D4) etterspør ikkje ei forklaring av kvifor 31 er riktig (1-16), men spørsmålet etterspør berre det eksplisitte svaret. Eit anna eksempel på ein slik bruk av kor-spørsmål (D4) kan ein sjå i tabell 34. Læraren bruker *kor-spørsmål* (D4) i heilklassesamtalen om rekneforteljingane til elevane om biletet av toga (sjå figur 6). I utsegn 4-157 spør læraren Lea om kor mykje tre og fem blir til saman, ved å bruke *kor-spørsmål* (D4). Læraren spør etter *kor mykje* (4-157), og Lea svarer at tre og fem er åtte til saman (4-158). Dette er eit liknande eksempel på korleis *kor-spørsmål* (D4) kan påverke korleis elevane blir inviterte til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane.



Figur 14: Skjermbilete av oppgåve med rekneforteljing - undervisningsøkt nummer 4.

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
4-155	Lærar	Ja! Og då lurer eg på, er det pluss eller minus her [mellom 3 og 5]?	
4-156	Elev	Pluss.	
4-157	Lærar	Og kor mykje blei det til saman då Lea?	D4 – Kor-spørsmål
4-158	Lea	Åtte.	
4-159	Lærar	Åtte. Martin, har du ein? (5s) Du hadde ikkje lyst. Solveig kom igjen. Men Mathias og Sindre, de må vere heilt rolege, sant? Kom igjen Solveig.	

Tabell 34: Eksempel på læraren sin bruk av kor-spørsmål (D4).

Figur 14 viser korleis læraren skriv opp elevforslag på tavla, der den eine eleven har kome fram til at det skal vere pluss i mellom 3 og 5 (4-156). I utdraget i tabell 34 kjem det fram at læraren ikkje spør etter noko vidare utdjuping eller elevforklaring på kvifor svaret blir åtte (4-157 og 4-159). Det blir difor ikkje teke initiativ frå læraren si side til vidare elevdeltaking i den matematiske heilklassesamtalen, og læraren bekreftar elevsvaret og går vidare til neste elev (4-159).

4.2.5 Ikkje-svarte spørsmål og ikkje-matematiske spørsmål

Gjennom analysane mine kjem det fram at læraren stiller elevane ein del *ikkje-svarte spørsmål* (U1) og *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) også. Med tanke på at formålet med studien er å finne ut korleis læraren inviterer elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar (sjå kapittel 1.2), er det interessant at analysane tydar på at *ikkje-svarte spørsmål* (U1) og *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) ikkje fører til elevdeltaking. Ikkje-svarte spørsmål (U1) blir ikkje svart på av elevane (sjå kapittel 3.6.3), og dei *ikkje-matematiske spørsmåla* (U2) omhandlar ikkje matematisk innhald som elevane skal samtale om (sjå kapittel 3.6.3). Eg vil trekke fram eitt par eksempel for å vise kva betyding slike spørsmål kan ha for elevdeltakinga i matematiske heilklassesamtalar.

Ikkje-svarte spørsmål (U1) har ein relativt høg førekomst i datamaterialet (sjå tabell 25). I tabell 35 presenterast ein samtale om den kommutative lova for addisjon (sjå kapittel 2.2), og korleis elevane kan bruke lova til å berre ha eitt av uttrykka med same verdi i addisjonstabellen sin (4-281). Læraren stiller fleire spørsmål i same ytring (4-281), som medfører at fleire av spørsmåla ikkje blir svart på (4-282). Dette fører til at noko av det matematiske innhaldet i dei spørsmåla som læraren stiller til elevane kan forsvinne, då dei ikkje får eit svar på spørsmålet. Eksempelvis blir det ikkje svart på «Kan vi berre ta vekk den eine?» (4-281) som læraren spør Kajsa om i tabell 35. Analysane mine tydar på at å ikkje svare på slike spørsmål, kan føre til at elevane ikkje får ei like djup forståing av det matematiske innhaldet (kommutative lova for addisjon) då elevsvaret ikkje blir grunngjeve (4-282) (kapittel 5.2).

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
4-281	Lærar	Sindre, viss vi veit kor mykje 4+1 er...veit vi også kva 1+4 er då? Og så er det nokon som har sagt «Ja men...oppi addisjonstabellen vår, så har vi både 1+4 og 4+1». Men Kajsa, viss du veit kor mykje 1+4 er, treng vi då 4+1 her då? Sara? Kan vi berre ta vekk den eine? Viss vi veit kor mykje er 4+1?	U1 – Ikkje-svarte spørsmål
4-282	Martin	Fem.	

Tabell 35: Eksempel på læraren sin bruk av ikkje-svarte spørsmål (U1).

Ikkje-matematiske spørsmål (U2) inneber spørsmål som ikkje omhandlar noko matematisk innhald, men for eksempel meir kvardagslege spørsmål om skulen eller liknande. Med tanke på at denne studien tek føre seg matematikkundervisning i begynnaropplæringa, er det naturleg at det kan førekome spørsmål som er ikkje-matematiske. I tillegg kan læraren også spørje om faglege spørsmål som ikkje spesifikt er knytt til matematikkfaget, men som er relevant for det dei skal jobbe med i matematikkundervisninga. Eksempel på dette er i oppstarten på undervisningsøkt nummer fem, då dei samtalar om Vygotsky (sjå kapittel 2.1) og korleis dei skal diskutere (sjå tabell 36):

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
5-9	Lærar	Kvifor, kven er det som seier at det er viktig å diskutere og kvifor vi skal gjere det? Kun Solveig og Matilde? Har vi gløymt det nå? (5s) Truls?	U2 – Ikkje-matematiske spørsmål
5-10	Truls	Fordi viss ikkje kan vi ikkje lære så mykje. Viss vi ikkje snakkar saman kan vi ikkje lære så mykje.	
5-11	Lærar	Ja, då får vi ikkje lært så mykje viss vi ikkje snakkar. Men kven var det som sa det, hugsar du kva for ein person? Og kva han gjorde for å finne ut?	U2 – Ikkje-matematiske spørsmål

Tabell 36: Eksempel på læraren sin bruk av ikkje-matematiske spørsmål (U2).

I tabell 36 stiller læraren spørsmål om Vygotsky sin læringsteori (kapittel 2.1) for å kome inn på kvifor det er viktig å diskutere i læringssituasjonar (5-9). Med tanke på at Vygotsky har utvikla ein sosiokulturell læringsteori (kapittel 2.1) er det faglege innhaldet i diskusjonen generell for alle fag, og ikkje spesifikt retta mot matematikkfaget. Difor har slike eksempel som dette blitt koda innanfor kategorien *ikkje-matematiske spørsmål* (U2). Likevel tydar analysane mine på at slike *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) påverkar elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar, då elevane blir medvitne på korleis dei skal diskutere med medelevane sine (utsegn 5-10 i tabell 36). Ei slik påminning i starten av timen kan difor vere med på å invitere elevane til deltaking.

Eit supplerande eksempel på læraren sine *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) kan ein sjå i tabell 37. Læraren stiller spørsmål om kvifor elevane har bytta plass i klasserommet (6-245), noko som også er eit *ikkje-matematisk spørsmål* (U2). Dette eksempelet samsvarer med bruken av ikkje-matematiske spørsmål (U2) som i førre eksempel (utsegn 5-9 i tabell 36), med tanke på at begge blir brukt for å gjere elevane medvitne på eigen læringsprosess. Innanfor utviklande opplæring (2.1.1) er eitt av prinsippa til Zankov at elevane skal vere medvitne på korleis dei lærer best. Følgande når læraren spør om det er lurt at Tobias har flytta på seg i klasserommet, er det for å gjere han medviten på korleis det kan påverke læringsprosessane hans i matematikkundervisninga (6-247). Når læraren spør «Får du med deg Tobias når vi går gjennom nå?», stiller læraren spørsmål om han får med seg det dei samtalar om i den matematiske heilklassesamtalen om likskapar (6-245). Difor viser analysane mine at dette (6-247) er eit eksempel på korleis *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) kan bidra til å invitere elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar.

Nr.	Kven	Utsegn	Adler & Ronda (2015)
6-245	Lærar	Kvifor er det likskap? Tobias! Kvifor er det likskapar? Tobias? (3s) Kvifor sitt de to der eigentleg?	U2 – Ikkje-matematiske spørsmål
6-246	Tobias	For eg fekk lov av den andre læraren.	
6-247	Lærar	Ja men eg trur at kanskje ikkje det var smart. Får du med deg Tobias når vi går gjennom nå?	U2 – Ikkje-matematiske spørsmål
6-248	Tobias	Ja.	

Tabell 37: Eksempel på læraren sin bruk av ikkje-matematiske spørsmål (U2).

4.3 Oppsummering av funna

Analysane av datamaterialet peikar på at læraren både bruker samtaletrekk (kapittel 4.1) og ulik spørsmålsbruk (kapittel 4.2) for å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane. Likevel tydar analysane også på at nokre spørsmålskategoriar kan avgrense elevdeltakinga (kapittel 4.2). I løpet av dei sju undervisningsøktene er det fire samtaletrekk som blir brukt av læraren, der spesielt *gjenta* (S3) er eit samtaletrekk med høg førekomst (sjå tabell 4). *Gjenta* (S3) blir brukt av læraren for å repetere spørsmåla som blir stilt i tillegg til elevstrategiar, slik at fleire skal få med seg kva som blir sagt. Læraren bruker også samtaletrekka *vente* (S1), *snu og snakk* (S2) og *resonnere* (S4) (Kazemi & Hintz, 2014, s.21).

Vente (S1) blir brukt for å gje elevane tid til å tenke og for at fleire skal få moglegheit til å delta i samtalane. *Snu og snakk* (S2) blir brukt for å sette i gang diskusjonar med læringspartnar for at elevane skal ha noko å dele i den matematiske heilklassesamtalen. *Resonnere* (S4) blir brukt både gjennom semje-teikn og spørsmål om elevane er samde i det som blir sagt. Desse tre samtaletrekka skal ifølge Kazemi og Hintz (2014, s.20) bidra til å invitere elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar, og gjennom analysane mine kjem det fram at læraren sin bruk av samtaletrekk i denne studien er avgjerande for elevane si deltaking (kapittel 4.1).

Funna knytt til læraren sin bruk av spørsmål som er presentert i tabell 25, viser at læraren i størst grad bruker *ja/nei-spørsmål* (D1) og *kva/korleis-spørsmål* (D2) (Adler & Ronda, 2015). *Ja/nei-spørsmål* (D1) blir brukt for å kjapt bekrefte eller avkrefte matematiske poeng. *Kva/korleis-spørsmål* (D2) blir brukt for å få fram elevforklaringar og korleis elevane tenker. Det blir i betydeleg mindre grad brukt *kvifor-spørsmål* (D3). *Kvifor-spørsmål* (D3) blir stilt for å grunngje kvifor elevane tenkte som dei gjorde. I tillegg stiller læraren *ikkje-svarte* (U1) og *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) i løpet av dei ulike undervisningsøktene, noko som ikkje er unaturleg i eit klasserom. I ein klasse med 24 førsteklassingar vil det vere naturleg at det kan dukke opp spørsmål som er *ikkje-matematiske spørsmål* (U2). Likevel vil funna av både *ikkje-matematiske* (U2) og *ikkje-svarte spørsmål* (U1) vere interessante å drøfte, då slike spørsmål kan påverke elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar. Då talet på *ikkje-svarte spørsmål* (U1) er betydeleg høgt, vil dette vere eit funn som kan diskuterast opp mot eksisterande teori på feltet (kapittel 5.2).

