



UiT Norges arktiske universitet

Institutt for pedagogikk og lærerutdanning

Med blick på inkludering

Samtaletrekk og læringsmuligheter i den matematiske samtalen

Tonje Pettersen Midttun og Bente Nistad Westermoen

Mastergradsoppgave i matematikdidaktikk, LER – 3903, mai 2024

Sammendrag

Vårt fokus i masteroppgaven er hvordan læreres bruk av samtaletrekk i matematikksamtalen kan bidra til læringsmuligheter for alle. Vi ser på hva som kjennetegner elevenes læringsmuligheter og undersøker elevenes opplevelse av å være inkludert i matematikksamtalen når samtaletrekk benyttes. I det teoretiske rammeverket presenterer vi teori om matematiske samtaler og samtaletrekk, samt at vi gjør rede for teori om inkludering knytta til matematikkfaget.

Forskningsprosjektet er en kvalitativ designstudie, som er gjennomført med observasjon, kombinert med lyd og videoopptak, og intervju som metode. Utvalget er to sjetteklasser der samtaletrekk har vært benyttet i matematikkundervisning i tre år. Datamaterialet består av tre undervisningsøkter i hver klasse hvor lærerne benyttet samtaletrekk i matematikksamtalen. Våre observasjonsdata ble transkribert, kodet og analysert ved hjelp av prosessmodellen til Dekker og Elshout-Mohr (1998), og et eget rammeverk for samtaletrekk basert på Michaels og O'Connor (2012), Chapin et al. (2013) og Kazemi og Hintz (2019). Elevintervjuet har vi analysert i lys av tre faktorer som Simensen (2022) sier må være til stede for at alle elever skal få gode læringsmuligheter i matematikk.

Resultatene fra forskningsprosjektet viste at bruk av samtaletrekk bidro til samtalemønstre som åpner for refleksive og lærerike samtaler. Likevel fikk elevene få læringsmuligheter som kunne bidra til nivåheving. Årsaken til dette var at lærerne i liten grad brukte samtaletrekk som åpnet opp for dette, eller ikke brukte samtaletrekkene fullt ut. Spørsmålene som ble stilt i, eller i forkant av, samtaletrekk, var også avgjørende for hvilke læringsmuligheter elevene fikk. Gjennom elevintervjuet fant vi at elevene opplevde at samtaletrekkene bidro til at de opplevde seg inkludert, men at noen elever ikke hadde like gode erfaringer.

Forord

Fire år med videreutdanning ved UiT – Norges arktiske universitet er over, og vi ser tilbake på mange gode samtaler og læringsmuligheter på lærerspesialistutdanninga og masterprogrammet i matematikdidaktikk. De siste to årene med masterskriving har til tider opplevdes som en arkeologisk utgraving i teorien rundt samtaletrekk og samtalepraksiser, hvor vi sitter tilbake med en dypere innsikt i utviklingen av dette, men aller viktigst, innsikt i hvordan vi som lærere kan lede en matematisk samtale som kan utvikle forståelsen til alle elever.

Vi vil takke hverandre for et godt faglig samarbeid der vi har støttet hverandre i både opp- og nedturer, både i studiet og i hverdagens gleder og utfordringer. Vi ønsker å takke våre veiledere ved UiT - Norges arktiske universitet, som har hjulpet oss til å komme dit vi er i dag. Oskar Jensen Wang og Ove Gunnar Drageseth - takk for at dere har holdt ut med oss!

Vi vil også rette en stor takk til informantene våre, lærere og elever, som gav oss innblikk i matematikkundervisningen sin, uten dere hadde det ikke blitt noen oppgave.

Tusen takk til Harald og Helge som har tatt støyten på hjemmebane, og vært uvurderlig støtte. Dere kan garantert mer om samtaletrekk og nøkkelhandlinger enn folk flest...

Kjære alle våre barn - takk for tålmodigheten. Vi skal nå legge bort skjermen og gi oss tid til både brettspill og annet gøy sammen med dere.

Tonje Pettersen Midttun og Bente Nistad Westermoen

Tromsø, 15.05.2024

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	1
1.1	Bakgrunn for studien	1
1.2	Forskningsspørsmål	1
1.3	Oppgavens oppbygning	2
2	Teoretisk rammeverk.....	4
2.1	Matematiske samtaler	4
2.1.1	Undervisning i matematikk	4
2.1.2	Samtaler i matematikk.....	5
2.2	Samtaletrekk	9
2.3	Læring og læringsmuligheter i matematikk.....	14
2.4	Prosessmodellen	16
2.4.1	Nøkkelhandlinger	16
2.4.2	Regulerende handlinger.....	18
2.4.3	Mentale aktiviteter.....	20
2.4.4	Nøkkelhandlinger, regulerende handlinger og læringsmuligheter.....	20
2.5	Inkludering.....	21
2.5.1	Faglig og sosial inkludering	22
2.5.2	Samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv	25
3	Metode.....	26
3.1	Forskningsmetode og kunnskapssyn	26
3.1.1	Kunnskapssyn.....	26
3.1.2	Valg av kvalitativ metode	28
3.1.3	Utvalg	30
3.1.4	Valg av undervisningsopplegg	31

3.2	Datainnsamling	33
3.2.1	Observasjon	33
3.2.2	Intervju	37
3.3	Bearbeiding av observasjon	42
3.4	Metode for analyse	42
3.4.1	Analyse av videoobservasjon	43
3.4.2	Analyse av klasseromsintervju	49
3.4.3	Sammenstilling og analyse av data fra videoobservasjon, klasseromsintervju, lærerintervju og feltnotater	50
3.5	Kvalitet i studien	51
3.5.1	Validitet	52
3.5.2	Reliabilitet	53
3.6	Etiske betraktninger	55
4	Analyse og diskusjon	57
4.1	Læringsmuligheter i den matematiske helklassesamtalen	57
4.1.1	Forekomst av nøkkelhandlinger og samtaletrekk	57
4.1.2	Nøkkelhandlingene og handlingene som regulerer dem	64
4.1.3	Hva kjennetegner læringsmulighetene?	82
4.2	Elevenes opplevelse av inkludering	86
4.2.1	Deltagelse i matematisk meningsskapende prosesser	86
4.2.2	Posisjonering som kompetent	89
4.2.3	Fokus på forståelse	91
4.2.4	Elevene sin opplevelse av inkludering når læreren bruker samtaletrekk	93
4.3	Bedre læringsmuligheter for alle	94
4.3.1	Læringsmuligheter for alle?	94
4.3.2	Det gjør jeg jo allerede - feilkilder i bruk av samtaletrekk	96

5	Konklusjon	100
5.1	Videre arbeid innenfor forskningsfeltet.....	101
	Referanseliste	103
	Vedlegg	108
	Vedlegg 1 Kodetre	108
	Vedlegg 2 Påstander i klasseromsintervjuet.....	111
	Vedlegg 3 Informasjon og samtykke, elever og foresatte	115
	Vedlegg 4 Til rektor	119
	Vedlegg 5 Informasjon til lærere	120
	Vedlegg 6 Samtykkeskjema lærere	123
	Vedlegg 7 Godkjenning fra Sikt.....	124
	Vedlegg 8 Eksempel på undervisningsnotat	125

Tabelliste

Tabell 2.1	Chapin et al., samtaletrekk, 2013, vår oversettelse	10
Tabell 3.1	Eget rammeverk for samtaletrekk basert på Michaels og O'Connor (2012), Chapin et al. (2013), Kazemi & Hintz (2019).	47
Tabell 4.1	Oversikt over nøkkelhandlinger i begge klassene samlet.	58
Tabell 4.2	Prosentvis fordeling av samtaletrekk i observasjonene.	60
Tabell 4.3	Oversikt over sammenheng mellom samtaletrekk og nøkkelhandlinger. Summen blir ikke alltid 100% fordi vi har rundet av til nærmeste hele tall.	62
Tabell 4.4	Forekomst av ulike spørsmålsstillinger, prosentvis fordeling av spørsmålstyper ..	83
Tabell 4.5	Sammenheng mellom spørsmålsstillinger og nøkkelhandlinger. Prosentene i de radene som ikke blir 100% til sammen, er på grunn av avrunding.....	84

Figurliste

Figur 2.1 Selvlaget modell der Brendefur og Frykholm (2000) sine kategorier illustreres å bygge på hverandre.	8
Figur 2.2 Selvlaget figur basert på Chapin et al.'s (2009) fire steg for å oppnå produktive matematiske samtaler	9
Figur 2.3 Basert på figur 2.1 hos Simensen (2022). Viser de tre faktorene som påvirker om elever som presterer lavt i matematikk får adekvate læringsmuligheter.....	24
Figur 3.1 Bearbeidet bilde av konfekteske, (ukjent, 2021)	32
Figur 3.2 Bearbeidet kvikkilde, (ukjent, 2016)	32
Figur 4.1 Elevers opplevelse av snu og snakk	87
Figur 4.2 Elevers opplevelse av samtaletrekket snu og snakk	87
Figur 4.3 Elevers opplevelse av repetere	89
Figur 4.4 Elevers opplevelse av å være posisjonert som kompetent.....	89
Figur 4.5 Elevers opplevelse av å ikke være kompetent	91
Figur 4.6 Elevers opplevelse av fokus på forståelse	92
Figur 4.7 Elevers opplevelse av fokus på forståelse	92
Figur 4.8 Samtaletrekkenes (Wæge, 2015; Kazemi & Hintz, 2019) betydning for faglig og sosial inkludering	93
Figur 4.9 Antall elever på ulike nivåer sine bidrag med nøkkelhandlinger	95

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn for studien

Vi har noen år med rollen som lærer i matematikk bak oss. Det er et spørsmål vi har jobbet mye med; Hvordan inkludere alle elevene i undervisningen. Undervisningen vår har gått fra å være tradisjonelt preget med individuell oppgaveløsning, til å bli mer praktisk, til å fokusere på flere strategier og hvordan elevene har løst oppgaven. Det har vært en stadig endring i undervisningen, på søken etter hvordan gi alle elevene best mulig læringsutbytte, men vi har likevel ikke opplevd å lykkes helt.

En inkluderende undervisning der elevene skal nå sitt potensial for læring innenfor rammen av fellesskapet er også noe som læreplanen fokuserer på. I både overordnet del (Kunnskapsdepartementet, 2017), og gjennom hele Læreplan for matematikk 1.-10. (Kunnskapsdepartementet, 2019), er samhandling og kommunikasjon mellom elever, og elev og lærer, sett på som betydningsfullt for den enkelte elevs læring.

Årene med lærerspesialistutdanning i matematikk ved Universitet i Tromsø ga oss mer kunnskap, og noen verktøy for å arbeide med kommunikasjon i matematikkfaget. Et konkret redskap har vært samtaletrekk presentert av Wæge (2015) og Kazemi og Hintz (2019), og ved bruk av blant annet disse opplever vi som lærere at flere elever deltar aktivt i matematikktimene og læringsprosessen. Men er det så enkelt som å bare ta disse i bruk for å få flere elever med? Og oppnår vi læring for alle? Michaels og O'Connor (2015), som begynte å beskrive samtaletrekk på tidlig 1990-tallet, sier at for å få flere lærere til å ta i bruk samtalen som verktøy må vi få en større forståelse for mekanismene som er i sving, f.eks. hvordan ulike samtaletrekk knyttes til konseptuell forståelse og læring.

1.2 Forskningsspørsmål

Når vi nå skal skrive en masteroppgave i matematikdidaktikk ønsker vi å lære mer om hvordan samtaletrekkene fungerer med tanke på læring og inkludering. Kanskje kan vi bidra til at både egne og andres elever kan få større mulighet til deltakelse og læring i matematikksamtalene. Med bakgrunn i dette ønsker vi å undersøke følgende problemstilling:

Hvordan kan samtaletrekk bidra til læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler?

For å få svar på dette har vi behov for å undersøke grundig hva som skjer i klasserommet under matematikksamtalen. Samtidig er vi opptatt av elevstemmen, og om eleven opplever seg inkludert. Derfor går vi løs på oppgaven med to forskningsspørsmål:

Hva kjennetegner læringsmuligheter i matematiske helklassesamtaler der læreren bruker samtaletrekk?

Hvordan opplever elevene bruk av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv?

Vårt ønske med denne masteren er å forbedre egen undervisning, men kanskje også hjelpe andre lærere. Et mål om å oppnå undervisning slik den kan eller bør være, er selve kjernen i designstudier (Bakker, 2018).

“Design research, how-ever, is about education as it could be or even as it should be. Perhaps you say, like Martin Luther King Jr., “I have a dream,” and try to contribute to, say, more equitable education.” (Bakker, 2018, s. 3)

På samme måte drømmer vi om å bidra til å utvikle teori og verktøy for hvordan bruk av samtaletrekk best mulig kan brukes for å inkludere elever og bidra til best mulig læring for alle.

1.3 Oppgavens oppbygning

Masteroppgaven består av fem kapitler. I innledningen presenterer vi bakgrunn for valg av tema, problemstilling og forskningsspørsmål. Det neste kapitlet presenterer teorigrunlaget prosjektet er forankret i, og rammeverkene som har betydning for analysen. De metodiske valgene vi har tatt, og hvordan vi drøfter kvaliteten på forskningsprosjektet, kan leses om i kapittel tre. I det fjerde kapitlet analyserer vi matematikksamtalene med tanke på lærer- og elevhandlinger, og diskuterer hva som kjennetegner læringsmuligheter i matematikksamtalen når samtaletrekkene brukes. Her får vi også høre elevens stemme om hvorvidt samtaletrekkene oppleves inkluderende. Til slutt i dette kapitlet drøfter vi den overordnede

problemstillingen i lys av forskningsspørsmålene. I det femte kapittelet konkluderer vi om forskningsspørsmålene er besvart og gjør oss noen tanker om videre forskning og arbeid innenfor fagfeltet.

2 Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet presenteres det teoretiske rammeverket for vårt forskningsprosjekt. Her vil vi først se på hva som skiller tradisjonell matematikkundervisning fra undervisning som har fokus på konseptuell forståelse, før vi ser på ulike samtalemønstre som kan finnes i matematikksamtaler. Deretter vil vi presentere samtaletrekk og læringsmuligheter, inkludert rammeverk, som er sentrale i analysekapittelet. Ettersom vi har et særlig blikk på inkludering, presenterer vi også teori om inkludering i klasserommet, og knytter dette opp mot læringsmuligheter og samtaletrekk.

2.1 Matematiske samtaler

2.1.1 Undervisning i matematikk

I matematikkundervisning skiller man mellom to ulike tilnæringer til faget, den tradisjonelle undervisningen, som har fokus på prosedyrekunnskap, og undervisning som har fokus på konseptuell forståelse hos elevene (Franke et al., 2007; Wæge & Nosrati, 2015).

I tradisjonell undervisning forklarer læreren teori og viser fremgangsmåter for oppgaveløsning på tavla, uten at det forutsetter samtale med eller mellom elevene. Deretter løser elevene lignende oppgaver fra læreboka, der hovedfokuset er å finne det rette svaret (Franke et al., 2007; Wæge & Nosrati, 2015). Bergem et al. (2014) viser til at individuell oppgaveløsning i læreboka, også kalt "oppgaveparadigmet", fortsatt står sterkt i norske klasserom.

Konseptuell forståelse defineres av Hiebert og Grouws (2007) som forståelsen av hvordan matematiske fakta, prosedyrer og ideer henger sammen. I undervisning som har fokus på konseptuell forståelse får elevene utforske, diskutere, lytte til, reflektere over og prøve ut matematiske sammenhenger (Franke et al., 2007; Hintz & Tyson, 2015) Utforskende undervisning, der elevene jobber som matematikere, og blant annet selv leter etter løsninger og mønstre, begrunner løsningene sine og stiller nye spørsmål, er et eksempel på slik undervisning (Dorier & Maass, 2020). Felles for de konseptuelle tilnærmingene er at de legger vekt på bruk av språket som medierende redskap (Wells, 1993; Franke et al., 2007).

Formen og kvaliteten på samtalen i klasserommet blir dermed en viktig faktor (Franke et al, 2007; Johnsen-Høines & Herheim, 2016).

2.1.2 Samtaler i matematikk

Johnsen-Høines og Herheim (2016) fastslår at hvordan elever og lærere snakker sammen har betydning for hva og hvordan elevene lærer, og for hvilke holdninger de utvikler til matematikk. Dette ser det ut til å være faglig enighet om siden 70 - 80 - tallet (Mercer & Dawes, 2014).

Carpenter et al (2003) hevder at

“Elever som lærer å formulere og begrunne sine egne matematiske ideer, resonnerer ved hjelp av egne og andre elevers matematiske forklaringer og gi en begrunnelse for sine svar, utvikler en dyp forståelse som er avgjørende for deres videre suksess i matematikk og relaterte områder” (Carpenter et al., 2003, s. 6, Kjersti Wæges oversettelse, 2019, s. 19).

Samtalepraksiser som støtter elevenes læring på denne måten, har vært gjenstand for mye forskning de siste tiåra og vi vet stadig mer om hvordan klasseromssamtaler kan se ut. Samtidig viser det seg at mange klasserom er preget av tradisjonelle samtalemønstre (Michaels & O'Connor, 2015). Det er læreren som snakker mest og samtalen følger ofte et mønster man kaller initiation–response–evaluation (IRE) eller initiation - response - feedback (IRF) (Cazden, 2001). IRE/IRF-mønsteret innebærer gjerne at læreren initierer samtale gjennom spørsmål, en elev responderer og læreren evaluerer svaret før man går videre til neste spørsmål, og beskrives som et "default pattern" i undervisning (Cazden, 2001). Mønsteret har vært tett knyttet til bruken av lukkede spørsmål med bare ett riktig svar (Mercer & Dawes, 2014). Franke et al (2007) hevder dette mønsteret ofte fører til fokus på prosedyrer og mindre fokus på at elever skal forklare hvordan de tenker, jobbe sammen om å løse feil, se sammenhenger og bli enige om matematiske ideer.

Cazden (2001) argumenterer for hvordan små endringer i det tradisjonelle mønsteret kan gjøre en stor forskjell. Han viser til at klasseromsdialogen i større grad nærmer seg en samtale mellom likeverdige bidragsytere når elevene får muligheten til å selv ta ordet, elevene adresserer hverandres bidrag og læreren refererer til elevutsagn. Mercer og Dawes (2008)

trekker fram hvordan det å introdusere diskusjon mellom læringspartnere før man ber om respons skaper en ny dynamikk, dette kaller de Initiative - Discussion - Response - Feedback - mønster (IDRF). Slik får elevene en mulighet til å prøve ut tankene sine på en trygg arena før de deler i plenum.

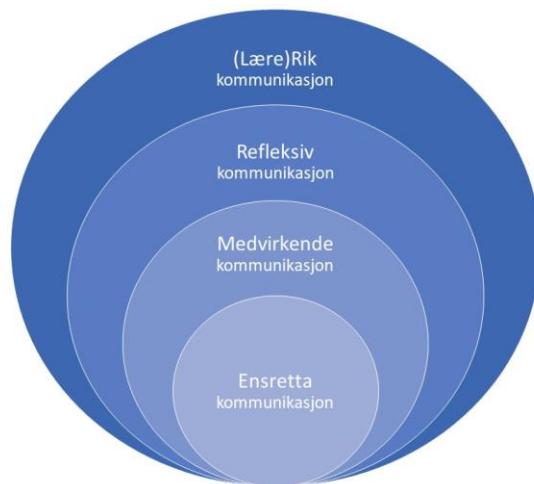
Cazden (2001) viser også til hvordan det å endre formålet med samtalen fra å sjekke svar til å utforske ideer, eller endre rytmen og tempoet i timen, kan ha essensiell betydning. Åpne spørsmål, som inviterer til felles refleksjon, påstander som skal drøftes og stillhet, bidrar med noe annet enn lærerens testspørsmål som evalueres. Hintz og Tyson (2015) er også opptatt av spørsmålene, men trekker fram lærerens måte å lytte på som viktig for hvordan klasseromssamtalen utvikler seg. I et IRE-mønster lytter læreren for å evaluere. Da er ikke elevens tanker og ideer bak svaret så interessant, og spørsmålene åpner ikke for videre forklaringer. Fortolkende (interpretive) lytting åpner for å høre og forsøke å forstå eleven sitt svar, og spørsmålene kan derfor være av typen "hvordan tenkte du?" Fortolkende lytting reproducerer kunnskap, ifølge Hintz og Tyson (2015). De sier samtidig at fortolkende lytting gir elevene muligheter for å lytte og prøve å forstå andres tenkning. Dette kan lede til endring av strategier og/eller konseptuell forståelse basert på det de hører. Hermeneutisk lytting er både åpen og kritisk, og åpner for at elever og lærere sammen bygger videre på og utforsker en løsning. Det kan for eksempel arte seg som "Vil det alltid være slik?", eller "Hvordan kan det ha seg at vi har to ulike løsninger her?". Når elever og lærere lytter hermeneutisk vil kontrollen over hva som styrer undervisningen og veien videre i samtalen bli mer delt. Hintz og Tyson (2015) peker på at en lærer som responderer med nysgjerrighet på elevtenking, også misoppfatninger, støtter elevene sin meningsskapning og opplevelse av å bli hørt.

Scott og Mortimer (2003) viser hvordan andre typer feedback enn evaluering kan bidra til en kjede av samspill som kan åpne for å utforske elevens ideer og involvere flere elever i samtalen. I tråd med dette argumenterer Lim et al (2020) for et skifte fra IRE/IRF til Initiative - Response - question (IRq), der IRq er en særlig form for IRF som innebærer at læreren stiller ikke-evaluerende spørsmål for å utvide samtalen. Også dette kan gi mulighet for kjeder av initiativ, respons og spørsmål, som I-R-q-R-q ++. Spørsmål som oppstår som følge av fortolkende eller hermeneutisk tilnærming, vil være eksempler på ikke-evaluerende spørsmål (Lim et al., 2020).

Selv om Cazden (2001) hevder at selv små endringer i praksis kan føre til store endringer i måten klasseromsdialogen utarter seg, viser det seg at det å endre undervisningspraksis kan være vanskelig (Franke et al., 2007). Utforskende spørsmål og diskusjoner alene skaper ikke nødvendigvis klasserom som legger til rette for forståelse og dybdelæring. Måten lærere og elever engasjerer seg i utforskende spørsmål og diskusjoner er essensielt (Franke et al., 2007; Smith & Stein, 2018). Smith og Stein (2018) presenterer 5 praksiser som kan hjelpe lærere å fremme produktive samtaler. Den første praksisen handler om å forespeile hvilke løsninger og utfordringer elevene vil ha i møte med oppgaven og tenke gjennom hvordan man vil møte, og ikke minst bruke dette, i undervisningen. Den neste praksisen handler om å observere hvordan ulike elever løser oppgavene, snakke med dem og prøve å finne ut hvordan de tenker, og vurdere hva man vil fokusere på i den videre samtalen. Tredje praksis handler om å velge ut hvilke elever man vil utfordre til å dele sin strategi i helklassesamtalen. Den fjerde praksisen handler om å planlegge rekkefølgen på bidragene slik at de for eksempel bygger opp under målet for timen, eller viser en progresjon i strategier. Den siste, og femte praksisen, handler om å hjelpe elevene å se sammenhengene mellom de ulike bidragene og knytte det til viktige matematiske ideer (Smith & Stein, 2018).

Alle disse forskerne bidrar til stadig større innsikt i hva som kjennetegner samtaler i matematikk. Howe et al. (2019) oppsummerer fem tema som går igjen i ulike anbefalinger om hva som bør være til stede i en klasseromssamtale for å optimalisere elevenes læringsutbytte. Det første er at læreren bør bruke åpne spørsmål med flere mulige svar istedenfor lukka spørsmål. Videre bør det legges til rette for at deltakerne i samtalen bygger videre på, og utvider innspill fra elever. Det tredje temaet er at ulike synspunkter skal fremmes, utforskes, kritiseres og begrunnes. Tema nummer fire er at man utforsker sammenhenger ved å eksplisitt uttrykke likheter og ulikheter mellom bidragene, og knytte dette sammen med eksisterende kunnskap. Det siste og femte temaet er knytta til metakognitive perspektiver, som at elevene skal bevisstgjøres på hvordan det å delta i samtalen fremmer læring og være bevisst på sin egen praksis. Denne typen samtaler, som fører til solid læringsutbytte hos elevene, definerer Michaels og O'Connor (2015) som produktive samtaler.

De ulike perspektivene på samtaler som er blitt beskrevet i avsnittene ovenfor kan vi oppsummere med Brendfur og Frykholm (2000) sin beskrivelse av fire hovedkategorier av samtaler som bygger på hverandre, se figur 2.1



Figur 2.1 Selvlaget modell der Brendefur og Frykholm (2000) sine kategorier illustreres å bygge på hverandre.

Brendefur og Frykholm (2000) definerer de ulike nivåene med en forutsetning om at de også inneholder karakteristikk fra det foregående nivået, slik vi har illustrert i modellen. I ensrettet (uni-directional) kommunikasjon dominerer læreren samtalen ved å forelese, stille lukkede spørsmål og gir elevene få muligheter til å uttrykke sine strategier, ideer og tanker. Dette er et mønster som kan kobles opp mot IRE/IRF. Det samme gjelder for medvirkende (contributive) kommunikasjon, som har samme karakteristikk som ensretta kommunikasjon. Forskjellen er at læreren lar elevene delta i samtalen i langt større grad, enten med medelever eller med læreren (Brendefur & Frykholm, 2000). Deltakelsen skjer gjennom samarbeid om oppgaver og løsninger eller ved å gjengi sine løsninger, men delingen skjer uten stor interaksjon mellom ideene, og fortsatt er læreren den dominerende i klasserommet som evaluerer innspill (Brendefur & Frykholm, 2000; Michaels & O'Connor, 2015). Det å stille åpne spørsmål, tema én hos Howe et al. (2019), finnes i medvirkende samtaler.

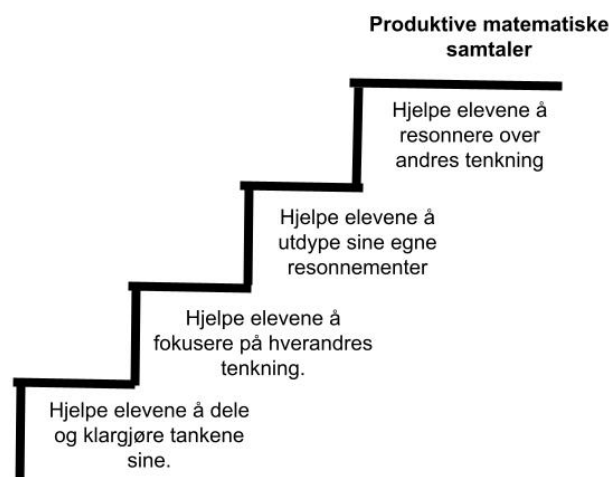
Refleksiv (reflective) kommunikasjon skjer når læreren og elevene ikke bare nøyer seg med å dele løsninger og ideer, men bruker disse til å diskutere seg inn i en dypere forståelse av matematikken (Brendefur & Frykholm, 2000). Ved å tilføye Howe et al. (2019) sitt andre og tredje punkt, der innspillene bygger på hverandre, og kritiseres og begrunnes, vil man oppnå en refleksiv kommunikasjon. Produktive samtaler, som beskrives av Michaels og O'Connor (2015), og alle Howe et al (2019) sine fem punkter, vil vi finne igjen i det øverste nivået. Lærerik (instructive) kommunikasjon, skiller seg fra refleksiv kommunikasjon ved at læreren ikke bare får tilgang til elevenes tanker, men bruker elevenes ytringer aktivt til å forstå tankeprosess, styrker og begrensninger, og for å videre støtte og utvikle elevenes matematiske forståelse. Retningen i undervisninga styres av klasseromssamtalen, og endres underveis av

læreren for å bygge på og utdype elevenes matematiske forståelse (Brendefur & Frykholm, 2000).

2.2 Samtaletrekk

Måten læreren leder den matematiske samtalen på, har stor betydning for hvordan den skrider frem. Å lede elevene mot målet gjennom produktive samtaler krever at læreren gjør noen grep i undervisningen (Brendefur & Frykholm, 2000; Cazden, 2001; Wæge, 2019; Howe et al., 2019).

I 2009 presenterte Chapin et al. fire steg som de hevder er viktige for å bidra til produktive samtaler. Dette arbeidet bygget blant annet på Michaels og O'Connor og Chapin et al. sitt tidligere arbeid med samtaletrekk (Michaels & O'Connor, 2017). I fig. 2.2 er disse stegene illustrert som en trapp, der hvert steg bygger på hverandre.



Figur 2.2 Selvlaget figur basert på Chapin et al.'s (2009) fire steg for å oppnå produktive matematiske samtaler

Det første steget til Chapin et al. (2009) er å hjelpe elevene å klargjøre og dele tankene sine høyt slik at de gir mening for andre. Dette steget handler også om at elevene skal bli bevisst sin egen forståelse. Det andre steget er å gjøre elevene oppmerksomme på hverandres tenkning. Ved å lytte og forstå hvordan andre tenker kan man samtale om det man hører (Chapin et al., 2009). Brendefur og Frykholm (2000) beskriver dette som å gjøre elevaktiviteten til objekt i diskusjonen. Det tredje steget for å øke læringsmulighetene i en samtale, er at elevene utfordres til å utdype sine egne resonnementer (Chapin et al., 2009). Dersom elevene bare deler løsninger uten å argumentere for dem, vil samtalen være

overfladisk. Det siste og fjerde steget er at elevene tar innover seg og resonnerer over andre elevers resonnementer, og responderer på det (Chapin et al. 2009).

Chapin et al. (2009) presenterer videre grep, eller samtaletrekk, som benyttes av lærere som får til produktive matematiske samtaler; *si mer, gjenta, hvem kan repetere, be om argumentasjon, er du enig eller uenig og hvorfor og tilføy*e, i tillegg presenterer de samtaletrekket *vente*, og samtaleformatet *snu og snakk*, som viktige bidrag for å oppnå alle de fire målene (Chapin et al., 2009). I 2013 presenterer Chapin et al. en liste over samtaletrekk der *vente* og *snu og snakk* er plassert i tilknytning til steg nr. 1, se tabell nr. 2.1

Tabell 2.1 Samtaletrekk, Chapin et al. (2013), vår oversettelse

<i>Samtaletrekk</i>	<i>Eksempler</i>
Hjelp elevene å klargjøre og dele tankene sine	
Vente	Om tretti sekunder vil jeg spørre om... Tenk selv... Hvordan løste du (vent 10 sekunder)
Snu og snakk	Er 24 oddetall eller partall? Snakk med læringspartner. Ok, ... har delt strategien sin. Snakk med læringsvennen din om den, hvorfor virker den? Hvilke spørsmål har dere?
Så du sier ...? (Gjenta)	Så du sier at ...? Stemmer det? Det høres ut som om du er enig i at ..., er det det du sier?
Si mer ...	Du Hva gjorde du videre? Fortell mer... Jeg er ikke sikker på om jeg forsto riktig, kan du si mer?
Hjelp elevene å fokusere på andres tenking	
Hvem kan repetere?	Hvem kan si det ... akkurat sa?

	Hvem kan si det med sine egne ord? Snu dere til læringspartner og si det ... sa
Hjelp elevene å utdype sine egne resonnementer	
Be om argumentasjon: Hvorfor tenker du det?	Hvorfor tenker du det? Kan du bevise det? Hva er beviset ditt? Hva overbeviste deg? Hvorfor tenkte du at det ville fungere?
Hjelp elevene å engasjere seg i andres resonnementer	
Hva tenker du om dette? eller Er du enig eller uenig og hvorfor?	Er du enig eller uenig med ... og hvorfor? Hva tenker du om ... sin strategi? Vil det fungere hver gang? Er det noen som tenkte på det på en annen måte?
Hvem kan tilføye?	Kan du fortsette? Kan du gjette hva ... gjorde videre? Har noen noe de vil tilføye?

I norsk sammenheng har flere av disse samtaletrekkene blant annet blitt omtalt av Wæge (2015), der hun også viser til samtaletrekket *endre* som ble presentert av Kazemi og Hinzt (2014). Nedenfor beskriver vi Chapin et al.'s (2013) åtte samtaletrekk i sin helhet, samt Kazemi og Hinzt's (2014) samtaletrekk *endre*.