5.0 DISKUSJON

Etter å ha analysert datamaterialet og presentert resultata (kapittel 4), er det fleire interessante funn knytt til læraren si leiing av matematiske heilklassesamtalar. Læraren bruker fleire samtaletrekk og spørsmål for å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane. I følgande delkapittel skal eg diskutere funna mine opp mot eksisterande forsking som er blitt gjort om matematiske heilklassesamtalar. Eg vil først drøfte funna av læraren sin bruk av samtaletrekk i matematikkfaget (kapittel 5.1), før eg drøfter funna av læraren sin bruk av spørsmål (kapittel 5.2). I begge kapitla vil drøftinga omhandle korleis læraren inviterer elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane ved hjelp av samtaletrekk og spørsmålsbruk. I tillegg vil eg knytte drøftingane saman med at den utvalde læraren driv med utviklande opplæring i matematikkfaget (sjå kapittel 2.1.1).

5.1 Korleis er læraren sin bruk av samtaletrekk i matematikk?

Innanfor matematikkdidaktisk forsking er det stor semje om at samtaletrekk er avgjerande for elevar si deltaking i matematiske heilklassesamtalar (f.eks., Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Michaels & O'Connor, 2015). I kapittel 4.1 kjem det fram korleis læraren nyttar seg av ulike samtaletrekk for å invitere elevane til deltaking. Mine analysar viser på same måte som Pedersen (2020) sin studie, at læraren bruker dei ulike samtaletrekka i ulik grad (sjå tabell 4). Det vil seie at det varierer kor høg frekvensen er på funna av dei ulike samtaletrekka i løpet av dei sju undervisningsøktene. På førehand visste eg ikkje om den utvalde læraren var medviten på bruken av samtaletrekk i matematikkfaget eller ikkje (kapittel 3.2). Det var difor eit interessant funn at læraren brukte fleire samtaletrekk (tabell 4) utan å vere medviten på bruken av dei. Dette kom fram i lærarintervjuet der læraren peikar på at samtaletrekk ikkje har blitt implementert som ein del av profesjonsutviklinga innanfor matematikkfaget på det gjeldande trinnet (sjå utsegn 375 i tabell 23). Læraren bruker likevel eit utval av samtaletrekk, som er med på å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane i ulik grad (sjå oversikt i tabell 4).

Som presentert i resultatkapittelet (sjå kapittel 4.1.1), er *vente* (S1) eitt av dei samtaletrekka som læraren bruker mest. *Vente* (S1) utgjer 39,61% av bruken av samtaletrekk i løpet av alle dei sju undervisningsøktene (sjå tabell 4). I gjennomsnitt blir det brukt omlag 12 gonger i løpet av ei undervisingsøkt. Det vil seie at læraren gjentekne gonger gir elevane ventetid, slik at dei får tid til å tenke før dei deler strategiane sine i heilklassesamtalane. Dette kan ein sjå fleire eksempel på i kapittel 4.1.1 (f.eks., utsegn 5-228 i tabell 14). Grødem (2020) viser at læraren i hans studie, bruker ventetid på same måte som i min studie, nemleg for å gi elevane tid til å tenke. Som nemnt tidlegare er eitt av læringsmåla i matematikkfaget at elevane skal kunne drøfte strategiar og løysingar, og kommunisere ulike idear med kvarandre (Kunnskapsdepartementet, 2019). Difor kan ventetid vere med på å gje rom for fleire elevar til å delta i dei matematiske heilklassesamtalane (sjå tabell 13). Dette samsvarer med Chapin et al. (2009, s.18) sine funn, som peikar på at elevar har ein tendens til gje opp og unngår å delta i dei matematiske heilklassesamtalane dersom dei ikkje får nok tenketid. *Vente* (S1) er difor eit spesielt viktig samtaletrekk i matematikkfaget, då det er med på å inkludere og invitere fleire elevar til den matematiske heilklassesamtalen (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Michaels & O'Connor, 2015). Følgande peikar både den internasjonale litteraturen og funna i studien min (kapittel 4.1.1) på at *vente* (S1) kan brukast til å invitere fleire elevar til deltaking i den matematiske heilklassesamtalen.

Snu og snakk (S2) er eit samtaletrekk som blei brukt i kvar av undervisningsøktene av læraren, for å sette i gang diskusjon med læringspartnar (kapittel 4.1.2). Innanfor utviklande opplæring i matematikk blir det vektlagt at elevane skal kunne løyse problem saman med andre (kapittel 2.1.1). Ved å bruke *snu og snakk* (S2) oppfordrar læraren i min studie elevane til å diskutere og samarbeide, som difor er nærliggande prinsippet om å løyse problem saman med andre i utviklande opplæring (kapittel 2.1.1). Læraren sin bruk av *snu og snakk* (S2) inviterer elevane til å lære av medelevane sine matematiske idear. Som Chapin et al. (2009, s.18) trekk fram, lærer elevane av å samanlikne strategiar og å lytte til andre elevar sine matematiske resonnement. Læraren bruker *snu og snakk* (S2) i løpet av alle dei sju undervisningsøktene, og dette bidreg til at alle elevane må samtale med medelevar om det matematiske innhaldet (f.eks. kommutativ lov for addisjon, kapittel 2.2) som er målet for økta (kapittel 4.1.2). Dette er ein måte å førebu elevane på den matematiske heilklassesamtalen som kjem i etterkant av at dei har snakka saman med læringspartnar, som Kazemi og Hintz (2014, s.49) trekk fram som eit av hovudpoenga ved bruken av *snu og snakk* (S2). Følgande har alle elevane snakka om noko med læringspartnaren deira, som dei kan bidra med i den matematiske heilklassesamtalen. *Snu og snakk* (S2) er difor med på å senke inngangsterskelen for å delta i dei matematiske heilklassesamtalane for elevane, som Grødem (2020) også peikar på i sin studie.

Eit representativt eksempel på dette er oppgåva der elevane skulle lage rekneforteljing om biletet av toget (sjå figur 6). Her fekk elevane diskutere og lage rekneforteljingar saman, slik at dei fekk presentere ideane sine til kvarandre eller hjelpe kvarandre i gang. På den måten hadde alle elevane ei rekneforteljing dei kunne dele i heilklassesamtalen etter å ha gjennomført *snu og snakk* (S2). *Snu og snakk* (S2) blir brukt omlag to gonger i løpet av ei undervisningsøkt, som vil seie at det er det samtaletrekket som blir brukt færrast gonger av læraren (sjå tabell 4). Sjølv om det er det samtaletrekket som blir brukt færrast gonger, peikar resultata mine på at *snu og snakk* (S2) er det samtaletrekket som aukar elevdeltakinga i dei matematiske samtalane i størst grad. Gjennom analysane mine i kapittel 4.1.2, kjem det fram at dette samtaletrekket fører til at eit stort fleirtal av elevane i klassen deltek i den matematiske heilklassesamtalen, som er eit av formåla med matematiske heilklassesamtalar (Chapin et al., 2009, s.22). Liknande funn blir presentert både i studiane til Grødem (2020) og Webb et al. (2014). Grødem (2020) viser til at *snu og snakk* (S2) fører til at fleire elevar tør å delta i samtalane, og som nemnt i kapittel 2.3.1 viser resultata frå studien til Webb et al. (2014) at å samtale med læringspartnar kan føre til deltaking i heilklassesamtalar, som også forbetrar elevprestasjonane.

På trass av at *snu og snakk* (S2) er eit samtaletrekk som inviterte fleire elevar til deltaking, var det fleire eksempel frå transkripsjonane mine som viste at det ofte var dei same elevane som deltok i heilklassesamtalane (f.eks., elevane Matilde, Sindre, Emil og Fillip). Som skildra i Schmidt et al. (2022) sin studie, er det at det er dei same elevane som deltek i dei matematiske heilklassesamtalane, ein tendens som oppstår i fleire klasserom. Ein grunn til at ikkje alle elevane i studien min deltok i dei matematiske heilklassesamtalane, kan knytast til at undervisninga er lagt opp på eit høgt nivå, i tråd med Zankov sine prinsipp om utviklande opplæring i matematikkfaget (sjå kapittel 2.1.1). Som Svingen (2021) peikar på, vil elevar i den gjeldande aldersgruppa i studien ha kome på ulike stadium i den kognitive utviklinga deira. Analysane mine tydar difor på at nokre av elevane hadde større behov for rettleiing i frå læraren for å kome vidare i oppgåvene (f.eks. utsegn 7-77 i tabell 30), som heng saman med at oppgåvene er utforma for å treffe elevane si proksimale utviklingssone (sjå kapittel 2.1). Likevel trekk Guseva og Sosnowsski (1977) fram at det å utfordre elevane med matematikkundervisning på eit høgt nivå, kan føre til kognitiv utvikling og auka motivasjon hjå elevane, som samsvarer med prinsippet til Zankov (undervisning på høgt nivå, kapittel 2.1.1).

Gjenta (S3) er det samtaletrekket læraren brukar hyppigast (sjå tabell 4) i løpet av dei sju undervisningsøktene, då 45,41% av samtaletrekka er samtaletrekket *gjenta* (S3). Følgande har læraren i studien min ein tendens til å invitere elevane til deltaking i dei matematiske heilklassesamtalane gjennom å bruke gjentaking. Dette funnet samsvarer med både Pedersen

(2020) og Kristiansen (2018) sine funn, som peikar på ein høgfrekvent bruk av *gjenta* (S3). Analysane mine indikerer at læraren i studien min bruker samtaletrekket *gjenta* (S3) til å få fleire elevar delaktige i samtalane (kapittel 4.1.3), men også for at elevane skal nærme seg det matematiske målet for samtalen (kapittel 2.2). I dei tilfella læraren bruker samtaletrekket *gjenta* (S3) (kapittel 4.1.3), tydar analysane mine på at læraren i større grad inviterer elevane til å dele ideane og resonnementa deira. Dette medfører at elevane deltek i samtalen men også arbeider seg mot matematiske målet for samtalen. Eit representativt eksempel på dette er i tabell 19, der den matematiske samtalen handlar om kva for ein figur som ikkje passar inn (figur 9). Læraren gjentek (3-45) elevstrategien til Silje (3-44) berre ved bruk av andre ord. Slik får fleire av elevane med seg Silje sin strategi, og blir inviterte til å lære av medelevane sine. Som eg trakk fram i kapittel 1.2, viser forskingslitteraturen at barn tileignar seg matematiske kunnskapar allereie før dei begynner på skulen (f.eks., Aubrey et al., 2006; Carpenter et al., 2003; Claessens & Engel, 2013; Svingen, 2021). Tabell 19 er difor eit eksempel på korleis læraren i studien arbeider læraren i denne studien med å vidareutvikle barna sine intuitive resonnement og evne til å argumentere i matematikkfaget, ved å bruke samtaletrekket *gjenta* (S3) (kapittel 4.1.3).

Eit anna interessant funn av læraren sin bruk av *gjenta* (S3) er at læraren gjentek sine eigne spørsmål (f.eks., tabell 30). Ved å repetere lærarspørsmåla, inviterer læraren fleire elevar til å delta i den matematiske heilklassesamtalen ved at fleire får med seg kva som blir sagt (sjå utsegn 3-45 i tabell 19). I tabell 30 i resultatkapittelet om *kva/korleis-spørsmål* (D2), forsøker læraren å rettleie Sara både ved å stille *kva/korleis-spørsmål* (D2) og ved å *gjenta* (S3) spørsmåla læraren stiller (7-77). Læraren bruker *gjenta* (S3) for å repetere spørsmål eller å formulere om spørsmål (sjå kapittel 4.1.3) i tråd med skildringane til Kazemi og Hintz (figur 4). Dette samsvarer med funn frå tidlegare forsking (f.eks., Michaels & O'Connor, 2015). Michaels og O'Connor (2015) peikar også på at gjentaking ofte blir brukt av læraren i matematiske samtalar i tradisjonell undervisning med IRE-strukturar (sjå kapittel 2.3.2). Tendensane frå analysane mine, viser at læraren i studien min har samtalestrukturar som er i stor grad liknar på IRE-strukturar (f.eks., Drageset, 2015; Franke et al., 2007; Michaels & O'Connor, 2015). Med tanke på at læraren driv utviklande opplæring i matematikk (kapittel 2.1.1) er dette eit interessant funn. Utviklande opplæring skal i utgangspunktet skilje seg frå tradisjonelle undervisningsmønster ved å følge Zankov sine fem prinsipp (kapittel 2.1.1), som vidare skal føre til at samtalemønsteret er sentrert rundt elevforklaringar (Matematikklandet, 2023) i motsetning til IRE-strukturar (kapittel 2.3.2). Ved å følge IRE-strukturar som læraren i min studie gjer, blir autonomien til elevane i mindre grad utvikla (kapittel 2.3.2).

At læraren har utvikla ein kultur for å vise ei handrørsle som semje-teikn, gjer det også lettare for elevane å vise kva dei meiner, utan at terskelen for å delta er for høg (sjå eksempel i tabell 21). Bruken av semje-teikn er éin måte samtaletrekket *resonnere* (S4) blir brukt på, i tillegg til at læraren spør direkte om elevane er samde eller ikkje, som begge er i tråd med skildringane av samtaletrekket til Kazemi og Hintz (2014). Funna mine i kapittel 4.1.4 peikar på at *resonnere* (S4) blir brukt i mindre grad enn både *vente* (S1) og *gjenta* (S3), og er difor ikkje eit dominerande samtaletrekk frå analysane mine, som samsvarer med funn frå tidlegare studiar (f.eks., Grødem, 2020; Pedersen, 2020). Dette kan påverke elevane si deltaking ved at dei i lita grad får uttrykke om dei er samde eller usamde i det som blir sagt, som tidlegare studiar peikar på at er viktig for elevane sitt læringsutbytte (f.eks., Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Michaels & O'Connor, 2015). Som eg peika på i kapittel 2.3 er eitt av måla med matematiske heilklassesamtalar at elevane skal dele sine strategiar og idear, noko *resonnere* (S4) kan brukast av læraren til å få fram (Cengiz et al., 2011). Difor vil ein auka bruk av dette samtaletrekket kunne invitere elevane til større grad av deltaking i samtalane.

Funna frå analysane mine i kapittel 4.1.3 og 4.1.4 peikar på at samtaletrekka *gjenta* (S3) og *resonnere* (S4) ofte blir brukt i ein slags kombinasjon av kvarandre. Det vil seie at læraren ofte gjentek spørsmålet som blir stilt fleire gonger før læraren spør om elevane er samde eller usamde og kan vise semjeteikn (sjå eksempel i tabell 22). Med ein slik kombinasjon av desse samtaletrekka, blir elevane inviterte til deltaking i samtalen ved å vise om dei er usamde eller samde. Dette funnet avviker frå tidlegare studiar, då eg ikkje har funne andre studiar som peikar på ein slik kombinasjon av samtaletrekk. Likevel har det tidlegare blitt peika på at lærarar har kombinert *snu og snakk* (S2) med *tilføye* (Kristiansen, 2018), men i min studie er det ikkje funne eksempel på at læraren bruker *tilføye* (kapittel 4.1.5).

Med tanke på at læraren i studien min nemnar i lærarintervjuet at samtaletrekk ikkje er noko som er innarbeidd i undervisninga (tabell 24), er det ikkje overraskande at ikkje alle dei sju samtaletrekka til Kazemi og Hintz (2014) er representerte i løpet av dei matematiske heilklassesamtalane. Som tidlegare forsking også peikar på (f.eks., Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Kristiansen, 2018; Michaels & O'Connor, 2015; Schmidt et al., 2022), kan ikkje-eksisterande samtaletrekk medføre at elevane i mindre grad blir inviterte til å delta i dei matematiske samtalane. I motsetning til Wæge (2015) sine funn, bruker ikkje læraren i min studie samtaletrekk til å peike på samanhengar mellom ulike elevstrategiar (kapittel 4.1). For eksempel vil bruken av samtaletrekket *tilføye* få fleire elevar til å samanlikne strategiar og dele deira tankar i plenum (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Schmidt et al., 2022). Læraren kunne ha brukt samtaletrekket *tilføye* for å drive diskusjonen vidare, som kunne ha ført til at elevane såg samanhengar mellom dei ulike strategiane. Læraren peika likevel på i lærarintervjuet at dette var noko som læraren kunne tenke seg å bli betre på (sjå utsegn 377 i tabell 24), for i større grad å invitere elevane til deltaking i heilklassesamtalane. Dersom læraren blir medviten på bruken av samtaletrekk, kan læraren legge til rette for elevdeltaking som kan føre til høgare læringsutbytte hjå elevane (Chapin et al., 2009).

Pedersen (2020) peikar på at læraren i hennar studie nyttar seg av alle dei sju samtaletrekka til Kazemi og Hintz (2014) for å invitere elevane til deltaking i matematiske samtalar. Med tanke på at læraren i Pedersen (2020) sin studie ikkje driv med utviklande opplæring i matematikk (kapittel 2.1.1), men likevel bruker alle sju samtaletrekka (figur 4), kan det tyde på at det nødvendigvis ikkje er ein samanheng mellom bruk av samtaletrekk og utviklande opplæring. Eit aspekt som kan spele inn på bruken av samtaletrekk kan derimot vere at studiane er gjennomført i to ulike aldersgrupper. Studien min er gjennomført i ein førsteklasse, medan Pedersen (2020) sin er gjennomført i ein sjetteklasse. Eksempelvis kan bruk av *repetere* (sjå figur 4) vere meir utfordrande i ein førsteklasse enn i ein sjetteklasse, då elevane ikkje har utvikla eit like stort ordforråd i første klasse til å formulere andre sine strategiar med andre ord. Likevel peikar studiar, som for eksempel Cengiz et al. (2011) sin studie, på at bruk av samtaletrekk er ei øvingssak både for læraren og elevane. Difor vil implementering av samtaletrekk allereie i begynnaropplæringa, vere hensiktsmessig for i større grad å invitere elevane til deltaking.

Slik som Wæge (2015) trekk fram i sin artikkel om bruk av samtaletrekk i norsk skulekontekst, viser førebelse erfaringar at samtaletrekk er med på å engasjere elevane i samtalane. Samtaletrekka hjelper også elevane til å grunngje løysingane sine og sjå samanhengar mellom ulike strategiar (Wæge, 2015). I min studie kjem det på same måte fram at samtaletrekk i matematikkfaget kan brukast som reiskap for å fremje elevane si matematiske forståing, og kan bidra til at elevane i større grad blir inviterte til deltaking i matematiske heilklassesamtalar (sjå kapittel 4.1). Som vist til i kapittel 2.3.2, er det stor semje blant tidlegare studiar (f.eks., Franke et al., 2015; Grødem, 2020; Pedersen, 2020, Søndervik, 2020) om at samtaletrekk er avgjerande for elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar, som funna mine også tydar på.

5.2 Korleis stiller læraren spørsmål for å invitere elevane til deltaking?

Etter gjennomførte analysar ved bruk av Adler og Ronda (2015) sitt rammeverk, peika funna mine på at læraren sin spørsmålsbruk varierer frå dei ulike undervisningsøktene og etter kva den matematiske samtalen dreiar seg om. Dette er eit gjennomgåande funn i tidlegare studiar også (f.eks., Adler & Ronda, 2015; Boaler & Brodie, 2004; Danielsen, 2022; Ferkingstad, 2022; Michaels & O'Connor, 2015). Spørsmålsbruken til læraren i studien min varierer (tabell 25), og analysane mine indikerer at læraren bruker ulike spørsmålskategoriar med ulike intensjonar. Eksempelvis brukast *kvifor-spørsmål* (D3) for å finne ut korleis elevane tenker (f.eks., utsegn 2-191 i tabell 31), medan *ja/nei-spørsmål* (D1) brukast for å bekrefte eller avkrefte eit spørsmål, utan vidare forklaring (f.eks., utsegn 4-39 i tabell 27). Dette samsvarer med skildringane av desse to spørsmålskategoriane til Adler og Ronda (2015) (kapittel 2.5.1).

At læraren i studien min ofte stiller spørsmål av lågare grad (f.eks., *ja/nei-spørsmål*), medfører at elevane får reduserte læringsmoglegheiter. Resultata i studien min indikerer at elevane får reduserte læringsmoglegheiter på grunn av at *ja/nei-spørsmål* (D1) ikkje medfører elevforklaringar (f.eks., utsegn 6-259 i tabell 28). Ein hyppig bruk av *ja/nei-spørsmål* (D1) avgrensar elevane si kognitive utvikling (kapittel 2.1.1), då slike spørsmål fører til korte elevsvar ofte knytt til framgangsmåtar (kapittel 4.2.1). Dreyer (2020) presenterer liknande funn i sin studie, der fleirtalet av spørsmåla læraren stilte førte til slike korte elevsvar. Følgande fekk elevane i studien avgrensa moglegheiter til å delta i dei matematiske samtalane (Dreyer, 2020), som også var tilfellet i Danielsen (2022) sin studie.

Boaler og Brodie (2004) viser også til liknande funn i deira studie, der lærarane ofte brukte spørsmål av låg grad (f.eks., *ja/nei-spørsmål*) innanfor tradisjonell undervisning. På same måte bruker læraren i Adler og Ronda (2015) sin studie, i stor grad spørsmål av låg grad frå kategoriane *kva/korleis-spørsmål* (D2) og *ja/nei-spørsmål* (D1). Dei peikar på at slike spørsmål kan knytast til tradisjonelle IRE-strukturar (f.eks., Drageset, 2015, Franke et al., 2007; Michaels & O'Connor, 2015). Funna deira samsvarer følgande med både mine (4.2.1) og funn i frå tidlegare studiar i både norsk og internasjonal kontekst (f.eks., Boaler & Brodie; 2004; Drageset, 2015; Michaels & O'Connor, 2015; Xu & Clarke, 2019). Eg vil difor argumentere for at samtalane i studien min følger eit mønster med læraren som initiativtakar (kapittel 2.3.2). Dette indikerer at det nødvendigvis ikkje speler ei rolle at læraren driv utviklande opplæring i matematikk for elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar. Danielsen (2022) peikar på liknande funn i sin studie, då ho framhevar likskapstrekka mellom IRE-strukturar og samtalemønstera i utviklande opplæring. På same måte som funna i Danielsen (2022) sin studie, har *kva/korleis-spørsmål* (D2) høgare frekvens i datamaterialet mitt enn dei andre spørsmålskategoriane (tabell 25). Dette er eit interessant funn, då læraren i både min studie og Danielsen (2022) sin studie, driv med utviklande opplæring i matematikkfaget (kapittel 2.1.1). *Kva/korleis-spørsmål* (D2) er ofte etterfølgt av korte elevsvar i eksempla frå transkripsjonane (sjå kapittel 4.2.2) i studien min, som analysane mine viser at ikkje fører til samtalar om elevstrategiar og idear (Adler & Ronda, 2015).