Samtaletrekkene *vente*, *snu* og *snakk*, *gjenta* og *si mer*, skal bidra til at elevene får klargjort og delt tankene sine (Chapin et al., 2009). *Vente* handler om at læreren gir elevene tid til å tenke og organisere tankene sine (Chapin et al., 2009; Wæge, 2019). Dette samtaletrekket signaliserer en forventning om at alle har noe å bidra med (Wæge, 2019). Når læreren bruker *snu* og *snakk*, ber hen elevene om å diskutere en oppgave eller en matematisk idé med læringspartner (Wæge, 2019). Når elevene deler ideene sine med hverandre blir de oppmerksomme på hverandres tenking, og de får mulighet til å tydeliggjøre egne tanker. Elever som synes det er vanskelig å snakke foran hele klassen får mulighet til å øve på å delta

sammen med en læringsvenn (Chapin et al., 2013). Mens elevene snakker sammen kan læreren benytte Smith og Stein (2008) sine praksiser overvåke, velge og planlegge. Samtaletrekket *gjenta* er et verktøy læreren kan bruke for å få klargjort, forsterket og fremhevet ett elevbidrag. (Chapin et al., 2009). Michaels og O'Connor (2017) presiserer at *gjenta* (revoice) er noe annet enn at læreren repeterer eller gjentar elevens utsagn med egne ord. Det kan være vanskelig å skille de to handlingene, og mange lærere likestiller dem. Det å avslutte gjentakelsen spørrende, er viktig for om *gjenta* oppleves som klargjørende og støttende, og ikke som evaluerende og dermed en begrensende faktor (Franke et al., 2007; Michaels & O'Connor, 2015). Ved å gjenta slik blir elevenes bidrag mer tilgjengelig for de andre, og elevene får tid til både å tenke over og følge med på medelevers resonnement (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2019; Wæge, 2019). Dette kan bidra til at flere elever klarer å bidra i samtalen, noe som kan føre til at de også opplever mestring og faglig anerkjennelse fra lærer og medelever (Wæge & Nosrati, 2018; Jordet, 2020). Om elevsvaret er ufullstendig eller uklart kan man også ta i bruk samtaletrekket *si mer*, for å oppmuntre eleven til å uttrykke seg på en annen måte, eller si litt mer om tankene sine. Med dette samtaletrekket sender læreren også et signal om at man ønsker å forstå tenkningen til eleven, at man er ute etter mer enn riktig svar, og det gir elevene mulighet til å omformulere seg (Chapin et al., 2009). *Si mer*-trekket gir også læreren tid til å vurdere neste "trekk" (Michaels & O'Connor, 2017). Lim et al. (2020) hevder at samtaletrekk som *vente*, *gjenta* og trekk som skal få elevene til å forklare resonnementer, handler om fortolkende lytting. Både *gjenta* og *si mer* bidrar til å posisjonere elevene som tenkende og argumenterende, heller enn noen som bare finner det rette svaret (Michaels & O'Connor, 2017).

For å hjelpe elevene til å fokusere på andres tenkning tar man i bruk, *hvem kan repetere* (Chapin et al., 2009). Dette samtaletrekket kan hjelpe elevene til å forstå, og få klarhet i hva som har blitt sagt, fordi de får høre det en gang til. *Hvem kan repetere* blir ofte brukt for å fremheve spesielle strategier eller matematiske idéer (Wæge, 2019). I følge Hintz og Tyson (2015) kan samtaletrekket bidra til at elever føler seg hørt. Læreren kan dessuten få vite om de andre elevene har oppfattet det som har blitt delt, og involverer flere elever ved at ideen blir ytret på nytt (Wæge, 2019). Når elevene får høre en idé på nytt, får de tid til å fordøye kunnskapen. Dette kan være særlig nyttig for fremmedspråklige elever (Wæge, 2019). Chapin et al. (2009) presiserer at dette samtaletrekket ikke må brukes for å "ta" elever i at de ikke hører etter. Dette kan være fristende, men det vil ikke bidra til at elevene får lyst til å delta i samtalen (Chapin et al., 2009).

Samtaletrekket *be om argumentasjon: hvorfor tenker du det?* brukes for at alle elevene skal bli vant til å forklare hvordan de tenker, slik at man kan tenke sammen (Chapin et al., 2009). Samtaletrekket bidrar til å få tak i elevens forståelse. Når man jobber for å få enkeltelever til å resonnerer dypere, er det viktig å passe på at de andre elevene klarer å følge med, f.eks. gjennom å benytte andre samtaletrekk, som *hvem kan repetere* (Chapin et al., 2009).

For å engasjere flere elever i tenkinga, kan læreren ta i bruk *hva tenker du om dette?* eller *er du enig eller uenig og hvorfor?* der elevene får mulighet til å sammenligne og diskutere hverandres resonnering (Chapin et al., 2013). Dersom man ønsker at elevene virkelig skal engasjere seg i det som er sagt, er det viktig at dette samtaletrekket følges opp med et “hvorfor”, der eleven må forsvare hvorfor hen er enig eller uenig, ikke mener at det som blir sagt gir mening, eller tenker at hens strategi er annerledes (Chapin et al., 2009). Dersom et elevbidrag er tydelig og klart kan man bruke *hvem vil tilføye* for å engasjere flere elever, og få fram flere tanker (Chapin et al., 2013). Dette samtaletrekket kan også brukes hvis det eleven sier er første steget i en lengre forklaring, og man ønsker å engasjere klassen i å komme fram til noe sammen (Chapin et al., 2013). Samtaletrekk som ber om alternative svar, eller ber elever bygge videre på andres tenking, knytter Lim et al. (2020) til hermenautisk lytting. De finner at lærere som bruker slike samtaletrekk blir oppfattet som lyttende, interesserte, og støttende, samt at elevene opplevde fokus på forståelse og at det de sa var viktig. Disse samtaletrekkene krever at elevene lytter til hverandre, at de forstår hva den andre har sagt, at de har kjennskap til hvordan man kan argumentere, samtidig avdekker og fremmer samtaletrekkene metakognitiv tenkning (Michaels & O’Connor, 2017). Hvordan læreren etterpå velger å nytte seg av elevenes bidrag, også misoppfatninger, vil avgjøre om samtalen vil holde seg innenfor refleksiv eller lærerik kommunikasjon (Brendefur & Frykholm, 2000).

Når læreren bruker samtaletrekket *endre*, får elevene mulighet til å endre tenkningen sin i løpet av samtalen (Wæge, 2019). På denne måten kan det å endre svar underveis, fordi man har fått ny innsikt gjennom for eksempel arbeid med misoppfatninger, bli en naturlig del av læringsprosessen (Hintz & Tyson, 2015; Kazemi & Hintz, 2019).

I litteraturen knyttet til matematiske samtaler ser vi at det finnes ulike varianter av slike grep, eller samtaletrekk. Antallet samtaletrekk, og definisjonen av dem, varierer mellom ulike

kilder og mellom ulike utgaver av kilder. Sohmer et al. (2009, s.107) definerer imidlertid samtaletrekk slik:

“a talk move is a turn at talk, inevitably connected to the context that (1) responds to what has gone before; (2) adds to the ongoing discourse; and (3) anticipates or ‘sets up’ what will come next”

I følge Sohmer et al. (2009) skal samtaletrekkene ikke bare være en respons på det eleven sier, de skal også bygge på den pågående samtalen og legge grunnmuren for det som kommer etterpå. Med dette i bakhodet gir det mening at samtaletrekkene presenteres som redskaper eller verktøy. Disse verktøyene kan hjelpe læreren å lede, eller bygge, matematiske samtaler slik at mengden produktive samtaler økes (Wæge, 2015; Michaels & O’Connor, 2015; Kazemi & Hinzt, 2019). Det er enighet om at en ikke bør bruke samtaletrekkene ukritisk. Hvordan og hvorfor de skal brukes, bør planlegges av læreren for å oppnå en produktiv samtale (Chapin et al., 2009; Michaels & O’Connor, 2015; Wæge, 2019). Michaels og O’Connor (2015) hevder at man ikke helt har lyktes i å få lærere til å ta i bruk samtaletrekkene. De ser blant annet at mange lærere, særlig de som ikke har så mye erfaring, bruker dem litt “mekanisk” (Michaels & O’Connor, 2017). Årsaken til dette, hevder de, er at man ikke har vært tydelig nok på hva de ulike verktøyene skal brukes til. De mener derfor det er viktig å fokusere på stegene i den matematiske samtalen som de ulike samtaletrekkene er ment å bidra til. Verktøy gir bare mening i lys av problemet de skal løse og andre verktøy i verktøykassa (Michaels & O’Connor, 2015). De fremhever dessuten viktigheten av at samtaletrekk presenteres som spesifikke ytringer, språklige verktøy, fordi det gjør det lettere å ta dem i bruk. Ved å presentere dem på denne måten hevder Michaels og O’Connor (2015), at det blir lettere å gripe hva de ulike samtaletrekkene bidrar til i samtalen, og vanskeligere å slå seg til ro med at “Å, dette gjør jeg allerede” eller “Jeg liker ikke det samtaletrekket, det passer meg bare ikke” (Michaels & O’Connor, 2015, s. 350, vår oversettelse).

2.3 Læring og læringsmuligheter i matematikk

Læring i matematikk kan forstås på ulike måter. Læreplan i matematikk 1.–10. trinn (MAT01-05) (Kunnskapsdepartementet, 2019) inneholder kjerneelementene utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering og matematiske kunnskapsområder. Dette

innebærer blant annet at elevene skal oppdage sammenhenger og ideer i matematikk, reflektere over dette, samtale med andre om det, bruke det riktig og argumentere for gyldigheten av ideene sine (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Hoyles (1985) hevder at matematisk forståelse fra en sosial interaksjonsvinkel kan forstås som evnen til å:

- forme et bilde av eller synspunkt på en matematisk idé
- trå tilbake og reflektere over denne ideen
- bruke ideen korrekt og fleksibelt
- kommunisere ideen effektivt til andre
- reflektere over andres perspektiver fra sitt eget ståsted, og utfordre og logisk forkaste det alternative synspunktet

(Hoyles, 1985, s.212, vår oversettelse)

Disse punktene samsvarer med måten matematisk kompetanse beskrives i læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Spørsmålet er hvordan vi går fram for å legge til rette for at denne typen læring skjer, og i hvilken grad vi kan observere denne læringen.

Franke et al. (2007) legger vekt på presentasjon av strategier, samtaler om matematiske representasjoner, forklaringer av løsninger og uttrykte generaliseringer for å utvikle matematisk forståelse. En måte å gjøre dette på er gjennom helklassesamtalen, en annen er at elevene arbeider i smågrupper, læringspar, eller en til en med en lærer (Chapin et al., 2009).

Rammene for matematikkundervisninga har betydning for elevenes læringsmuligheter i faget (Hiebert & Grouws, 2007). Det handler om lærerens valg av matematiske tema og tid, men også om læreren underviser tradisjonelt eller med fokus på konseptuell forståelse. Elever med lærer som legger til rette for refleksiv og lærerik kommunikasjon, og som utfordrer elevene til å diskutere og forklare, får andre læringsmuligheter enn elever i klasserom som er preget av ensretta og medvirkende kommunikasjon. “Mulighet til å lære” er ikke det samme som “å bli lært” (Hiebert & Grouws, 2007, s. 379, vår oversettelse).

Begrepet “læringsmuligheter” kan forstås på flere måter. OECD (2016) definerer læringsmuligheter som innholdet som undervises i klasserommet og tiden elevene bruker på å lære det. Anita Movik Simensen (2022) hevder at en slik definisjon i liten grad møter en styrkebasert tilnærming til undervisning og læringsmuligheter, der man heller har fokus på hva elevene kan og hva de kan få til. I lys av dette, og sosiokulturell læringsteori, velger hun derfor å se på læringsmuligheter som “elevenes deltakelse og bidrag i arbeid med faglig innhold” (Simensen, 2022, s. 11). Hun sier at matematiske læringsmuligheter handler om elevenes bidrag og mulighet til å delta i matematisk meningsskapende prosesser. Dette, hevder hun, åpner for at samhandlingen mellom elev - lærer og elev - elev kan sees på som muligheter til å observere enkelt elevs læringsmuligheter (Simensen, 2022). I vår studie har vi valgt å benytte oss av denne tilnærmingen til begrepet “læringsmuligheter”.

2.4 Prosessmodellen

Dekker og Elshout-Mohr (1998) hevder at forskning på elevs arbeid i smågrupper og elev - elevsamtaler viser at arbeid i smågrupper har positiv effekt på elevs læring. Samtidig gir de uttrykk for at forskningen mangler fokus på den enkelte elevs læring, og hvilke prosesser som skal til for å oppnå nivåheving i elevenes kompetanse. Pijls og Dekker (2011) beskriver nivåheving i en matematisk læringsprosess som endring fra elevenes opprinnelige forståelse, basert på tidligere kunnskap og idéer, mot en konseptuell forståelse. Dekker og Elshout-Mohr (1998) presenterer prosessmodellen, og argumenterer for hvordan denne kan benyttes for å vise hvordan nivåheving finner sted når elever får jobbe sammen i smågrupper og deltar i elev - elevsamtaler.

2.4.1 Nøkkelhandlinger

Prosessmodellen er konstruert rundt fire nøkkelhandlinger som uttrykker matematiske ideer

- vise arbeid
- forklare arbeid
- forsvare arbeid
- rekonstruere arbeid

Dekker og Elshout-Mohr (1998) knytter de fire nøkkelhandlingene til Hoyles' (1985) beskrivelse av matematisk forståelse. Modellen inneholder også interaktive og kommuniserende aktiviteter som kalles regulerende handlinger, som stimulerer elever til å utføre nøkkelhandlingene. Ulike regulerende handlinger vil medføre ulike nøkkelhandlingene. De fire nøkkelhandlingene er mentale aktiviteter som er lette å observere gjennom elevhandlingene, de har en tydelig funksjon i elevers læring og bidrar til forståelse (Dekker & Elshout-Mohr, 1998).

Vise arbeid handler i utgangspunktet om at eleven viser fram et svar eller hva de har gjort. Simensen (2022) påpeker også at elever kan bruke konkretiseringsmaterieell for å vise arbeid, eller at det kan vises skriftlig. "Hva fikk du?" kan være en regulerende handling som fører til nøkkelhandlingen *Vise arbeid*. *Vise arbeid* er ofte knyttet til hva-spørsmål (Dekker & Elshout-Mohr, 1998).

Når elever *forklarer arbeid* gir de uttrykk for tanker rundt arbeidet sitt. Dette utløses ofte av et hvordan- eller hvorfor-spørsmål, som "hvordan tenkte du?" Dersom noen uttrykker at de ikke forstår det eleven sier (Dekker & Elshout-Mohr, 1998), eller viser fram (Simensen, 2022), kan det føre til en forklaring.

Forsvare arbeid er nært beslektet med å forklare arbeid, og Dekker og Elshout-Mohr (1998) skiller dem på bakgrunn av det som skjer i forkant. Det gis mulighet til å forsvare arbeid dersom et arbeid blir kritisert, for eksempel av en medelev som uttrykker "Jeg tror svaret er feil". (Dekker & Elshout-Mohr, 1998, s. 306, vår oversettelse). Dekker og Elshout-Mohr (1998) viser til at ved å sammenligne løsninger, og møte eksempler og moteksempler, må elevene vurdere sitt eget bidrag. Dette kan medføre at de må forsvare sitt eget arbeid. I prosessmodellen bruker Dekker og Elshout-Mohr (1998) begrepet "justify", som kan oversettes med "rettferdiggjøre", et mer vanlig ord for dette i norsk språk kan være "forsvare" eller "begrunne". I hverdagen, og også i norske matematikkoppgaver, blir imidlertid ordet *begrunne* brukt som forklare arbeid, og det er ikke så lett å skille forklare og begrunne i det norske språket. I det videre arbeidet velger vi derfor å bruke begrepet *forsvare arbeid* om denne nøkkelhandlingen.

Elever som endrer tenkinga si fordi forsvaret ikke blir akseptert, eller skjønner at de har tatt feil, *rekonstruerer arbeid*. En forutsetning for å endre er at eleven selv må kritisere arbeidet

sitt. Dette kan være en mental handling, men den kan også komme til uttrykk for eksempel ved at eleven sier “Jeg må heller gjøre ...” (Dekker & Elshout-Mohr, 1998, s. 307, vår oversettelse). De tre første nøkkelhandlingene kan altså føre til at elever rekonstruerer sin forståelse, og det er i det å rekonstruere sitt svar og forståelse at Dekker og Elshout-Mohr (1998) hevder en nivåheving skjer. En ytring som identifiseres som *rekonstruere arbeid*, kan senere fortelles om, og da identifiseres som nøkkelhandlingen *vis* eller *forklare arbeid*, slik at syklusen er komplett (Dekker & Elshout-Mohr, 1998).

2.4.2 Regulerende handlinger

Både nøkkelhandling og regulerende handlinger kan utføres av elever som jobber alene, men Dekker og Elshout-Mohr (1998) hevder at dette krever veldig mye selvregulering. De mener handlingene oppstår mer naturlig hos elever som er i samspill med andre. Det kan være sammen med en medelev, i en elevgruppe eller med en lærer som veileder.

Nøkkelhandlingene kan påvirkes av didaktiske faktorer som lærerens handlinger og problemene som skal løses.

Samtaletrekk er handlinger lærere kan bruke for å initiere elevbidrag i en samtale (Sohmer et al., 2009). Når en lærer bruker samtaltrekket *si mer* vil det kunne medføre at elever forklarer arbeidet sitt (Chapin et al., 2013). Samtaletrekket *endre* vil kunne medføre at elever rekonstruerer arbeidet sitt og deler dette med klassen (Kazemi & Hintz, 2019). Ut ifra dette kan samtaltrekk forstås som regulerende handlinger som kan føre til nøkkelhandling hos elever.

Det er mange faktorer som påvirker elevers læring, og som på ulike måter kan fungere som, eller påvirke, regulerende handlinger. Simensen (2022) finner at medelever gjennom verbale og nonverbale regulerende handlinger både kan hemme og fremme andre elevers muligheter til å bidra med nøkkelhandling, og dermed deres læringsmuligheter. Slike handlinger kan være uttrykk for de sosiale- og sosiomatematiske normene i et klasserom. Sosiale normer handler for eksempel om å ikke snakke i munnen på andre eller forventninger om at vi forklarer hvordan vi tenker, og gjelder uansett fag (Chapin et al., 2009). Sosiomatematiske normer er spesifikke i matematikkfaget, som f.eks. hva som teller som en matematisk forklaring og hva som er en bedre løsning (Yackel & Cobb, 1996). Det kan finnes normer

som hemmer elevene, f.eks. forestillinger om at jenter er dårligere enn gutter i matematikk eller at matematikk ikke er viktig (Chapin et al., 2009). Basert på forestillinger om hvem som er kompetente i matematikk, vil det kunne finnes normer for hvem som spørres, snakker, og hvem som lyttes til (Simensen, 2022). Slike normer kan ha store konsekvenser for elevene sine læringsmuligheter (Franke et al., 2007). Franke et al. (2007) hevder at når man skal skape læringsmuligheter i klasserom der man arbeider for konseptuell forståelse, må man være svært oppmerksom på hvem som bidrar og hvordan de bidrar.

Man kan bidra til gode klasseromsnormer som fremmer læringsmuligheter gjennom det Dekker og Elshout - Mohr (2004) definerer som *prosesshjelp*. Dette er lærerbidrag som stimulerer samhandlingen i klasserommet istedenfor hjelp med selve oppgaveløsningen. Prosesshjelp bidrar til at elevene i større grad uttrykker nøkkelhandlinger (Dekker & Elshout - Mohr, 2004). For å oppmuntre elevene til å diskutere ideene og utvikle forståelsen sammen, er ifølge Pijls og Dekker (2011) veiledning og støtte fra læreren essensiell, både i helklassesamtale og i gruppearbeid. De viser til de gyldne reglene for å stimulere til diskusjon som ble utarbeidet etter tidligere forskning av Dekker og Elshout Mohr. Her gjengitt ved vår oversettelse:

Vis arbeidet!

Ellers har dere ingenting å diskutere.

Forklar arbeidet til hverandre!

Fordi det gir dere mulighet til å lære.

Gi hverandre kritikk

Fordi det vil forbedre arbeidet.

(Pijls & Dekker, 2011, s. 390, vår oversettelse)

Ved å bruke disse reglene sammen med elevene, kan lærerne yte prosesshjelp og bidra til samtalenormene i klasserommet (Pijls & Dekker, 2011).

2.4.3 Mentale aktiviteter

I tillegg til nøkkelhandlinger og regulerende handlinger som er lett observerbare, inneholder prosessmodellen mentale aktiviteter. Dette er aktiviteter som ikke, eller bare delvis, kan observeres, og følger de andre handlingene. For eksempel vil det å “vise arbeid” følges av den mentale aktiviteten å “bli bevisst på eget arbeid”. Dette knyttes til metakognitivitet, som vi finner i temaene Howe et al. (2019) presenterer for klasseromssamtaler som bidrar til læring. De mentale handlingene hos Dekker og Elshout-Mohr (1998) kan sees i sammenheng med det Chapin et al. (2009) omtaler som steg i produktive matematiske samtaler. Første steg hos Chapin et al. (2009) handler om at elevene skal bli *bevisst på eget arbeid*. Samtidig får også de andre elevene mulighet til å bli bevisst på dette arbeidet når det deles. Steg to bidrar også til at elevene blir *bevisst andres arbeid* (Chapin et al., 2009). Samtaletrekkene som skal bidra til at elevene resonnerer dypere, steg tre, vil kunne medføre mental aktivitet hos elevene som handler om å *tenke over eget arbeid og forsvar av det, andres kritikk, samt å kritisere og rekonstruere sitt eget arbeid*. De mentale aktivitetene som handler om å tenke over andres arbeid og kritikk kan utløses av samtaletrekkene som hjelper elevene å engasjere seg i andres resonnementer, steg 4. Disse samtaletrekkene vil også kunne føre til at elever tenker over, forsvare, kritiserer og rekonstruerer sitt eget arbeid.

2.4.4 Nøkkelhandlinger, regulerende handlinger og læringsmuligheter

Dekker og Elshout-Mohr (1998) hevder at prosessmodellen kan knyttes til forskning om hva som fremmer læring i matematikk ut ifra følgende antakelser:

- at de fire nøkkelhandlingene danner grunnlaget for nivåheving
- at samhandling mellom elever stimulerer nøkkelhandlinger
- at det å sammenligne arbeid stimulerer læring

(Dekker & Elshout-Mohr, 1998, s. 309, vår oversettelse)

På bakgrunn av dette mener Dekker og Elshout-Mohr (1998) at det er grunnlag for å anta at jo flere nøkkelhandlinger en elev utfører, og dess mer dette skjer i tråd med prosessmodellen, jo bedre er læringsprosessen til eleven. Simensen (2022) argumenterer for at dersom elever jobber med en oppgave, og handlingen en elev bidrar med kan beskrives som en av de fire

nøkkelhandlingene, kan dette ses på som en læringsmulighet fordi eleven aktualiserer matematisk kunnskap.

Vi har, i tråd med Simensen (2022), definert læringsmuligheter som elevenes deltagelse, og mulighet til å delta i matematisk meningsskapende prosesser. Dekker og Elshout - Mohr (1998) hevder at i undervisning der det legges opp til regulerende aktiviteter, kan prosessmodellen brukes til å undersøke elevenes læringsmuligheter. Slik vi forstår regulerende aktiviteter kan samtaletrekk defineres som regulerende aktiviteter i en matematisk samtale. Pijls og Dekker (2011) definerer dessuten matematiske diskusjoner mellom elever som elever som utøver nøkkelhandlinger, Vi mener derfor at prosessmodellen er relevant for vår problemstilling da den gir oss mulighet til å observere elevers læringsmuligheter i en helklassesamtale der læreren bruker samtaletrekk.

2.5 Inkludering

Læreplanverket 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2017, kap. 3.1) har et inkluderende læringsmiljø som et grunnleggende prinsipp for skolens praksis.

“Skolen skal utvikle inkluderende fellesskap som fremmer helse, trivsel og læring for alle.”

For å oppnå dette fremheves betydningen av et læringsmiljø som preges av at elevene lærer gjennom kommunikasjon og samhandling med andre. Det fokuseres også på at alle elever skal møtes med ambisiøse, men realistiske, forventninger (Kunnskapsdepartementet, 2017).¹

Haug (2015) viser imidlertid at spesialundervisning i Norge ofte er preget av både segregering, lave forventninger, instrumentell tilnærming og lite fokus på medelever. Nordahl et al. (2018, s. 264) beskriver dagens tilbud til barn med behov for særlig tilrettelegging, som “dysfunksjonelt og implisitt segregerende” og at det dermed er barn og unge som får et “kvalitativt dårligere tilbud” der de ikke får realisert sitt læringspotensiale.²

¹ Deler av avsnittet inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022

² Deler av avsnittet inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022.

Qvortrup og Qvortrup (2015) sier at inkludering kan deles opp i fysisk inkludering, sosial inkludering og psykologisk inkludering. Psykologisk inkludering forstås som den enkelte elevs opplevelse av å være inkludert. Nordahl et al. (2018) trekker fram en definisjon av inkludering i skolesammenheng som bygger på Alenkær (2016) sitt arbeide med kvalitativ inklusjon. Kvalitativ inklusjon har fokus på kvaliteten av elevens utbytte der de er. Fokuset blir da på at alle hører til, ikke hvem som skal inn. Ikke på hvem som er spesielle, men at alle er spesielle. Kriteriet for suksess blir at elevene opplever at de er inkludert, ikke hva skolen gjør for å inkludere.

Ifølge Alenkær (2016) må tre faktorer være på plass for å oppnå kvalitativ inkludering. Rådet for børns læring (2014) har omskrevet disse faktorene til slik vi finner dem igjen hos Nordahl et al. (2018, s. 95)

1. Fysisk inkludering: Betingelsene for det fysiske opphold
2. Sosial inkludering: Samspill, verdi og tilhørighet i det medmenneskelige felt
3. Faglig inkludering: Utdannelse og utvikling av kompetanser³

Fysisk inkludering handler om å være fysisk til stede i undervisningen, og påvirkes av f.eks. plassering i rommet, fysiske hjelpemidler, temperatur, lys o.l. (Alenkær, 2016). Sosial inkludering handler om tilhørighet til og deltagelse i fellesskapet, både i klasserommet og utenfor, mens faglig inkludering handler om å delta i læringsaktiviteter med utbytte (Nordahl et al., 2018). Nordahl et al. (2018) peker på at de sosiale og faglige aspektene ved inkludering, sammen med kulturelle faktorer som det å legge til rette for mangfold, danner kjernen i en inkluderende praksis. Hvordan elevene opplever seg inkludert vil dermed avhenge av hvordan læringsmiljøet er organisert.

2.5.1 Faglig og sosial inkludering

Haug (2015) og Nordahl et al. (2018) viser at det er en gruppe elever som står i fare for å ikke være inkludert i matematikkundervisning; elevene med et særlig behov for tilrettelegging.

³ Lista inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022.

Nordahl et al. (2018) hevder at forskjellige studier viser at 20 - 25% av elevene i grunnskolen har vansker som gjør at de har behov for særlig tilrettelegging, dette er vesentlig flere enn de 8% som får spesialundervisning. Dette taler for at det er nyttig med en bredere tilnærming til elever som strever i matematikk enn kun elever med vedtak om spesialundervisning.

Ostad (2001, s. 35) skriver at matematikkvansker er svært sammensatt og at det “oppstår i samspillet mellom elevens innlæringsforutsetninger og matematikkens innhold og undervisningsform.” Nordahl et al. (2018) og Simensen (2020) viser til ulike tilnærminger til elever som strever i matematikk, blant annet et individperspektiv og en mer relasjonell og kontekstuell forståelse. Mens individperspektivet fokuserer på elevens vansker og hindringer, fokuserer de relasjonelle og kontekstuelle tilnærmingen på kultur og struktur, læringsmiljø og den pedagogiske praksisen.

Nordahl et al. (2018) sier at det er sammenheng mellom kvalitet i den ordinære undervisningen og behov for spesialundervisning. Dette samsvarer med Ginsburg (1997) som hevder at skolens undervisningsopplegg mest sannsynlig er årsaken til at elever med matematikkvansker mislykkes i faget. Ostad (2001) peker blant annet på at tradisjonell undervisning i for stor grad inviterer til bruk av få og ensidige strategier, som en medvirkende årsak.⁴

Simensen (2022) viser i tillegg til mer symbolorienterte forklaringer, som hevder at mange elever som presterer svakt ikke får anerkjent sin matematiske kompetanse fordi de ikke mestrer de formelt anerkjente uttrykksformene i faget. Hiebert og Grouws (2007) sin påstand om at rammene læreren setter for undervisninga påvirker læringsmulighetene, gjelder åpenbart også i møte med denne elevgruppa. Simensen (2022, s. 33) oppsummerer tre faktorer som forskningen anser som viktige for at elever som presterer lavt i matematikk skal få adekvate læringsmuligheter:

- 1) deltakelse i matematisk meningsskapende prosesser
- 2) posisjonering som kompetent

⁴ Deler av avsnittet inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022

3) fokus på forståelse⁵

Dette illustreres i figur 2.3, og er så å si det motsatte av det Peder Haug (2015) finner karakteriserer spesialundervisning i norsk skole.



Figur 2.3 Basert på figur 2.1 hos Simensen (2022). Viser de tre faktorene som påvirker om elever som presterer lavt i matematikk får adekvate læringsmuligheter.

Deltakelse i matematiske meningskapende prosesser vil, i en helklassesamtale, handle om elevens muligheter til å delta i samtalen sammen med lærer og medelever. Dette vil f.eks. kunne reguleres av både lærere og medelevers handlinger, om eleven får nok tid, men også elevens holdninger til faget eller ferdigheter knyttet til det matematiske språket (Simensen, 2022). Posisjonering som kompetent handler om hva eleven, læreren og medelevene tenker om elevens matematiske ferdigheter og evner. Dette vil f.eks. kunne påvirkes av om eleven opplever å bli lyttet til, om oppgavene signaliserer en forventning om at eleven forstår matematikk eller om oppgavene gir muligheter for at eleven kan vise sin kompetanse (Simensen, 2022). Fokus på forståelse handler om hvorvidt undervisningen har fokus på algoritmer og prosedyrer, eller om det har fokus på forståelse og varierte strategier. Dette sier Simensen (2022) blant annet blir regulert av oppgavene som gis, og om undervisningen bygger på elevenes forståelse, heller enn å ha fokus på å tette faglige hull. Simensen (2022) sier at disse tre faktorene er delvis overlappende og at de påvirker hverandre. For eksempel vil

⁵ Deler av avsnittet inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022

en elev som opplever å bli posisjonert som kompetent, og har fokus på forståelse, kunne ha større mulighet for å delta i meningsskapende aktiviteter.

Disse tre faktorene kan belyse sider av den faglige og sosiale inkluderingen i matematikkundervisningen fordi de omhandler samhandling med andre, hvilken verdi man har i fellesskapet og mulighetene for faglig utvikling. Det kan også sies å være faktorer som preger undervisningsformer som har fokus på utforskning, diskusjon, refleksjon og utprøving av matematiske sammenhenger. I lys av at Alenkær (2016) hevder at fokuset i inkludering ikke bør ligge på hvem som skal inn, men at ingen skal ut, vil dette være faktorer alle elever trenger er til stede for å være inkludert.

2.5.2 Samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv

Vi tenker at disse ulike teoretiske perspektivene peker i retning av at bruk av samtaletrekk i undervisningen kan ha innvirkning på elevene sine læringsmuligheter og opplevelse av å være inkludert i læringsfellesskapet. Samtaletrekket *gjenta* vil både kunne gjøre et elevutsagn mer tilgjengelig for de andre elevene, kunne bidra til at elever blir anerkjent som kompetente og kunne bidra til at flere elever kan bidra i samtalen (Michaels & O'Connor, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). På denne måten kan samtaletrekket *gjenta* bidra til både sosial og faglig inkludering (Jordet, 2020). Samtidig advarer Michaels og O'Connor (2015) mot å tro at det å innføre samtaletrekk, og åpne for mer samtale, automatisk fører til mer læring. Dette samsvarer med Nystrand et al. (1997) som sier at metodene som brukes i undervisningen til syvende og sist må måles på om de krever at elevene tenker. Dersom inkludering må være både fysisk, sosial og faglig før man kan snakke om full kvalitativ inkludering, er det Nystrand et al. (1997) sier et viktig poeng både med hensyn til læring og inkludering. Dersom elevene bare er inkludert i samtalen gjennom å repetere andres tenking lærer de ikke like mye som dersom de selv må tenke, og dersom de ikke gis like store muligheter til å lære - er de da egentlig fullt inkludert? Dessuten trekker både Qvotrup og Qvotrup (2015), Alenkær (2016), Lim et al. (2020) og Jordet (2020) viktigheten av elevens stemme, hvordan opplever de det hele? Opplever de seg inkludert når læreren gjentar det de sier? Det er dette vi ønsker å belyse når vi spør, *Hvordan kan samtaletrekk bidra til læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler?*

3 Metode

I dette kapittelet vil vi gjøre rede for våre forskningsmetodiske valg i prosessen for å undersøke problemstillingen:

Hvordan kan samtaletrekk bidra til læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler?

Forskningsspørsmål:

Hva kjennetegner læringsmuligheter i matematiske helklassesamtaler der læreren bruker samtaletrekk?

Hvordan opplever elevene bruk av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv?

Vi var tidlig enige om at vi måtte innhente observasjonsdata fra klasserom der samtaletrekk allerede er i bruk, og observasjonene måtte skje i matematiske samtaler mellom lærer og elevene. Datamaterialet måtte kunne gi oss innsikt i hvilke samtaletrekk læreren brukte, hvordan elevene ble inkludert i undervisninga og hvordan læringsmuligheter kom til uttrykk hos elevene. For oss var det også viktig å ha alle elevenes stemmer i dette arbeidet, og derfor valgte vi også å gjøre et intervju. Alle valgene vi har tatt i arbeidet vil vi gjøre rede for i dette kapittelet.

3.1 Forskningsmetode og kunnskapssyn

3.1.1 Kunnskapssyn

Hvilke spørsmål forskere finner interessant å undersøke, vil kunne avhenge av hvordan de ser på og forstår verden. Forenklet kan man dele dette inn i positivisme, konstruktivisme og pragmatisme. Ved å ha et pragmatisk syn på virkeligheten vil man være enig med konstruktivismen i at det er stor forskjell på den fysiske og sosiale virkeligheten, og samtidig være enig med positivismen på at man kan måle deler eller indikasjoner av virkeligheten (Postholm & Jacobsen, 2011). Vi mener vi befinner oss innenfor den pragmatiske tradisjonen

fordi vi i vår studie undersøkte tegn på læring ved at vi så på hvilke nøkkelhandlinger som oppstod hos alle elevene, som følge av de regulerende handlingene, samtaletrekkene. Om samtaletrekkene også virket inkluderende kunne vi observere ved å ha fokus på hvordan de inkluderte, samt telle hvem som deltok. Ved også å høre på elevenes perspektiv gjennom intervju, kunne vi få en større forståelse for elevenes opplevelse av inklusjon.