Med tanke på at resultata i kapittel 4.2.2 og 4.2.3 peikar på at det er låg frekvens av bruk av *kvifor-spørsmål* (D3) i forhold til *kva/korleis-spørsmål* (D2), avgrensar det moglegheitene til elevane å grunngje korleis dei har tenkt og kvifor dei har tenkt på den måten (Schmidt et al., 2022). Adler og Ronda (2015) peikar på at *kvifor-spørsmål* (D3) er den spørsmålskategorien som fremjar elevane sine strategiar og idear i størst grad. I min studie utgjer førekomsten av *kvifor-spørsmål* (D3) 3,88% av dei ulike spørsmålstypane som læraren bruker, som vil seie at kvifor-spørsmål (D3) blir stilt omlag fire gonger i løpet av ei undervisningsøkt. Eit slikt lågt tal på *kvifor-spørsmål* (D3) påverkar elevane sine moglegheiter til å dele sine resonnement og løysingsmetodar (Adler & Ronda, 2015). Boaler og Brodie (2004) og Ferkingstad (2022) presenterer liknande funn i deira studiar. Begge studiane peikar på at *kvifor-spørsmål* (D3) sjeldan blir brukt av lærarar, sjølv om det er denne spørsmålskategorien som i størst grad utviklar elevane si matematiske tenking (Boaler & Brodie, 2004; Ferkingstad, 2022). Analysane mine tydar på at ein sjeldan bruk av *kvifor-spørsmål* (D3) medfører færre moglegheiter for elevane til å oppdage matematiske samanhengar mellom ulike elevstrategiar, og avgrensar elevane sin autonomi (kapittel 2.3).

Eitt av prinsippa innanfor utviklande opplæring i matematikkfaget, er medvitsgjering av barna i forhold til deira eigen læringsprosess (kapittel 2.1.1). Frå den internasjonale litteraturen, er det semje om at elevane sin autonomi kan utviklast gjennom matematiske samtalar (f.eks., Hannula, 2008; Wæge & Nosrati, 2018). Ein kan sjå eksempel på korleis læraren i min studie arbeider med utviklinga av elevane si medvitsgjering og autonomi i samtalen i tabell 26 (utsegn 7-68 og 7-70). Gjennom matematiske heilklassesamtalar (kapittel 2.3) og utviklande opplæring (kapittel 2.1.1) utfordrar læraren i denne studien den autoritære lærarrolla i matematikkfaget, då elevane er aktive og deltakande i eigen læringsprosess (Matematikklandet, 2023). Som utdjupa i kapittel 4.2 viser resultata at elevane er medvitne om sin eigen læringsprosess (eksempel utsegn 5-10 i tabell 36), noko læraren arbeider med, i tråd med prinsippa for utviklande opplæring i matematikk (kapittel 2.1.1). Likevel stiller læraren spørsmål frå kategoriane *ja/nei-spørsmål* (D1) (f.eks., utsegn 6-261 i tabell 27) og *kva/korleis-spørsmål* (D2) (f.eks., utsegn 7-70 i tabell 29), som fører til at den autoritære lærarrolla ikkje blir utfordra i like stor grad som dersom læraren stiller spørsmål som inviterer til elevforklaringar (f.eks., *kvifor-spørsmål*). Det er nødvendig å ta i betraktning at elevane i min studie går i første klasse, og berre har arbeidd med utviklande opplæring i matematikk i eit halvt år (Matematikklandet, 2023). Dersom ei elevgruppe har hatt utviklande opplæring i matematikk i fleire år, vil det sannsynlegvis ha blitt innarbeidd ein klasseromskultur der elevautonomien er høgare utvikla enn i elevgruppa frå denne studien, som eksempelvis klassen i Danielsen (2022) sin studie av ein sjetteklasse. Læraren i min studie har difor gjennom arbeidet med matematiske heilklassesamtalar allereie i frå første klasse av, utfordra lærarrolla som etterkvart kan styrke elevautonomien i klasserommet (Fraivillig et al., 1999).

Som nemnt i kapittel 3.6.3, førte analysane av datamaterialet (kapittel 4.2) til at eg såg eit behov for å utvikle ein eigen kategori til Adler og Ronda (2015) sitt teoretiske rammeverk. *Kor-spørsmål* (D4) er ein kategori som presenterer både spørsmål om «kor mange» og «kor mykje» (sjå kapittel 4.2.4). Det blir i gjennomsnitt stilt 11 *kor-spørsmål* (D4) i løpet av ei undervisningsøkt, noko som fører til at denne spørsmålskategorien utgjer den spørsmålskategorien som er brukt nest færrast gonger (sjå tabell 25). Læraren bruker desse spørsmåla til å få fram konkrete tal på det dei spør etter i oppgåvene (f.eks., utsegn 4-58 i tabell 8). Slike spørsmål får ikkje fram elevresonnement eller strategiar med mindre læraren følger opp med ein annan spørsmålskategori (f.eks., utsegn 2-195 og 2-197 i tabell 31). I resultatkapittel 4.2.4 kjem det fram at læraren bruker *kor-spørsmål* (D4) for å spør etter konkrete mengder (f.eks., utsegn i 2-195 i tabell 31). Slike spørsmål brukast av læraren til å få eit kort og konkret svar frå elevane, på same måte som *ja/nei-spørsmål* (D1).

Ein av refleksjonane eg gjorde meg då eg vidareutvikla rammeverket til Adler og Ronda (2015) med kategorien *kor-spørsmål* (D4), var at den norske konteksten til studien min har innverknad på kvifor det var behov for ei vidareutvikling av rammeverket. At studien har blitt gjennomført i eit norsk klasserom, medfører at spørsmålsbruken til læraren føregår på norsk, og difor avviker frå det engelske rammeverket til Adler og Ronda (2015). Med tanke på at *kor-spørsmål* (D4) er *how*-spørsmål på engelsk, får dei ein annan betyding på norsk, og eg måtte difor utvikle ein spørsmålskategori for å inkludere desse spørsmåla i studien min (sjå kapittel 3.6.3). Ein slik kategori har eg ikkje funne at har blitt vektlagt i andre norske studiar som omhandlar læraren sin spørsmålsbruk i matematikkfaget. I internasjonale studiar vil *kor-spørsmål* (D4) gå under kategorien *what/how questions* frå Adler og Ronda (2015) sitt rammeverk, som difor fører til at eg ikkje kan samanlikne mine funn av *kor-spørsmål* (D4) med tidlegare studiar.

Spørsmålskategorien som er nest mest brukt av læraren er *ikkje-svarte spørsmål* (U1) (tabell 25). Som ein kan sjå i for eksempel tabell 35, stiller læraren fleire spørsmål i same ytring der det ikkje blir svart på alle spørsmåla (utsegn 4-281). Likevel er dette ein måte å gjenta eller å repetere spørsmåla som kan knytast til samtaletrekket *gjenta* (S3). Læraren sine *ikkje-svarte spørsmål* (U1) består enten av å repetere spørsmålet ordrett eller formulere om spørsmålet (f.eks., utsegn 4-281 i tabell 35). Analysane mine tydar på at læraren bruker slike spørsmål for at fleire elevar skal bli invitert til å delta i den matematiske heilklassesamtalen og å betre forstå kva som blir spurt etter (f.eks., utsegn 5-9 i tabell 36). Det er difor tydelege parallellar mellom dei *ikkje-svarte spørsmåla* (U1) og samtaletrekket *gjenta* (S3), då dei blir brukt med same hensikt, nemleg å invitere fleire elevar med i samtalen ved å stille spørsmåla fleire gonger (f.eks., utsegn 4-281 i tabell 35). Cengiz et al. (2011) og Xu og Clarke (2019) har i sine studiar også funne ein slik kombinasjon av *ikkje-svarte spørsmål* (U1) og *gjenta* (S3). Lærarane i deira studiar stiller også fleire spørsmål i ein ytring som ikkje blir svart på, som brukast som ei form for gjentaking (Cengiz et al., 2011; Xu & Clarke, 2019). Analysane mine (kapittel 4.2.5) viser difor at *ikkje-svarte spørsmål* (U1) nødvendigvis ikkje påverkar elevane si deltaking negativt. *Ikkje-svarte spørsmål* (U1) kan derimot brukast til å invitere elevane til deltaking gjennom gjentaking, noko som er eit interessant funn.

I tillegg til *ikkje-svarte spørsmål* (U1), peikar funna frå analysane mine på at læraren stiller ein del *ikkje-matematiske spørsmål* (U2). I gjennomsnitt blir det stilt 13 *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) i løpet ei undervisningsøkt (sjå kapittel 4.2.5 og tabell 25). Talet på bruken av denne spørsmålskategorien er relativt høgt, men det er viktig å ta i betraktning at studien er gjennomført i ei elevgruppe som går i første klasse og følgande er ein del av begynnaropplæringa. Det vil seie at elevane ennå er i ein startfase når det kjem til matematiske heilklassesamtalar, og det vil difor vere naturleg at det kjem innspel frå elevane som medfører at læraren må stille *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) (Claessens & Engel, 2013). Eit eksempel på dette er når elevane ikkje klarer å konsentrere seg eller treng å minnast på kva dei skal gjere (sjå utsegn 4-159 tabell 34). Med tanke på at deltaking i matematiske heilklassesamtalar gjer elevane meir motiverte til å vidare dele sine strategiar i plenum (Chapin et al. 2009, s.145), er det viktig at alle elevane er klare til å vere med i dei matematiske heilklassesamtalane slik som læraren i min studie uttrykker i utsegn 4-106 i tabell 20. Følgande viser analysane min at slike *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) er nødvendig for å få elevane inn på rett spor i den matematiske samtalen igjen.

Ved å få alle elevane med i dei matematiske samtalane, arbeider læraren for at klassen skal oppnå ei felles forståing av konkrete læringsmål (Grossman et al., 2014, kapittel 2.2) som eksemplifisert i tabell 20 (utsegn 4-106). Dette samsvarer med det sosiokulturelle perspektivet på læring (kapittel 2.1) som ligg til grunn for modellen for utviklande opplæring i matematikkfaget (kapittel 2.1.1). På same måte peikar Mason (2016) og Ball (2017) på at det er læraren sitt ansvar å legge til rette for eit læringsmiljø der det er rom for å prøve og feile. Undervisning som består av matematiske samtalar som involverer forklaringar, argumentasjon og grunngjevingar av matematiske idear, der det er rom for å prøve og feile, gir undervisning av høg kvalitet (Walshaw & Anthony, 2008; Webb et al., 2014). Gjennom bruk av *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) samtalar læraren med elevane om læring i fellesskap (kapittel 2.1) og korleis elevane lærer best (f.eks., utsegn 5-11 i tabell 36). Analysane mine tydar difor på at *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) brukast av læraren for å medvitsgjere elevane om eigen læringsprosess, i tråd med prinsippa for utviklande opplæring i matematikk (2.1.1). Xu og Clarke (2019) viser til liknande funn i deira studie, der det blir brukt *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) til å gje instruksjonar til elevane og andre daglegdagse spørsmål. Å delta i eit læringsfellesskap speler ei sentral rolle for elevane si utvikling i matematikkfaget (kapittel 2.1), og læraren sin bruk av *ikkje-matematiske spørsmål* (U2) tydar på å vere ein viktig komponent i begynnaropplæringa, for å invitere elevane til å delta i samtalar i fellesskap (kapittel 4.2.5).