Innenfor pragmatismen hevder Postholm og Jacobsen (2011) at læring ikke er en fysisk størrelse som kan måles, men at man kan måle tegn på det man oppfatter som læring. Derfor må man benytte mange ulike innfallsvinkler for å skaffe informasjon og kunnskap, der de ulike metodene ses på som utfyllende, ikke motsetninger (Postholm & Jacobsen, 2011). Cohen et al. (2018) argumenterer for at utdanningsforskning er en så kompleks prosess at man ikke kan følge enkle, lineære oppskrifter. Mange ulike tenkemåter må tas i betraktning og åpner veien for mange ulike metoder.

Hiebert og Grouws (2007) setter søkelys på at det ikke er vanskelig å si at undervisning har betydning for elevenes læring. Derimot er det vanskelig å fastslå hvilken undervisning som er mest effektiv. Det er en kompleks dynamikk i klasserommet, og mange faktorer påvirker elevenes læring (Hiebert & Grouws, 2007). Da vi ville undersøke hvordan samtaletrekk kan bidra til læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler, anerkjente vi at det er mange faktorer som kan påvirke det som skjer i klasserommet. For eksempel kan elevens subjektive opplevelse av inklusjon i læringssituasjonen gjøre at samtaletrekket ikke får den effekten vi som lærere og forskere tenker at det skulle ha hatt med bakgrunn i teori. Samtidig tenkte vi at vi kunne observere, og telle de samtaletrekkene som ble brukt, og se på hvilke læringsmuligheter som oppstod i kjølvannet av dem.

Pragmatismen kjennetegnes ifølge Cohen et al. (2018) av at det som best mulig gir svarene på problemstillingen, må være styrende for de valgene som tas i forskningen. "Fitness for purpose" er viktig i valg av tankesett og metode (Cohen et al., 2018, s. 29). Dette er en holdning til forskning som vi kjenner oss igjen i.

Som lærere har vi opplevd det som utfordrende å finne måter å inkludere alle elever i matematikkundervisningen. Derfor undersøkte vi hvordan samtaletrekk bidro til læringsmuligheter for alle elevene. Et bærende element i pragmatismen er nettopp at det leder til handling og at det forsøker å løse et problem (Cohen et al., 2018).

3.1.2 Valg av kvalitativ metode

Gleiss og Sæther (2021) sier at bredde versus dybde gjerne blir brukt for å beskrive forskjellen mellom kvantitativ og kvalitativ tilnærming. I dette perspektivet mener vi derfor at vi har en kvalitativ tilnærming siden vi gikk i dybden på hva som skjedde i klasserommet i 6 økter, og samtidig undersøkte elevenes opplevelse med et relativt lite utvalg informanter.

Vi hadde en utforskende tilnærming og tilpasset designet underveis i prosessen. Gleiss og Sæther (2021) knytter en utforskende tilnærming til kvalitativt forskningsdesign. Kvalitativ tilnærming beskrives som fleksibel og åpen, med lav grad av forhåndsstrukturering som en viktig styrke (Cohen et al., 2018; Gleiss & Sæther, 2021). Vi valgte i studien å forhåndsstrukturere elevintervjuet ved å bruke et strukturert intervju med et svarskjema med fastsatte svarkategorier, noe som er vanlig innenfor kvantitativ metode, og det beskrives av Cohen et al. (2018) som Closed quantitative interview. Antallet respondenter var imidlertid så lav at dataene ikke kan sies å være kvantitative. Vi hadde også en relativt høy grad av forhåndsstrukturering på analysen av observasjonene siden vi lette etter samtaletrekk og læringsmuligheter på bakgrunn av eksisterende teori, for å ordne dette systematisk, talte frekvenser av dette og matchet elevrespons i intervjuer med observasjoner av elevene. Cohen et al. (2018) sier imidlertid at kvalitativ dataanalyse også kan være svært systematisk. Postholm og Jacobsen (2011) mener at kvalitative og kvantitative metoder må sees på som utfyllende, og tilnærminger som kan gi ulik informasjon og tilføre ulike elementer til fagfeltet. Dette kjente igjen i vårt arbeid.

3.1.2.1 Valg av designstudie som tilnærming

Utgangspunktet for studien var vår opplevde utfordring med å inkludere alle elever i matematikkundervisningen i klasserommet. Bakker (2018) sier at en slik opplevd utfordring er et kjennetegn ved designstudier, og at designstudier innenfor utdanningsforskning har som mål å utvikle og forbedre undervisningsmetoder. I utdanningsforskning kan designstudier bidra til å identifisere faktorer i undervisningen som hemmer eller fremmer læring og effektiv undervisning. Det kan dermed bidra til å fremheve det positive og fjerne det negative (Cohen et al., 2018). Det å utvikle og forbedre undervisning i matematikk for alle, har vært målsetningen med studien vår hele veien, dette gjør at vi kjenner oss mer igjen i beskrivelsen

av designstudier, enn i de andre tilnærmingene vi har blitt presentert for. Cohen et al. (2018) omtaler også at designstudier preges av datainnsamling ved hjelp av mange ulike metoder, og at tilnærmingen er forankret i pragmatismen. Vi mener derfor at designstudie er en tilnærming som beskriver vårt prosjekt.

Designstudier har, ifølge Cohen et al. (2018, s. 413, vår oversettelse), som intensjon å gi “formativ feedback på, for eksempel, undervisning og læring, samt bygge bro over det potensielle gapet mellom forskning og praksis.” Når vi sammenstilte det forskning sier at samtaletrekk kan bidra med, med forskning på hva som kan inkludere alle elever i undervisningen, tenkte vi at dette i stor grad sammenfaller. Samtidig fant vi lite forskning som har undersøkt denne sammenhengen i praksis. Vi hadde med andre ord både et problem knytta til undervisning og læring, og forskning som bidro med perspektiver på mulige løsninger - men vi manglet, i alle fall deler av, broen mellom dem.

Som vi har vært inne på er undervisningssituasjoner komplekse, og det er mange faktorer som påvirker hvordan bruken av samtaletrekk utarter seg i et klasserom. Designstudier er ikke opptatt av isolerte variabler, men forsøker å undersøke bestemte prosesser eller objekter som helhetlige og meningsfulle fenomener. (Akker et al., 2006). Ved å velge designstudie som tilnærming opplever vi at vi ivaretar denne kompleksiteten.

Vi gikk inn i utvalget vårt med undervisningsopplegg som er utviklet for å legge til rette for produktive samtaler i matematikk. Slike intervensjoner er ett av kjennetegnene på designstudier, man observerer ikke bare virkeligheten slik den er, man gjør noe aktivt, og griper inn (Bakker, 2018). Samtidig prøvde vi å observere: *“Hva skjer? Er det en systematisk effekt? Og hvorfor eller hvordan skjer det?”* (Cohen et al., 2018, s. 415, vår oversettelse). Disse spørsmålene er, ifølge Cohen et al. (2018), kjennetegn på spørsmål som designstudier er egnet til å adressere.

Gravemeijer og Cobb (2006) fremhever at designstudier innen utdanningsforskning inneholder tre ulike faser. En første fase der man forbereder eksperimentet ved å utvikle et undervisningsopplegg og teori rundt dette, som kan implementeres i klasserommet. I vårt tilfelle er dette knytta til hvilke læringsmuligheter som oppstår når læreren bruker samtaletrekk i undervisningen, og hvordan elevene opplever dette i et inkluderingsperspektiv. Den andre fasen er å utføre eksperimentet i klasserommet og innhente data. Den siste fasen

handler om å analysere datamaterialet og bruke dette til å videreutvikle undervisningen og teori knyttet til dette (Gravemeijer & Cobb, 2006). I den tredje delen av studien hadde vi som mål å kunne si noe om hvordan lærere best mulig kan bruke samtaletrekk for å bidra til læringsmuligheter for alle elever.

3.1.3 Utvalg

Gleiss og Sæther (2021) skiller mellom to hovedformer for utvalg: sannsynlighetsutvalg, som er tilfeldig, og ikke-sannsynlighetsutvalg, som er valgt ut fra noen kriterier. Med utgangspunkt i problemstillingen ble det viktig å sikre oss at samtaletrekk er tilstede i undervisningen og elevene er vant til å jobbe på denne måten. Vårt kriterium var derfor å finne klasserom der lærerne allerede var godt i gang med bruk av samtaletrekk. Vi har altså et ikke-sannsynlighetsutvalg der utvalget ikke var valgt ut tilfeldig.⁶

Vi brukte det Gleiss og Sæther (2021) kaller et bekvemmelighetsutvalg. Et bekvemmelighetsutvalg er utvalg som forskeren har tilgang på, enten gjennom direkte kontakt, eller gjennom nettverk man allerede har (Gleiss & Sæther, 2021). Av bekvemmelighetshensyn ønsket vi i utgangspunktet å forske på egne klasser. Fordi vi arbeider i små klasser og gjennomsløkte miljøer, og også ønsket å trekke inn inkluderingsperspektivet, ble vi av forskningsetiske årsaker nødt til å ha med ytterligere én klasse i utvalget. I løpet av prosessen ble den ene av våre egne klasser ikke lenger aktuell. Vi landet da på at vi kunne bruke en egen klasse, der kontaktlærer underviste, og en ekstern klasse. Begge klassene var på samme trinn på mellomtrinnet, og besto av rundt 20 elever. Cohen et al. (2018) viser til at utvalget i kvalitativ forskning må være stort nok til å kunne bidra til “tykke beskrivelser” og rike data, men lite nok til å ikke medføre data-overload. Med to klasser, to lærere, i underkant av 40 elever og 6 undervisningsøkter, mente vi at vi fikk nok data til å få fylldige beskrivelser av læringsmuligheter og opplevelser av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv, samtidig som datamengden var overkommelig å analysere og bearbeide i en masteroppgave.⁷

⁶ Deler av avsnittet inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022

⁷ Deler av avsnittet inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022

Begge lærerne i utvalget hadde flere års erfaring med å bruke samtaletrekk i undervisningen. Den ene hadde fått opplæring i bruk av samtaletrekk via høyere utdanning, den andre gjennom arbeidsplassbasert kompetanseheving og to-lærersystem med en av oss. Begge klassene hadde jobbet med samtaletrekk i over tre år. I begge tilfellene har vi benyttet direkte kontakt. Vi har dermed benyttet oss av et ikke-sannsynlighetsutvalg som er strategisk og tilgjengelig, noe Gleiss og Sæther (2021) hevder er vanlig i kvalitativ forskning.

3.1.4 Valg av undervisningsopplegg

Siden vi undersøkte ulike sider ved bruken av samtaletrekk i undervisningen, valgte vi å benytte tre oppgavetyper fra Mestre Ambisiøs Matematikkundervisning, (MAM)-programmet til Matematikksenteret (Matematikksenteret, u.å). I MAM-oppgavene legges det opp til bruk av helklassesamtale der læreren får fram elevenes strategier og deretter utfordrer dem på å beskrive likheter og forskjeller mellom strategiene og begrunne sammenhenger de ser (Torkildsen, 2020). For å få fram dette løfter Torkildsen (2020) fram de sju samtaletrekkene: *gjenta, repetere, resonnere, tilføye, vente, snu og snakk og endre*, som grep man benytter seg av. Det å ta utgangspunkt i teori i utforming av undervisningsopplegget som skal gjennomføres, er ifølge Gravemeijer og Cobb (2006) en viktig del av en designstudie.

Oppgave 1. Telle i kor

“Telle i kor” er en oppgavetype der elevene teller i kor fra et bestemt tall og med en bestemt differanse, hvor læreren skriver tellingen systematisk i en tabell underveis (Svorkmo, 2016). Læreren bestemmer på forhånd strategiske steder å stoppe for å diskutere mønstre, forutse videre tellinger og samtale om hvorfor mønstrene er slik de er. Elevene talte i kor fra 0,3, med med 0,3 om gangen.

Oppgave 2. Oppgavestreng

Oppgavestrenger er rekker med oppgaver som bygger på hverandre, der oppgaven er laget for å få fram en bestemt strategi eller egenskapene til strategier (Valenta, 2016). Elevene deler og diskuterer løsningene sine og sammenhengen mellom disse.

Oppgaver som ble brukt:

2 · 150

10 · 150

12 · 150

Oppgave 3. Kvikkbilde

Kvikkbilder er tall som er visualisert gjennom en organisert mengde med prikker (Bondø, 2016). Elevene får se prikkene i 2 x 3 sekunder før man snakker sammen og sammenligner ulike måter å se antallet på, hvilke regnestykker man kan representere det med og lignende. Oppgavene kan være laget for å få frem ulike matematiske prinsipper slik som assosiativ, distributiv og kommutativ lov.

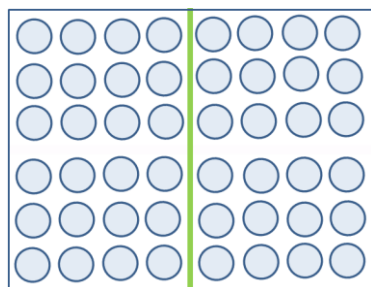
Oppgaven som ble brukt:

1. visning



Figur 3.1 Bearbeidet bilde av konfekteske, (ukjent, 2021)

2. visning



Figur 3.2 Bearbeidet kvikkbilde, (ukjent, 2016)

Vi samarbeidet med lærerne for å finne oppgaver som passet med tanke på tema og kompetansemålene som det jobbes med på 6. trinn. Vi sikret oss at klassene hadde jobbet med disse oppgavetyperne tidligere, for å unngå feilkilder som at samtalen stagnerte fordi elevene ikke skjønnte hvordan de skulle arbeide.

Sammen med lærerne utarbeidet vi også undervisningsnotater (se eksempel i vedlegg 8) for øktene, basert på maler fra MAM-sidene til Matematikksenteret (Matematikksenteret, u.å). I undervisningsnotater planlegger læreren hvordan oppgaven skal presenteres, ser hvilke

løsninger og misoppfatninger som kan komme til uttrykk, planlegger hvordan man skal møte dette og prioriterer ulike løsninger i rekkefølge for å komme fram til målet for timen. Dette er i tråd med Smith og Stein (2018) sine praksiser. Siden fokuset i observasjonen var samtaletrekk, planla vi også når ulike samtaletrekk burde eller kunne brukes.

3.2 Datainnsamling

3.2.1 Observasjon

Vi ville se nærmere på hvordan samtaletrekk kan bidra til læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler. Dette handler om hva læreren faktisk gjorde, og ikke bare hva som var planlagt gjennomført. Vi trengte derfor førstehåndsdata fra klasseromsundervisningen. Den største fordelen med observasjon er, ifølge Cohen et al. (2018), nettopp at det gir forskeren mulighet for førstehåndsinformasjon fra en sosial situasjon. For å undersøke første del av problemstillingen observerte vi derfor lærerens samhandling med elevene for å se hvilke samtaletrekk som ble brukt og hvilke læringsmuligheter som kom til uttrykk.

Som observatører kan man innta ulike roller, og vi valgte å være synlig til stede i klasserommet, uten annen funksjon enn å observere. Vi kunne valgt at en av oss underviste, men siden vi observerte i en egen og en ekstern klasse ville vi at observasjonene skulle være mest mulig like. Dette kunne vi løst ved at den som ikke kjente en klasse underviste begge steder. Elevene ville da imidlertid blitt undervist av en lærer de ikke kjente, noe som kunne påvirket dataene fordi vi ikke ville kjent normene i klasserommet og elevene kunne blitt utrygge. Vi gjennomførte det som kalles en åpen observasjon. En åpen observasjon innebærer at observatøren er åpen om at hen observerer (Postholm & Jacobsen, 2011; Cohen et al. 2018).

Fordi vi valgte et bekvemmelighetsutvalg som gjorde at en av oss observerte i egen klasse, måtte vi være bevisste på at dette er en annen rolle enn å observere i andres klasser. I egen klasse er man en “deltaker som observatør”, og er åpen på at man observerer, men man vil ha innsideinformasjon og må være bevisst på faktorer knyttet til objektivitet, for forståelse og konfidensialitet (Gleiss & Sæther, 2021). I den andre klassen var vi begge “observatør som deltaker”, vi var synlige deltakere, i motsetning til en “komplett observatør” som ikke er synlig. Som synlige deltakere er man ikke en del av gruppa, men man må være bevisst på at ens tilstedeværelse kan påvirke det som skjer (Cohen et al. 2018; Gleiss & Sæther, 2021).

Som observatører i en kompleks undervisningssituasjon kan det være vanskelig å få med seg alt. Siden samtaletrekk defineres som verbale ytringer, og elevenes læringsmuligheter i en klasseromssamtale i all hovedsak vil komme til uttrykk gjennom verbalspråk, var vi avhengige av å få med oss dialogen. Dessuten sier Simensen (2022) at det kan foregå nonverbal kommunikasjon som kan påvirke læringsmulighetene. Vi benyttet derfor videoobservasjon slik at vi kunne gå tilbake og se situasjoner på nytt, og kunne skrive ut fullstendige transkriberinger av klasseromssamtalen. Cohen et al. (2018) skriver at videoobservasjon med innsamling av lyd og bilde også har den fordelen at det kan behandles av flere forskere og at det gir et mer ufiltrert opptak av menneskelig adferd i sanntid. Dette var en fordel da vi var to som samarbeidet om oppgaven. Cohen et al. (2018) advarer mot selektiv oppmerksomhet, det at man blir styrt av hva man forventer skal skje. Ved bruk av videoobservasjon håpet vi at den som var "deltaker som observatør" lettere ville unngå dette, og få med seg flere nyanser. Cohen et al. (2018) beskriver videoobservasjoner som en type ustrukturert observasjon, som har den fordelen at forskere kan ha en åpen og utforskende tilnærming.

Video kan imidlertid heller ikke få med alt. Vi benyttet oss derfor også av feltnotater i form av skriblenotater i observasjonsøktene, slik at vi noterte oss fortløpende tanker om det skjedde noe spesielt på tavla, eller om vi måtte følge opp noe med spørsmål til lærer. Skriblenotater er notater som ikke er særlig detaljerte (Gleiss & Sæther, 2021). I tillegg ba vi om skjermdump av lærerens tavler.

Hva som er mange nok timer med observasjon er det ikke et entydig svar på. Man må ta hensyn til tiden man har til rådighet, både med tanke på selve observasjonen og tiden det tar å analysere (Gleiss & Sæther, 2021). Vi valgte å observere 3 økter i hver klasse. En økt ble definert av tiden det tok å gjennomføre en matematisk samtale knytta til oppgaven som ble gitt. Dette varierte litt mellom klassene og mellom oppgavene. Den korteste økta var på 21 minutter, den lengste 40 minutter. Dette gav oss omtrent 3 timer med videodata til sammen. Sammen med klasseromsintervjuene og lærerintervjuer mener vi at dette ga oss tilstrekkelig data til å belyse problemstillingen.

Elevenes opplevelse av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv ville vi i hovedsak undersøke gjennom klasseromsintervjuet, men observasjonen kunne også belyse denne delen av

problemstillingen. Ifølge Store Norske Leksikon (2020, 31.08.) er opplevelse innholdet av en persons subjektive erfaring av blant annet ytre sansepåvirkning, følelse, tankeprosesser og motivasjon. Selv om opplevelsene i seg selv ikke kan observeres, har de betydning for menneskets handlinger. I observasjonen kan dette komme til uttrykk gjennom for eksempel plassering, samhandling og kommunikasjon og oppgaveløsning. I en forståelse av inkludering som ikke bare fokuserer på fysisk plassering, men også sosiale og faglige faktorer, vil det som skjer i klasserommet ha stor betydning for om en elev er inkludert eller ikke (Franke et al., 2007). Dette gjør at observasjonene fra klasserommet kan kaste lys over elevene sine svar i intervjudelen, og intervjuene kan belyse observasjonene vi gjør i klasserommet.⁸

3.2.1.1 Gjennomføring av observasjon

Begge klassene er i ordinær undervisning plassert i grupper på to og tre. Fokuset i observasjonen var på helklassesamtalen, ikke de små samtalene mellom grupper av elever. Avgrensningen til dette samtaleformatet hang sammen med at samtaletrekk er verktøy som læreren kan bruke for å lede helklassesamtalen mot en produktiv samtale. I gruppesamtaler vil læreren ha en mindre rolle og vil ikke lede samtalen på samme måte (Chapin et al., 2009). *Snu og snakk* er et samtaleformat som kan benyttes som et samtaletrekk. Disse samtalene kunne vært relevante data for vår oppgave. Når vi valgte å ikke fokusere på disse samtalene handlet det om å begrense størrelsen på datamaterialet. Det var også et praktisk spørsmål, fordi vi i så fall måtte hatt mikrofoner knytta til hvert enkelt samtale-par/gruppe, og det ville gitt flere muligheter for tekniske utfordringer. Dette valget gjorde at den mest hensiktsmessige plasseringen var elevene fordelt i to halvsirkelformede rader, en rad bak den andre, vendt mot tavla. På denne måten kunne vi lettere fange opp hva alle elevene sa med en mikrofon festet til kameraet, og vi kunne lettere se ansiktene til alle elevene. Ulempen kunne være at dette ikke er den mest vanlige plasseringen av elevene, noe som kunne føre til at de oppførte seg annerledes. I samtale med lærerne mente begge at dette ikke var noe problem, da klassene var kjent med denne typen plassering.

Øktene ble filmet med et videokamera med mikrofon festet til kameraet. Vi valgte å plassere kameraet på et stativ framme i hjørnet av klasserommet, slik at det filmet elevene og ikke læreren. Årsaken til dette var at vi ønsket å se hvordan elevene responderer på lærerens bruk

⁸ Deler av avsnittet inneholder tekst som samsvarer med prosjektskisse fra LER-3500, høsten 2022

av samtaletrekk. Alternativet var at vi hadde hatt et håndholdt kamera og beveget kameraet under observasjon, men vi vurderte at vi da både ville kunne ta mye av oppmerksomheten bort fra selve undervisningen, samt at vi ville miste oversiktsbildet i observasjonsmaterialet. Ved all observasjon vil det være en fare for at deltakerne endrer adferd fordi de blir observert (Cohen et al., 2018). Slik kunne det selvsagt vært for oss. Elever som brukte å snakke kunne bli stille og andre kunne bli opptatt av å “vise seg frem”. Etter at vi gjennomførte den første delen av analysen hadde vi en samtale med lærerne der de bekreftet at klasesamtalene hadde forløpt seg relativt likt som vanlig. Siden den ene av oss observerte i egen klasse ble det ekstra viktig å være oppmerksom på at en slik observasjonsrolle, ifølge Gleiss og Sæther (2021), kan legge press på å delta. I denne klassen var vi bevisste på at det var kontaktlærer som informerte om prosjektet i samband med at informasjonsskriv og samtykkeskjema ble delt ut. Det var også hen som håndterte innsamling av samtykker og eventuelle spørsmål fra foresatte og elever. Før vi startet observasjonene hadde vi en samtale med klassene der vi presenterte oss, prosjektet og hva elevenes rolle som deltakere i prosjektet var. Vi gjentok også at samtykket som er gitt var mulig å trekke tilbake og at det var frivillig å delta, og forklarte at det de sa og gjorde ikke kunne spores tilbake til dem. Dette var viktig for å skape den tryggheten som vi var avhengig av siden kunnskapen i kvalitativ forskning oppstår i et samarbeid mellom forskere og de andre deltakerne.

En annen grunn til at vi valgte å ha kameraet vendt mot elevene var for å fange opp kommunikasjon, eller mangel på dette mellom elevene, samt nonverbal kommunikasjon som vi tenkte kan være relevant for å forstå det som skjer i klasserommet. Dette gjorde vi fordi elever kan bidra med både verbale og nonverbale regulerende handlinger (Simensen, 2022). Ulempen med plasseringen var at vi ikke fikk bilde av læreren og dermed ikke kunne se nonverbal kommunikasjon som ansiktsuttrykk og gester, eller tavlerepresentasjoner. Fokuset i problemstillingen var knyttet til bruken av samtaletrekk, som defineres som verbale ytringer (Michaels & O'Connor, 2015). Vi mener derfor at valget vi tok med tanke på filmingen var forsvarlig med tanke på problemstillingen. Samtidig er det viktig å være bevisst på at også videoobservasjoner bare får med seg det som kan observeres. Uansett hvor mye som fanges opp med lyd og bilde vil det være faktorer som påvirker undervisningen som ikke kan observeres (Cohen et al., 2018).

3.2.2 Intervju

3.2.2.1 Klasseromsintervju

Det andre forskningsspørsmålet spør *Hvordan opplever elevene bruk av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv?* Både Qvortrup og Qvortrup (2015) og Alenkær (2016) fremhever at en intensjon om å inkludere er ikke nok - elevenes opplevelse av seg selv som inkludert er essensielt for å si at de er det. Selv om noens opplevelse vil kunne manifestere seg i handling (Opplevelse, 2020, 31.08), og denne handlingen er observerbar, vil ikke observasjon gi tilstrekkelig informasjon til å belyse denne delen av problemstillingen.

Intervjuer kan gi tilgang til menneskers tanker, erfaringer og forestillinger om verden (Gleiss & Sæther, 2021). Intervju vil med andre ord være en god måte å belyse problemstillingen på, der vi vil kunne få informasjon om elevene sin opplevelse av bruken av samtaletrekk i undervisningen. Vi hadde behov for å få data om opplevelsen til nærmere 40 elever beskrevet på relativt kort tid, og på en slik måte at vi lett kunne sammenligne svarene opp mot våre observasjoner i datamaterialet. Vi valgte derfor å gjennomføre det Cohen et al. (2018) kaller et Closed quantitative interview. Dette er en intervjuform der både spørsmål og svaralternativer er fastlagt på forhånd, som Gleiss og Sæther (2021) karakteriserer som strukturert og kvantitativt. Det som skiller et Closed quantitative interview fra en spørreundersøkelse, er at spørsmål og svaralternativer leses opp høyt for respondenten, i motsetning til at hen leser og svarer på spørsmålene på egen hånd (Blackstone, 2012). Styrken til denne intervjuetoden er ifølge Cohen et al. (2018) at mange spørsmål kan stilles raskt og at dataanalysen er enkel fordi svarene lett kan sammenlignes. Lukkede svaralternativer kan også bidra til å presisere spørsmålet og gjøre det lettere for elevene å svare (Gleiss & Sæther, 2021). Ulempen er at elevenes opplevelser må passe inn i de alternativene vi har satt opp, noe som kan føre til at vi ikke alltid får tak i hva de egentlig mener. En risiko kan være at de ikke svarer ærlig eller nøyaktig, men det kan også være en utfordring med en mer kvalitativ intervjuform (Gleiss & Sæther, 2021). Vi valgte å gjennomføre intervjuet som et gruppeintervju i hel klasse, der elevene fikk utdelt et svarark. Vi valgte derfor å kalle det klasseromsintervju. Spørsmålene med alternativer ble lest opp i klassen, med mulighet for oppklarende spørsmål, og elevene svarte med avkryssing i skjema. Dette arket ble nummerert med elevens nummer slik at det ble anonymisert. Læreren som underviste fulgte opp elever som hadde behov for ytterligere støtte. På denne måten håpet vi å sikre at elevenes utfordringer ikke påvirket svarene.

Alternativt å skulle intervju nærmere 40 elever individuelt og med kvalitativ tilnærming anså vi som altfor arbeidskrevende, både med tanke på selve intervjufasen og bearbeidingen av data i etterkant. Å velge gruppeintervju kunne minske arbeidsmengden i intervjufasen, men også her kunne vi fått utfordringer knyttet til mengden data. Det kan også være utfordrende å få tak i hver enkelts opplevelse dersom gruppen eller intervjueren ikke oppleves trygg nok (Gleiss & Sæther, 2021). Vi kunne også valgt å intervju et utvalg av informantene. I kap. 2.5.1 er det særlig en gruppe elever som står i fare for å ikke være kvalitativt inkludert i matematikkundervisning; elevene med et særlig behov for tilpasning. Skulle man gjort et utvalg ville det kanskje vært naturlig å intervju denne gruppa elever. Utdanningsforskning er imidlertid i utgangspunktet sensitiv, ifølge Cohen et al. (2018). Ved å intervju særlig sårbare elever ville det medføre ytterligere etiske utfordringer knyttet til for eksempel faren for stigmatisering, og negative konsekvenser for elevene sin selvforståelse. Samtidig hadde vi med oss Alenkærs (2016) definisjon av kvalitativ inklusjon, der fokuset er at alle hører til og kriteriet for suksess blir at alle opplever seg inkludert. Dermed ble det naturlig å prøve å få tak i opplevelsen til alle elevene.

3.2.2.1.1 Utarbeidelse av spørsmål og svaralternativer

I arbeidet med å utvikle intervjuet operasjonaliserte vi *hvordan opplever elevene bruk av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv* gjennom påstander om hvordan elevene kan oppleve å bli inkludert. Operasjonalisering handler ifølge Gleiss & Sæther (2021) om å dele opp et fenomen i mindre biter, der bitene vil kunne kaste lys over det vi undersøker. Vi tok utgangspunkt forståelsen av at inkludering må være fysisk, sosial og faglig (Alenkær, 2016), og de tre faktorene som Simensen (2022) viser til at forskningen sier må være til stede for at alle skal ha muligheter for å lære; deltagelse i meningsskapende prosesser, posisjonering som kompetent og fokus på forståelse. En forutsetning for å delta i den matematiske samtalen er å være fysisk til stede og at eleven har fysiske muligheter til å delta i samtalen. Dette forutsatte vi var på plass. Fokuset lå derfor på sosial og faglig inkludering.

Som vi var inne på i kapittel 2.5.2, kan samtaletrekk tenkes å bidra til inkludering på flere ulike måter. For eksempel kan *gjenta* både posisjonere en elev som kompetent og bidra til sosial inkludering, og gi en elev tilgang til å delta i en meningsskapende prosess og dermed bidra til faglig inkludering. I det tidlige arbeidet med prosjektet forholdt vi oss til rammeverket over samtaletrekk presentert av Wæge (2015), basert på Chapin (2009) og Kazemi og Hinzt (2014), og tok utgangspunkt i de 7 samtaletrekkene som presenteres der:

Gjenta, repetere, resonnere, tilføye, endre, vente og snu og snakk, og hva de hevdes å bidra med i undervisningen.

Vi valgte også å inkludere spørsmål som er egnet til å få fram sider ved elevers holdninger, og sosiale- og sosiomatematiske normer i klasserommet. Slike holdninger og normer kan både tenkes å være konsekvenser ved bruk av samtaletrekk, og ha konsekvenser for hvorvidt bruken av samtaletrekk bidrar til inkludering eller ikke. For eksempel kan bruken av *endre* bidra til en norm om at det er fint å dele feil (Kazemi & Hintz, 2019). Motsatt vil en norm om at det ikke er greit å feile, kunne gjøre det vanskelig å nyttiggjøre seg at læreren spør om noen har endret mening, fordi man kan tape ansikt ved å svare.

I utarbeidelsen av påstandene kikket vi på spørsmål fra Elevundersøkelsen (Udir, 2021), for å få inspirasjon. Gleiss og Sæther (2021) sier at gjenbruk kan være både tidsbesparende og styrke kvaliteten på spørsmålene. Vi gjenbrakte, og lett omformet, noen spørsmål fra elevundersøkelsen knyttet til mer generelle holdninger og normer. Utover dette fant vi det imidlertid vanskelig å gjenbruke spørsmålene siden vi spesifikt var ute etter hvordan elevene opplever bruken av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv.

Vi valgte å bruke to Likert - skala'er i utformingen av svaralternativene. Dette er en vanlig utforming når man er ute etter å måle holdninger (Gleiss & Sæther, 2021). Vi benyttet 5 svaralternativer som er gjensidig utelukkende og kan organiseres i en logisk rekkefølge:

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig
Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Disse alternativene er balanserte fordi det er to muligheter for negativ respons og to for positiv respons. Vi valgte også å inkludere en nøytral mellomposisjon. Dette kan ha både positive og negative sider (Gleiss & Sæther, 2021). Det kan bidra til at elever som ikke mener så sterkt kan finne noe som passer, noe som bidrar til at deres opplevelse blir ivaretatt. Samtidig kan dette være en lettvinnt løsning som blir valgt fordi man ikke gidder å ta stilling, noe som kan føre til at man ikke kan lese så mye ut av dataene hvis mange velger å gjøre dette.

Eksempler på påstander som ble stilt er:

Når læreren gjentar det jeg sier, opplever jeg at mine svar betyr noe og at jeg kan matematikk.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Denne påstanden mener vi kan si noe om elevens opplevelse av å bli posisjonert som kompetent når læreren bruker *gjenta*.

Når vi får tid til å tenke først, er det lettere for meg å være med i samtalen

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Denne påstanden mener vi kan si noe om elevens opplevelse av tilgang til deltakelse i matematisk meningsskapende prosesser når læreren bruker *vente*.

Før vi gjennomførte observasjon og intervju prøvde vi ut påstandene på en gruppe elever på 5. trinn. Gruppen var sammensatt av elever med ulik språklig og matematisk kompetanse, og elevene hadde erfaring med at læreren brukte samtaletrekk i undervisningen. Utprøvingen ble gjennomført som en gruppesamtale der påstandene med svaralternativer ble lest høyt og elevene fikk stille spørsmål dersom det var noe som var uklart. Det å gjennomføre en pilot anbefales for å teste ut påstandene og kunne justere dem (Gleiss & Sæther, 2021). Forsøket resulterte i at flere av påstandene ble justert, for eksempel fordi påstanden var tvetydig.

Elevene ble stilt overfor 28 ulike påstander. I den ene klassen valgte vi å tilføye en påstand etter at vi hadde observert undervisningen i to økter. Dette handlet om at vi observert at læreren gav elevene tenketid uten å gjøre det som en eksplisitt ytring. Vi ønsket å undersøke om elevene skjønnte at de fikk tenketid uten at læreren sa at de skulle tenke litt selv.

For en fullstendig oversikt over påstandene se vedlegg 2.

3.2.2.2 Intervju med lærerne

Som vi har nevnt tidligere er det mange faktorer som kan påvirke læringsmulighetene som gis og hvordan elevene opplever seg inkludert i klasserommet. Noen av disse faktorene er knyttet til læreren (Brendefur & Frykholm, 2000; Cazden, 2001; Hiebert & Grouws, 2007; Wæge, 2019; Howe et al., 2019), andre er knyttet til elevene og de sosiale og sosiomatematiske

normene i klasserommet. (Yackel & Cobb, 1996; Chapin et al., 2009). Under observasjonene kunne vi fått noe innsikt i hvordan disse faktorene påvirker klasserommet, men alt ville ikke vært uttalt og observerbart. Elevenes holdninger til matematikk, hvor lenge klassen og læreren har jobbet med samtaletrekk, hvilke elever som anses å streve i matematikk eller prestere høyt ville for eksempel ikke vært like lett å observere. Klasseromsnormer og normer for klasseromssamtaler er ifølge Gravemeijer og Cobb (2006) viktige å ha med seg i utviklingen av en designstudie, både for å kunne planlegge undervisningsopplegget, men også for å forstå det man ser.

Vi ønsket derfor å gjennomføre to semistrukturerte intervjuer med lærerne, der vi tok skriftlige notater. Det ene intervjuet fant sted i samband med observasjonene, det andre etter at vi hadde kodet og analysert datamaterialet. Årsaken til at vi delte det opp, var for det første at vi ikke ønsket informasjon om elevenes faglige nivå i forkant av analysen fordi dette kunne påvirke hvordan vi tolket det som skjedde, samt at informasjonen ikke skulle knyttes til elevenes ansikt. Videre kunne det være konkrete situasjoner i datamaterialet som vi ønsket å få belyst i etterkant.

3.2.2.2.1 Utarbeidelse av intervjuguide for lærerintervju

I samtalene med lærerne var formålet å samle inn bakgrunnsinformasjon om klassen og lærerens undervisningskompetanse med hensyn til bruk av samtaletrekk. Temaene vi tok opp i den første samtalen var hvor lenge og til hvilken grad samtaletrekk har vært brukt, av læreren selv og av læreren i undervisningen med den aktuelle klassen. Dette innebar også samtale om lærers erfaring med og tanker rundt de ulike samtaletrekkene.

I samtale nummer to var temaet å få validert våre observasjoner opp mot lærers egne oppfatninger. I tillegg fikk vi svar på eventuelle spørsmål knyttet til særlig interessante situasjoner i klasserommet, og hvordan læreren opplevde at elevene presterte faglig i matematikk (lav, middels, høy måloppnåelse). Informasjonen om elevenes nivå ble knyttet til elevens nummer.

3.3 Bearbeiding av observasjon

Transkribering er en måte å gjøre videoobservasjonene tilgjengelig for analyse. Ved å transkribere dialogen i videoen gjør vi det mulig å gå inn i datamaterialet på en mer systematisk måte (Gleiss & Sæther, 2021).

Videoene ble transkribert før det ble lastet ned som tekstdokumenter. Videoene ble autotranskribert i videoprogrammet Stream, men ikke alle ord ble oppfattet rett. Vi gjennomførte derfor en manuell justering der vi lyttet på hva som ble sagt. Vi skrev ned ytringene slik de ble sagt. Dette betydde at direkte sitater kunne avsløre dialekten. Når vi har brukt sitater i oppgaveteksten har vi skrevet dette om til standardisert bokmål for å ivareta anonymitet. Vi tok med småord som *eh*, *mmm* slik de blir sagt. Pauser i setninger ble markert med ... eller ved at neste del ble markert som en egen frase. Ufullstendige setninger står slik det ble sagt. Vi har markert alle utsagn med L for lærer, og nummerert eleven som snakker, for å anonymisere og ivareta personvern. Elever det vises til i oppgaveteksten har fått byttet ut nummeret med et fiktivt navn. Dersom det var flere elever som snakket samtidig, markerte vi det med “flere”, “noen” eller “de fleste”. De ulike frasene har tidsangivelser som gjør at de kan kobles mot videoen. Vi kommenterte videre hvilke elever som snakket sammen under *snu og snakk*, hvorvidt læreren representerte det som ble sagt skriftlig på tavla, når hen snakket med elever, og hvilke, og annen nonverbal aktivitet som var relevant for analysen. Når man transkriberer videoobservasjoner må man være særlig oppmerksom på at non-verbal kommunikasjon, tonefall og konteksten rundt observasjonen blir borte (Cohen et al., 2018). Dette ivaretok vi ved å legge til spørsmålsteget der det var spørrende tonefall, og noterte inn i transkripsjon med parentes, f.eks “(8 rister på hodet)”.

Det er svært få tilfeller i løpet av de 3 timene med materiale der vi ikke klarte å tolke det som blir sagt i helklassesamtalen. Det ble markert med “utydelig”.

3.4 Metode for analyse

Analyse handler om å skape mening i datamaterialet (Gleiss & Sæther, 2021). Cohen et al. (2018, s.647) sier at det ikke finnes en riktig metode for å analysere kvalitative data, det er “fitness for purpose” som skal være styrende. Forskerens mål med analysen er avgjørende for hva som er formålstjenlig. I vårt tilfelle ønsket vi å utforske hvordan samtaletrekk kan bidra

til læringsmuligheter og inkludering. Vi ønsket også å se etter mønstre og mulige sammenhenger mellom samtaletrekk, læringsmuligheter og opplevd inkludering. Det å søke etter mønstre og sammenhenger er ifølge Cohen et al. (2018), et mulig mål en forsker kan ha for en analyse og det er også sentralt i designstudier.

Forskningen vår hadde flere ulike typer data som skulle analyseres, og vi måtte derfor bruke ulike metoder. Vi valgte derfor å dele analysen inn i tre ulike deler:

- analyse av videoobservasjon
- analyse av klasseromsintervju
- sammenstilling og analyse av data fra videoobservasjon, klasseromsintervju, lærerintervju og feltnotater

Analyse og tolkning er ofte en fram og tilbake - prosess der man beveger seg mellom data, analyse og tolkning (Cohen et al., 2018), dette gjorde vi både innenfor hver enkelt delprosess og mellom dem.

3.4.1 Analyse av videoobservasjon

3.4.1.1 Innholdsanalyse

Videomaterialet ble gjort om til tekst, noe som gjorde at vi kunne benytte det Gleiss og Sæther (2021) kaller innholdsanalyse. Fauskanger og Mosvold (2015) beskriver kvalitativ innholdsanalyse som en tilnærming som er både fleksibel, og systematisk fordi den kan brukes til å identifisere og klassifisere mønstre og temaer i dataene. Med utgangspunkt i de transkriberte dataene fra videoobservasjonen startet vi med å analysere dataene ut fra våre kategorier.

Vi valgte å legge de transkriberte dataene inn i et excel-dokument for hver observasjon. Det gav oss mulighet til å ha ulike kolonner for ulike kategorier, samt at hver frase fikk sin egen nummererte rad. Vi kunne også søke opp, eller telle ulike koder.

Vi delte denne delen av analysen opp i tre ulike deler. En første del der vi så på dataene med fokus på å beskrive det vi hørte og så, og en andre del der vi kodet disse handlingene med utgangspunkt i prosessmodellen til Dekker og Elshout - Mohr (1998), der samtaletrekkene forstås som regulerende handlinger. I den tredje delen av analysen gikk vi systematisk inn i dataene og prøvde å finne sammenhenger. På denne måten unngikk vi å tolke dataene for tidlig og dermed gå glipp av nyanser i datamaterialet.

I den første delen av analysen valgte vi det Gleiss og Sæther (2021) beskriver som en abduktiv tilnærming. Noen av kategoriene var fastsatt på bakgrunn av teori om samtaletrekk og nøkkelhandlinger, mens andre kategorier ble til på bakgrunn av det vi så i datamaterialet og det vi anså som nyttig. Man kan si at denne delen av analysen startet allerede under transkriberingen fordi vi der gjorde observasjoner om hva som ville være nyttige kategorier. Vi valgte å kode dataene våre. Dette er en vanlig tilnærming i kvalitativ forskning (Cohen et al., 2018). Dette er en måte å behandle data der man deler opp dataene i mindre enheter som navngis med en setning eller en kode som beskriver disse (Cohen et al., 2018; Gleiss & Sæther, 2021). Dette førte til at noen av utsagnene i datamaterialet ble delt opp i kortere fraser som fikk sin egen rad fordi frasenes innhold måtte kodes med ulik kode. I denne delen av analysen benyttet vi oss to tilnærminger, en da vi beskrev samtaletrekk med bakgrunn i teori, og en annen da vi beskrev andre lærer- og elev- handlinger og utsagn med bakgrunn i det vi så og hørte. Det å beskrive noe med bakgrunn i teori beskrives av Gleiss og Sæther (2021) som tematisk koding, i kvalitativ innholdsanalyse beskrives dette som en teoridrevet og deduktiv tilnærming (Fauskanger & Mosvold, 2014). Det å beskrive noe man ser, hører, eller leser, gjerne med de ordene som brukes, blir karakterisert som empirinær koding (Gleiss & Sæther, 2021). I kvalitativ innholdsanalyse er dette en del av en konvensjonell og induktiv tilnærming (Fauskanger & Mosvold, 2014). Fauskanger og Mosvold (2014) argumenterer imidlertid for at det å kombinere ulike tilnærminger kan bidra til fyldigere informasjon om transkriberte data. Denne empirinære, eller induktive, delen av kodinga var ustrukturert fordi vi endte opp med ganske mange ulike koder.

For å gjøre oss trygge på kategoriene i rammeverket gjorde vi et forarbeid der vi lagde notater basert på teorien for å bli sikre på hva som skulle inn i hver enkelt kategori, og jobbet ut fra disse notatene. Vi startet kodinga med at begge koda samme økt. Etterpå gikk vi gjennom denne sammen, og sjekket om vi hadde brukt de samme kodene og at vi var konsistente i bruken. Var vi usikre, diskuterte vi oss fram til en felles forståelse.. Deretter gjorde vi det

samme med de 5 andre øktene. Cohen et al. (2018) advarer mot å bevege seg for raskt inn i kodinga fordi dette kan medføre at bruken av koder ikke blir konsistent. At kodinga ikke er konsistent kan unngås ved for eksempel å være to som koder de samme dataene.

I andre del av analysen brukte vi en mer tematisk og teoridrevet tilnærming fordi vi koda dataene med bakgrunn i teori om samtaletrekk og prosessmodellen. I denne delen av kodinga brukte vi det Gleiss og Sæther (2021) beskriver som en strukturert tilnærming, og tok utgangspunkt i et kodetre (se vedlegg 1) med tre ulike hovedkategorier basert på prosessmodellen; regulerende handling, nøkkelhandling og mental aktivitet. Noen av kodene under regulerende handling tar imidlertid mer utgangspunkt i det vi observerer, enn i teori. Fauskanger og Mosvold (2015) sier at kodene i en teoridrevet tilnærming til innholdsanalyse har sitt utgangspunkt i teori og forskning, men at andre koder og kategorier kan komme til underveis med utgangspunkt i datamaterialet.

I tredje del av analysen valgte vi det Cohen et al. (2018) beskriver som en systematisk tilnærming der man ser på frekvenser for de ulike kodene. Med utgangspunkt i dette har vi for eksempel prøvd å finne sammenhenger mellom forekomsten av ulike koder, eller mangel på sådan. Vi satte opp data i krysstabeller for å finne sammenhenger. Vi så også på hvor ofte og hvordan de ulike elevene deltok i samtalen. Det å telle frekvenser av ulike elementer i teksten, analysere teksten med utgangspunkt i disse og se etter sammenhenger mellom ulike elementer beskrives av Cohen et al. (2018) som sentralt i innholdsanalyse.

Det kan være fristende å tenke at en slik systematisk tilnærming gjør det lettere å fremstille sannheten. Vi måtte være bevisste på at vi stod i fare for å finne det vi skulle lete etter, det var tross alt vi som både satt kodene og valgte metode. Kvalitativ analyse er alltid fortolkende og det er dermed svært viktig at forskere er bevisste på hvilke forestillinger de bringer med seg inn i analysen (Cohen et al., 2018). Jo dypere vi gikk inn i teorien, endret våre forestillinger seg, noe som førte til at vi underveis i analysen oppdaget nye elementer eller endret vår forståelse av det som faktisk skjedde.

3.4.1.2 Rammeverk for analysen

Etter vi transkriberte datamaterialet, kategoriserte vi utsagnene til lærerne og elevene. Som beskrevet over benyttet vi oss av en abduktiv tilnærming i analysens første del. Her startet vi med de overordnede kategoriene samtaletrekk, annen lærerrespons, elevrespons og elevnummer.

Vi operasjonaliserte begrepet læringsmuligheter *som elevers deltagelse og muligheter til å delta i matematisk meningsskapende prosesser*. Dekker og Elshout - Mohr (1998) sin prosessmodell bidrar med et rammeverk som kan brukes for å undersøke hvordan læringsmuligheter reguleres. Kategoriene i dette rammeverket benyttet vi oss av i analysens andre del, og disse er gjort rede for i teorikapittelet. I teorikapittelet argumenterte vi for at samtaletrekk, slik de forstås av blant annet Chapin et al. (2013), kan forstås som regulerende handlinger i prosessmodellen. Kategoriene vi valgte for å beskrive dette er et rammeverk vi selv har satt sammen basert på samtaletrekk utarbeidet av Michaels og O'Connor (2012), Chapin et al. (2013) og Kazemi og Hintz (2019).

I det tidlige arbeidet med oppgaven har vi som nevnt forholdt oss til rammeverket over samtaletrekk presentert av Wæge (2015); *gjenta, repetere, resonnere, tilføye, vente, snu og snakk og endre*. Tidlig i kodeprosessen fant vi at den ene læreren ofte utfordret elever til å utdype eller resonnere over egen tenkning. Dette har vi tidligere forstått som en variant av samtaletrekket *resonnere*. Samtaletrekket *resonnere* slik det er omtalt hos Kazemi og Hintz (2019), og hos Wæge (2015), handler imidlertid om å be andre elever om å resonnere rundt et elevsvar. Vi ser imidlertid at Chapin et al. (2009) har det å resonnere over egen tenkning som et av sine samtaletrekk, og Michaels og O'Connor (2012) definerer ulike former av dette som 2 av 9 ulike produktive samtaletrekk. Som vi påpekte tidligere, varierer definisjonen samtaletrekk mellom ulike kilder og utgaver av kilder. Sohmer et al. (2009, s. 107, vår oversettelse) sier at samtaletrekk er ytringer som bygger på det som har skjedd, legger noe til den pågående samtalen og bygger opp mot det som antas å komme i fortsettelsen. På bakgrunn av en slik forståelse fant vi flere ytringer som kan defineres som samtaletrekk i vårt datamateriale enn de 7 som presenteres av Kazemi og Hintz (2019). Med utgangspunkt i de ovenfor nevnte kildene valgte vi derfor å forholde oss til følgende 11 samtaletrekk i det videre arbeidet med analysen.

Tabell 3.1 Eget rammeverk for samtaletrekk basert på Michaels og O'Connor (2012), Chapin et al. (2013), Kazemi & Hintz (2019).

1. Hjelp elevene å klargjøre og dele tankene sine
<ul style="list-style-type: none"> a. Vente (Chapin et al., 2013) b. Snu og snakk (Chapin et al., 2013) c. Gjenta (Chapin et al., 2013) d. Si mer (Chapin et al., 2013)
2. Hjelp elevene å fokusere på andres tenking
<ul style="list-style-type: none"> a. Repetere (Chapin et al., 2013)
3. Hjelp elevene å utdype sine egne resonnementer
<ul style="list-style-type: none"> a. Spørre etter bevis eller argumentasjon (Michaels & O'Connor, 2012) b. utfordring eller moteksempel (Michaels & O'Connor, 2012) c. Endre (Kazemi & Hintz, 2019)
4. Hjelp elevene å engasjere seg i andres resonnementer
<ul style="list-style-type: none"> a. Forklare andres svar (Michaels & O'Connor, 2012) b. Uenig/enig, likt/ulik og hvorfor (Michaels & O'Connor, 2012) c. Tilføye (Chapin et al., 2013)

Decker og Elshout - Mohr (1998) skiller mellom nøkkelhandlingene å *forklare arbeid* og *forsvare arbeid* på bakgrunn av at *forsvare arbeid* kommer som en konsekvens av at eleven får kritikk rettet mot sin forklaring. På bakgrunn av dette tenker vi ulike fraseringer innenfor de to resonnere-gruppene (3. og 4.) av samtaletrekk kan bidra til disse to nøkkelhandlingene på ulikt vis. Vi mener at denne nyansen kommer tydeligere fram som samtaletrekk med ulike formål i Michaels og O'Connors (2012) liste over samtaletrekk. Der er *be om argumentasjon: Hvorfor tenker du det?* fra Chapin et al. (2013), som skal bidra til dypere resonnering hos den enkelte, delt opp i 3a. *be om bevis eller argumentasjon* og 3b. *utfordring eller moteksempel*. Samtaletrekket som skal bidra til at elevene engasjerer seg i, og resonnerer over andres tenkning, *hva tenker du om dette?* eller *er du enig eller uenig og hvorfor*, er delt opp i 4a. *forklare andres svar* samt 4b. *enig/uenig, likt/ulikt og hvorfor*. Lim et al. (2020) knytter samtaletrekk som innebærer å forklare tenking til fortolkende lytting, og samtaletrekk som ber om alternative svar til hermenautisk lytting. Hintz og Tyson (2015) eksemplifiserer hermenutisk lytting med spørsmål som sammenligner løsninger eller kommer med moteksempler. Dekker og Elshout - Mohr (1998) sier at det å møte moteksempler eller

sammenligne løsninger kan danne grunnlaget for å forsvare arbeid. Vi valgte derfor å inkludere Michaels og O'Connor (2012) sin oppdeling i vårt arbeid fordi 3a. og 4a. kan tenkes å bidra til *forklare arbeid* og 3b. og 4b. kan bidra til *forsvare arbeid*. Ifølge Decker og Elshout-Mohr (1998) er matematisk nivåheving knytta til det å rekonstruere, eller endre, sitt arbeid. Samtaletrekket *Endre* (Kazemi & Hintz, 2019), handler om å gi elevene mulighet til å endre egen tenkning. Vi inkluderte derfor dette samtaletrekket og har plassert det under kategorien 3. Hjelp elevene å utdype sine egne resonnementer.

Simensen (2022) viser at mange ulike handlinger kan fungere som regulerende handlinger, og Decker og Elshout-Mohr (1998) knytter nøkkelhandlingene til bruk av spørsmål og kritikk. På bakgrunn av dette valgte vi også å kategorisere andre lærerhandlingene enn samtaletrekkene i datamaterialet. Dette ble kodet i kategoriene "lærerspørsmål" og "annen lærerrespons". Siden vi brukte både tematisk og empirinær koding er ulike kategorier kodet på ulike måter. Alle kategoriene fikk i utgangspunktet koder som er ord eller korte beskrivelser. For lettere å telle ulike samtaletrekk og lærerspørsmål fikk disse en kort kode bestående av tall og bokstaver. Dette er gjort rede for i kodetreet (se vedlegg1).

Samtaletrekk er verktøy lærere kan ta i bruk for å oppnå mer produktive samtaler (Chapin et al., 2009), det Brendefur og Frykholm (2000) beskriver som lærerrike samtaler. For å kunne undersøke hvordan samtaletrekkene eventuelt bygger opp under slike kommunikasjonsmønstre har vi sett nærmere på hvordan elevene deltar i samtalen. For å få oversikt over dette, markerte vi samtalesekvenser og samtaler knytta til samme spørsmål. Vi definerte en samtalesekvens til å være en ordveksling mellom elev og lærer der enten læreren eller eleven tar initiativ til ordvekslingen, og eleven bidrar med en eller flere nøkkelhandling. Det forekom at flere elever var involvert i samme sekvens, enten fordi det var flere elever som redegjorde for en løsning sammen, og bidro med nøkkelhandling, eller fordi medelever bidro med regulerende handlinger. Flere samtalesekvenser inngikk i lengre samtale knytta til det samme spørsmålet. Vi markerte samtalesekvenser med grønt og lengre samtaler om samme spørsmål med blått. Vi talte også frekvensen av deltakelsen til hver enkelt elev.

Med unntak av informasjon som er gitt før selve undervisningsøkta startet, og ytringer etter at læreren tydelig har avsluttet økta, er alle ytringer i datamaterialet kategorisert. Relevant nonverbal aktivitet som er transkribert, er også kategorisert.

Vi avgrenset oppgaven til hvordan samtaletrekk kan bidra til læringsmuligheter og inkludering. Der vi så at elevenes læringsmuligheter ble påvirket av andre lærer- eller elevhandlinger enn samtaletrekk og spørsmål/kritikk, diskuterer vi virkningen av dem opp mot samtaletrekk og spørsmål/kritikk de skjer i tilknytning til.

3.4.2 Analyse av klasseromsintervju

I klasseromsintervjuet benyttet vi oss av en kvantitativ intervjuform der spørsmålene som stilles var like og svaralternativene var fastlagt. At svaralternativene var gjensidig utelukkende og kunne organiseres i en logisk rekkefølge, bidro til å gjøre analysen enklere fordi vi ikke trengte å transkribere, og svarene var lette å sammenligne. Det bidro også til at dataene kunne behandles med mer strukturerte og kvantitative analysemetoder (Gleiss & Sæther, 2021). Vi valgte å analysere dataene med en univariat analyse. En slik analyse går ut på at man analyserer svarene ut fra en variabel, og finner ut hvor mange respondenter som har valgt hvert svaralternativ (Gleiss & Sæther, 2021). Vi la alle dataene inn i et excel-dokument. Hver elev hadde fått en tallkode som ble benyttet både i observasjonen og i intervjuet, disse kodene fikk hver sin rad. Hvert spørsmål fikk en egen kolonne, og svaret til hver enkelt elev ble lagt inn i den respektive cellen.

På bakgrunn av dette fant vi det mest typiske svaret for hvert spørsmål. Vi grupperte også de ulike spørsmålene ut fra hvilket samtaletrekk de er knyttet til. En slik gruppering av variabler kalles et konstrukt (Gleiss & Sæther, 2021). Vi grupperte også de ulike spørsmålene etter hvilken inkluderingsfaktor de var knyttet til. Dette ga oss muligheten for å finne det mest typiske svaret for hver av samlevariablene. Utvalget vårt var et lite ikke-sannsynlighetsutvalg. Ifølge Gleiss og Sæther (2021), er et slikt utvalg ikke representativt og dermed uegnet til å generalisere til en større populasjon. Med et fokus på svarene på gruppenivå kunne vi imidlertid si noe om hvordan denne gruppa elever opplevde samtaletrekkene. Det hjalp oss å finne interessante mønstre.

Fordi vi var ute etter den enkeltes opplevelse ved lærers bruk av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv, så vi også nærmere på svarene til hver enkelt elev. Her så vi på hvordan elevens svar kunne indikere om eleven opplevde seg sosialt og/eller faglig inkludert i undervisningen.

3.4.3 Sammenstilling og analyse av data fra videoobservasjon, klasseromsintervju, lærerintervju og feltnotater

De ulike dataene vi samlet inn bidro til å belyse hver sine deler av problemstillingen. For å kunne besvare problemstillingen i sin helhet måtte vi sammenstille de ulike dataene på tvers av de ulike metodene.

3.4.3.1 Klasseromsintervjuet som kilde for å belyse observasjoner og motsatt

Fordi vi ikke ønsket at elevenes svar på klasseromsintervjuet skulle påvirke analysen av observasjonene, så vi ikke på disse før vi hadde kodet og analysert ferdig videoobservasjonen. Det samme nummeret som eleven fikk, for anonymisering i observasjonene, ble påført svararket fra intervjuet. Dette gav oss mulighet til å se om det finnes sammenhenger mellom elevens opplevelse av inkludering, i hvilken grad eleven deltok i undervisningen og hvilke nøkkelhandlinger hen bidro med. Det å matche respons i intervjuer med observert adferd er, ifølge Cohen et al. (2018), vanlig innen strukturert kvalitativ analyse. Den univariate analysen av klasseromsintervjuet bidro dessuten til at vi kunne se etter mønstre på gruppenivå som vi eventuelt kunne koble opp mot mønstre i observasjonen.

3.4.3.2 Opplysninger fra feltnotater og lærerintervjuer som kilde for å belyse observasjoner og klasseromsintervju

Feltnotatene inneholdt informasjon fra observasjonene. Noen av disse bidro med opplysninger indirekte fordi de genererte spørsmål i lærerintervjuene, andre notater bidro til at vi har studert enkeltsituasjoner eller enkeltelever nærmere.

I lærerintervjuene fikk vi opplysninger om blant annet klasseromsnormer, lærerens vurdering av hvordan elevene presterer i faget, samt om de kjente seg igjen i funnene våre med hensyn til hvilke elever som bidro i undervisningen. Vi spurte også lærerne om konkrete observasjoner, for eksempel knytta til plassering av elever, hvem av elevene de valgte å snakke med under “snu og snakk” og lignende. Disse opplysningene bidro med en ramme for å forstå det vi så.

Opplysningene om hvem som anses å prestere høyt, middels eller lavt, tok vi med oss inn i sluttfasen av analysen av observasjonen. Med bakgrunn i utgangspunktet vårt for studien, utfordringen med å inkludere alle, ønsket vi å se etter mønstre i deltakelse og nøkkelhandlinger også med hensyn til denne variabelen. Vi hadde imidlertid ikke bedt om, eller delt, denne informasjonen før vi var kommet ganske langt i analysen av observasjonene. At den ene av oss hadde innsikt i dette for den ene klassen var også en av grunnene til at vi begge kodet hele datamaterialet. Årsaken til dette var at vi i størst mulig grad ville unngå at denne innsikten la ubevisste føringer for kodingen av data.

3.5 Kvalitet i studien

Bakker (2018) fremhever flere ulike faktorer som kan bidra til kvalitet i forskning:

- Problemstillingen som adresseres må være relevant både med tanke på praksisfeltet og teori.
- Den må være forankret i et fagfelt.
- Den må være presis. Den må for eksempel bruke begreper i tråd med litteraturen og det må være tydelig hva som er kjent og hva som er ukjent i det man skal utforske.
- Tilnærmingen må være funksjonell. Metoden må bidra til å svare på problemstillingen,
- Kjerneelementene må være konsistente og henge sammen på en logisk måte.
- Presentasjonen av arbeidet må være transparent.

(Bakker, 2018, s. 88, vår oversettelse)

Disse faktorene har vi vært opptatt av gjennom studien, og vi gjør rede for dem i ulike deler av oppgaven. Utover dette måtte vi gjennom hele forskningsprosessen tenke over hvilke valg vi tok for at vår forskning skal være så gyldig og troverdig, valid og reliabel, som mulig. Trusler mot validitet og reliabilitet innen forskning kan aldri fjernes helt, men de kan reduseres ved å ha oppmerksomhet på dette gjennom hele arbeidsprosessen (Cohen et al., 2018). Validitet og reliabilitet forstås noe ulikt i kvalitative og kvantitative studier (Cohen et al., 2018). Vi har derfor valgt å belyse disse to begrepene, i hovedsak, med utgangspunkt i det Bakker (2018) sier at kjennetegner validitet og reliabilitet i designstudier.

3.5.1 Validitet

Bakker (2018) sier at validitet i sin enkleste betydning handler om at man måler det man sier man skal måle. Man kan skille mellom indre og ytre validitet (Cohen et al., 2018). Den indre validiteten går på om det er dekning for tolkninger og konklusjoner i datamaterialet (Postholm & Jacobsen, 2011). Indre validitet handler også om hvorvidt utvalget og metoden egner seg for å finne svar på problemstillingen (Gleiss & Sæther, 2021).

I forhold til teoretiske begreper som brukes i studien øker man validiteten ved å sikre at de er definert i tråd med litteratur (Bakker, 2018). Dette er gjort rede for i andre deler av oppgaven. Validitet styrkes også ved at forskeren tar grep som reduserer påvirkningen forskeren selv, og gjennomføringen av studien, har på datamaterialet (Cohen et al., 2018). Vårt datamateriale besto blant annet av videoopptak fra undervisning der vi intervenerte med et opplegg som la til rette for matematiske samtaler og bruk av samtaletrekk. Gjennom valg av oppgaver, og prosessen rundt dette, la vi til rette for at undervisningssituasjonen skulle oppleves så godt som naturlig for både elever og lærere. Dette er med å styrke validiteten fordi vi både sikret at samtaletrekk var i bruk, og vi la til rette for at undervisningen fremstod mest mulig slik det pleier. I valget av deltakere sikret vi oss at lærere og klasser er kjent med bruken av samtaletrekk, noe som også styrker validiteten.

I klasseromsintervjuet valgte vi å operasjonalisere teoretiske begrep om til påstander som elevene kunne forstå, men likevel slik at vi kunne knytte dem til samtaletrekk og opplevd inklusjon. Operasjonalisering av begrep kan, ifølge Cohen et al. (2018), øke validiteten fordi det gjør begrepene mer tilgjengelig for deltakerne. Validiteten kan også styrkes ved at deltakerne får lese og gi tilbakemeldinger på utkast til deler av arbeidet (Bakker, 2018; Cohen et al., 2018). I vårt tilfelle leste lærerne intervjuguiden og foreslo forbedringer på spørsmålsstillinger, og de har uttalt seg om hvordan våre funn stemmer overens med deres eget inntrykk av f.eks. elevenes deltakelse. Vi testet også ut intervjuet på en gruppe elever fra en annen klasse før vi møtte utvalget vårt. En annen måte å styrke intern validitet er å sammenligne antakelser basert på teori, eller egne subjektive antakelser, med funnene som blir gjort. En må også reflektere over forklaringer og alternative forklaringer i sammenheng med antakelser og observerte funn (Cohen et al., 2018).

En av hensiktene med studien var å si hvordan samtaletrekk kan bidra til at elever blir inkludert i undervisningen. Som en del av dette spurte vi lærerne om å vurdere hvilke elever de anser å prestere lavt, middels eller høyt. Lærerne gjorde vurderingen basert på elevenes deltakelse i timene og prestasjoner på kapittelprøver, kartlegginger eller liknende. Dette medfører at vi ikke kunne garantere at vurderingene er rettferdige, eller at de to lærerne ville vurdert samme elev likt. Dette påvirker studiens validitet på dette punktet negativt. Vi mener likevel det kan være forsvarlig å si noe om eventuelle tendenser knyttet til sammenhengen mellom bidrag med nøkkelhandlinger og faglig nivå, så lenge man er bevisst denne begrensningen.

Den ytre validiteten går på om funn og konklusjoner kan overføres til en annen gruppe enn den som er forsket på (Postholm & Jacobsen, 2011). Kan f.eks andre lærere nyttiggjøre seg av vår forskning når vi ikke har vært i deres klasserom? Det som skjer i klasserommet er komplekst, samtidig er det noen faktorer som gjør det ekstra utfordrende å skulle si hva som fungerer og at det fungerer i all undervisning (Hiebert & Grouws, 2007). Hiebert og Grouws (2007) trekker f.eks. frem utfordringer med at ulike undervisningsmetoder gagnar ulike læringsmål. Bakker (2018) framhever at man på bakgrunn av denne typen innvendinger både i designstudier, og kvalitativ forskning generelt, dermed er mer opptatt av analytisk og teoretisk generalisering. Teoretisk generalisering innebærer ifølge Postholm og Jacobsen (2011) at argumentasjon for at funn er generaliserbare, forankres i tidligere forskning og teori. Designstudiers formål innen utdanningsforskning, handler i stor grad om å bidra med teori, og ulike former for undervisningsmateriale, som kan forbedre utdanningen (Bakker, 2018). Dette betyr at dersom andre lærere skal kunne nyttiggjøre seg av våre funn og konklusjoner, må disse forankres i enten tidligere empiriske studier eller teori, noe vi har forsøkt å gjøre.

Vi har forsøkt å styrke den ytre validiteten ved å være tydelige, detaljerte og grundige i vår beskrivelse av alle sider av forskningen vår, som kontekst, anvendt teori og hva vi har undersøkt. Gjennom tydelige beskrivelser vil andre selv kunne avgjøre om forskningen kan overføres til andre eller lignende kontekster (Cohen et al., 2018)

3.5.2 Reliabilitet

Reliabiliteten i forskning beskrives av Gleiss og Sæther (2021) som kvaliteten på prosessen og hvorvidt undersøkelsen er til å stole på. Bakker (2018) framhever at reliabilitet handler om

hvorvidt funnene er uavhengige av deg som forsker, og om andre kan finne det samme som deg, inkludert om teorien kan finnes av andre. Reliabilitet i forhold til de teoretiske begrepene styrkes av at vi har brukt anerkjente kilder og at kildene gjøres tilgjengelige for leseren gjennom referanser og kildeliste.