Både innanfor tradisjonell matematikkundervisning og utviklande opplæring i matematikkfaget speler læraren ei sentral rolle i undervisninga (sjå kapittel 2.1.1 og 2.4). Samanlikna med ei tradisjonell matematikkundervisning, er utviklande opplæring i matematikk basert på andre prinsipp og vil difor gje ein annan kontekst enn det ein ville hatt i ei tradisjonell undervisning (sjå kapittel 3.2). Likevel peikar funna mine på at det er betydelege likskapar mellom tradisjonelle IRE-strukturar (sjå kapittel 2.3.2) og samtalemønsteret frå datamaterialet mitt (f.eks., utsegn 1-307 til 1-310 i tabell 18). På trass av at det er store likskapar mellom funna i denne studien (kapittel 4) og IRE-strukturar i samtalar (kapittel 2.3.2), kjem det fram i transkripsjonane at elevane er aktive deltakarar i sin eigen læringsprosess og medvitne på korleis dei lærer best (f.eks., utsegn 5-10 i tabell 36). Dette er eit representativt eksempel på forskjellar mellom utviklande opplæring (kapittel 2.1.1) og den tradisjonelle matematikkundervisninga (kapittel 1.3.2), som ikkje vektlegg elevane si medvitsgjering av læringsprosessar (kapittel 2.3.2). Som Thagaard (2018, s.195) peikar på, er det djuptgåande tendensar som gir grunnlag for gjenkjenning og likskapar til andre studiar. I norsk kontekst er ein slik djuptgåande tendens at IRE-strukturar er dominerande i matematiske samtalar (sjå kapittel 2.3.2). Dette kan tyde på at IRE-strukturane ved læraren sin spørsmålsbruk i matematiske heilklassesamtalar, er ein del av ein kulturell praksis (Stigler og Hiebert, 1999). Som Stigler og Hiebert (1999) peikar på, vil undervisninga i lita grad variere innanfor ein kultur, som vil seie at undervisning er ein kulturell praksis (Stigler & Hiebert, 1999). Mønster slik som læraren sin spørsmålsbruk frå studien min (kapittel 4.2), kan følgande vere utfordrande å bryte ut av. Med tanke på at elevdeltaking er tett knytt til elevprestasjonar (Walshaw & Anthony, 2008; Webb et al., 2014), tydar både mine funn og Adler og Ronda (2015) sine funn på at læraren sin spørsmålsbruk er avgjerande for elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar og følgande læringsutbyttet til elevane i matematikkfaget.

6.0 KONKLUSJON

Ved å studere ein lærar sin bruk av samtaletrekk og spørsmål, har eg i denne studien forsøkt å nærme meg eit svar på følgande forskingsspørsmål: *Korleis inviterer læraren elevane til deltaking i matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa? Ein studie av bruk av samtaletrekk og lærarspørsmål.* I matematiske heilklassesamtalar har læraren ei sentral rolle for å invitere elevane til deltaking, og det er fleire verktøy læraren kan nytte seg av for å oppnå elevdeltaking (kapittel 2.3). Samtaletrekk (Kazemi & Hintz, 2014) og spørsmålsbruk (Adler & Ronda, 2015) er eksempel på slike verktøy. Med utgangspunkt i klasseromsobservasjonar og eit etterfølgande intervju (kapittel 3.3) av ein lærar som driv med utviklande opplæring i matematikk (kapittel 2.1.1), har eg analysert delane av datamaterialet som omhandlar matematiske heilklassesamtalar. Gjennom analysane har eg identifisert læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål i heilklassesamtalane, og korleis det er med på å få fram elevane sine matematiske strategiar og idear (kapittel 4). Resultata i studien peikar på at det er ein varierande bruk av både samtaletrekk (kapittel 4.1) og spørsmål (kapittel 4.2) i heilklassesamtalane. Læraren sin bruk av samtaletrekk (kapittel 4.1) er avgrensa til dei fire samtaletrekka *vente* (S1), *snu og snakk* (S2), *gjenta* (S3) og *resonnere* (S4). Spørsmåla læraren stiller (kapittel 4.2) er av kategoriane *ja/nei-spørsmål* (D1), *kva/korleis-spørsmål* (D2), *kvifor-spørsmål* (D3), *kor-spørsmål* (D4), *ikkje-svarte spørsmål* (U1) og *ikkje-matematiske spørsmål* (U2).

6.1 Svar på forskingsspørsmål

Målet mitt ved å studere læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål, var å finne ut korleis det kan påverke elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar (kapittel 1.2). Ved å bruke Kazemi og Hintz (2014) og Adler og Ronda (2015) sine rammeverk i analysane av datamaterialet, har eg identifisert læraren sin bruk av både samtaletrekk og spørsmål (kapittel 4). I lærarintervjuet kjem det fram at læraren ikkje er medviten på bruken av samtaletrekk (sjå tabell 23), men bruker likevel både *vente* (S1)*, snu og snakk* (S2)*, gjenta* (S3) og *resonnere* (S4). Resultata i studien indikerer at bruken av desse samtaletrekka er avgjerande for elevane si deltaking i samtalane (kapittel 4.1). Gjennom for eksempel *snu og snakk* (S2) senker læraren terskelen for elevane til å delta, ved at dei får diskutere med læringspartnar på førehand av heilklassesamtalen. Ein slik bruk av samtaletrekk samsvarer med funn ifrå tidlegare studiar av samtaletrekk i matematiske heilklassesamtalar (f.eks., Chapin et al., 2009; Kristiansen, 2018; Michaels & O'Connor, 2015; Pedersen, 2020, Xu & Clarke, 2019). Læraren bruker også samtaletrekk for at elevane skal nærme seg det matematiske målet for undervisningsøkta (kapittel 2.2), for eksempel samtaletrekket *gjenta* (S3) (kapittel 4.1.3). Som Wæge (2015) trekk fram, er poenget med samtaletrekk i matematikkfaget å gjere dei matematiske samtalane meir målretta, ikkje auke talet på samtalar. Det vil seie at læraren i studien min bruker samtaletrekk både for invitere elevane til å delta i samtalane og for å nå det matematiske målet med samtalen.

Alle spørsmålskategoriane frå vidareutviklinga (sjå tabell 10) av rammeverket til Adler og Ronda (2015), er representerte i resultata i denne studien (tabell 25). Læraren har ein varierande spørsmålsbruk gjennom dei matematiske heilklassesamtalane, og resultata i kapittel 4.2 viser at spørsmålsbruken til læraren påverkar elevane si deltaking i matematiske heilklassesamtalar. Eksempelvis inviterer ikkje *ja/nei-spørsmål* (D1) til deling av elevresonnement (kapittel 4.2.1), i motsetning til for eksempel *kvifor-spørsmål* (D3) som etterspør korleis elevane tenker (kapittel 4.2.3). Den mest gjennomgåande kategorien for læraren sin spørsmålsbruk i denne studien er *kva/korleis-spørsmål* (D2), som læraren bruker for å få fram kva elevane har funne ut (kapittel 4.2.2). Det blir i mindre grad bruk *kvifor-spørsmål* (D3) som er den kategorien Adler og Ronda (2015) peikar på at inviterer elevane til å forklare sine matematiske idear i størst grad. At læraren i studien min stiller spørsmål av lågare grad (f.eks., *ja/nei-spørsmål*) medfører at elevane får reduserte læringsmoglegheiter, ved at dei ikkje får dele strategiane sine og diskutere ulike framgangsmåtar som dei i større grad ville fått ved å svare på *kvifor-spørsmål* (D3) (Adler & Ronda, 2015). Som tidlegare studiar også har løfta fram, er læraren sin spørsmålsbruk difor avgjerande for om elevane blir inviterte til å dele sine strategiar og resonnement i fellesskap (f.eks., Boaler & Brodie, 2004; Danielsen, 2022; Dreyer, 2020; Forman & Ansell, 2002; Schmidt et al., 2022).

6.2 Kritisk drøfting av funna i studien

Denne studien er avgrensa til éin lærar og éin førsteklasse, ved ein skule der dei underviser i utviklande opplæring i matematikk (kapittel 2.1.1). Datamaterialet består av sju undervisningsøkter, då innsamlinga av datamaterialet var avgrensa til to veker. Difor vil funna frå analysane av datamaterialet berre seie noko om den gitte konteksten til denne studien, og følgande vil ikkje studien kunne generaliserast. Med tanke på at det berre var undervisning som inneheldt matematiske heilklassesamtalar som blei analysert, kan også delar av læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål ha blitt utelete. Ein kan difor stille spørsmål ved om funna i denne studien kan vere eit representativt bilete av læraren si undervisning. Gjennom arbeidet mitt med analysar og vidareutvikling av teoretiske rammeverk, har det empiriske materialet mitt blitt sett i lys av tidlegare forsking og teori. Med tanke på at det ikkje har blitt gjort så mange studiar i norsk kontekst om heilklassesamtalar i begynnaropplæringa i matematikk, kan denne studien vere eit utgangspunkt for vidare forsking på dette feltet.

6.3 Moglegheiter for vidare arbeid/studiar

Formålet med studien min var å finne ut korleis ein lærar sin bruk av samtaletrekk og ulike spørsmål i matematiske heilklassesamtalar inviterer elevane til deltaking. I ei eventuell vidareføring av studien kunne det vore eit interessant supplement å inkludere elevane sitt perspektiv, då eg ikkje har intervjua elevar i min studie. Gjennom elevintervju kan ein finne ut meir om elevane si oppfatning av kva som inviterer dei til deltaking i matematiske heilklassesamtalar, og korleis dei lærer best gjennom matematiske samtalar.

For å få eit tydelegare bilete av kva læraren sin bruk av samtaletrekk og spørsmål har å seie for elevdeltakinga i dei matematiske heilklassesamtalane, vil det vere eit behov for å gå grundigare til verks. Eksempelvis kan analysar av elevane sin respons på læraren sine ytringar i tillegg til analysar av større delar av undervisningsøktene, føre til svar på dette. Undervegs i arbeidet mitt med denne studien har det dukka opp nye spørsmål om kva andre faktorar som speler ei rolle i korleis elevane blir inviterte til deltaking i matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa. Blant anna har mønster i elevrespons dukka opp som noko som kunne blitt studert i vidare analysar av dette datamaterialet.

Det kunne i tillegg ha vore interessant å studere korleis spørsmålsbruk og bruk av samtaletrekk i ei tradisjonell matematikkundervisning er, samanlikna med innanfor utviklande opplæring i matematikk. Spesielt med tanke på at både min studie og andre studiar (f.eks., Danielsen, 2022) peikar på funn av IRE-mønster i utviklande opplæring i matematikkfaget, medan andre studiar viser til at det ikkje er slike tradisjonelle samtalemønster i utviklande opplæring (f.eks., Hebnes, 2021). Det vil difor vere interessant å finne ut meir om likskapar og ulikskapar ved tradisjonell undervisning og utviklande opplæring. Postholm og Jacobsen (2018, s.268) trekk fram at etter eit slikt forskingsprosjekt som ei masteroppgåve er, vil ein ofte sitte igjen med fleire spørsmål enn svar. Difor håper eg at mine implikasjonar for vidare forsking, kan bidra til at fleire har eit ønske om å studere matematiske heilklassesamtalar i begynnaropplæringa i komande masterstudiar.

7.0 LITTERATURLISTE

Adler, J. & Ronda, E. (2015). A framework for describing mathematics discourse in instruction and interpreting differences in teaching. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 19*(3), 237-254. https://doi.org/10.1080/10288457.2015.1089677

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2004). *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique*. Springer-Verlag New York Inc.

Arginskaya, I., Ivanovskaja, E., & Kormishina, S. (2014). *Matematikk – 1B, grunnbok*. (N. Blank, K. Melhus & G. I. Moe, Overs.). Barentsforlag.

Arnås, A. C., Alseth, B. & Røsseland M. (2022). *Multi.* Gyldendal.

Aubrey, C., Godfrey, R., & Dahl, S. (2006). Early mathematics development and later achievement: Further evidence. *Mathematics Education Research Journal, 18*(1), 27-46.

Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal for Teacher Education, 59*(5), 389-407. https://doi.org/10.1177/0022487108324554

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.