Vi valgte å belyse problemstillingen vår med to ulike typer data, observasjon og intervju. Dette som følge av en anerkjennelse av at elevens opplevelse av å være inkludert i undervisningen vil kunne påvirke læringsmulighetene. I tillegg vil elevenes opplevelse av inkludering kunne bli påvirket av det som faktisk skjer i klasserommet, og ikke bare hva læreren rapporterer å gjøre. Når vi benyttet ulike former for datainnsamling kunne vi belyse problemstillingen på ulike måter og gjennomførte det som Gleiss og Sæther (2021) kaller for metodetriangulering. Metodetriangulering kan ifølge Cohen et al. (2018) bidra til mer nøyaktige data og reliabilitet, redusere bias, medføre en mer praktisk og problemdrevet innstilling til forskningen, og muliggjøre sammenligning av styrker og svakheter ved ulike strategier. Reliabiliteten styrkes også dersom det er tydelig sammenheng mellom funn og konklusjoner, noe triangulering kan bidra til. Triangulering styrker også validiteten (Bakker, 2018; Gleiss & Sæther, 2021).

Videoobservasjon kan ifølge Bakker (2018) bidra til å styrke reliabiliteten fordi man unngår utfordringer knytta til uoppmerksomhet, og man har mulighet til å transkribere. I forbindelse med den andre observasjonen slo kameraet seg automatisk av etter 30 minutter, dette medførte at vi mangler data fra noen minutter av økta. I de videre observasjonene var vi oppmerksomme på dette. Da vi overførte filmopptakene til transkripsjonen kunne vi se og høre observasjonene flere ganger for å sikre at transkripsjonen ble rett. Vi gikk også tilbake i opptakene i løpet av analyseprosessen hvis vi var usikre på hvordan en situasjon skulle forstås. I det videre arbeidet med analysen sikret vi gjennom å utarbeide og reflektere sammen over de forhåndsdefinerte kategoriene, samt kode dataene hver for oss, og deretter sammenlignet, at forståelsen vår ble ganske lik. Det at flere koder det samme datamaterialet kan føre til mer konsistent koding, og bidra til bedre reliabilitet (Bakker, 2018; Cohen et al., 2018)

Et element som kunne svekke reliabiliteten i vårt prosjekt er at både vi og lærerne i prosjektet brenner for bruk av samtaletrekk og elevtenking, og opplever at det fører til at flere elever deltar og blir inkludert i undervisningen. Slike forhåndsantakelser og holdninger omtales som

bias (Gleiss & Sæther, 2021). Innen kvalitativ forskning er man imidlertid opptatt av at bias ikke er mulig å unngå. Det blir heller et spørsmål om forskerens evne til refleksivitet og til å være bevisst sine bias (Cohen et al., 2018). Dersom man er bevisst egne forhåndsantakelser og andre mulige bias, vil man kunne ta grep for å unngå å velge data selektivt, og være bevisst at man påvirker observasjon og spørreundersøkelsen gjennom hvordan spørsmål blir stilt og hvem man er. Vi valgte blant annet å ikke se på svar fra intervjuene før etter arbeidet med videoobservasjonene og vi har vært tilbakeholdende med allerede kjent elevinformasjon til hverandre. Ved å beskrive, begrunne og reflektere åpent over forskningsprosessen, kan man minimere bias (Cohen et al., 2018; Gleiss og Sæther, 2021).

I kvalitativ forskning vil det i mange tilfeller være vanskelig å gjenskape en studie for å se om en annen forsker får samme resultat (Bakker, 2018). Derfor er man mer opptatt av at alle deler av forskningsprosessen er så tydelig beskrevet at leseren kan gjenskape forskningen visuelt. Dermed vil andre kunne gå gjennom alle aspekt og steg i forskinga og selv kunne vurdere forskningsprosessens rimelighet (Cohen et al., 2018; Gleiss & Sæther, 2021)

3.6 Ethiske betraktninger

Som forskere, også på masternivå, har vi i tillegg til reliabilitet og validitet, et ansvar for at forskningen vår oppfyller forskningsetiske prinsipper i problemstillinger knyttet til deltakerne i prosjektet. Deltakerne i vårt prosjekt var lærere og barn. Barn kan regnes som en sårbar gruppe (Cohen et al., 2018), og det stilles da skjerp krav til at forskinga både er godt begrunnet og tilfredsstillende beskrevet både med tanke på utforming, rettigheter og etikk (Sikt, u.å)

Både Gleiss og Sæther (2021) og Cohen et al. (2018) viser til informert samtykke, konfidensialitet og anonymisering, og det å unngå negative konsekvenser for deltakerne som sentrale prinsipper. At et samtykke er informert innebærer at det skal være frivillig, informert, utvetydig og dokumenterbart (Gleiss & Sæther, 2021). Siden deltakerne i vårt prosjekt var skoleelever i barneskolen, måtte foresatte gi samtykke til deltakelse. Samtykke ble innhentet fra lærere, elever og foresatte og det gikk tydelig fram at deltagelsen er frivillig og at samtykket kan trekkes tilbake. (Se vedlegg 3, 5 og 6)

Det er også sårbart å forske på egen skole når vi har få elever per trinn, og derfor valgte vi tidlig å inkludere en klasse fra en annen skole i prosjektet. Vi sikret deltakernes konfidensialitet gjennom at deltakerne ble anonymisert i alt skriftlig arbeid og ble gjort minst mulig sporbare. I transkripsjon og klasseromsintervju kodes elevene slik at vi ikke hadde skriftlig datamateriale med navn lagret i våre data. Klasseromsintervjuet med standardiserte svaralternativer medvirket til at data fra intervjuet ble mindre sporbart enn utsagn fra enkeltelever.

I vårt arbeid benyttet vi oss av videoobservasjon, lyd og bilde, av undervisningen, samt at vi gjennomførte et ikke-anonymt klasseromsintervju (ikke-anonymt i betydningen at elevene oppgir tallkoden de er tildelt i observasjonen). Disse valgene gjorde at prosjektet var meldepliktig til Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, Sikt, (Sikt, u.å). Prosjektet ble godkjent av Sikt (se vedlegg 7).

Cohen et al. (2018) skriver at all utdanningsforskning er, eller kan komme til å regnes som sensitiv, det er kun et spørsmål om grad av sensitivitet. Når vi i tillegg så på mestringsnivå som en medvirkende faktor, kunne det medføre et fokus på sårbare elever som gjorde det ekstra viktig å være bevisst på problemstillinger knytta til det Cohen et al. (2018, s. 240) snakker om som “powerless and vulnerable people”. For eksempel vil det være viktig å ha fokus på hvordan vi kan styrke denne gruppa gjennom prosjektet vårt. Det at vi ser på elevene sitt mestringsnivå innebærer etiske problemstillinger knyttet til hvordan vi omtaler elevene, slik at vi ikke bidrar til urimelige generaliseringer og stigmatisering (Cohen et al., 2018). Vi har i vårt arbeid valgt å fokusere på grupper av elever og ikke enkeltelever, og velger å omtale dem som henholdsvis elever som vurderes til å prestere lavt, høyt eller middels. Nivået knyttes dermed til elevens prestasjon, og ikke elevens personlighet, og det er heller ikke en statistisk beskrivelse. Data om nivå ble kun knyttet til elevens nummer. Hensynet til de sårbare elevene er hovedårsakene til at vi i vårt prosjekt valgte å ha fokus på alle elevene i både observasjon og intervju. Dette bidro til å unngå stigmatisering, men er også helt i tråd med Alenkærs (2016) arbeid med kvalitativ inklusjon, der fokuset er at *alle* elever hører til og kvaliteten avgjøres av elevens utbytte der de er.

4 Analyse og diskusjon

I kvalitativ forskning kan det være vanskelig å skille funn og drøfting uten å gjenta seg selv for mye, det kan derfor være naturlig å heller knytte disse delene sammen i en mer tematisk struktur (Gleiss & Sæther, 2021). Dette kapittelet består av tre deler, eller temaer, basert på studiens problemstilling og forskningsspørsmål. Funnene vil bli analysert og drøftet opp mot det teoretiske rammeverket for studien. I første del, *Læringsmuligheter i den matematiske helklassesamtalen*, tar vi for oss datamaterialet fra observasjonen og diskuterer våre funn knyttet til læringsmuligheter når læreren bruker samtaletrekk i matematikksamtalet. I neste del, *Elevenes opplevelse av inkludering*, analyserer og diskuterer vi de viktigste funnene fra klasseromsintervjuet. Til slutt vil vi se på hvordan bruk av samtaletrekk kan legge til rette for læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler under overskriften *Læringsmuligheter for alle*.

4.1 Læringsmuligheter i den matematiske helklassesamtalen

I denne delen av analysen vil vi gjøre rede for hvordan data fra observasjonen av den matematiske samtalen besvarer studiens første forskningsspørsmål, *Hva kjennetegner læringsmuligheter i matematiske helklassesamtaler der læreren bruker samtaletrekk?*

Innledningsvis presenterer vi noen tabeller over funn, før vi tar for oss de ulike nøkkelhandlingene som kom til uttrykk i datamaterialet og hvilke regulerende handlinger som kan knyttes til nøkkelhandlingene. Vi vil diskutere hvordan disse funnene kan si noe om hva som kjennetegner elevene sine læringsmuligheter. Nøkkelhandlingene presenteres i den rekkefølgen de nevnes i prosessmodellen til Dekker og Elshout-Mohr (1998): *Vise arbeid*, *Forklare arbeid*, *Forsvare arbeid* og *Rekonstruere arbeid*.

4.1.1 Forekomst av nøkkelhandling og samtaletrekk

I datamaterialet var det store forskjeller på hvor ofte de ulike nøkkelhandlingene og regulerende handlingene kom til syne. Vi ønsket å undersøke hvordan samtaletrekk kan bidra til læringsmuligheter og inkludering, og fokuset var derfor hvordan samtaletrekk kan fungere som regulerende handlinger. Vi fant imidlertid også andre regulerende handlinger, både fra

lærere og elever. Disse kommenterer vi dersom de er relevante for samtaletrekkes funksjon. På bakgrunn av at Dekker og Elshouth - Mohr (1998) sier at spørsmålene som stilles regulerer ulike nøkkelhandlinger, har vi definert lærerspørsmål som en egen kategori av regulerende handlinger.

4.1.1.1 Nøkkelhandlinger

Nøkkelhandlinger er elevhandling der eleven bidrar med matematisk kunnskap. Det er handlinger som er lette å observere, og de bidrar til læring (Dekker & Elshout - Mohr, 1998). Vi fant alle nøkkelhandlingene i prosessmodellen representert i datamaterialet vårt. I tabell 4.1 ser vi fordelingen av dem.

Tabell 4.1 Oversikt over nøkkelhandlinger i begge klassene samlet.

Nøkkelhandling	Frekvens	Relativ frekvens
Vise arbeid	266	57%
Forklare arbeid	176	38%
Forsvare arbeid	9	2%
Rekonstruere arbeid	13	3%

Vise arbeid er den nøkkelhandlingen som ble utført desidert flest ganger. *Forklare arbeid* utgjør 38% av nøkkelhandlingene, mens *forsvare arbeid* og *rekonstruere arbeid* til sammen bare utgjør 5% av nøkkelhandlingene i datamaterialet. Også Simensen (2022) identifiserer oftest nøkkelhandlingen *vise arbeid* i sin studie, dernest forklare, rekonstruere og forsvare.

Vise arbeid i klasseromssamtalen handler om at eleven forteller svaret sitt (Dekker & Elshout - Mohr, 1998). Simensen (2022) definerer også elevs ikke-verbale bidrag som forteller om et svar, som *vise arbeid*. I vårt datamateriale fant vi *vise arbeid* som elevbidrag som f.eks “en endel og to tideler”, “eh, jeg gjorde samme som Ida på den øverste linja”, eller at eleven svarer ved å peke mot noe på tavlen. Vi fant også at elevene responderte med et bekræftende “ja”, etter spørrende ytringer fra lærer, og elevspørsmål eller elevsvar som uttrykte usikkerhet. Dette er ikke omtalt i prosessmodellen til Dekker og Elshout Mohr (1998). Vi vurderte det slik at både et bekræftende ja, elevspørsmål og elevsvar som uttrykte usikkerhet hadde en

funksjon i læringsprosessen. Å gi uttrykk for at man ikke forstår innebærer bevissthet rundt egen tenking, og spørsmål gir uttrykk for at man skjønner at man trenger mer kompetanse. Dette knytter vi til de mentale aktivitetene *bli bevisst på eget arbeid og tenker over eget arbeid* i prosessmodellen. Vi mener slike utsagn kan være et utgangspunkt videre samtale og bidra til større matematisk forståelse. Utsagnene kan dermed forstås som nøkkelhandlingen *vise arbeid*. Simensen (2022) konkluderer også med at det å vise usikkerhet bidrar til å åpne opp for at andre elever kan aktualisere sin kunnskap, og dermed bidra i læringsprosessen.

Nøkkelhandlingen *forklare arbeid* kommer til syne når elevene forklarer hvordan eller hvorfor de tenker slik de gjør (Dekker & Elshout - Mohr, 1998). I vårt datamateriale fant vi *forklare arbeid* i utsagn som “Jeg tenker sånn 200×100 ” eller “Fordi $0,1$ er en tidel og så er det tre $0,1$.”

Som nevnt i kap. 2.4.1, definerer Decker og Elshout - Mohr (1998) *forsvare arbeid* som en konsekvens av å få kritikk rettet mot sin forklaring. Forskjellen mellom *forklare arbeid* og *forsvare arbeid* ligger dermed ikke primært i hva eleven uttrykker, men i de regulerende handlingene i forkant. Elever som blir møtt med en utfordring eller moteksempel, eller må gi uttrykk for hvorfor de er enige eller uenige med en annen, må forsvare standpunktet sitt (Dekker & Elshout - Mohr, 1998). Vi fant tilfeller av moteksempel som når læreren sier “Og hvordan vet du da at det er $3 - 6 - 9 - 12$ du skal telle? Hvorfor teller du ikke $3 - 5 - 7 - 18$ ”. Her klarer ikke eleven å forsvare strategien sin og sier “vet ikke”. En utfordring ser vi når læreren ikke er fornøyd med bruken av uttrykket “legge til en null”. Her forsvare eleven med “Ganger med ti, men. Og da er det så lett å si, at vi bare legger på ein null, men...”. *Rekonstruere arbeid* er en konsekvens av at nøkkelhandlingen *forsvare arbeid* blir oppfattet som lite overbevisende, enten av eleven selv eller andre (Dekker & Elshout Mohr, 2004). I disse tilfellene var det ikke elevsvaret i seg selv som avslørte at det var en rekonstruksjon, men det som skjedde i forkant. Eksempler på rekonstruksjon var at eleven retter på svaret sitt som i “Åja, 2×100 ”, eller at eleven sier “Vi tenkte at 10 ganger 149 er 1490 og 2 ganger 149 er”.

4.1.1.2 Samtaletrekk

Regulerende handlinger er handlinger som kan lede til en nøkkelhandling (Dekker & Elshout - Mohr, 1998). I kap. 2.4.2 så vi at samtaletrekk, slik de forstås av Chapin et al. (2013), kan

fungere som regulerende handlinger. Det presiseres hos Michaels og O'Connor (2015) at samtaletrekk er ytringer som bygger på det som er sagt og bygger opp mot det som skal sies. Dersom læreren ga tid uten å ytre det, elevene gjorde snu og snakk uoppfordret eller læreren ga ordet videre til en elev for å tilføye uten at dette ble tydelig ytret, beskrev vi tidlig i kodeprosessen dette som "annen lærer handling". Vi har imidlertid valgt å omtale dette som henholdsvis vente*, snu og snakk* og tilføye* fordi vi så at de kunne ha samme type funksjon som når de ble tydelig ytret. Dette diskuterer vi nærmere i kap. 4.3.2. I tabell 4.2 viser vi hvor ofte de ulike samtaletrekkene opptrer i datamaterialet.

Tabell 4.2 Prosentvis fordeling av samtaletrekk i observasjonene.

Samtaletrekk	Frekvens	Relativ frekvens
<i>Hjelp elever å dele, utvide og klargjøre egen tenking</i>		
Vente	20	4,4%
Vente*	17	3,7%
Snu og Snakk	21	4,6%
Snu og Snakk*	3	0,7%
Gjenta	205	44,9%
Si mer	33	7,2%
<i>Hjelp elever å lytte til hverandre</i>		
Repetere	14	3,1%
<i>Hjelp elevene å utdype sine egne resonnementer</i>		
Spørre etter bevis eller argumentasjon	34	7,4%
Utfordring eller moteksempel	11	2,4%
Endre	2	0,4%

<i>Hjelp elevene å engasjere seg i andres resonnementer</i>		
Uenig/enig, likt/ulikt og hvorfor	31	6,8%
Forklare andres svar	29	6,3%
Tilføy	15	3,3%
Tilføy*	22	4,8%

Samtaletrekket *gjenta*, utgjorde 44,9 % av samtaletrekkene i datamaterialet. *Gjenta*, som kan ytres som f.eks “*Ja, du tok gjentatt addisjon 150 + 150?*”, er et samtaletrekk som ble benyttet flere ganger etter hverandre vekselvis med elevens bidrag. Dette var med på å øke frekvensen av dette samtaletrekket betraktelig.

Som vi ser i tabell 4.2 er det flere av samtaletrekkene som skal hjelpe elevene til å utdype sine egne resonnementer, eller engasjere seg i andres resonnementer. Disse samtaletrekkene innbyr til forklaring. Velger vi å se på disse som en samlet kategori kalt resonnerende trekk, ser vi at de forekommer 31,4% i vårt materiale. Som vi har nevnt kan *utfordring eller moteksempel* og *uenig/enig, likt/ulikt og hvorfor* bidra med kritikk. Samlet utgjør de 9,2 % i vårt datamateriale.

Alle samtaletrekkene ble brukt, men *endre* ble brukt bare en gang av hver lærer. Ser vi på grupper av samtaletrekk slik de grupperes av Chapin et al. (2013), ser vi at samtaletrekket som skal bidra til at elevene lytter til hverandre, *repetere*, ble brukt lite. I samband med trekkene som skal bidra til at elevene engasjerer seg i hverandres resonnering foretrakk den ene læreren å bruke *uenig/enig, likt/ulik og hvorfor* og *forklare andres svar*, mens den andre brukte mer *tilføy* og *tilføy**. Michaels og O’Connor (2015) sier at det er en utfordring at lærere ikke tar i bruk alle samtaletrekkene like mye, og at dette påvirker effekten av samtaletrekken.

For å kunne svare på hvordan samtaletrekk eventuelt kan bidra til læringsmuligheter har vi satt opp dataene i en krysstabell, se tabell 4.3, som viser hvor mange ganger de ulike samtaletrekkene opptrådte i forkant av en nøkkelhandling. Vi valgte å slå sammen vente og

vente* osv. fordi lærerne brukte dem om hverandre. Noen ganger ble samtaletrekk brukt i kombinasjon med hverandre, da ble det ført begge steder. Andre ganger førte samme ytring til flere nøkkelhandlinger fra en eller flere elever, i disse tilfellene ble hver nøkkelhandling reregistrert. Vi tok antall samtaletrekk i hver kategori av nøkkelhandlinger og gjorde om til prosentandel, etterpå så vi på hvilke samtaletrekk som var mest typiske i de ulike kategoriene.

Tabell 4.3 Oversikt over sammenheng mellom samtaletrekk og nøkkelhandlinger. Summen blir ikke alltid 100% fordi vi har rundet av til nærmeste hele tall.

	Vise arbeid	Forklare arbeid	Forsvare arbeid	Rekonstruere arbeid
Vente	58%	42%	0%	0%
Snu og snakk	61%	39%	0%	0%
Gjenta	69%	28%	1%	2%
Si mer	61%	39%	0%	0%
Repetere	90%	10%	0%	0%
Spørre etter bevis eller argumentasjon	8%	89%	0%	3%
Utfordring eller moteksempel	33%	8%	33%	25%
Endre	0%	0%	0%	100%
Enig/uenig eller Likt/ulikt, og hvorfor	56%	30%	14%	0%
Forklare andres svar	27%	58%	8%	8%
Tilføye	56%	44%	0%	0%

Ser vi på tabell 4.3, ser vi at de fleste samtaletrekkene opptrer i forkant av alle de fire nøkkelhandlingene, men at noen samtaletrekk i større grad opptrer i forkant av noen nøkkelhandlinger enn andre. Vi velger å se nærmere på de 3 - 4 samtaletrekkene som %-vis opptrer oftest i forkant av en nøkkelhandlingene *vise arbeid* og *forklare arbeid*. Fordi *gjenta*

antallsmessig opptrer mange ganger i forkant av *forklare arbeid* velger vi også å kommentere dette samtaletrekket her. *Forsvare arbeid* og *rekonstruere arbeid* skjer så sjelden at vi her fokuserer på de 2 - 3 samtaletrekkene som opptrer oftest. Samtaletrekkene *vente* og *snu og snakk* bidro til aktivitet mellom de fleste av elevene i form av samtale, peke i bøker og på tavla. Dette skjedde i forkant av *vise arbeid* og *forklare arbeid* i helklassesamtalen, og kunne tenkes å ha effekt på læringsmulighetene, men dette var vanskelig å observere. Vi har avgrenset oppgaven til å fokusere på helklassesamtalen og har dermed ikke data til å vurdere læringsmulighetene av *vente* og *snu og snakk* i elev - elevsamtaler eller kladdebøker. Vi går derfor ikke nærmere inn på disse samtaletrekkene i denne delen av analysen.

I eksemplene som følger har vi utdrag fra transkripsjon av datamaterialet plassert i midten. Se eks. 4.1. Til venstre har vi markert der vi har identifisert en regulerende handling fra lærer, og til høyre har vi markert hvilken nøkkelhandling som vi har identifisert i elevens ytring. Andre handlinger som har betydning, skrives i parentes. Lærer er forkortet til L, elevene har fått fiktive navn.

Eks. 4.1

	L: Da se jeg det er en del som har eh, tenkt ut noe. (Thale rekker opp hånda)	
<i>Hva</i>	L: Thale, vil du si hva du tenkte du får her?	
	Thale : Jeg tenker 300.	Vise arbeid
<i>Gjenta</i>	L: Du tenkte at du får 300.	
	Thale: Fordi at $150 + 150$ er 300	Forklare arbeid
<i>Gjenta</i>	L: Ja, du tok gjentatt addisjon, ja. 150	

4.1.2 Nøkkelhandlingene og handlingene som regulerer dem

4.1.2.1 Vise arbeid

I tabell 4.1 ser vi at nøkkelhandlingen *vise arbeid* forekommer i av 57 % av alle nøkkelhandlingene. Vi fant at alle samtaletrekk i vårt datamateriale, foruten samtaletrekket *endre*, bidro til nøkkelhandlingen *vise arbeid*. I mange tilfeller startet eleven sin ytring med å *vise arbeid*, før hen fortsatte med å *forklare arbeid*. Ut fra krysstabellen er det samtaletrekkene *gjenta*, *si mer* og *repetere* som vi velger å kommentere her.

Samtaletrekket *gjenta* skal bidra til at elevene får dele, utvide og klargjøre egen tenkning (Chapin et al., 2013). Det har en spørrende tilnærming til om eleven er enig i lærerens forståelse av elevenes tanker og ideer, og fører i det minste til bekreftelse, i form av et nikk, ytringene “mm” eller et “ja”, fra elevene, slik som i eksempel 4.2. Her telte elevene i kor fra 0,3 med 0,3 av gangen. Læreren hadde i forkant henvendt seg til Sara og Lasse for å høre hva de diskuterte om hva 0,3 er.

Eks. 4.2

	Sara: Ehm, vi tenkte at for eksempel at at at 0,3 er 3 deler over null.	Forklare arbeid
<i>Gjenta</i>	L: Ok, så du tenkte at hvis du starter på null, så går du 3 deler for å komme til 0,3?	
	Sara: ja	Vise arbeid

Læreren starter med “så du tenker” og gjentar så elevens forklaring. Når elevene godtok lærerens forståelse av deres forklaring, stoppet det slik som her med “ja” som *vise arbeid*. De gangene elevene ikke var tilfreds med lærerens forståelse som uttrykkes gjennom samtaletrekket *gjenta*, fulgte eleven opp med en forklaring. Slik som når læreren gjentar Katrine sin beskrivelse av kvikkbildet, “Ja, at du først så at det var 3 ned og at det var 4 av dem?”. Kathrine kjenner seg ikke igjen i dette og forklarer “Mm, nei, jeg så alt på en gang. OK - her er det 4, der er det 3, der er det 4.”

Gjenta kan også kombineres med *si mer*, som her i eksempel 4.3 hvor elevene arbeider med oppgavestrengen.

Eks.4.3

Gjenta L: 2 Ganger 10.

Si mer Som er?

Hva

Synne: 20.

Vise arbeid

Læreren gjentar Synnes forklaring på hvordan hun har tenkt, men vil også ha svaret på hva regnestykket blir, og ber om mer ved å spørre om hva svaret er. Elevens svar identifiserte vi som *vise arbeid*. *Si mer* har samme formål som *gjenta*, og kan bla. være utformet som et mer direkte hva-spørsmål, som f.eks. “Ok, hva er det vi må gjøre da?” I datamaterialet fant vi at et spørrende “ja” kan også fungere som *si mer*.

Samtaletrekket *repetere* skal bidra til at elevene lytter til hverandres tenkning (Chapin et al. 2013). Det forekom noen få ganger i vårt datamateriale, i all hovedsak i forbindelse med *vise arbeid*, som i eksempel 4.4 fra starten av arbeidet med Telle i kor.

Eks. 4.4

Si mer L: Og hva kan du si om “en endel”,

Hva hva er det det samme som?

Sara: En hel.

Vise arbeid

Repetere L (henvendt til hele klassen): Hva sa Sara nå?

L: Birk, fikk du med deg det?

Birk: Ja

forts. repetere L: Hva sa hun?

Birk: En endel...

Vise arbeid

Gjenta

L: En endel

Si mer

og..?

Birk: og 2. tideler.

Vise arbeid

Læreren utfordrer Sara på å *si mer* om “en endel”, for deretter å bruke samtaletrekket *repetere*. Først henvender læreren seg til hele klassen, deretter direkte til Birk med ja/nei-spørsmålet, “Birk, fikk du med deg det?” Læreren følger deretter opp med et hva-spørsmål og samtaletrekkene *gjenta* og *si mer*. Birk gjentar det som Sara sa, og bidrar da i en matematisk meningsskapende prosess ved å *vise arbeid*.

Ved nøkkelhandlinger som identifiseres som *vise arbeid*, er elevene bidragsyttere i matematisk meningsskapende prosesser. Elevers læringsmuligheter defineres som deltagelse og muligheter til å delta i slike prosesser (Simensen, 2022). Læringsmulighetene til elevene i vårt datamateriale kjennetegnes av mange muligheter til å vise arbeid, og at samtaletrekk, og da særlig *gjenta*, *si mer* og *repetere*, fungerte som regulerende handlinger som bidro til at elever deltok med denne nøkkelhandlingen. Læringsmulighetene kjennetegnes også ved at mange, hele 79,4% av elevene deltok ved å vise arbeid i løpet av øktene vi observerte. Noen deltok riktignok mindre enn andre. I eksempel 4.3 og 4.4 fant vi at læreren brukte *si mer* i form av lukkede spørsmål. Disse spørsmålene har typisk bare et korrekt eller ønsket svar (Mercer & Daves, 2014). Vi identifiserer lukkede spørsmål som hva - spørsmål. I datamaterialet fant vi slike hva-spørsmål i forkant av nøkkelhandlingen *vise arbeid*. Dette samsvarer med Dekker og Elshout - Mohr (1998) som sier at hva-spørsmål er regulerende handlinger som fører til *vise arbeid*.

Samtalen i eksempel 4.4 følger det vi kan kalle et IRE/IRF mønster, der læreren stiller spørsmål, eleven svarer, læreren evaluerer eller gir feedback i form av oppfølgende spørsmål, slik det blant annet beskrives av Cazden (2001). Vi ser imidlertid at læreren ikke stopper med en evaluering, men gir feedback i form av et samtaletrekk som inneholder et nytt spørsmål. Vi får dermed det Lim et al. (2020) beskriver som et IRqRq++ - mønster der eleven selv, eller

andre elever, bidrar i en videre samtale. Samlet fant vi at lærerne brukte samtaletrekk i tilknytning til alle samtalesekvenser med matematisk innhold. Med samtalesekvens mener vi en ordveksling mellom læreren og en elev, i noen tilfeller flere elever, slik som i eksempel 4. Det var som regel læreren som tok initiativ til disse ordvekslingene ved å gi ordet til en elev. Det var også noen tilfeller der elever tok ordet selv, enten for å svare på spørsmål, respondere på medelever, eller stille spørsmål til læreren, som i eksempel 11 der Tilde og Theo avløser hverandre i samtalen. I disse tilfellene følger samtalen det Cazden (2001) beskriver som et mer uformelt samtalemønster der elevene kan ta ordet på eget initiativ og adresserer hverandre direkte. Samtaletrekkene vi observerte fungerte både som lærerens initiativ eller lærerens respons på et elevsvar eller -initiativ. Det at lærerne bruker samtaletrekk som feedback, og utvider samtalemønsteret slik at elevene får flere muligheter til å delta, er derfor noe som kjennetegner læringsmulighetene i våre observasjoner.

Spørsmålene som stilles i de foregående eksemplene er lukka, noe som ifølge Mercer og Daves (2014) er tett forbundet med IRE/IRF - mønsteret, og en årsak til at mønsteret kan oppfattes som noe man bør unngå. Brendefur og Frykholm (2000) beskriver lærerdominerte samtaler, med lukka spørsmål, som ensretta kommunikasjon. De sier samtidig at andre, og mer produktive kommunikasjonsformer, vil bygge på de elevsvarene som kommer til uttrykk på de lavere nivåene av samtalen. At svar på lukka spørsmål blir brukt som utgangspunkt for videre samtale, slik som i eks. 4.4 og vi vil se i eks. 4.5, er noe som kjennetegner læringsmulighetene i vårt datamateriale. Det er derfor ikke et mål å unngå at elever *viser arbeid* fordi det er et naturlig utgangspunkt for å fortsette samtalen, slik at elevene får nye og andre læringsmuligheter. Dette sammenfaller med Pijls og Dekker (2011):

“Vis arbeidet!

Ellers har dere ingenting å diskutere .”

(Pijls & Dekker, 2011, s.390, vår oversettelse)

4.1.2.2 Forklare arbeid

Som vi ser i tabell 4.1 er 38% av nøkkelhandlingene elevene bidrar med identifisert som *forklare arbeid*. Denne nøkkelhandlingen opptrådte ofte i sammenheng med samtaletrekkene som skal bidra til resonnering over egen eller andres tenking, samt gjenta og si mer. Vi vil nå

kommentere hvordan *spørre etter bevis eller argumentasjon*, *forklare andres svar*, *tilføye*, *gjenta* og *si mer* virker inn på elevenes læringsmuligheter.

I eksempel 4.5 bruker læreren samtaletrekket *spørre etter bevis eller argumentasjon*. Læreren stiller først hva-spørsmålet “hva tenker vi kommer etter her” i arbeidet med å telle i kor.

Eks. 4.5

Hva

L: Hva tenker vi kommer etter her? Peder?

Peder: En komma fem.

Vise arbeid

Gjenta

L: 1,5,

Be om

Hvorfor tenker du det?

argumentasjon

Hvorfor

Peder: eh, fordi det er 1,2 pluss 0,3.

Forklare arbeid

Gjenta

L: Ja, sant for det er jo 3 tideler der.
(snakker samtidig som eleven)

Peder: Det er $0 + 1$ og $2 + 3$.

Forklare arbeid

*Tilføye**

L: Ok, Asger?

Asger: Jeg tenker at det er 15 i stedet for 1,5, liksom.

Forklare arbeid

Vi ser at Peder *viser arbeid* ved å svare “En komma fem”. Læreren følger opp ved å be om argumentasjon med, “*Hvorfor tenker du det?*” Peder svarer med å *forklare arbeid* når han sier “eh, fordi det er 1,2 pluss 0,3”, og aktualiserer matematisk kunnskap.

Samtaletrekket *gjenta* opptrådte en rekke ganger sammen med nøkkelhandlingen *forklare arbeid*, og da gjerne i sammenheng med et resonnerende samtaletrekk slik som vi ser to eksempler på i dialogen ovenfor. Først gjentar læreren “1,5”, før han bruker *spørre etter*

argumentasjon. Etter forklaringen til eleven gjentar og utvider læreren utsagnet med et bekreftende “ja, sant” og utvider det med “det er jo 3 tideler der”. Slike utvidelser kan bidra til å klargjøre elevens tenkning (Chapin et al., 2013). I eksemplet skjer imidlertid den siste gjentakelsen samtidig med at eleven forklarer at “det er $0 + 1$ og $2 + 3$ ”. En av utfordringene vi ser med samtaletrekket *gjenta* er at hvis læreren blir for ivrig, kan *gjenta* både forstyrre elevens forklaring, og avbryte den. Dette stemmer overens med Michaels og O’Connor (2017) som påpeker at det kan være en utfordring at lærere bruker samtaletrekkene litt ukritisk og f.eks. gjentar ting som er helt tydelig og klart, eller kun repeterer elevutsagnet og ikke gir rom for eleven til å bekrefte eller klargjøre.

Til slutt i eksempel 4.5 ser vi at læreren bruker samtaletrekket *tilføy** og gir ordet til en ny elev. Samtaletrekket *tilføy* skal bidra til at elevene engasjerer seg i andres tenkning (Chapin et al., 2013). Dette samtaletrekket, som også tilhører de resonnerende samtaletrekkene, førte flere ganger til *forklare arbeid*. I de fleste tilfellene der *tilføy* eller *tilføy** står i sammenheng med en forklaring, brukte læreren et annet resonnerende samtaletrekk tidligere slik at eleven føyer sine tanker til et *hvordan* - eller *hvorfor* - spørsmål, eller en rekke av flere forklaringer fra andre elever. Mange tilfeller av at *tilføy* og *tilføy** førte til *viser arbeid*, dette skyldtes i hovedsak at eleven viser arbeid før hen går videre med sin forklaring. Noen ganger ble *tilføy* eller *tilføy** brukt som oppfølging av et Hva - spørsmål og førte til *viser arbeid*.

Vi fant at lærerne brukte *tilføy* på ulike måter, for eksempel ved å spørre “noen andre som tenker noe?” eller “andre?” De kunne også si, “vil du legge til noe?” henvendt til elever som signaliserer at de vil ytre seg. Det hendte også at læreren bare sa navnet til eleven (*tilføy**). I en del tilfeller hadde læreren da brukt *tilføy* som en tydelig verbal ytring noe tidligere i samtalen. I andre tilfeller slipper læreren til en ny elev som har gitt uttrykk for at hen har noe å dele, slik som i eksempel 4.6 hvor Asger i løpet av Peders forklaring rekker opp hånda. Peder har sagt at det er “ $2 + 3$ ”, Asger ser ut til å bygge videre på dette når han sier “Jeg tenker det er 15 i stedet for 1,5, liksom.” Det å få elevene til å bygge videre på hverandres tenkning er et av formålene ved samtaletrekket *tilføy* (Chapin et al., 2013). Selv om læreren i dette eksempelet ikke spør eksplisitt om noen vil legge til noe, ser vi at det har samme funksjon som om læreren hadde spurt “vil du legge til noe, Asger”. Vi fant imidlertid tilfeller i datamaterialet der det å slippe elevene til på denne måten førte til irrelevante innspill, enten

fordi det ikke har matematisk innhold i det hele tatt, eller fordi eleven svarer på noe læreren ikke har spurt om. Slik som når Ole får ordet og spør “Hva skal vi gjøre i fysaken?”.

En annen utfordring var at *tilføye* kunne ende i rekkeframlegg der de ulike innspillene ikke bygde på hverandre, utover å være en ny forklaring, og ikke ble brukt i en samtale om matematiske idéer. Slike matematiske samtaler, der elevene deler tanker og ideer, men uten at dette inngår i en større samtale, kalles av Brendefur og Frykholm (2000) for “medvirkende kommunikasjon”. I fortsettelsen av dialogen med Asger i eksempel 4.6 ser vi imidlertid at læreren bruker *be om bevis eller argumentasjon* og lar samtalen utvikle seg videre:

Eks. 4.6

<i>Be om argumentasjon</i>	L: Ja, hvordan kan vi tenke det?	
<i>Hvordan</i>	Asger: eh, vet ikke.	Vise
	(Maja rekker opp hånda)	(usikkerhet)
<i>Tilføye*</i>	L: Maja	
	Maja: Det er lettere å regne med hele tall enn desimaltall.	Forklare
<i>Si mer</i>	L: Ja?	
	Maja: Fordi. Vet ikke	Vise
<i>Vente*</i>	Maja: Vi lærer hele tall først	(usikkerhet)
		Forklare
<i>Gjenta</i>	L: Ja, at dere kjenner litt bedre til de hele tallene.	
	Maja: Ja	Vise

Gjenta L: Mhm, at da tenker du at det er lettere å se på
Forklare andres svar de som hele tall. Men hvorfor tenker vi at vi kan
gjøre det da? Tenker vi at det liksom blir riktig,
for det er jo forskjell, vi er enige at det er
forskjell i verdien av denne her og den her sant?
Hvorfor Men hvorfor kan vi tenke litt sånn om dette?
Linn?

Linn: Hvis vi ganger med ti pluss så får vi 15 **Forklare**
istedenfor 1,5. Da blir det enklere tall, så når du
er ferdig så kan du dele det på ti igjen for å få det
forrige tallet.

Si mer L: Ja, så du sier 15, at da har vi ganga hva med
ti?

Linn: Eh, 0,3 ... 1,5 **Forklare**

Si mer L: ja?

Linn: Alt, alt egentlig. **Forklare**

Si mer L: For da tenker vi, at hvis vi tar, hvis vi tar 10
Hva ganger med 0,3 da. Hva tenker du at det blir da?

Linn: 3 **Vise**

Etter at læreren har spurt Asger om argumentasjon, ser vi et eksempel på at en elevs usikkerhet kan føre til at en annen elev aktualiserer matematisk kunnskap. Asger sier “vet ikke”, Maja rekker opp hånda og bidrar med nøkkelhandlingen *forklare arbeid* når hun sier, “Det er lettere å regne med hele tall enn desimaltall”. Vi ser videre hvordan læreren bruker *forklare andres svar* og får en fjerde elev med i samtalen, som nå ikke lenger handler om hvorfor 1,5 er det neste tallet. Samtalen har dreid over til sammenhenger i posisjonssystemet

og strategier for å regne med desimaltall, som er noen av de matematiske ideene denne økta er ment å belyse. Læreren brukte altså samtaletrekk for å bygge opp det Brendefur og Frykholm (2000) omtaler som refleksiv kommunikasjon, der man sammen med elevene bruker elevløsninger til å utvikle dypere matematisk forståelse.

I eksempel 4.6 ser vi også at læreren bruker samtaletrekket *si mer*. Linn har fortalt at man må gange med “ti pluss så får vi 15”, og lærer ber om mer informasjon for å klargjøre hva som ganges med 10. Her ser vi også hvordan et spørrende “ja?” kan få eleven til å si mer. I begge tilfellene svarer eleven med nøkkelhandlingen å *forklare arbeid*. Etterpå bruker læreren *si mer* og ber om informasjon om hva $0,3 \times 10$ blir. Dette er et *hva* - spørsmål som fører til at eleven går fra å *forklare arbeid* til å *vise arbeid*, før sekvensen ender i en oppsummering fra læreren.

Samtaltrekket *si mer* ble brukt som en regulerende handling som bidro til å *forklare arbeid*. Det ble brukt som oppfølging av en forklaring, og det ble ytret på ulike måter slik vi ser i eksempel 4.6. Vi fant også *si mer* i form av åpne spørsmål som “få høre” eller ytringer som indikerer at de som lytter trenger litt mer informasjon, som “og så tok du først?” På samme vis som med *tilføyte og gjenta*, opptrådte *si mer* i forkant av *forklare arbeid*, særlig i sammenheng med det vi har kalt “resonnerende trekk”.

I noen tilfeller så vi at det oppstod *forklare arbeid* etter disse samtaletrekkene uten at det var et resonnerende trekk rett i forkant. I arbeidet med oppgavestrengen oppstod det i forbindelse med *gjenta*, se eksempel 4.7. Elevene har fått oppgaven 2×150 og læreren bruker samtaletrekket *vente* før elevene får slippe til.

Eks. 4.7

Vente Da ser jeg det er en del som har eh, tenkt ut
Hva noe. Thale, vil du si hva du tenkte du får her?

Thale: Jeg tenker 300.

Vise

Gjenta

L: Du tenkte at du får 300?

Thale: Fordi at $150 + 150$ er 300

Forklare

Her ser vi at eleven starter med å *vise arbeid* når hun forteller svaret på 2×150 . Læreren bruker *gjenta* og eleven svarer med *forklare arbeid* ved å fortelle om fremgangsmåten sin.

Det kan være flere årsaker til at elevene her går videre til å aktualisere matematisk kunnskap ved å *forklare arbeid* istedenfor å *vise arbeid*. Her ser vi blant annet et eksempel på at *gjenta* ikke bare er en ren repetisjon av elevens utsagn. Gjennom å spørre hva eleven mener, kan man, slik Chapin et al. (2009) beskriver, åpne for at elever utdyper og klargjør svaret sitt.

I starten av timene med oppgavestrengen var begge lærerne tydelige på hva de forventet, nemlig at elevene skulle dele ulike strategier. "Jeg tenker 300" var dermed ikke et tilstrekkelig svar. Her mener vi at lærerne ytte prosesshjelp når de klargjorde at det er strategiene og ikke svaret i seg selv de er ute etter. Slik prosesshjelp bidrar ifølge Dekker og Elshout - Mohr (2004) til at elevene i større grad uttrykker nøkkelhandlinger. Ved å ha tydelige forventninger kan de også bidra til de sosiomatematiske normene i klasserommet. Slike normer kan for eksempel handle om hvilke svar som verdsettes matematisk (Yackel & Cobb, 1996). Det er verd å merke seg at i arbeidet med oppgavestrengen var fordelingen mellom nøkkelhandlingene *vise arbeid* og *forklare arbeid* tilnærmet lik i begge klassene. I de andre øktene hadde begge klassene en klar overvekt av *vise arbeid*. Det er mulig at tydelige forventninger fra lærerne har hatt noe å si for dette forholdet.

Læringsmulighetene til elevene i vårt datamateriale kjennetegnes av at de har mange muligheter til å *forklare arbeid*, og at alle elevene som deltok ved å *vise arbeid* også deltok ved å *forklare arbeid*. Både de resonnerende samtaletrekkene, *gjenta* og *si mer* fungerte som regulerende handlinger som bidro til *forklare arbeid* og dermed til læringsmuligheter. De resonnerende samtaletrekkene og *si mer*, bidro direkte til at elevene deltok i matematisk meningsskapende prosesser fordi læreren spurte om en forklaring. *Gjenta* på sin side åpnet for en bekreftelse fra eleven, og at elevene kunne utdype nærmere, men vi så også at læreren kunne overta samtalen etter *gjenta*, for eksempel ved å forklare noe selv. Det siste kan bidra til å redusere elevenes læringsmuligheter. På samme måte som i eksempel 4.4, under *vise*

arbeid, ser vi at samtalene følger et IRqRq++ - mønster, men i eksempel 4.5, 4.6 og 4.7 er de fleste spørsmål lærerne stiller åpne spørsmål som etterspør forklaringer. Det ser ut til at spørsmålet som stilles i, eller i forkant av samtaletrekkene, er avgjørende for om elevene *forklarer arbeid* eller *viser arbeid*. Hvordan dette påvirker læringsmuligheter vil vi drøfte nærmere i kap. 4.1.2.5. I datamaterialet fant vi også eksempler, som i eksempel 4.7, eller 4.8 under *forsvare arbeid*, på hvordan læreren bruker samtaletrekk og elevenes forklaringer som startpunkter for at lærer og elever sammen kan utvikle samtalen i retning refleksive og lærerike samtaler, som kan føre til dypere forståelse og høyere matematisk kompetanse hos elevene. Eller for å trekke inn den andre gyldne regelen for å stimulere gode diskusjoner:

“Forklar arbeidet til hverandre!

Fordi det gir dere mulighet til å lære.”

(Pijls & Dekker, 2011, s. 390, vår oversettelse)

4.1.2.3 Forsvare arbeid

Dekker og Elshout-Mohr (1998) sier at det kan være vanskelig å skille mellom nøkkelhandlingene *forklare arbeid* og *forsvare arbeid*, men at forskjellen ligger i at en elev som viser nøkkelhandlingen *forsvare arbeid* gjør dette på grunn av kritikk. De gangene vi identifiserte at elevene forsvarer arbeid, var det ofte i forbindelse med samtaletrekkene *utfordring eller moteksempel* eller *uenig/enig, likt/ulikt og hvorfor*.

Vi fant elevutsagn som vi identifiserer som *forsvare arbeid*, knyttet til elevenes bruk av utsagnet “legge til en null”. Dette er en vanlig hverdagstalemåte når man snakker om strategier for multiplikasjon med tiere. Eleven i eksempel 4.8 bruker også dette uttrykket. Læreren bruker først samtaletrekket *utfordring* og deretter et *moteksempel*.

Eks. 4.8

Theo: jeg bare skrev 10 x 150. og at det ble
1500, fordi jeg bare la til en null bak.

**Forklare
arbeid**

Gjenta

L: Du bare la på en null.

Utfordring

Kan vi alltid legge på en null når vi ganger med
10?

	Theo: kanskje...nei	Vise arbeid
<i>Moteksempel</i>	L: 7 ganger 10?	
	Theo: ja, men ikke hvis vi ganger med sånne andre tall.	Forsvare arbeid
<i>Gjenta med korreksjon.</i>	L: Ikke når det kommer til desimaltall. Det må være et heltall.	

Til den første forklaringen blir Theo utfordret med spørsmålet “Kan vi alltid legge på en null når vi ganger med 10?” Ja/nei-spørsmålet fører til et nei som svar, og læreren følger opp med et moteksempel. Moteksempelen fungerer som en regulerende handling som fører til at Theo justerer svaret sitt til at det ikke gjelder “...hvis vi ganger med sånne andre tall.” Dette identifiserer vi som å forsvare sitt tidligere “nei”. Læreren gjentar og korrigerer “sånne andre tall” til “desimaltall”. Alle de tre siste uttalelsene til læreren inneholder en form for kritikk til det eleven har bidratt med, først i form av spørsmål som utfordrer, et moteksempel og til slutt en korreksjon av elevens bruk av ord. Det at læreren, og elevene, både er åpne for å forstå, men samtidig kritiske, peker Hintz og Tyson (2015) på som sentrale for at samtaler skal være produktive og utvikle eleven sin kompetanse.

Eksempel 4.8 viser også at lærerens bruk av regulerende handlinger som *moteksempel* og *utfordring* i matematikk-klasserommet, ikke behøver å handle om å påpeke feil svar. Lærerens kritikk handler både om hva som teller som en matematisk akseptabel forklaring, om å sette ord på hva man faktisk holder på med, at man vet når en idé kan brukes, samt å forebygge misoppfatninger. I eksempel 4-8 forbedrer elevene sin matematiske kommunikasjon. Som eleven påpeker, kan man ikke “legge til en null” hvis “vi ganger med sånne andre (desimal) tall”. Matematisk kompetanse handler blant annet om både å bruke matematiske idéer korrekt og om å kunne kommunisere det effektivt til andre (Hoyles, 1985).

I eksempel 4.9 ser vi at læreren bruker det resonnerende samtaletrekket *enig/uenig og hvorfor*, etter at Eivor har forklart at hun regner 12×149 ved å først regne ut 12×150 .

Eks. 4.9

	Eivor: Så da må 12×149 være 12 mindre enn 100 å, nei, 1800	Forklare arbeid
<i>Gjenta</i>	L: Ja ... Og da tenker du at eh 12 ganger 149 må være 1800 - 12? <i>(Tenker mens hun representerer på tavla)</i>	
	Eivor: Ja.	Vise arbeid
<i>Enig/uenig, likt/ulikt og hvorfor</i>	L: Er det noen som kan tenke seg å forklare, hvorfor kan det stemme? Kan vi gjøre det sånn? Jon?	
	Jon: Ehm, det, vi, det er jo bare en mindre i tall. Sånn 149 er bare en mindre enn 150.	Forsvare arbeid
<i>Gjenta</i>	L: Ja, den er én mindre?	
	Jon: Ja, og hvis du skal 12 gange det, og det er én mindre på alle 12, så blir det -12.	Forsvare arbeid

Læreren gjentar det Eivor sier og representerer det på tavla. Ved å spørre om hvorfor dette kan stemme, samt stille det kritiske spørsmålet “Kan vi gjøre det sånn?”, blir medelevene utfordret til å vurdere om Eivors forklaring er gyldig eller ikke. Den regulerende handlingen *enig/uenig og hvorfor* får i dette tilfellet Jon til å vurdere om strategien stemmer, og deretter forsvare arbeid som Eivor har gjort. Ved bruk av slik kritikk, kan læreren legge til rette for at elevene må forholde seg til og vurdere andres bidrag i klasseromssamtalen. Det kan bidra til å få fram nøkkelhandlingen “forsvare arbeid”, og dermed kommer enda en læringsmulighet til syne.

Læringsmulighetene til elevene i helklassesamtalene vi har observert, kjennetegnes av få muligheter til å *forsvare arbeid*. Ingen av elevene deltok med bare *forsvare arbeid*, men vi har for få tilfeller av å *forsvare arbeid* til at det mulig å si noe om mulige sammenhenger mellom antall deltakelser totalt og det å *forsvare arbeid*. De tilfellene vi fant ble i hovedsak regulert av samtaletrekkene *uenig/enig, likt/ulikt og hvorfor og utfordring eller moteksempel*. Et felles kjennetegn for de mulighetene elevene fikk til å *forsvare arbeid* var at de var knyttet til kritikk, enten ved at læreren selv vurderte forklaringen til å ikke være tilstrekkelig eller at elevene ble bedt om å vurdere om de er enige eller ikke, og hvorfor.

I tabell 4.3 ser vi at de samtaletrekkene vi til nå har vist kan føre til nøkkelhandlingen *forsvare arbeid*, også fører til nøkkelhandlingene *vise - og forklare arbeid*. Særlig er det en overvekt av *vise arbeid*, knyttet til lærernes bruk av samtaletrekkene *utfordring eller moteksempel og uenig/enig, likt/ulikt, og hvorfor*. Noe av dette var naturlige *vise arbeid* i forkant av *forklare arbeid*, men det var også en del tilfeller det stoppet opp med *vise arbeid*. Samtaletrekket *uenig/enig, likt/ulikt, og hvorfor* ble ofte brukt for å spørre om elevene var uenig eller enig i forklaringen til en annen elev, eller om det var noen som hadde gjort likt eller ulikt. I mange av tilfellene i datamaterialet førte dette til at elever uttrykte at de var enige med å svare ja, eller at de forklarte sin fremgangsmåte. Det var få eksempler på at lærerne, etter slike innspill faktisk fulgte opp med *hvorfor*, ved å spørre “*hvorfor* er du enig/eller uenig” eller “*hvorfor* er dette likt eller ulikt”, noe som kunne åpnet for en sammenligning av strategier og et forsvar. Michaels og O’Connor (2017) påpeker samme utfordring, og Lim et al. (2020) sine funn viser at lærerne ikke bruker dette samtaletrekket så mye.

Ifølge Dekker og Elshout - Mohr (1998) danner de fire nøkkelhandlingene til sammen grunnlaget for nivåheving. I de tilfellene der elevene ikke ble utfordret til nøkkelhandlingen *forsvare arbeid*, fikk heller ikke elevene muligheten til nivåheving, dette begrenset læringsmuligheten. Elevene i de to klasserommene vi observert, ble gitt få muligheter til å *forsvare arbeid*, og dette hang trolig sammen med at det forekom lite kritikk i samtalene. Den siste av de tre gyldne reglene for å stimulere gode diskusjoner lyder som følger:

“Gi hverandre kritikk

Fordi det vil forbedre arbeidet.”

(Pijls & Dekker, 2011, s. 390, vår oversettelse)

4.1.2.4 Rekonstruere arbeid

Når tidligere læringsmuligheter fører til en nivåheving i læringsprosessen, kommer dette ifølge Dekker og Elshout - Mohr (1998) til syne som nøkkelhandlingen *rekonstruere arbeid*. *Rekonstruere arbeid* forekom bare 13 ganger i samtaleøktene. De fleste rekonstruksjonene skjedde som følge av at læreren brukte resonnerende samtaletrekk. Blant disse er samtaletrekket *endre* som vi i våre data utelukkende koblet til *rekonstruere arbeid*. Dette samtaletrekket ble brukt to ganger, og i etterkant av at elever sa at de har endret svaret sitt, blant annet i eksempel 4.10. Lærerens bruk av *endre* åpnet da opp for fortellinger om rekonstruksjoner.

Flere steder fortalte elevene om en rekonstruksjon uten at det kom uttalt kritikk av elevens forklaring i forkant. I eksempel 4.10, endrer elevene strategi etter å ha hørt andre elever forklare om hvordan de regner ut 12×149 .

Eks. 4.10

	Tilde: Vi har rettet opp feilen våres	Forteller om rekonstruksjon
<i>Gjenta</i>	L: Har dere rettet opp i feilen deres?	
	Tilde: Ja, vi tror det.	
<i>Endre</i>	L: Så dere vil endre på svaret?	
	Tilde: Så med mindre vi har en feil til.	
	Theo: Vi tenkte at 10 ganger 149 er 1490 og 2 ganger 149 er..	Rekonstruere arbeid (1)
	(Læreren avbryter med en gjentakelse)	
	Theo: Så tok vi 2×149 som er 298	Rekonstruere arbeid (1)
<i>Gjenta</i>	L: 2×149 som er 298.	

	Theo: Så tok vi de to sammen og det ble Tilde og Theo:1788.	Rekonstruere arbeid (1)
<i>Gjenta</i>	L: 1788	
	Tilde: Vi tror det er riktig, vi vet ikke.	Vise arbeid
	Theo: Men da har...	
<i>Utfordre</i>	L: men hvor mye mindre 1788 i forhold til 1800	
	Tilde: 12, så vi har bare gjort det på en litt avansert måte.	Forsvare arbeid
	(Passasje der annen elev repeterer strategien)	
<i>Utfordre</i>	L: Nå skal jeg bare gå.. spole litt tilbake dit. (henvender seg til Tilde og Theo) Hvordan visste dere lett at det var 298?	
	Tilde: fordi svaret egentlig er 300,	Forsvare arbeid
	og da blir det liksom bare det er to... altså (mister boka, plukker den opp)	Rekonstruere arbeid (2)
	Det er 2×149 . og 149 er en gang mindre enn 150, men vi skal gjøre det 2 ganger, så da blir det 2 under istedenfor bare en under, så derfor blir det da 298 fordi 298 er 2 tall under 300.	

Her ser vi hvordan læreren lar elevene fortelle om sin rekonstruksjon (1) av tidligere løsning, men de forklarer ikke strategien de bruker for å regne ut 2×149 . Strategien de benytter, å

utnytte “snille” tall, er en del av det matematiske målet for timen og viktig å få fram. Læreren bruker samtaletrekket *utfordre* “hvor mye mindre enn 1800 er 1788”, elevene forsøker seg på noe vi identifiserer som *forsvare arbeid*, “12, så vi har bare gjort det på en litt avansert måte.” Læreren lar det ligge, men etter kort samtale der hun ber noen andre elever repetere det Tilde og Theo har sagt, vender læreren tilbake Tilde og Theo og bruker igjen samtaletrekket *utfordre* “Hvordan viste dere lett at det var 298?” Tilde starter med noe som vi identifiserer som *forsvare arbeid*, der hun sier “fordi svaret egentlig er 300” og starter å *rekonstruere arbeid* “og da blir det liksom bare det er to... altså...” Ifølge Dekker og Elshout - Mohr (1998) skjer rekonstruksjon som følge av at forsøk på å forsvare arbeid ikke blir akseptert, enten av andre eller av eleven selv, og her ser vi et eksempel på at læreren ikke godtar at elevene ikke forklarer framgangsmåten sin. Tilde begynner på nytt og rekonstruerer (2) da måten de kommuniserer strategien sin på.

I eksempel 4.10 ser vi også hvordan samtaletrekket *gjenta* blir brukt i en samtalesekvens, og derfor naturlig befinner seg i forkant av alle nøkkelhandlingene. Det er likevel ikke riktig å si at *rekonstruere arbeid* her oppstår som en følge av *gjenta*, da det er andre samtaletrekk og spørsmål tidligere i samtalen som har bidratt til at elevene rekonstruerer arbeid. Lærerens bruk av *gjenta* kan imidlertid bidra til at eleven oppmuntres til å fortsette rekonstruksjonen sin.

I eksempel 4.11 ser vi at *gjenta* alene bidrar til rekonstruksjon. Dette eksempelet er fortsettelsen av eksempel nr. 4.9 der Theo forsvarte at man kunne “legge til en null”, når man ganger med ti, “men ikke hvis vi ganger med sånne andre tall”.

Eks. 4.11

*Gjenta med
korreksjon.*

L: Ikke når det kommer til desimaltall. Det må
være et heltall.

Theo: (sier noe vi ikke klarer å oppfatte) ...legge
til null på et desimaltall.

**Rekonstruere
arbeid**

Si mer

L: Hørte dere hva Theo sa? Hørte alle sammen
hva Theo sa? Kan du gjenta hva du sa Theo?

14: At hvis du ganger 10 med 150 så kan du
legge til en null, men ikke når det er desimaltall.

**Vise arbeid
(egen
rekonstruksjon)**

Læreren gjentar elevens utsagn med det korrekte matematiske begrepet, desimaltall, istedenfor “sånne andre tall”. Dette tolket vi som kritikk av elevens bruk av “andre tall”, i det vi identifiserte som nøkkelhandlingen *forsvare arbeid*. Vi klarte ikke å oppfatte alt Theo sa etter lærerens *gjenta*. Men ut fra at vi hører “legge til null på desimaltall”, og det han repeterer å ha sagt, antok vi at han allerede har rekonstruert arbeidet sitt. Nøkkelhandlingene som vi identifiserte hos Theo, viser at han har fått læringsmuligheter som til sammen bidrar til nivåheving.

Fordi vi så at de fleste tilfellene av *spørre etter bevis eller argumentasjon, utfordring eller moteksempel, enig/uenig og hvorfor og forklare andres svar*, førte til *vise* og *forklare*, ble vi nysgjerrige - hva er fellesnevneren der de opptrer i forkant av rekonstruksjoner? I de tilfellene der de nevnte samtaletrekkene førte til rekonstruksjon, nivåheving, inneholdt lærerytringen en eller annen form for kritikk av elevens tidligere svar. Kritikken var ikke nødvendigvis eksplisitt, men kom til uttrykk gjennom korrigerende, og noen ganger ledende spørsmål. Bruk av forsvar og kritikk er en del av punktene som Howe et al. (2019) mener bør være til stede i samtalen for å optimalisere læringsmuligheter og -utbytte. Der læreren tok utgangspunkt i elevenes ytringer, og regulerte samtalen ved bruk av kritikk, gav det flere læringsmuligheter og eventuell nivåheving. Ved å ta i bruk også det mangelfulle for å utvikle den matematiske

forståelsen, beveger kommunikasjonen seg i retning av lærerik kommunikasjon (Brendefur & Frykholm, 2000).

Det var også noen rekonstruksjoner som ikke kom som følge av samtaletrekk. Her har eleven selv, medelever eller læreren vist at de ikke er enige med det som er ytret, enten i form av et nei, et korrigerende spørsmål eller forslag på annet svar. De regulerende handlingene som førte til *rekonstruksjon* har en form for kritikk som fellesnevner. Kritikken kom enten fra eleven selv som i eksempel 4.10, når Tilde og Theo rekonstruerer (1) etter å ha hørt andres løsninger, fra lærer og noen tilfeller fra medelever. I eksempel 4.10 (rekonstruksjon 2) og 4.11 kommer *rekonstruksjon* som en følge av at tidligere *forsvar* av arbeid ikke har blitt akseptert, denne sammenhengen beskrives også av Dekker og Elshout - Mohr (1998). Ellers i datamaterialet vårt fant vi få *forsvar* i forkant av *rekonstruksjon*, men det betyr ikke at det ikke har skjedd. Elever kan ha kritisert og forsvart sitt eget arbeid, og forkastet dette forsvaret, uten at dette er synlig i klasseromssamtalen. Dekker og Elshout - Mohr (1998) sier at alle nøkkelhandlingene kan utføres av elever som jobber på egenhånd. Nøkkelhandlingene vil da ikke bli uttrykt verbalt, men foregå som en indre dialog i form av mentale handlinger (Dekker & Elshout - Mohr, 1998).

Læringsmulighetene til elevene i vårt datamateriale kjennetegnes av få muligheter til å rekonstruere arbeid. De tilfellene vi fant har som fellesnevner at de er knyttet til kritikk, og det var enten kritikk alene eller i sammenheng med samtaletrekk. Vi fant få sykluser der alle fire nøkkelhandlingene inngår. Det at rekonstruksjoner ikke er synlige, betyr nødvendigvis ikke at det ikke skjer, det kan også skje som indre dialog. Men når lærerne i liten grad regulerer muligheten til å rekonstruere arbeid, vil ansvaret for å regulere overlates til den enkelte elev. Dette hevder Dekker og Elshout Mohr (1998) krever svært mye selvregulering. Konsekvensen av dette kan bli at elevenes læringsmuligheter knyttet til det å rekonstruere arbeid, og gjennomføre hele sykluser av de fire nøkkelhandlingene, blir svekket.

4.1.3 Hva kjennetegner læringsmulighetene?

Læringsmulighetene til elevene vi observerte kjennetegnes av mange muligheter til å vise arbeid og forklare arbeid, og få muligheter til å forsvare arbeid og rekonstruere arbeid. Når lærerne brukte samtaletrekkene, så vi at dette utvidet samtalemønstrene til IRqRq ++ -

mønster, dette mønsteret kjennetegner læringsmulighetene til elevene. Læringsmulighetene kjennetegnes også av det Brendefur og Frykholm (2000) beskriver som medvirkende samtaler der elevene bidrar med sine løsninger og strategier, og refleksive samtaler der dette brukes til å skape dypere matematisk forståelse. I samtaler der rekonstruksjoner skjer på bakgrunn av lærernes bruk av samtaletrekk og/eller kritikk, som i eksempel 4.10 og 4.11, mener vi at samtaler har elementer av lærerik kommunikasjon.

4.1.3.1 Spørsmålene og Kritikkenes betydning

Vi har vist hvordan samtaletrekk fungerer som regulerende handlinger i forkant av elevers nøkkelhandling. Noen av samtaletrekkene opptrådte også i forkant av alle de fire nøkkelhandlingene. På bakgrunn av dette, og at Dekker og Elshout - Mohr (1998) sier at ulike spørsmålsstillinger og bruk av kritikk kan regulere ulike nøkkelhandling, undersøkte vi kategorien “lærerspørsmål”, “andre lærerhandling” og “elevhandling” i datamaterialet nærmere. I tillegg til kritikk, fant vi seks hovedkategorier av spørsmål i kategorien “lærerspørsmål”: *hva* - spørsmål, *hvorfor* - spørsmål, *hvordan* - spørsmål”, *ja/nei* - spørsmål, *hva sa* - spørsmål og *hva som blir til hvordan* - spørsmål. *Hva*-spørsmål inkluderer også ledende spørsmål som har bare ett svar. *Hva sa* - spørsmålene er knytta til samtaletrekket *repetere*. *Hva som blir til hvordan* - spørsmålene inneholder *hva*, men resten av spørsmålet åpner spørsmålet opp og bidrar til at elevene må resonnerer. Eksempler på dette er *hva skjer*, *hva tenker* eller “Hva slags mønster så du der, Tilde.” Slike spørsmål blir beskrevet av Hintz og Tyson (2015) som utforskende eller hermeneutiske, og har i likhet med hvordan- og hvorfor-spørsmål mer enn ett riktig svar. Dette blir beskrevet som åpne spørsmål.

Tabell 4.4 Forekomst av ulike spørsmålsstillinger, prosentvis fordeling av spørsmålstyper

<i>Hva</i>	<i>Hvordan</i>	<i>Hvorfor</i>	<i>Hva som blir hvordan</i>	<i>Ja/nei</i>	<i>Hva sa</i>
40%	19%	5%	12%	19%	4%

I tabell 4.4 ser vi at *Hva* blir mest brukt hvis vi ser på gruppene hver for seg. Dersom vi ser på spørsmålene som inneholder *hvordan* og *hvorfor* som én gruppe er imidlertid ikke forskjellen like stor.

For å undersøke hvilke nøkkelhandlinger som opptrådte oftest sammen med ulike spørsmålsstillinger og kritikk, satte vi dette også opp i en krysstabell (Tabell 4.5). Antall utsagn under hver spørsmålskategori eller kategorien kritikk ble omgjort til prosentandel. Deretter undersøkte vi kategorier som er mest typisk for *vise arbeid*, *forklare arbeid*, *forsvare arbeid* og *rekonstruere arbeid*.

Tabell 4.5 Sammenheng mellom spørsmålsstillinger og nøkkelhandlinger. Prosentene i de radene som ikke blir 100% til sammen, er på grunn av avrunding.

	Vise arbeid	Forklare arbeid	Forsvare arbeid	Rekonstruere arbeid
Hva	94%	2%	1%	2%
Hvordan	20%	80%	0%	0%
Hvorfor	0%	67%	17%	0%
Hva som blir til hvordan	24%	58%	18%	0%
Ja/nei	74%	19%	2%	5%
Hva Sa	64%	36%	0%	1%
Kritikk	0%	0%	44%	56%

I tabell 4.5 ser vi en tydelig sammenheng mellom “Hva” - spørsmål og nøkkelhandlingen *vise arbeid*. Dette sammenfaller med Dekker og Elshout-Mohr (1998) som knytter vise arbeid til hva-spørsmål. I vårt datamateriale forekommer hva-spørsmål i kombinasjon med ulike samtaletrekk hele 72 ganger. Vi fant også noen interessante tilfeller der læreren starter med et resonnerende samtaletrekk med et åpent spørsmål eller oppgave, men ender opp med å lukke oppgaven eller redusere det til et hva-spørsmål; slik som her i eksempel 4.12.