Blank, N., Melhus, K., Tveit, C., & Moe, G. I. (2014). Utviklende opplæring i matematikk. *Utdanning, 14*(13), 50-53. https://matematikklandet.no/wp-content/uploads/2017/01/publication-50-53.pdf

Boaler, J. & Brodie, K. (2004). The importance, nature and impact of teacher questions. I D. E. McDougall & J. A. Ross (Red.), *Proceedings of the Twenty-sixth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (2. utg., s. 774-782).

Bruner, J. S. (1960). On learning mathematics. *The Mathematics Teacher*, *53*(8), 610-619. https://doi.org/10.5951/MT.53.8.0610

Carpenter, T. P., Franke M. L. & Levi, L. (2003). *Thinking Mathematically: Integrating Arithmetic & Algebra in Elementary School.* Heinemann.

Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke M. L., Levi, L. & Empson, S. (2014). *Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction* (2.utg.). Heineman.

Cengiz, N., Kline, K., & Grant, T. J. (2011). Extending students' mathematical thinking during whole-group discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education, 14*, 355-374. https://doi.org/10.1007/s10857-011-9179-7

Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom Discussions: Using math talk to help students learn, Grades K-6* (2.utg.). Scholastic.

Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record, 115*(6), 1-29. https://doi.org/10.1177/016146811311500603

Danielsen, S. (2022). *«Hva gjør vi nå da?»: En lærers bruk og oppfølging av spørsmål for å invitere elevene inn i matematiske helklassesamtaler* [Masteroppgåve, Universitet i Stavanger]. UiS Brage. https://hdl.handle.net/11250/3015474

Drageset, O. G. (2014). Redirecting, progressing, and focusing actions – a framework for describing how teachers use students' comments to work with mathematics. *Educational studies in mathematic, 85*, 281-304. https://doi.org/10.1007/s10649-013-9515-1

Drageset, O. G. (2015). Student and teacher interventions: a framework for analysing mathematical discourse in the classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education, 18*, 253-272. https://doi.org/10.1007/s10857-014-9280-9

Dreyer, T. (2020). *En analyse av eksemplifiseringen i et malawisk klasserom gjennom summative og teoridrevne innholdsanalyser* [Masteroppgåve, Universitetet i Stavanger]. UiS Brage. https://hdl.handle.net/11250/2722262

Dunning, A. (2022). A framework for selecting strategies for whole-class discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-22. https://doi.org/10.1007/s10857-022-09536-5

Erath, K., Ingram, J., Moschkovich, J., & Prediger, S. (2021). Designing and enacting instruction that enhances language for mathematics learning: A review of the state of development and research. *ZDM–Mathematics Education, 53*, 245-262. https://doi.org/10.1007/s11858-020-01213-2

Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2014). Innholdsanalysens muligheter i utdanningsforskning. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift, 98*(2), 127-139. https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2014-02-07

Ferkingstad, S. B. (2022). *Lærerspørsmål og elevdeltakelse i matematiske helklassesamtaler.* [Masteroppgåve, Universitetet i Stavanger]. UiS Brage. https://hdl.handle.net/11250/3008679

Fraivillig, J. L., Murphy, L. A., & Fuson, K. C. (1999). Advancing children's mathematical thinking in everyday mathematics classrooms. *Journal for research in mathematics education, 30*(2), 148-170. https://doi.org/10.2307/749608

Franke, M. L., Kazemi, E., & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. Second handbook of research on mathematics teaching and learning, 1(1), 225-256. https://www.researchgate.net/profile/E-Kazemi/publication/285328217_Mathematics_teaching_and_classroom_practice/links/5713ba7408aeff315ba354c8/Mathematics-teaching-and-classroom-practice.pdf

Franke, M. L., Turrou, A. C., Webb, N. M., Ing, M., Wong, J., Shin, N., & Fernandez, C. (2015). Student engagement with others' mathematical ideas: The role of teacher invitation and support moves. *The Elementary School Journal, 116*(1), 126-148. https://doi.org/10.1086/683174

Furseth, I. & Everett, E. L. (2020). *Masteroppgaven: Hvordan begynne – og fullføre* (3. utg.). Universitetsforlaget.

Gjære, Å. L. & Blank, N. (2019). Teaching Mathematics Developmentally: Experiences From Norway. *For the Learning of Mathematics*, *39*(3), 28-33. https://flm-journal.org/Articles/1DF572F5733488DBCBB426297877A1.pdf

Grossman, P., Cohen, J., Ronfeldt, M., & Brown, L. (2014). The test matters: The relationship between classroom observation scores and teacher value added on multiple types of assessment. *Educational Researcher, 43*(6), 293-303. https://doi.org/10.3102/0013189X14544542

Grødem, J. (2020). *En lærers bruk av samtaletrekk gir elevene muligheter for eksplorativ deltakelse i den matematiske diskursen* [Masteroppgåve, Universitetet i Stavanger]. UiS Brage. https://hdl.handle.net/11250/2676416

Guseva, L., & Sosnowski, A. (1997). Russian Education in Transition: trends at the primary level. *Canadian and International Education*, (26), 14-31. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2355163

Guseva, L. G. & Solomonovich, M. (2017). Implementing the zone of proximal development: From the pedagogical experiment to the developmental education system of Leonid Zankov. *International Electronic Journal of Elementary Education, 9*(4), 775-786. https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/284

Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals Reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics, 63*, 165-178. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10649-005-9019-8.pdf

Harden, R. M. (1999). What is a spiral curriculum?. *Medical teacher, 21*(2), 141-143. https://doi.org/10.1080/01421599979752

Hebnes, G. (2021). *Lærerhandlinger i et klasserom med utviklende opplæring i matematikk.* [Masteroppgåve, Universitetet i Stavanger]. UiS Brage. https://hdl.handle.net/11250/2783040

Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research, 15*(9), 1277-1288. https://doi.org/10.1177/1049732305276687

Humphreys, C., & Parker, R. E. (2015). *Making number talks matter: Developing mathematical practices and deepening understanding, grades 4-10*. Stenhouse Publishers.

Kazemi, E. & Hintz, A. (2014). *Intentional Talk: How to Structure and Lead Productive Mathematical Discussions.* Stenhouse Publishers.

Klette, K. (2003). Studiens utgangspunkt. I K. Klette (Red.), *Evaluering av Reform 97: Klasserommets praksisformer etter Reform 97* (s. 9–19). Unipub AS.

Kristiansen, S. (2018). *Et alternativt kommunikasjonsmønster i matematikksamtalen* [Masteroppgåve, Oslomet]. ODA. https://hdl.handle.net/10642/6392

Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05).* Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. https://www.udir.no/lk20/mat01-05

Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American educational research journal, 27*(1), 29-63. https://doi.org/10.3102%2F00028312027001029

Lampert, M. (2001). *Teaching Problems and the Problems of Teaching.* Yale University Press.

Mason, J. (2016). When Is a Problem...? «When» Is Actually the Problem! I P. Felmer, E. Pehkonen & J. Kilpatrick (Red.), *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives* (s.263-285). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3_16

Matematikklandet. (2023). *Zankovs undervisningssystem*. https://matematikklandet.no/zankovs-undervisningssystem/

Matematikksenteret. (2019). *Kommutativ egenskap: Oppgaveideer.* https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/media/bilder/Lavt%20presterende/P4M4%20Kommutativ%20egenskap%20-%20oppgaveideer.pdf

Michaels, S., & O'Connor, C. (2015). Conceptualizing talk moves as tools: Professional development approaches for academically productive discussion. *Socializing intelligence through talk and dialogue*, 347-362. https://educacion.udd.cl/files/2018/04/Conceptualizing-Talk-Moves-as-Tools.pdf

NESH (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora* (5.utg.). De nasjonale forskningsetiske komiteene. https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/

O'Connor, M. C. & Michaels, S. (1996). Shifting participant frameworks: Orchestrating thinking practices in group discussion. I D. Hicks (Red.), *Discourse, Learning, and Schooling* (s.63-103). Cambridge University Press. https://www.researchgate.net/profile/Sarah-Michaels-4/publication/313151810_Shifting_participant_frameworks_Orchestrating_thinking_practices_in_group_discussions/links/5ab7e0850f7e9b68ef51ab84/Shifting-participant-frameworks-Orchestrating-thinking-practices-in-group-discussions.pdf

Owen, K. B., Parker, P. D., Astell-Burt, T., & Lonsdale, C. (2018). Effects of physical activity and breaks on mathematics engagement in adolescents. *Journal of Science and Medicine in Sport, 21*(1), 63-68. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.002

Pedersen, R. (2020). *Det komplekse arbeidet med å lede matematiske samtaler: en lærers bruk av samtaletrekk, og videre oppfølging av disse* [Masteroppgåve, Universitetet i Stavanger]. UiS Brage. https://hdl.handle.net/11250/2676433

Peterson, R. L., Boada, R., McGrath, L. M., Willcutt, E. G., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2017). Cognitive prediction of reading, math, and attention: Shared and unique influences. *Journal of learning disabilities, 50*(4), 408-421. https://doi.org/10.1177/00222194156185

Richland, L. E., Begolli, K. N., Simms, N., Frausel, R. R., & Lyons, E. A. (2017). Supporting mathematical discussions: The roles of comparison and cognitive load. *Educational Psychology Review, 29*, 41-53. https://doi.org/10.1007/s10648-016-9382-2

Schmidt, A., Rutledge, T., Fulton, T., & Bush, S. B. (2022). Mathematical Discussions: Revealing Biases. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12, 115*(12), 850-858. https://doi.org/10.5951/MTLT.2021.0316

Schoenfeld, A. H. (1998). On modeling teaching. *Issues in education, 4*(1), 149-162. https://www.researchgate.net/profile/Alan-Schoenfeld-2/publication/263418426_On_Modeling_Teaching/links/59e9ff4c0f7e9bfdeb6cb719/On-Modeling-Teaching.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail&_rtd=e30%3D

Silverman, D. (2020). *Interpreting qualitative data* (6 utg.). Thousand Oaks, California: SAGE.

Skaug, T. (2020). *Hjemmekamp*. Cappelen Damm.

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

Stigler, J. W. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom.* Free Press.

Svingen, O. E. L. (2021). *Barns utvikling av regnestrategier.* Matematikksenteret. https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/Elever%20som%20presterer%20lavt/P2_M2_Barns%20utvikling%20av%20regnestrategier.pdf

Søndervik, O. M. (2020). *Den matematiske samtalen i klasserommet* [Masteroppgåve, NTNU]. NTNU Open. https://hdl.handle.net/11250/2784330

Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.

Venkat, H., & Askew, M. (2018). Mediating primary mathematics: theory, concepts, and a framework for studying practice. *Educational Studies in Mathematics, 97*, 71-92. https://doi.org/10.1007/s10649-017-9776-1

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.

Walshaw, M. & Anthony, G. (2008). The Teacher's Role in Classroom Discourse: A Review of Recent Research Into Mathematics Classrooms. *Review of Educational Research, 78*(3), 516–551. https://doi.org/10.3102/0034654308320292

Warren, E. (2003). The role of arithmetic structure in the transition from arithmetic to algebra. *Mathematics education research journal, 15*(2), 122-137. https://doi.org/10.1007/BF03217374

Webb, N. M., Franke, M. L., Ing, M., Wong, J., Fernandez, C. H., Shin, N., & Turrou, A. C. (2014). Engaging with others' mathematical ideas: Interrelationships among student participation, teachers' instructional practices, and learning. *International Journal of Educational Research, 63*, 79-93. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.02.001

Wæge, K. (2015). Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner. *Tangenten, 2*, 22-27. https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/Elever%20som%20prester er%20lavt/P3_M4-Waege-Samtaletrekk-Tangenten-2-2015-Waege.pdf

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

Wæge, K. & Torkildsen, S. H. (2019). Å planlegge og lede en målrettet matematisk samtale. *Realfagsløyper* ,1-12. https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2019-11/T5.P2.M2A%20Fem%20praksiser.pdf

Xu, L., & Clarke, D. (2019). Speaking or not speaking as a cultural practice: Analysis of mathematics classroom discourse in Shanghai, Seoul, and Melbourne. *Educational Studies in Mathematics, 102*, 127-146. https://doi.org/10.1007/s10649-019-09901-x

Zankov, L. V. (1977). *Teaching and Development: A Soviet Investigation.* ME sharpe.

VEDLEGG

Intervjuguide

Innledende spørsmål

1. Kan du fortelle litt om din utdanning og erfaring som lærer?
    a. Hva skrev du om i masteroppgaven din?
    b. Hvilke klasser/trinn har du mest erfaring med fra tidligere?
    c. Er det noe annet du ønsker å tilføye?
2. Hvordan vil du beskrive klassemiljøet i klassen du underviser i matematikk?
    a. Hvordan har du/dere jobbet med dette?
    b. Faglig nivå?
3. Kan du fortelle litt om hverdagen din som matematikklærer?
    a. Kan du si litt om samarbeidet på trinnet? Med skoleledelsen?
        i. Andre lærere/assistenter som er inne i undervisningen?
    b. Utviklende matematikk som satsingsområde på skolen → ser du noen fordeler/ulemper med dette?
        i. F.eks. tilpassa opplæring?
    c. Hvor mye tid har du normalt til planlegging i løpet av ei uke?
    d. Hvor stor frihet har du i planlegging/mtp. læreverk osv.?
4. Hvordan tar du hensyn til kompetansemål vs. overordnede (generelle) mål i læreplanen? (Hva veier tyngst/har størst fokus…).
    a. Er det noe du synes er spesielt krevende ved den nye læreplanen?

Spørsmål om matematikkundervisningen

1. Hvordan vil du beskrive din egen matematikkundervisning?
    a. Hva legger du vekt på?
    b. Hvilke arbeidsmåter bruker du ofte i matematikkundervisningen?
    c. Hvordan opplever du elevengasjementet i matematikkundervisningen?
        i. Motivasjon?
        ii. Hvordan motiverer du elevene?
2. Kan du si litt om din rolle (lærerrollen) i matematikkundervisningen? Hva krever matematikkundervisningen av deg som lærer?
    a. Kan du fortelle litt om hva du legger vekt på i planlegging og etterarbeid av matematikkundervisning?
        i. Predikering av elevsvar/misoppfatninger/typiske feilsvar?
    b. Hva legger du vekt på i tilbakemeldinger i elevers arbeid/innspill?
3. Hva vil du si er kjennetegn på god matematikkundervisning?
4. **Hvordan legger du til rette for helklassesamtaler?**
    a. Er du bevisst på bruk av samtaletrekk?
    b. Hvordan legger du til rette for at elevene oppfatter og responderer på hverandres innspill?
    c. Kan du si litt om hvordan du responderer på ulike typer elevinnspill?
    d. Når responderer elevene best/viser mest engasjement/er mest aktive i timene?
    e. Hvilke refleksjoner gjør du når du velger ut elevinnspill?
    f. Hva er formålet ditt med matematiske helklassesamtaler? F.eks. som samtaler om dagens tall.

Spesifikke observasjoner

1. Dere jobber aktivt med å bevisstgjøre elevene på egen læringsprosess. Hvilke tanker har du rundt dette? (F.eks. Vygotsky og Zankov)
2. Mønster i samtaler: elevene samtaler to og to, før deling av strategier og samtale felles → jobber du bevisst slik?

3. Utvelging av elever som skal dele strategier/forklaringer? Spesiell rekkefølge av hvem som presenterer?
4. Hva gjør du i arbeidet med å hjelpe elevene å se sammenhenger mellom ulike strategier/forklaringer?

Avslutning

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

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

Vedlegg 2: Samtykkeskjema for læraren

Vil du delta i forskningsprosjektet ***«Lærerens ledelse av matematiske samtaler i begynneropplæringen»?***

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å studere lærerens ledelse av samtaler om matematikk, der det praktiseres utviklende opplæring i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Matematikkundervisning er et omfattende og komplekst arbeid. Formålet med dette forskningsprosjektet er å samle inn informasjon om lærerens rolle i matematikkundervisning. Informasjonen som samles inn, vil brukes i en masteroppgave i matematikk ved grunnskolelærerutdanningen. Oppgaven har følgende problemstilling:

Hvordan legger læreren til rette for elevdeltakelse i matematiske helklassesamtaler i begynneropplæringen?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Stavanger er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget til dette prosjektet består av lærere og elever på småtrinnet, i klasser hvor det praktiseres utviklende opplæring i matematikk – også kjent som russisk matematikk.

Du får denne henvendelsen om deltakelse fordi du praktiserer utviklende matematikkopplæring.

Hva innebærer det for deg å delta?

Deltakelse i dette prosjektet innebærer at eleven er til stede i matematikkundervisningen, hvor det tas video- og lydopptak av hele klassen. Det settes opp et kamera bakerst i klasserommet som har læreren som hovedfokus. Dersom ditt barn ikke ønsker å delta, vil de få et alternativt opplegg i denne perioden.

Datainnsamlingen vil foregå i en periode på maks 14 dager, hvor det kun er matematikkundervisning som skal observeres. Alle matematikktimene (hele undervisningen) i løpet av denne perioden kommer til å bli filmet.

Hovedfokuset i dette prosjektet er lærerens ledelse og veiledning av elevene i samtaler i matematikkundervisningen. Dette innebærer å observere og dokumentere hvordan læreren samhandler med elevene og forholder seg til elevenes innspill. I tillegg undersøkes lærerens arbeid. Det er ikke fokus på enkeltelever eller elevprestasjoner.

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.

- Video- og lydopptak fra observasjon vil kun være tilgjengelig for studenten som skriver masteroppgaven, og studentens veileder (som også er prosjektansvarlig).
- Video- og lydopptakene vil lagres sikkert på en kryptert minnepenn, 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 personopplysninger anonymiseres, og vi vil sørge for at det ikke blir gitt opplysninger som gjør at deltakerne kan gjenkjennes.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?
Personopplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent. Det vil etter foreløpig plan være 1.desember 2023. Da vil alle video- og lydopptak slettes, og vi vil kunne oppbevare anonymiserte transkripsjoner fra observasjonene.

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 Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- Universitetet i Stavanger ved Janne Fauskanger (tlf.: 95240504, e-post: janne.fauskanger@uis.no)
- Universitetet i Stavanger ved Ane Vestbø Kyllingstad (tlf.: 47246132, e-post: av.kyllingstad@uis.no)
- Vårt personvernombud: Rolf Jegervatn (e-post: personvernombud@uis.no)

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

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Janne Fauskanger (Prosjektansvarlig/veileder)

Ane Vestbø Kyllingstad

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Lærerens ledelse av matematiske samtaler i begynneropplæringen*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- ☐ delta i video- og lydopptak som gjøres i helklasse
- ☐ å delta i intervju

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

----

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Samtykkeskjema for elevane

Vil du delta i forskningsprosjektet *«Lærerens ledelse av matematiske samtaler i begynneropplæringen»?*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å studere lærerens ledelse av samtaler om matematikk, der det praktiseres utviklende opplæring i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for ditt barn.

Formål

Matematikkundervisning er et omfattende og komplekst arbeid. Formålet med dette forskningsprosjektet er å samle inn informasjon om lærerens rolle i matematikkundervisning. Informasjonen som samles inn, vil brukes i en masteroppgave i matematikk ved grunnskolelærerutdanningen. Oppgaven har følgende problemstilling:

Hvordan legger læreren til rette for elevdeltakelse i matematiske helklassesamtaler i begynneropplæringen?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?
Universitetet i Stavanger er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?
Utvalget til dette prosjektet består av lærere og elever på småtrinnet, i klasser hvor det praktiseres utviklende opplæring i matematikk – også kjent som russisk matematikk.

Du får denne henvendelsen om deltakelse fordi du er forelder/foresatt til en elev i klassen til den aktuelle læreren for forskningsprosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Deltakelse i dette prosjektet innebærer at eleven er til stede i matematikkundervisningen, hvor det tas video- og lydopptak av hele klassen. Det settes opp et kamera bakerst i klasserommet som har læreren som hovedfokus. Dersom ditt barn ikke ønsker å delta, vil de få et alternativt opplegg i denne perioden.

Datainnsamlingen vil foregå i en periode på maks 14 dager, hvor det kun er matematikkundervisning som skal observeres. Alle matematikktimene (hele undervisningen) i løpet av denne perioden kommer til å bli filmet.

Hovedfokuset i dette prosjektet er lærerens ledelse og veiledning av elevene i samtaler i matematikkundervisningen. Dette innebærer å observere og dokumentere hvordan læreren samhandler med elevene og forholder seg til elevenes innspill. I tillegg undersøkes lærerens arbeid. Det er ikke fokus på enkeltelever eller elevprestasjoner.

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.

- Video- og lydopptak fra observasjon vil kun være tilgjengelig for studenten som skriver masteroppgaven, og studentens veileder (som også er prosjektansvarlig).
- Video- og lydopptakene vil lagres sikkert på en kryptert minnepenn, 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 personopplysninger anonymiseres, og vi vil sørge for at det ikke blir gitt opplysninger som gjør at deltakerne kan gjenkjennes.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?
Personopplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent. Det vil etter foreløpig plan være 1.desember 2023. Da vil alle video- og lydopptak slettes, og vi vil kunne oppbevare anonymiserte transkripsjoner fra observasjonene.

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 Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- Universitetet i Stavanger ved Janne Fauskanger (tlf.: 95240504, e-post: janne.fauskanger@uis.no)
- Universitetet i Stavanger ved Ane Vestbø Kyllingstad (tlf.: 47246132, e-post: av.kyllingstad@stud.uis.no)
- Vårt personvernombud: Rolf Jegervatn (e-post: personvernombud@uis.no)

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

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Janne Fauskanger (Prosjektansvarlig/veileder)

Ane Vestbø Kyllingstad

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Lærerens ledelse av matematiske samtaler i begynneropplæringen*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- ☐ at mitt barn kan delta i video- og lydopptak som gjøres i helklasse
- ☐ at mitt barns skriftlige arbeid gjort under observerte undervisningsøkter, kan dokumenteres

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

----

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4: Meldeskjema Sikt

Sikt

Meldeskjema / Lærerens ledelse av matematiske samtaler / Eksport

Meldeskjema

Referansenummer
177868

Hvilke personopplysninger skal du behandle?

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Bilder eller videoopptak av personer
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person
- Andre opplysninger som vil kunne identifisere en fysisk person

Beskriv hvilke bakgrunnsopplysninger du skal behandle

Elevers trinn og alder i skolen. For eksempel: elevene går på 1.trinn eller tilhører 1.klasse.

Beskriv hvilke andre opplysninger som vil kunne identifisere en person du skal behandle

Skriftlig arbeid som gjøres av elevene i løpet av de observerte undervisningsøktene (ekskluderer elevarbeid som er gjort i forkant av datainnsamlingen).

Prosjektinformasjon

Prosjekttittel

Lærerens ledelse av matematiske samtaler

Prosjektbeskrivelse

Formålet med dette prosjektet er å samle inn informasjon om hvordan læreren kan lede matematiske samtaler i begynneropplæringen. Informasjonen som samles inn skal brukes i en masteroppgave i matematikkdidaktikk i lærerutdanningen, med fokus på lærerens rolle i matematiske samtaler.