Eks. 4.12

Hva som blir til hvordan - åpent spørsmål med flere mulige svar Så deler du med læringspartner, hva tenker dere på når du hører 0,3.

Hva - lukket spørsmål med et riktig svar Hvor mye er det?

Hvordan- og hvorfor- spørsmål er viktige regulerende handlinger i forkant av *forklare arbeid*, slik vi så eksemplene i kap 4.1.2.2. Dette samsvarer også med Dekker og Elshout Mohr (1998). Ser vi tilbake i tabell 2.1, ser vi at flere av samtaletrekkene er eksemplifisert med spørsmål av typen hvorfor, eller andre åpne spørsmål, og derfor legger opp til forklaringer.

Av de lærer- og elevhandlingene som inneholdt kritikk ser vi av tabell 4.5 at de utelukkende forekom i forkant av nøkkelhandlingene *forsvare arbeid* og *rekonstruere arbeid*. Ofte hendte dette ved bruk samtaletrekkene, fra tabell 3.1., som legger opp til vurderinger av elevsvar eller inneholder kritiske spørsmål. Dette sammenfaller med Dekker og Elshout-Mohr (1998) som knytter *forsvare arbeid* til kritikk, og sier at kritikk av nøkkelhandlingen *forsvare arbeid* er en forutsetning for *rekonstruere arbeid*. Som nevnt før kan kritikk også skje mentalt.

I matematikksamtalene fungerte samtaletrekkene som regulerende handlinger, men spørsmålene som ble stilt i forkant av, eller i samtaletrekket, hadde avgjørende betydning for hvilken nøkkelhandling eleven bidro med. *Repetere* ble knyttet til "Hva sa" - og innebar dermed en reproduksjon av det som ble ytret. Samtaletrekkene *gjenta* og *si mer* var avhengige av om læreren var bevisst spørreordene hen brukte, mens de resonnerende samtaletrekkene i utgangspunktet inneholdt spørsmål som åpnet for en forklaring, eller bidro til muligheter for sammenligning og kritikk. Bevissthet rundt sammenhengene mellom spørsmål og nøkkelhandlinger vil være viktig for å bidra til varierte læringsmuligheter.

4.2 Elevenes opplevelse av inkludering

I denne delen av analysen vil vi gjøre rede for hvordan data fra klasseromsintervjuet besvarer studiens andre forskningsspørsmål: **Hvordan opplever elevene bruk av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv?**

Med hovedoverskriftene *Deltagelse i matematisk meningsskapende prosesser*, *Posisjonering som kompetent* og *Fokus på forståelse*, vil vi presentere noen funn, og diskutere hvordan disse funnene svarer på forskningsspørsmålet.

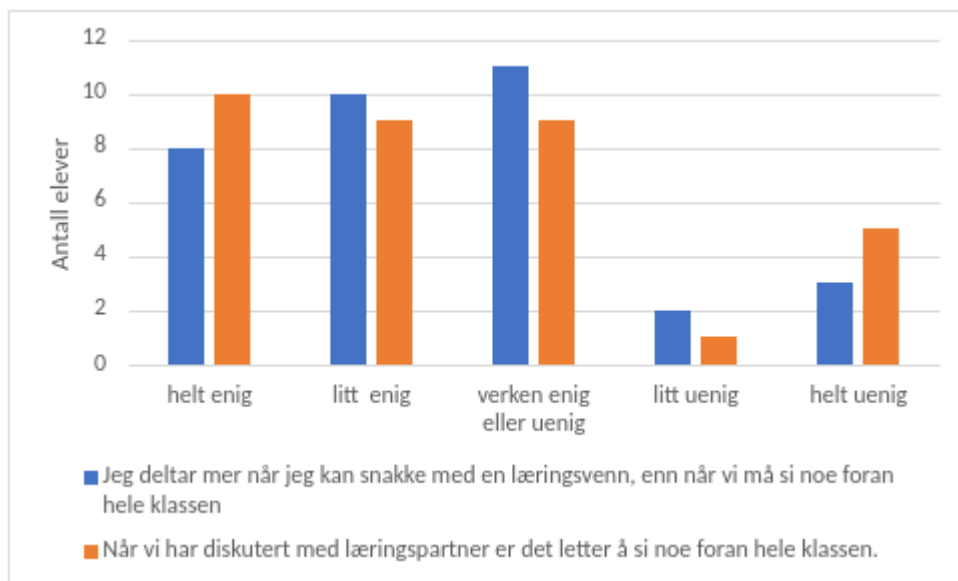
4.2.1 Deltagelse i matematisk meningsskapende prosesser

Deltagelse til matematisk meningsskapende prosesser handler om hvorvidt elevene blir stimulert til å, og opplever at de kan, delta (Simensen, 2022).

Elevene ga uttrykk for at samtaletrekkene *gjenta*, *vente* og *snu og snakk* bidrar til at de får tilgang til å delta i meningsskapende prosesser. Disse samtaletrekkene har som mål at elevene får klargjort og delt tankene sine (Chapin et al., 2009). Elevene bekreftet at disse samtaletrekkene fungerer etter intensjonen.

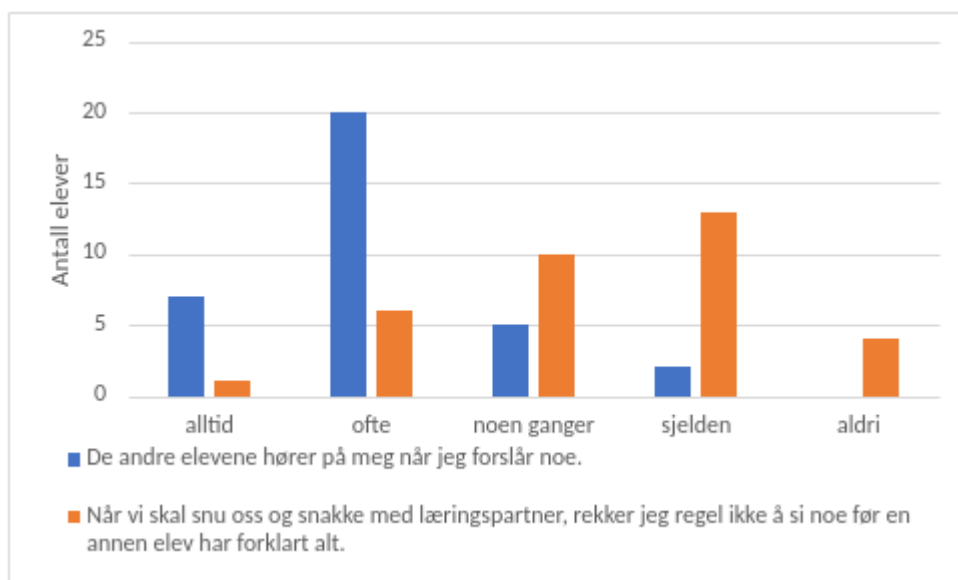
22 av 34 elever sa at de er helt eller litt enige i at når læreren gjentar det de sier får de fram det de vil si, selv om det er vanskelig å forklare, og på denne måten får elevene tilgang til å delta i samtalen. Bare 2 elever var litt eller helt uenig i dette. I figur 4.4 ser vi imidlertid at *gjenta* hos noen kan få fram en følelse av å være dum, hvis læreren ikke forstår det eleven forsøker å si. Dette kan påvirke hvorvidt eleven opplever at det er trygt å delta i den matematiske samtalen.

Samtaletrekket *snu og snakk* så også ut til å bidra til at flere elever opplever at det er lettere å delta i samtalen.



Figur 4.1 Elevers opplevelse av snu og snakk

Vi ser i figur 4.1 at mange elever opplever både at de deltar mer når de kan snakke sammen i små grupper/par, og at det er lettere å delta i helklassesamtalen etterpå. I figur 4.2 framkommer det dessuten at de opplever at medelevene hører på dem når de deler.



Figur 4.2 Elevers opplevelse av samtaletrekket snu og snakk

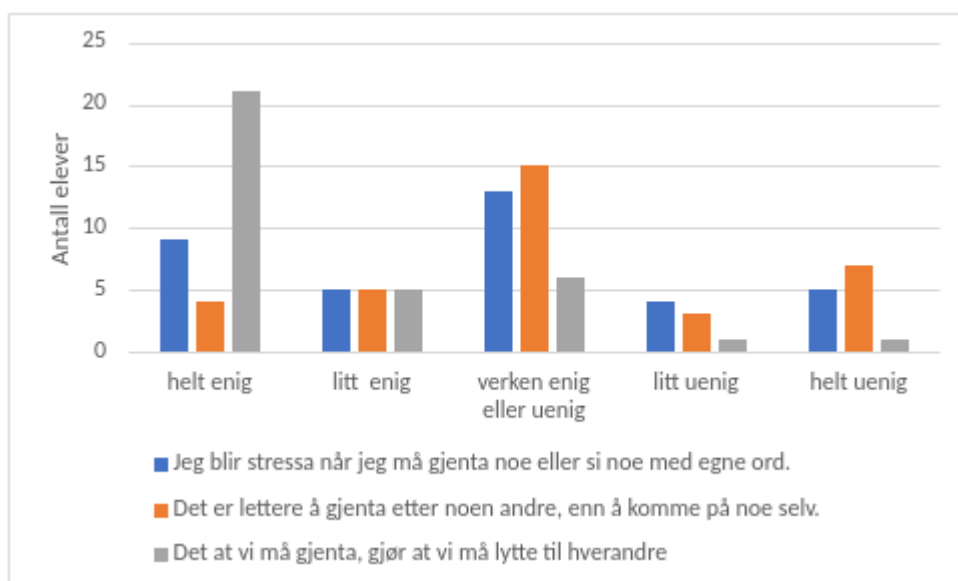
Noen elever opplever imidlertid ofte at andre elever forklarer alt før de rekker å bidra. Det kan blant annet henge sammen med hvordan de posisjoneres av medelevene som en som er verd å lytte til (Simensen 2022). Samtalekulturen i klasserommet, eller fraværet av den, kan også være en medvirkende årsak, noe Lim et al. (2020) påpeker. Dekker og Elshout-Mohr

(2004) viser til at elever ikke alltid vet hvordan de skal snakke sammen, og anbefaler at læreren bidrar med prosesshjelp og modellerer hvordan man skal snakke sammen. Hvordan man snakker sammen og lytter til hverandres bidrag er en viktig del av de normene som må bygges opp for å skape gode matematiske samtaler (Chapin et al., 2009; Hintz & Tyson, 2015).

Vente er et samtaletrekk som bidro til at elevene opplever å ha mer å bidra med. 24 av 34 elever sa, i likhet med Jordet (2020), at det er lettere å være med i samtalen de gangene de får tid til å tenke først. 10 av 34 elever opplever imidlertid at de aldri, sjelden eller bare noen ganger får nok tid nok til å tenke.

28 av 34 elever sa at når læreren spør om andre løsninger gjør det at de alltid eller ofte skjønner at oppgaver kan løses på ulike måter. Simensen (2022) viser til at noen elever hindres fra å delta fordi de ikke mestrer den “godkjente” uttrykksformen. Med tanke på at Ostad (2001) hevder at fokus på flere strategier i matematikkundervisningen er viktig for elever som presterer svakt, kan det derfor tenkes at det å oppmuntre til flere strategier ved bruk av resonnerende samtaletrekk også bidrar til mer deltakelse.

Som vi ser i figur 4.3 er elevene mer ambivalente til samtaletrekket *repetere*. Samtaletrekket ble lite brukt i matematikksamtalene. Hvis det også vanligvis blir lite brukt, kan det være grunn til at mange blir stresset over å skulle repetere noe andre har sagt. Samtaletrekket repetere kan også misforstås i retning av korrigerende avferd når elever er uoppmerksomme i undervisninga (Michaels & O’Connor, 2017). Vi så et slikt tilfelle, der lærer henvendte seg til fire elever som hadde en egen samtale, med “Kan dere gjenta det hun sa!”



Figur 4.3 Elevers opplevelse av repetere

Hvorvidt det er lettere å delta med en repetisjon enn med et eget bidrag, ser vi i figur 4.3 at elevene ikke er enige om. Her svarer litt under halvparten at de verken var enige eller uenige, mens resten fordeler seg ganske likt på enig og uenig. Det er imidlertid 9 av de 34 elevene som uttrykker at det er lettere å gjenta etter andre, enn å komme på noe selv. Elevene er imidlertid ganske samstemte i at samtaletrekket *repetere* bidrar til at de må lytte til hverandre. Dette er også samtaletrekkes intensjon (Chapin et al., 2009), og kan da, ifølge Lim et al. (2020) bidra til at elevbidragene blir kilden til videre diskusjon.

4.2.2 Posisjonering som kompetent

Posisjonering som kompetent handler om hvorvidt elevene opplever at lærer og medelever gjennom ord og handling ser på dem som matematisk kompetente, og hvordan elevene posisjonerer seg selv i forhold til andre (Simensen, 2022).

Den første påstanden elevene skulle svare på handlet om hvorvidt de opplever at læreren tenker på dem som matematisk kompetente. 28 av 34 elever var helt eller litt enig i at læreren tror de kan få til matematikk, ingen oppgav å være uenige. Det ser ut til at de fleste opplever at læreren ser på dem som kompetente.



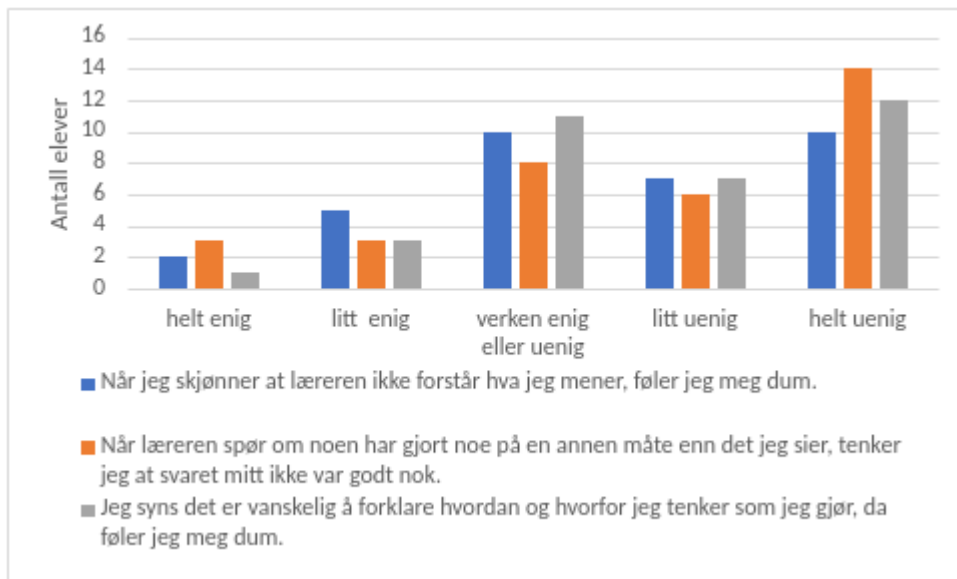
Figur 4.4 Elevers opplevelse av å være posisjonert som kompetent.

Videre ser vi i figur 4.4 at samtaletrekket *gjenta*, og at det å resonnerer over egen og andres tenkning, i hovedsak oppleves å posisjonere elevene som kompetente. Mange av elevene opplever at disse samtaletrekkene uttrykker at det man sier er viktig, og at læreren har tro på at elevene kan bidra med noe verdifullt. Elevene bekrefter med dette blant annet Jordet (2020) som sier at det å gjenta et elevutsagn kan bidra til at eleven opplever at det hen sier er betydningsfullt. Elevsvarene samsvarer også med Lim et al. (2020) sine funn som sier at elever som har lærere som gjentar og stiller utdypende spørsmål, opplever at læreren verdsetter deres bidrag.

Samtaletrekket *snu og snakk* virker å posisjonere elevene som kompetente i den grad de opplever at medelevene lytter til dem. 20 av 34 elever svarte at de er helt eller litt enige påstanden “Når de andre elevene er interessert i det jeg har å si, tenker jeg at jeg kan noe jeg også”. Bare 4 elever var helt eller litt uenig i dette.

Simensen (2022) viser til at hvem elever samarbeider med kan påvirke elevenes posisjonering, og at regulerende handlinger som ignorering fra medelever kan posisjonere elever som mindre kompetent. Siden 27 av 34 elever oppga at de andre elevene ofte eller alltid hører på det de har å si, ligger forholdene til rette for at elevene vi har intervjuet opplever *snu og snakk* om en inkluderende faktor.

Selv om ingen av elevene var uenige om at læreren har tro på at de kan matematikk, viser dataene våre at det er noen av elevene som uttrykker at de ikke opplever seg selv som matematisk kompetente. I figur 4.5 er det verdt å merke seg at noen elever opplever at når læreren spør om andres mening, er det et uttrykk for at svaret ens ikke er bra nok. Dette samsvarer med Franke et al. (2007) som sier elever kan tenke at svaret er galt dersom læreren stiller spørsmål ved det. Klasseromsnormer for hva som er viktig i matematikk, å ha et raskt og riktig svar, eller at det finnes mange gyldige løsninger, vil kunne tenkes å påvirke hvordan elevene opplever at læreren spør om flere løsninger.



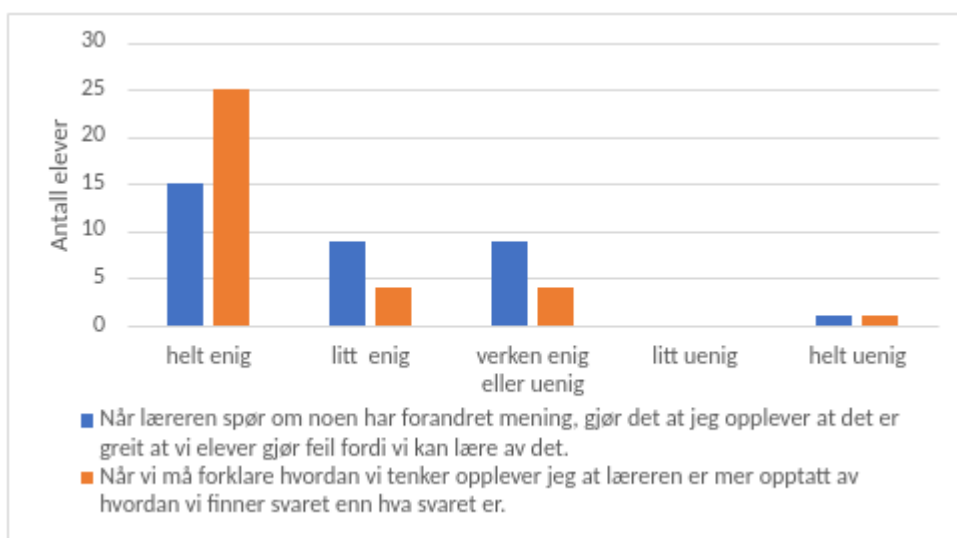
Figur 4.5 Elevers opplevelse av å ikke være kompetent

Vi ser i figur 4.5 at det kan være fare for at elever opplever det som vanskelig å forklare, og dermed ikke føler seg matematisk kompetente. Vi så dessuten i figur 4.2 at noen elever opplever at de ikke blir lyttet til. Chapin et al. (2013) understreker viktigheten av et trygt klassemiljø for å tørre å delta, og elevene sin opplevelse av klassemiljøet kan dermed også spille inn på hvordan de opplever samtaletrekkene.

4.2.3 Fokus på forståelse

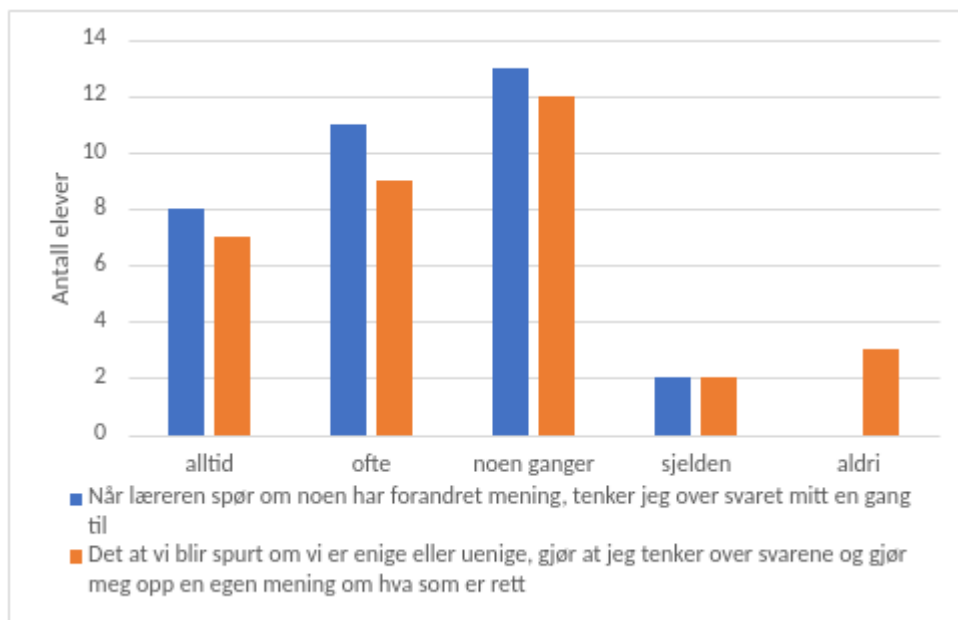
Fokus på forståelse handler om hvorvidt undervisningen er styrkebasert, har fokus på varierte strategier og det å forstå matematiske konsepter (Simensen, 2022).

Elevenes svar viste at de opplever at de resonnerende samtaletrekkene bidrar til fokus på at de skal forstå.



Figur 4.6 Elevers opplevelse av fokus på forståelse

I figur 4.6 ser vi at de aller fleste elevene mener at når de må resonnerer over egen tenkning er det et uttrykk for at læreren er mer opptatt av hvordan de finner svaret, enn hva svaret er. Dette samsvarer med Lim et al. (2020), som sier at elever som har lærere som bruker samtaletrekk som indikerer at læreren er interessert i hvordan de tenker, også opplever at det er mer fokus på forståelse, i motsetning til klasserom der fokus er på rett eller galt svar. Samtaletrekket *endre* ble lite brukt i samtaleøktene, men vi ser av svarene at elevene har en forståelse av at det er greit å gjøre feil, og at det kan gi læring.



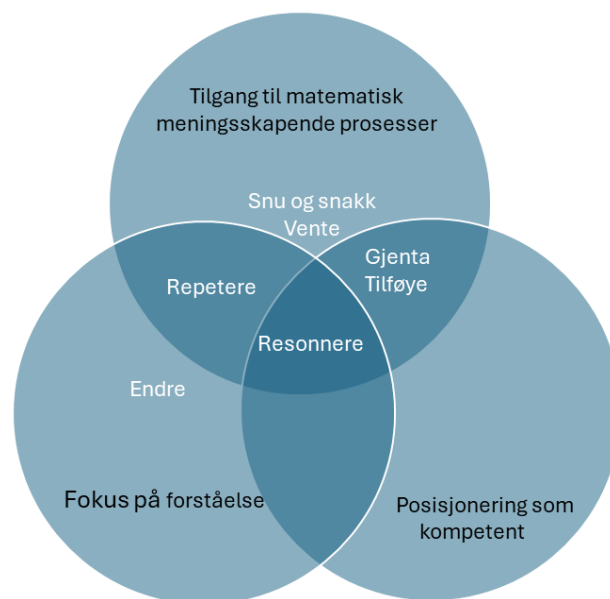
Figur 4.7 Elevers opplevelse av fokus på forståelse

I figur 4.7 ser vi at når læreren bruker samtaletrekket *endre*, eller spør om noen *er enig eller uenig*, kan det bidra til at elevene tenker over svaret sitt en gang til. Dette, og at elevene uoppfordret delte rekonstruksjoner, tyder på at normene i våre utvalgte klasser preges av en holdning der feil og misoppfatninger er en viktig del av læringsprosessen, noe Kazemi og Hinzt (2019) sier er viktig for læring.

Elevene sin opplevelse av inkludering når læreren bruker samtaletrekk

Ut ifra intervjudataene så vi at elevene, i all hovedsak, opplever seg som matematisk kompetente når de må resonnerer over egne tanker og når læreren bruker gjenta. De opplever fokus på forståelse fordi læreren bruker resonnerende samtaletrekk, og at det gjennom samtaletrekket endre er lov å gjøre feil, fordi det kan man lære av. Vi så også at de opplever å ha tilgang til å delta i matematisk meningsskapende prosesser når læreren benytter seg av vente, snu og snakk og gjenta. Resonnerende trekk bidro til opplevelse av at flere strategier blir anerkjent som gyldige. De nevnte samtaletrekkene så ut til å bidra direkte til faglig inkludering.

Elevene uttrykte å oppleve sosial inkludering knyttet til tilgang til matematisk meningsskapende prosesser under snu og snakk, og når vente gjør det lettere å delta. Det å oppleve å bli posisjonert som kompetent når andre lytter til dem under snu og snakk, eller når læreren gjentar det de sier, kan også knyttes til sosial inkludering (Simensen, 2022).



Figur 4.8 Samtaletrekk sin betydning for faglig og sosial inkludering

Setter vi samtaletrekken fra Wæge (2015) og Kazemi & Hintz (2019) inn i figuren over de tre faktorene som bidrar til læringsmuligheter for alle elevene, ser vi i fig. 4.8 at noen av samtaletrekkene bidrar til flere av faktorene, mens andre kan knyttes til en faktor. Det er verd

å legge merke til at samtaletrekkene som bidrar til resonnering ser ut til å bidra på alle tre områdene.

Noen elever uttrykte imidlertid å oppleve samtaletrekkene annerledes. Vi bør være bevisst at noen elever får følelsen av å være dumme når de ikke klarer å forklare, eller læreren spør om flere løsninger. Noen elever uttrykte opplevelsen av å ikke ha like stor tilgang til matematisk meningsskapende prosesser som andre. Dette handlet både om for lite tid til å tenke, og regulering av rommet for å delta i snu og snakk. Flere av de elementene som synes å hemme elevene sin opplevelse av inkludering kan tenkes å være knyttet til sosiale- og sosiomatematiske normer i klasserommet, eller lærerens bruk av samtaletrekk.

4.3 Bedre læringsmuligheter for alle

I denne delen av analysen vil vi gjøre rede for hvordan de ulike dataene vi har samlet inn besvarer studiens overordnede problemstilling:

Hvordan kan samtaletrekk bidra til læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler?

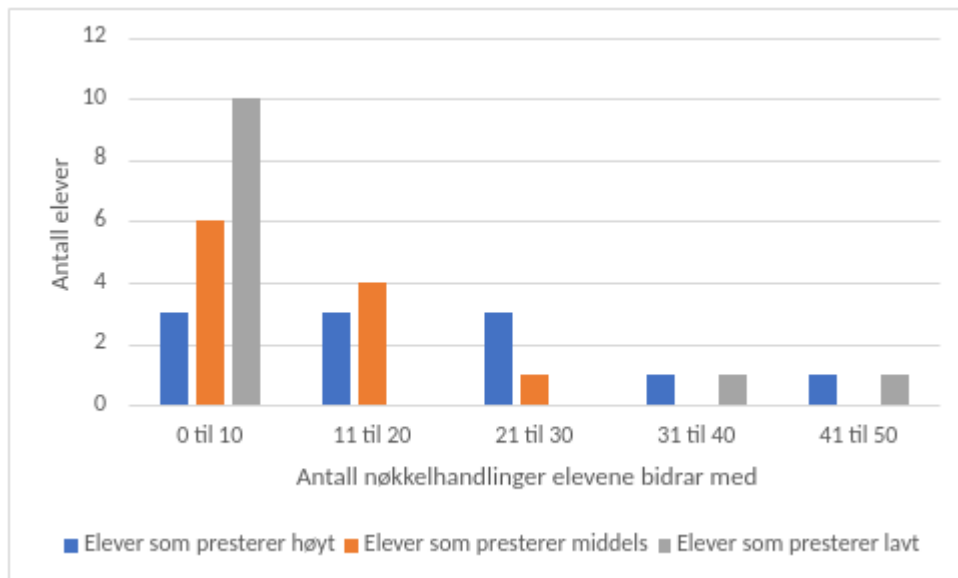
4.3.1 Læringsmuligheter for alle?

I undervisningsøktene deltok 28 av 34 elever med en eller flere nøkkelhandlinger, og 15 av elevene bidro med mer enn 10 nøkkelhandlinger. Læringsmulighetene kjennetegnes av at lærerne i løpet av øktene klarte å få ganske mange elever aktivt med i samtalen. Elevene som deltok i matematikksamtalene, bidro med *forklare arbeid*. Dette viser at undervisningen krevde at elevene tenkte, noe Nystrand et al.(1997) påpeker er kritisk viktig for at læring skal skje. Som vi har nevnt tidligere kan både *vise arbeid* og *forklare arbeid* være utgangspunkt for de andre nøkkelhandlingene.

Ved hjelp av samtaletrekkene, utvidet lærerne det tradisjonelle IRE - mønsteret til IRqRq++, som beskrives av Lim et al. (2020) Lærerne kombinerte dette med *snu og snakk* slik at man ikke bare får IDRF, slik det beskrives av Mercer og Dawes (2008), men et IDRqRq ++ mønster der mange elever fikk muligheten til å bidra i samtalen. At *snu og snakk* bidrar til økt deltakelse, og flere læringsmuligheter, ble bekreftet av elevene. Det var også noen tilfeller der elevene adresserte hverandre direkte, slik Cazden (2001) beskriver. Gjennom samtaletrekk og

spørsmål åpnet lærerne opp for refleksive samtaler når de f.eks. brukte si mer med åpne spørsmål eller kritikk, eller resonnerende samtaletrekk. Vi fant også eksempler på at lærerne, ved hjelp av samtaletrekk som endre eller andre resonnerende trekk, åpnet for lærerike samtaler der de sammen med elevene brukte feil og misoppfatninger for å øke elevene sin kompetanse. Dette bidro til produktive matematiske samtaler og økte læringsmuligheter for elevene.

Det å skape læringsmuligheter handler imidlertid like mye om hvem som deltar, som hvordan de deltar (Franke et al., 2007). I figur 4.9 ser vi en oversikt over antallet nøkkelhandlinger elevene på ulike mestringsnivåer deltar med.



Figur 4.9 Antall elever på ulike nivåer sine bidrag med nøkkelhandlinger

Blant elevene som deltok med 10 eller færre nøkkelhandlinger ser vi at er det flest elever som lærerne vurderte til å prestere lavt. 4 av 34 elever stod for 35% av nøkkelhandlingene, så de uttrykte læringsmulighetene var ikke jevnt fordelt mellom elevene. Tendensen i datamaterialet var at læringsmulighetene til de elevene som læreren vurderte å prestere lavt kjennetegnes av få bidrag, og i likhet med øvrige elever var deltagelsen knyttet til å vise og forklare arbeid.

I flere av tilfellene der elever som læreren vurderte å prestere lavt bidro, var det en følge av at læreren snakket med dem under *snu og snakk*, og hadde avtalt at de skulle bidra. Dette ble bekreftet av lærerne. I klasseromsintervjuet var elevene tydelige på at tid til å tenke og å kunne delta i *snu og snakk* gjør at de får tilgang til matematisk meningsskapende prosesser.

Samtidig var det noen elever som signaliserte at de sjelden får nok tid til å tenke. I undervisningsøktene forekom *snu og snakk* og *vente* ca. 4,5 % hver av alle samtaletrekk, og vi observerte også at disse ofte forekom samtidig. Disse samtaletrekkene ble i hovedsak brukt når det ble gitt en ny oppgave, noen ganger ble de brukt etter et resonnerende trekk. Vi så imidlertid ikke *snu og snakk* og *vente* i umiddelbar nærhet av *forsvare arbeid* eller *rekonstruere arbeid*. Siden mange av elevene opplever det som lettere å delta etter å ha fått tenketid eller å ha snakket med læringspartner, er dette kanskje de to samtaletrekkene som kan bidra mest til at flere elever deltar i samtalen og opplever sosial og faglig inkludering. Dersom lærerne tar mer i bruk *vente* og *snu og snakk*, gjerne sammen med samtaletrekk som inviterer til nøkkelhandlinger som å *forsvare* eller å *rekonstruere arbeid*, kan det føre til at flere elever får mulighet til å bidra med disse nøkkelhandlingene.

Det var en liten gruppe elever som uttrykte at samtaletrekk kan bidra til at de føler seg dumme, eller at andre elever ikke lytter eller gir dem rom til å bidra. Det kan være flere årsaker til at elevene opplever dette. Som vi var inne på i kap. 4.2 kan sosiale og sosiomatematiske normer, eller fraværet av dette, være årsak til at elevene opplever samtaletrekk annerledes enn intensjonen. Slike normer påvirker ifølge Franke et al. (2007) både hvem som lærer, og hva og hvordan de lærer. Det er viktig å være oppmerksom på de negative opplevelsene. Det å aktivt arbeide for normer som bidrar til at alle bidrag blir respektert og lyttet til, og holdninger til matematikk som noe mer enn at bare ett raskt og riktig svar, vil kunne være viktig for elevene sine læringsmuligheter og opplevelse av å være inkludert. Chapin et al. (2009) fremhever også viktigheten av et trygt samtaleklima. En måte å arbeide med dette på er å snakke med elevene om hvilke forventninger man har til hvordan de skal samhandle og ved å forklare de grepene man gjør som lærer, det Dekker og Elshouth - Mohr (2004) kaller prosesshjelp. Vi har gjennom oppgaven vist til de tre gyldne reglene for gode diskusjoner (Pijls & Dekker, 2011), og mener at disse er god prosesshjelp for å stimulere til diskusjon.