Begrunn hvorfor det er nødvendig å behandle personopplysningene

I dette prosjektet ønsker jeg å gjennomføre video- og lydopptak av elevene og en lærer i en klasse. En slik kombinasjon av datainnsamling blir gjort for å sikre en mest mulig nøyaktig dokumentasjon av samhandlingen i klasserommet. Datamaterialet analyseres følgende i en helhetlig kontekst. For å opprette kontakt med informantene og avtale datainnsamlingen, er jeg nødt til å behandle både navn og e-postadresser.

Prosjektbeskrivelse

Prosjektskildring .pdf

Ekstern finansiering
- Andre

Annen finansieringskilde
Egen forskningstid til masteroppgaven.

Type prosjekt
Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student
Ane Vestbø Kyllingstad, avk@hotmail.no, tlf: 47246132

Behandlingsansvar

Behandlingsansvarlig institusjon

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

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Janne Fauskanger, janne.fauskanger@uis.no, tlf: 95240504

Skal behandlingsansvaret deles med andre institusjoner (felles behandlingsansvarlige)?

Nei

Utvalg 1

Beskriv utvalget

Utvalgte lærere i grunnskolen (småtrinnet) som driver med utviklende matematikk.

Beskriv hvordan rekruttering eller trekking av utvalget skjer

Jeg planlegger å gjøre et strategisk utvalg der jeg tar kontakt med lærere på skoler som driver med utviklende matematikkopplæring.

Alder

40 - 50

Personopplysninger for utvalg 1

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Bilder eller videoopptak av personer
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person

Hvordan samler du inn data fra utvalg 1?

Ikke-deltakende observasjon

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Personlig intervju

Vedlegg

Intervjuguide.docx

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Informasjon for utvalg 1

Informerer du utvalget om behandlingen av personopplysningene?

Ja

Hvordan?

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

Informasjonsskriv

Samtykkeskjema lærer.docx

Utvalg 2

Beskriv utvalget

Klassen til den utvalgte læreren.

Beskriv hvordan rekruttering eller trekking av utvalget skjer

Elevene hører til matematikklassen til den utvalgte læreren (utvalg 1).

Alder
5 - 6

Personopplysninger for utvalg 2
- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Bilder eller videoopptak av personer
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person
- Andre opplysninger som vil kunne identifisere en fysisk person

Hvordan samler du inn data fra utvalg 2?

Ikke-deltakende observasjon

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Hvem samtykker for barn under 16 år?
Foreldre/foresatte

Informasjon for utvalg 2

Informerer du utvalget om behandlingen av personopplysningene?
Ja

Hvordan?
Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

Informasjonsskriv

Samtykkeskjema elev.doc

Tredjepersoner

Skal du behandle personopplysninger om tredjepersoner?
Nei

Dokumentasjon

Hvordan dokumenteres samtykkene?
- Manuelt (papir)
- Elektronisk (e-post, e-skjema, digital signatur)

Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?

Ved å kontakte meg eller prosjektleder Janne Fauskanger.

Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet personopplysninger om seg selv?

Ved å kontakte meg eller prosjektleder Janne Fauskanger.

Totalt antall registrerte i prosjektet
1-99

Tillatelser

Skal du innhente følgende godkjenninger eller tillatelser for prosjektet?
Ikke utfyllt

Behandling

Hvor behandles personopplysningene?
- Mobile enheter tilhørende behandlingsansvarlig institusjon

- Maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon

Hvem behandler/har tilgang til personopplysningene?

- Student (studentprosjekt)
- Prosjektansvarlig

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

Nei

Sikkerhet

Oppbevares personopplysningene atskilt fra øvrige data (koblingsnøkkel)?

Ja

Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?

- Personopplysningene anonymiseres fortløpende
- Opplysningene krypteres under lagring

Varighet

Prosjektperiode

09.01.2023 - 01.12.2023

Hva skjer med dataene ved prosjektslutt?

Data anonymiseres (sletter/omskriver personopplysningene)

Hvilke anonymiseringstiltak vil bli foretatt?

- Lyd- eller bildeopptak slettes
- Koblingsnøkkelen slettes
- Personidentifiserbare opplysninger fjernes, omskrives eller grovkategoriseres

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

Nei

Tilleggsopplysninger

Vedlegg 5: Transkripsjonsnøkkel

Funksjon	**Teikn**	**Skildring**
Kort pause	(.)	Pause på eitt sekund eller mindre.
Pause	(xs) der x = tal på sekund. F.eks. (5s)	Pause med tal på sekund.
Spørsmål	?	Indikerer spørsmål.
Utydeleg	(Utydeleg)	Noko som ikkje kan høyrast på opptaket.
Overtaking	tekst= =tekst	Indikerer at ein person overtek det som seiast utan pause mellom ytringane.
Forklaring	[tekst]	Forklaring på kva elevane eller læraren snakkar om.

Vedlegg 6: Oversikt over økter

Økt	Tidsbruk	Undervisningstema og oppgåve
1.økt (55-65 min) Tema for timen (læringsobjekt): Addisjon, kommutativ lov og vinklar.	5 min.	1. Samling i trapp, informasjon og samtale om dagen. Øver på tvillingtal saman høgt.
	5 min.	2. Læraren introduserer «dagens tal». Samtalar i heilklasse om kva dei skal gjere.
		3. Elevane samtalar med læringsvenn to og to om «dagens tal». Lærar går rundt og observerer/rettleier.
	5 min.	4. Læraren skriv opp forslag frå elevane på tavla. Kjem opp eit negativt tal, lærar initierer til samtale med læringsvenn igjen. Vidare samtale om elevstrategiar.
		5. Lage rekneforteljing til bilete med læringsvenn.
	3 min.	6. Elevar presenterer rekneforteljingar på tavla.
	4 min.	7. Heilklassesamtale om rett-, spiss- og stump vinkel.
		8. Teikne vinklar i boka.
		9. Aktivitet med tvillingtal/kortstokk.
		10. Jobbe i matematikkhefte.
2.økt (55-65 min) Tema for timen (læringsobjekt): Addisjon, likskapar, addisjonstabellen.	3 min.	10. Samling i trapp. Øver på tiervenner saman høgt.
		11. «Aritmagonar» introduserast på tavla. Samtale med læringsvenn om kva tal som manglar.
	5 min.	12. Heilklassesamtale om kva tal som manglar og strategiar.
	2 min.	13. Heilklassesamtale om likskapar.
	5 min.	14. «Dagens tal», elevane kjem med forslag.
		15. Samtale med læringsvenn om addisjonstabellen.
		16. «Hentediktat» med addisjonsoppgåver.
	3 min.	17. Heilklassesamtale om addisjonstabellen.
		18. Jobbe i matematikkhefte.
3.økt		1. Song om å telje med fem om gongen.

(40-45min) Tema for timen (læringsobjekt): Relasjonsteikn og addisjon.	3 min.	2. Heilklassesamtale om å telje med fem om gongen.
		3. «Kva skal ut?» Samtale om bilete med læringsvenn.
	6 min.	4. Heilklassesamtale om elevane si tenking om kva som skal ut.
	2 min.	5. Heilklassesamtale om relasjonsteikn (likskapsteikn og ulikskapsteikn).
		6. Diskusjon med læringsvenn om oppgåver med relasjonsteikn.
	4 min.	7. Gjennomgang av oppgåvene, elevane kjem fram med sine løysingar og presenterer strategiane sine.
		8. Jobbe i matematikkhefte.
4.økt (55-65 min) Tema for timen (læringsobjekt): Addisjon og subtraksjon. Kommutativ lov, addisjonstabellen.		1. Samling i trapp, info om dagen og veka.
		2. Song om å telje med fem om gongen.
	3 min.	3. Heilklassesamtale om kor mange dagar elevane har gått på skulen. Snakkar om plassverdisystemet.
		4. Lage rekneforteljing om bilete med læringsvenn .
	10 min.	5. Elevane presenterer rekneforteljingar for klassen på tavla.
		6. Samtale med læringsvenn om likskapar/ kommutativ lov og addisjonstabellen.
	2 min.	7. Heilklassesamtale om samanhengar dei har funne med læringsvenn.
		8. Arbeid med addisjonstabellen med læringsvenn.
	2 min.	9. Heilklassesamtale om kommutativ lov i forhold til addisjonstabellen.
	3 min.	10. Heilklassesamtale om vinklar.
5.økt (55-65 min)		1. Samling i trapp, info om dagen osv.
	4 min.	2. Samtale i trapp om korleis ein kan ha ein god diskusjon med andre.

Tema for timen (læringsobjekt): Addisjon, relasjonsteikn.	3 min.	3. Samtale i trapp om Vygotsky og korleis ein lærer best.
	1 min.	4. Samtale om kor mange dagar elevane har gått på skulen. Plassverdisystemet.
		5. Song om å telje med fem om gongen.
		6. Lage rekneforteljing med læringsvenn om bilete.
	8 min.	7. Presentere rekneforteljingar for resten av klassen. Heilklassesamtale om dei ulike forteljingane.
		8. Oppgåve med relasjonsteikn med læringsvenn.
	2 min.	9. Heilklassesamtale om oppgåva om relasjonsteikn.
		10. Lage rekneforteljing til læringsvenn med konkretar (ulike typar).
6.økt (55-65 min) Tema for timen (læringsobjekt): Addisjon, likskapar, ulikskapar, uttrykk.		1. Samling i trapp, info om dagen osv.
	3 min.	2. Øver på tiervenner og tvillingtal høgt saman.
		3. Song om å telje med fem om gongen.
		4. «Dagens tal», skriv ned forslag individuelt i boka først.
	9 min.	5. «Dagens tal», elevane delar løysingar og tankane sine på tavla.
		6. Diskusjon med læringsvenn om gruppering av likskapar og ulikskapar.
	4 min.	7. Heilklassesamtale om likskapar og ulikskapar.
		8. Samtale med læringsvenn om omgrepa «sum» og «differanse».
	7 min.	9. Heilklassesamtale om forskjellen på uttrykk, likskapar og ulikskapar.
		10. Sansemotorisk aktivitet: skrive tal, summar eller differanse på ryggen til læringsvenn.
		11. Jobbe i matematikkhefte.
7. økt (40-45 min) Tema for timen (læringsobjekt):	3 min.	1. Heilklassesamtale om korleis elevane lærer best.
		2. Diskutere bilete med likskapar med læringsvenn.
	8 min.	3. Heilklassesamtale om elevane sine strategiar og løysingar.

Likskapar, addisjon.		4. Diskutere nytt bilete med likskapar med læringsvenn.
	3 min.	5. Heilklassesamtale om elevane sine strategiar og løysingar.
		6. Song om å telje med to om gongen.
	1 min.	7. Samtale om å telje med to om gongen.
		8. Aktivitet med summar og verdi.

Vedlegg 7: Godkjenning av prosjekt frå Sikt

Sikt

Meldeskjema / Lærerens ledelse av matematiske samtaler / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer	Vurderingstype	Dato
177868	Standard	11.01.2023

Prosjekttittel
Lærerens ledelse av matematiske samtaler

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

Prosjektansvarlig
Janne Fauskanger

Student
Ane Vestbø Kyllingstad

Prosjektperiode
09.01.2023 - 01.12.2023

Kategorier personopplysninger
Alminnelige

Lovlig grunnlag
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.12.2023.

Meldeskjema

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

UTDYPENDE OM LOVLIG GRUNNLAG
Prosjektet har 2 utvalg og vil innhente samtykke fra de registrerte (utvalg 1) til behandlingen av personopplysninger og samtykke fra foresatte (utvalg 2) til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

DATABEHANDLER
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.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER
Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.)

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).

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. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: https://sikt.no/melde-endringar-i-meldeskjema

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!