4.3.2 «Det gjør jeg jo allerede» - feilkilder i bruk av samtaletrekk

Vi har tidligere påpekt at det å gi tenketid, tillate *snu og snakk* eller gi ordet til en ny elev uten eksplisitt å ytre det, kan ha samme funksjon som når man ytrer det. Samtidig så vi at det ikke alltid er tilfelle. I en del av tilfellene ble ikke det å gi ordet videre brukt verken til å bygge

videre på det som allerede var sagt, eller sette retningen for det som skulle komme. Det oppfyller dermed ikke definisjonen på et samtaletrekk, slik det defineres av Sohmer et al. (2009). Elevene i den ene klassen fikk ofte tenketid uten at det ble ytret, derfor spurte vi elevene om hvordan de oppfattet dette. Svarene viste at selv om nesten halvparten av klassen skjønte at de skulle bruke tiden på gitt oppgave, var det langt fra alle elevene som svarte at de hver gang forstår at de nå skal arbeide.

Elevenes læringsmuligheter knytta til å *forsvare arbeid* og *rekonstruere arbeid* ble begrenset av at lærerne i liten grad brukte samtaletrekk og spørsmålsstillinger som bidro til sammenligning av strategier, fremming av kritikk, eller utfordret elevene til å endre tenking. Begge lærerne kommenterte i det andre intervjuet at det var veldig mye *vise og forklare arbeid* i datamaterialet, og bekreftet at få samtaletrekk og spørsmål som bidro til å forsvare og rekonstruere, nok preget undervisningen deres. Det kan være flere årsaker til at lærerne ikke bruker samtaletrekk og spørsmålsstillinger som fremmer kritikk, eller utfordrer elevene til å endre tenking så ofte. En av årsakene vi fant var at lærerne begynte med samtaletrekket *enig/uenig, likt/ulik og hvorfor*, men at de ikke fullførte det med å be elevene forsvare hvorfor de er enig eller uenig, eller hvorfor deres strategi er lik eller ulik. Et eksempel på dette finner vi når læreren sier “Er det noen som er enige eller uenig. Er du enig med Birk i at det er 12 tideler i 1,2?”. Elevene svarer spredt “Ja” og læreren fortsetter med neste oppgave. Det er ifølge Michaels og O’Connor (2017) vanlig at lærere bruker dette trekket slik, særlig om de ikke er trygge nok på bruken.

En årsak til at vi ikke finner *utfordring eller moteksempel* så ofte i vårt datamateriale, kan være at det å resonnerer over egen tenkning ikke fremheves som et av samtaletrekkene i kjent norsk litteratur om emnet. Det andre samtaletrekket knyttet til å resonnerer over egen tenkning, *be om bevis eller argumentasjon*, er heller ikke vektlagt i den norske litteraturen. Dette grepet ble likevel hyppig brukt av lærerne, og vi har selv tenkt at dette var en del av *resonnerer* -trekket som presenteres av Wæge (2015). Dette trekket er imidlertid knyttet til det å resonnerer over andre sin tenkning. Vi tenker at vår egen opprinnelige misoppfatning av *resonnerer* kan settes i sammenheng med Michaels og O’Connor (2015) sin observasjon av at mange lærere i møte med samtaletrekkene tenker at “dette gjør jeg allerede”, og dermed ikke helt griper de ulike samtaletrekkene sin fulle funksjon. Når lærerne ikke ytrer *vente, snu og snakk* og *tilføy*e fullt ut, eller ikke fullfører samtaletrekket *enig/uenig, likt/ulik og hvorfor*, kan dette også tenkes å ha sammenheng med det samme. På bakgrunn av at sammenligning og kritikk ifølge

Dekker og Elshouth – Mohr (1998) er sentralt for å regulere nøkkelhandlingen *forsvare arbeid*, og dermed også *rekonstruere arbeid*, valgte vi å se på flere samtaletrekk enn de 7 samtaletrekkene som blir presentert av Wæge (2015) og Kazemi og Hintz (2014). Basert på våre funn, og Lim et al. (2020), mener vi at samtaletrekkene *be om bevis eller argumentasjon*, *forklare andres svar* og *tilføye* kan knyttes til fortolkende lytting. *Utfordring eller moteksempel*, *enig/uenig*, *likt/ulik* og *hvorfor* og *endre* kan derimot knyttes til hermeneutisk lytting, som ifølge Hintz og Tyson (2015) er produktiv og bidrar til ny kunnskap. Vi mener derfor at dersom lærere er bevisst på denne forskjellen kan dette bidra til flere og bedre læringsmuligheter.

Vi fant at samtaletrekkene fungerte som regulerende handlinger, men at spørsmålet som stilles i, eller sammen med dem, var av avgjørende betydning for hvilken nøkkelhandling elevene bidro med. Mange av samtaletrekkene er i rammeverket til Chapin et al. (2013) tydelig eksemplifisert med spørreord som hvordan og hvorfor, som regulerer *forklare arbeid*, eller utfordringer, motforslag og sammenligning, som bidrar til kritikk og kan regulere *forsvare arbeid* og føre til *rekonstruerer arbeid*. Ved å ha fokus på samtaletrekkene som spesifikke ytringer, slik Michaels og O'Connor (2015) fremhever, kan man kanskje både oppnå at de lettere tas i bruk, og at de brukes riktig slik at man oppnår formålet med dem. Ser vi på bruken av *tilføye* når det ikke ytres tydelig, ser vi at å være bevisst på samtaletrekkene som spesifikke ytringer er ikke bare av betydning for hvordan læreren forstår og bruker samtaletrekkene, men også for hvordan elevene oppfatter og responderer på dem. Begge deler har betydning for hvordan samtaletrekkene er med på å bygge opp den videre samtalen.

Samtaletrekkene presenteres ofte som verktøy læreren kan bruke for å få til produktive matematiske samtaler (Chapin et al. 2009, Wæge, 2019), men Michaels og O'Connor (2015; 2017) er tydelige på at det nytter lite å få utdelt en hammer hvis du ikke vet hva du skal bruke den til. I figur 2.2 viste vi de fire stegene, som Chapin et al. (2009) presenterer for å oppnå produktive samtaler, som en trapp. På bakgrunn av datamaterialet ser vi at samtaletrekkene, på ulikt vis, kan bidra til de fire stegene ved at elevene bidrar med nøkkelhandlingene *vise arbeid*, *forklare arbeid*, *forsvare arbeid* og *rekonstruere arbeid*. Læringsmulighetene til elevene i vårt datamateriale kjennetegnes av få muligheter til å gjennomføre flere hele sykluser av vise, forklare, forsvare og rekonstruere arbeid. Det å få til hele sykluser ved å gjennomføre produktive samtaler er viktig, fordi sykluser antas å ha positiv effekt på elevene sine læringsmuligheter og læringsprosess (Dekker & Elshout - Mohr, 1998). Ved å være klar

over hva de ulike samtaletrekkene er ment å bidra med i den matematiske samtalen, kan lærerne gjøre mer bevisste valg knyttet til når og hvordan de vil bruke de ulike samtaletrekkene, dette fremhever Michaels og O'Connor (2015) som essensielt.

Fordi samtaletrekkene kan fungere som regulerende handlinger tenker vi at rammeverket til Dekker og Elshout - Mohr (1998), sammen med mer kunnskap om samtaletrekkene, kan brukes av lærere til å kartlegge egen undervisning. På denne måten kan lærerne bli bevisst på hvilke nøkkelhandlinger elevene bidrar, og ikke bidrar med, og hvilke samtaletrekk som regulerer dem. Når samtaletrekkene også forstås som regulerende handlinger, blir de ikke bare verktøy for å fremme produktive samtaler, de kan bli verktøy for å heve kompetansen til hver enkelt elev.

5 Konklusjon

For å få svar på problemstillingen **Hvordan kan samtaletrekk bidra til læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler?** har forskningsspørsmålene *Hva kjennetegner læringsmuligheter i matematiske helklassesamtaler der læreren bruker samtaletrekk?* og *Hvordan opplever elevene bruk av samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv?* vært sentrale gjennom hele forskningsprosessen.

For å svare på det første forskningsspørsmålet ble to klasser observert og filmet i totalt seks økter med matematikksamtaler. Det andre forskningsspørsmålet har vi undersøkt ved å gjennomføre et klasseromsintervju der elevene svarte på 28 ulike påstander som handlet om hvordan de opplevde samtaletrekk i et inkluderingsperspektiv. Observasjonene analyserte vi ved hjelp av prosessmodellen til Dekker og Elshout-Mohr (1998), sammen med et eget rammeverk for samtaletrekk basert på Michaels og O'Connor (2012), Chapin et al. (2013) og Kazemi og Hintz (2019). Elevintervjuet ble analysert i lys av de tre faktorene som Simensen (2022) sier må være til stede for at alle elever skal få gode læringsmuligheter i matematikk. Gjennom grundig bearbeidelse og analyse av datamaterialet har vi fått tilstrekkelig innsikt til å kunne svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen vår.

Vi fant at læringsmulighetene i de matematiske helklassesamtalene var kjennetegnet av få muligheter til å fullføre hele syklusen av *vise, forklare, forsvare og rekonstruere arbeid*. Dette skyldtes at lærerne i liten grad brukte samtaletrekk som regulerte *forsvare arbeid* og bidro til *rekonstruere arbeid*. Vi så at spørsmålene i, og i forkant av samtaletrekkene, var avgjørende for elevenes nøkkelhandlinger, og dermed læringsmuligheter, men at samtaletrekkene bidro til samtalemønstre som kunne åpne for refleksive og lærerike samtaler. Gjennom elevintervjuet fant vi at elevene opplever at samtaletrekkene bidrar til at de opplever seg inkludert, men noen elever uttrykte at de ikke har like gode erfaringer. Vi stiller spørsmål ved om disse negative opplevelsene kan knyttes til sosiale og sosiomatematiske normer i klasserommet, og at lærerne ikke utnytter samtaletrekkens potensiale fullt ut. Det viste seg også at våre funn samsvarer med det Lim et al. (2020) finner om elevers opplevelse av bruk av samtaletrekk, og Michaels og O'Connor (2015; 2017) sine observasjoner av vanlige utfordringer knyttet til implementering av bruk av samtaletrekk i undervisningen. Vi så også at samtaletrekkene, når de ble brukt etter intensjonen, bidro til det faglitteratur av blant annet Chapin et al. (2009; 2013) sier at samtaletrekkene skal bidra til.

På bakgrunn av disse funnene mener vi at samtaletrekk kan bidra til både læringsmuligheter og inkludering i matematikksamtaler. Spørsmålet er imidlertid om alle elevene blir inkludert? Selv om funnene våre viste at mange elever deltok, var det ikke slik at alle elever fikk like mange læringsmuligheter eller opplevde like stor grad av inkludering. Funnene tydet på at elevene som lærerne vurderte å prestere lavt bidro mindre enn andre og noen elever gav uttrykk for at de ikke opplever seg like inkludert som andre. Vi identifiserte gjennom analysen noen utfordringer knyttet til bruken av samtaletrekk som vi mener bidrar til opplevelsen av å ikke være fullstendig inkludert, men også til at læringsmulighetene ofte ble begrenset til å vise og forklare arbeid. Den ene utfordringen handler om at måten elevene opplever samtaletrekk på, vil kunne påvirkes av de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet. Vi hevder derfor at lærerne aktivt må arbeide med disse normene for å skape gode samtaleklima i klasserommet. Den andre utfordringen handler om at en del samtaletrekk ble sjelden brukt, den tredje handler om at samtaletrekk ikke ble brukt etter intensjonen. I alle tilfeller argumenterer vi for at et fokus på samtaletrekkene som språklige verktøy, ytringer, som kan brukes til å nå de fire stegene i produktive matematiske samtaler, er helt essensielt for læringsmuligheter og inkludering.

5.1 Videre arbeid innenfor forskningsfeltet

Dette forskningsprosjektet har gitt oss en dypere innsikt i hvordan samtaletrekk kan gi læringsmuligheter for alle elevene. For å styrke elevers læringsmuligheter i matematikksamtalen gjennom forskning på egen praksis, kan både vi og andre lærere ha god nytte av prosessmodellen til Dekker og Elshout-Mohr (1998), og kunnskap og bevissthet rundt bruken av samtaletrekkene i dette perspektivet. Med tanke på videre arbeid innenfor forskningsfeltet kunne det vært interessant å søke etter mer kunnskap om hvilke læringsmuligheter som oppstår i situasjonene med *snu og snakk*. Det kunne også vært interessant å gjennomføre en designstudie, der vi gjennom en lengre periode gikk aktivt inn med intervensjon i en klasse, for å øke læringsmulighetene for alle elevene i matematikksamtalen. Vi har i arbeidet med oppgaven også fått større innsikt i hvordan lærere kan bruke samtaletrekk, og i litteratur av blant annet Michaels og O'Connor som omtaler utfordringer knyttet til implementering av samtaletrekk i undervisningen. Vi stiller oss spørsmål ved om den norske litteraturen om samtaletrekk i god nok grad får fram hensikten med samtaletrekkene og hvordan de skal brukes? Vi mener at fokuset Michaels og O'Connor

(2012; 2015; 2017) har på samtaletrekkene kan bidra både til flere og bedre læringsmuligheter for elevene, men også til at flere lærere tar samtaletrekkene i bruk. Med tanke på videre forskning kunne det, med lærerspesialistbrillene på, vært interessant å undersøke nærmere om samtaletrekkene lettere blir implementert i matematikkfaget hvis de formidles som språklige verktøy for å nå de fire stegene mot en produktiv samtale, slik Michaels og O'Connor (2015; 2017) også anbefaler.

Referanseliste

Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, N. (2006). Introducing educational design research. I Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, N. (Red), *Educational design research* (s. 3-7). Routledge.

Alenkær, Rasmus (2016): *Kvalitativ inklusion*. Nettpublikasjon lastet ned 01.03.2024 fra <https://static1.squarespace.com/static/54158cade4b014031cff2b38/t/5417dc15e4b0971c0e41b5f1/1410849843346/Kvalitativ-inklusion---artikel2.pdf>

Bakker, A. (2019). *Design Research in Education: A Practical Guide for Early Career Researchers*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203701010>

Bergem, O.K, Bøe, M. V. ,Goodchild, S., Henriksen E.K, Kolstø, S. D.,Nortvedt, G.A, Reikerås, E., (2014) *REALFAG: Relevante – Engasjerende – Attraktive – Lærerike. Rapport fra Ekspertgruppa for realfagene*. Kunnskapsdepartementet https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/rapporter/rapport_fra_ekspertgruppa_for_realfagene.pdf

Bondø, A. (2016). *Kvikkbilder i arbeid med tallforståelse*. Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/2023-01/Kvikkbilder%20i%20arbeid%20med%20tallforsta%CC%8Aelse.pdf>

Blackstone, A. (2012). *Principles of Sociological Inquiry – Qualitative and Quantitative Methods*. Saylor Foudation. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/139>

Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting Mathematical Communication in the Classroom: Two Preservice Teachers' Conceptions and Practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125 - 153.

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

Cazden, C. B. (2001). *Classroom discourse: The language of teaching and learning*. Heinemann. <https://people.wou.edu/~girodm/library/cazden.pdf>

Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009)*Talk Moves: A teacher's guide for using talk moves to support the common core and more*. Math Solutions.

Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2013). *Classroom discussions in math: A teacher's guide for using talk moves to support the common core and more*. Math Solutions.

Cobb, P. & Gravemeijer, K. (2006) Design research from a learning design perspective. I Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, N. (Red), *Educational design research* (s. 17-51). Routledge.

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

- Dekker, R. & Elshout-Mohr, M. (1998). A process model for interaction and mathematical level raising. *Educational Studies in Mathematics*, 35(3), 303-314.
<https://doi.org/10.1023/A:1003187204737>
- Dekker, R., & Elshout-Mohr, M. (2004). Teacher Interventions Aimed at Mathematical Level Raising during Collaborative Learning. *Educational Studies in Mathematics*, 56(1), 39-65.
<https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000028402.10122.ff>
- Dorier, J.L., Maass, K. (2020). Inquiry-Based Mathematics Education. I Lerman, S. (Red.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (s. 384-388). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_176 doi: 10.1007/978-3-030-15789-0
- 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>
- Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2015). En metodisk studie av innholdsanalyse – med analyser av matematikklæreres undervisningskunnskap som eksempel. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(2), 79–96
- Franke, M. L., Kazemi, E. & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. I F. K. Lester & M. (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (s. 225-256). Information Age Pub
- Ginsburg, H. P. (1997). Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 20–33.
<https://doi.org/10.1177/002221949703000102>
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: Å utvikle nykunnskap i forskning og praksis*. Cappelen Damm Akademisk.
- Haug, P. (2015). Spesialundervisning og ordinær opplæring. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 1., 1-14. <https://doi.org/10.17585/ntp.v1.121>
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning. I F. Lester (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 371-404). Information Age.
- Hintz, A., & Tyson, K. (2015). Complex Listening: Supporting Students to Listen As Mathematical Sense-makers. *Mathematical Thinking and Learning*, 17(4), 296-326.
<https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1084850>
- Hoyles, C. (1985). What Is the Point of Group Discussion in Mathematics? *Educational Studies in Mathematics*, 16(2), 205-214. <https://doi.org/10.1007/BF02400938>
- Howe, C., Hennessy, S., Mercer, N., Vrikki, M., & Wheatley, L. (2019). Teacher-Student Dialogue During Classroom Teaching: Does It Really Impact on Student Outcomes? *The Journal of the Learning Sciences*, 28(4-5), 462-512.
<https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1573730>

Johnsen-Høines, M., & Herheim, R. (2016). Innledning: Samtaler danner rom for læring. I M. Johnsen-Høines, & R. Herheim, *Matematikksamtaler. Undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s. 7-21). Caspar Forlag.

Jordet, A. N. (2020). *Anerkjennelse i skolen: En forutsetning for læring*. Cappelen Damm Akademisk

Kazemi, E., & Hintz, A. (2014). *Intentional talk. How to structure and lead productive mathematical discussions*. Stenhouse Publishers.

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

Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>

Kunnskapsdepartementet (2019). Læreplan i matematikk (MAT 01-05). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. Læreplan i matematikk 1.–10. trinn (MAT01-05) <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>

Lim, W., Lee, J.E., Tyson, K., Kim, H.J. & Kim, J. (2020) An Integral Part of Facilitating Mathematical Discussions: Follow-up Questioning. *Internasjonal Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 377-398 <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09966-3>

Matematikksenteret (u.å), *Mestre ambisiøs matematikkundervisning (MAM): Kjernelementene i praksis*. <https://www.matematikksenteret.no/mam>

Mercer, N., & Dawes, L. (2008). The value of exploratory talk. I Mercer, N., & Hodgkinson, S. (Red.), *Exploring Talk in School: Inspired by the Work of Douglas Barnes* (s. 55-72). SAGE Publications Ltd, <https://doi.org/10.4135/9781446279526>

Mercer, N., & Dawes, L. (2014). The study of talk between teachers and students, from the 1970s until the 2010s. *Oxford Review of Education*, 40(4), 430-445, <https://doi.org/10.1080/03054985.2014.934087>

Michaels, S. & O'Connor, C. (2012). *Talk Science Primer*. TERC. https://inquiryproject.terc.edu/shared/pd/TalkScience_Primer.pdf

Michaels, S., & O'Connor, C. (2015). Conceptualizing talk moves as tools: Professional development approaches for academically productive discussions. In L. Resnick, C. Asterhan, & S. Clarke (Red.), *Socializing intelligence through academic talk and dialogue* (s. 347-362). American Educational Research Association http://dx.doi.org/10.3102/978-0-935302-43-1_27

Michaels, S. & O'Connor, C. (2017). Supporting teachers in taking up productive talk moves: The long road to professional learning at scale. *International Journal of Educational Research*, 97, 166-175. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.11.003>

Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. McGraw-Hill Education. Created from troma-sub-ebooks on 2024-05-03 18:48:22.

- Nordahl, T., Persson, B., Dyssegaard, C. B., Hennestad, B. W., Wang, M. V., Martinsen, J., Vold, E. K., Paulsrud, P. & Johnsen, T. (2018). *Inkluderende fellesskap for barn og unge: Ekspertgruppen for barn og unge med behov for særskilt tilrettelegging*. Fagbokforlaget.
- Nystrand, M., Gamoran, A., Kachur, R. & Prendergast, C. (1997). *Opening Dialogue*. Teachers College Press.
- OECD. (2016). *Equations and inequalities: Making mathematics accessible to all*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264258495-en>
- Ostad, S.A. (2001). *Matematikkvansker: En forskningsbasert tilnærming*. Faktabokforlaget.
- Opplevelse (2020, 31.08). I *Store norske leksikon*. Hentet 01. oktober 2022 fra <https://snl.no/opplevelse>
- Pijls, M., & Dekker, R. (2011). Students discussing their mathematical ideas : the role of the teacher. *Mathematics Education Research Journal*, 23(4), 379-396. <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0022-3>
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med Forskerblikk: Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Høyskoleforlaget
- Qvortrup, A., & Qvortrup, L. (2018). Inclusion: Dimensions of inclusion in education. *International Journal of Inclusive Education*, 22(7), 803-817. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1412506>
- Rådet for Børns Læring (2014). *Inkluderende læringsfællesskaber for alle børn*. Undervisningsministeriet. <https://www.uvm.dk/-/media/filer/rbl/2023/230419-inklusionsbrochure--skolen-2014.pdf>
- SIKT (u.å.) *Barnehage og skuleforskning*. Hentet februar 2023. <https://sikt.no/tjenester/personverntjenester-forskning/personvernhandbok-forskning/barnehage-og-skuleforskning>
- Simensen, A. M. (2022). *Matematiske læringsmuligheter for alle: En styrkebasert flerkasusstudie om elever som presterer lavt i matematikk sin deltakelse i heterogene smågrupper*. [Doktorgradsavhandling]. Universitetet i Agder
- Smith, M.S. & Stein, M.K. (2018). *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions*. National Council of Teachers of Mathematics
- Sohmer, R., Michaels, S., O'Connor, M. C., & Resnick, L. (2009). Guided construction of knowledge in the classroom: The troika of well-structured talk, tasks, and tools. I B. Schwarz, & T. Dreyfus (Red.), *Transformation of knowledge in classroom interaction* (s. 105-128). Taylor & Francis. <https://bookshelf.vitalsource.com/books/9781134007318>
- Svorkmo, M. (2016). *Telle i kor*. Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/2022-04/Svorkmo.%20Telle%20i%20kor.pdf>

- Torkildsen, S. H. (2020). *Mønster, sammenhenger og argumentasjon*. Matematikksenteret <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/2022-04/M%C3%B8nster%20sammenheng%20argumentasjon.pdf>
- Ukjent (2021). *Chocolate truffle box, 48* [Fotografi]. Chocolat Michel Cluize. https://cluizel.us/cdn/shop/products/48-truffles_480x480.jpg?v=1633613871
- Ukjent (2016). *Kvikkbilde 4 x 12* [Figur]. Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/media/filer/MAM/Kvikkbilde%204x12%20prikker.png>
- Utdanningsdirektoratet (2021, 01. september), *Spørsmål i elevundersøkelsen*, <https://www.udir.no/tall-og-forskning/brukerundersokelser/sporsmalene-i-Elevundersokelsen/>
- Valenta, A. (2016). *Oppgavestrenger i arbeid med tallforståelse*. Matematikksenteret <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/2023-03/Oppgavestrenger.pdf>
- Wells, G. (1993). Reevaluating the IRF sequence: A proposal for the articulation of theories of activity and discourse for the analysis of teaching and learning in the classroom. *Linguistics and Education*, 5(1), 1-37. [https://doi.org/10.1016/S0898-5898\(05\)80001-4](https://doi.org/10.1016/S0898-5898(05)80001-4)
- Wæge, K. (2015). Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner. *Tangenten*, 26(2), 22-27.
- Wæge, K., & Nosrati, M. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/2022-11/Sentrale%20kjennetegn.pdf>
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Wæge, K. (2019). Samtaler i matematikk. In E. Klaveness, L. Karlsen, & K. Kverndokken (Red.), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk* (s. 19-37). Fagbokforlaget.
- Yackel, E. og Cobb, P., (1996) Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477. <https://doi.org/10.2307/749877>

Vedlegg

Vedlegg 1 Kodetre

Kodetre - Prosessmodellen			
<i>Regulerende handling</i>		<i>Nøkkelhandling</i>	<i>Mental aktivitet</i>
Samtaletrekk		Vise arbeid	Bli bevisst på eget arbeid
Vente	s1	Forklare arbeid	Bli bevisst på andres arbeid
Vente*	s1x	Forsvare arbeid	Tenker over eget arbeid
Snu og Snakk	s2	Rekonstruere arbeid	Tenker over andres arbeid
Snu og Snakk*	s2x		Tenker over andres arbeid
Gjenta	s3		Tenker over andres kritikk
Si mer	s4		Tenker over eget forsvar
Repetere	s5		Kritiserer sitt eget arbeid
Spørre etter bevis eller argumentasjon	s6		
Utfordring eller moteksempel	s7		
Endre	s8		
Uenig/enig, likt/ulikt og hvorfor	s9		
Forklare andres svar	s10		
Tilføy	s11		
Tilføy*	s11x		

Spørsmål			
Hva	h1		
Hvordan	h2		
Hvorfor	h3		
Hva som blir til Hvordan	h4		
Ja/nei	h5		
Hva sa	h6		
Eksempler på beskrivende koder			
Gir ordet			
Bekrefter			
Kritiserer seg selv			
Kritiserer			
Ber om oppklaring			
Anerkjenner			
Visualiserer			

Bruk av * og x. Dette indikerer at læreren har brukt samtaletrekket uten en eksplisitt ytring, feks. gitt tenketid (vente) uten å si det eller gir elever ordet uten å be om en tilføyning, eller elevene under tenketid snakker sammen uten at læreren eksplisitt har bedt dem om det, og læreren ikke stopper det.

I de tilfellene der lærerne ikke følger opp et resonnerende samtaletrekk med å be om en forklaring har vi markert dette med en u i kodeskjemaet. For eksempel får samtaletrekket Uenig/enig, likt/ulikt og hvorfor koden s9u dersom læreren ber elevene si om de er enig eller uenig i et utsagn, men ikke utfordrer med “hvorfor” i etterkant. Vi har også brukt dette der læreren bruker et slikt samtaletrekk, men stopper opp uten å be noen om å snakke, eller lukker spørsmålet rett etterpå.

Vedlegg 2 Påstander i klasseromsintervjuet

Nå har vi sett dere ha samtale om matematikk, noe som dere er vant til å gjøre. Vi er interessert i å vite litt mer om hvordan dere opplever denne måten å jobbe på. Vi blir nå å ta dere gjennom en spørreundersøkelse i fellesskap. Vi gjør den sammen, men dere svarer hver for dere på arkene dere har fått. På arket skal det kun stå et nummer, ikke navn. Vi vil komme med noen påstander som dere må tenke på om det er slik dere opplever dette. Sett ring rundt ordet du synes passer best til hvordan du opplever påstanden.

For eksempel.

Jeg opplever at læreren min har tro på at jeg kan få til matematikk

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Hvor ofte får dere oppgaver som er altfor enkle for deg?

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Hvor ofte får dere matematikkoppgaver som er vanskelige, men som du tror du klarer?

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

.... gjentar ofte det dere sier. Hvordan opplever dere det?

Når læreren gjentar det jeg sier, opplever jeg at mine svar betyr noe og at jeg kan matematikk.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når jeg skjønner at læreren ikke forstår hva jeg mener, føler jeg meg dum.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når lærer gjentar det jeg sier får jeg vist fram min måte å tenke på, selv om jeg synes det er vanskelig å forklare.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

.... ber dere gjenta det en annen elev har sagt. Hvordan opplever dere det?

Jeg blir stressa når jeg må gjenta noe eller si noe med egne ord

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Det er ofte lettere å forstå når andre elever forklarer enn når læreren gjør det

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Det er lettere å gjenta etter noen andre, enn å komme på noe selv.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Det at vi må gjenta, gjør at vi må lytte til hverandre

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Noen ganger ber dere om å utdype det som andre har svart...

Når læreren spør om noen har gjort noe på en annen måte, eller vil si noe mer, tenker jeg at hun tror at jeg også kan noe.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når læreren spør om noen har gjort noe på en annen måte enn det jeg sier, tenker jeg at svaret mitt ikke var godt nok.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når læreren spør om noen har gjort det på en annen måte, skjønner jeg at det er lov å løse oppgavene på mange ulike måter.

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

.... ber deg om å forklare hvordan du har tenkt

Jeg synes det er vanskelig å forklare hvordan og hvorfor jeg tenker som jeg gjør, da føler jeg meg dum

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når jeg blir spurt om å forklare hvordan jeg har tenkt, opplever jeg at mine svar er viktige.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når vi må forklare hvordan vi tenker opplever jeg at læreren er mer opptatt av hvordan vi finner svaret enn hva svaret er.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

... spør noen ganger om du er enig eller uenig med noe en elev har sagt.

Det at vi blir spurt om vi er enige eller i uenige, gjør at jeg tenker over svarene og gjør meg opp en egen mening om hva som er rett.

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Etter at ... har stilt et spørsmål får dere tid til å tenke.

Når lærer gir oss tenketid får jeg mulighet til å vise hva jeg kan, fordi jeg får tid til å tenke meg om.

Helt enig – Litt enig – verken enig eller uenig – litt uenig – helt uenig

Jeg får sjelden nok tid til å tenke meg om og løse en oppgave

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når vi får tid til å tenke først, er det lettere for meg å være med i samtalen

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Etter at dere har hatt tenktetid sier ... ofte at dere skal snakke med læringspartner

Når de andre elevene er interessert i det jeg har å si, tenker jeg at jeg kan noe jeg også.

Helt enig – Litt enig – verken enig eller uenig – litt uenig – helt uenig?

Jeg deltar mer når jeg kan snakke med en læringsvenn, enn når vi må si noe foran hele klassen.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når vi har diskutert med læringspartner er det lettere å si noe foran hele klassen.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

De andre elevene hører på meg når jeg foreslår noe

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Når vi skal snu oss å snakke med læringspartner, rekker jeg som regel ikke si noe før en annen elev har forklart alt.

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Når læreren spør om noen har forandret mening, gjør det at jeg opplever at det er greit at vi elever gjør feil fordi vi kan lære av det.

Helt enig – Litt enig – Verken enig eller uenig – Litt uenig – Helt uenig

Når lærer spør om noen har forandret mening, tenker jeg over svaret mitt en gang til.

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Når lærer spør om vi har forandret mening, skjønner jeg hva jeg kan gjøre.

Alltid – Ofte – Noen ganger – Sjelden – Aldri

Vedlegg 3 Informasjon og samtykke, elever og foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet Samtaletrekk og læringsmuligheter?

Formålet med prosjektet

Dette er et spørsmål til deg om du vil delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hva som skjer i et klasserom der læreren underviser slik din matematikklærer gjør, gjennom å bruke bestemte måter å snakke med elevene (samtaletrekk), og hvordan elevene opplever dette.

I forbindelse med mastergradsarbeid i matematikdidaktikk ved Norges arktiske universitet, UiT, i Tromsø ønsker vi derfor å være til stede i matematikkundervisningen hos dere for å lære mer om den. De opplysningene vi samler inn skal kun brukes i forbindelse med dette prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi læreren din i lengre tid jobbet med en modell for matematikkundervisning som i noen andre land har vist seg å gi bedre læringseffekt enn kun å arbeide med å huske regler utenat. Dette ønsker vi å lære mer om, og vi har avtalt et samarbeid for mai og juni 2023. Vi kontakter klassen din og en annen klasse på en annen skole. Du får dette brevet utdelt av læreren din.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Norges Arktiske Universitet i Tromsø er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Dersom du ikke ønsker å delta i forskningsprosjektet kan du sitte i klasserommet, men utenfor kameravinkelen og velge å ikke delta i fellessamtalen. Du kan også velge å jobbe med noe annet etter avtale med læreren din. Dersom du vil trekke tilbake samtykket etter at data er samlet inn vil vi la være å bruke observasjoner av deg i prosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Vi har sammen med læreren din planlagt tre ulike oppgaver som hun skal bruke i tre ulike timer. Dette er oppgavetyper som ligner på oppgaver dere pleier å jobbe med. Når dere jobber med oppgaven, og snakker sammen om den, kommer vi til å være i klasserommet og observere og notere hva som skjer når dere jobber med akkurat disse oppgavene. Dette kommer til å ta 20 - 30 min hver gang. Vi kommer ikke til å observere resten av timene.

Vi kommer også til å filme det slik at vi kan se på det flere ganger. Vi kommer til å sette kameraet framme i klasserommet og ta opp lyden av samtalen. Når vi er ferdige med prosjektet i juni 2024 vil vi slette disse videoene.

Når alle tre øktene er gjennomført kommer vi til å stille hele klassen noen spørsmål som dere svarer på i et spørreskjema. Dette spørreskjemaet kan foreldrene dine få se på forhånd.

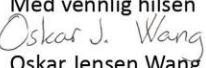
Vi kommer også til å snakke om læreren din om hvordan klassen jobber i matematikk.

Vi kommer ikke til å bruke navnene deres til noe annet enn å ha oversikt over at vi har samtykke fra alle. Når vi er i klassen og filmer kommer dere til å ha en nummerlapp på dere, og læreren din vil passe på at nummeret på spørreskjemaet er det samme som det du har på deg. Det er bare læreren din som vet hvilket navn og nummer som hører sammen.

Kort om personvern

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler personopplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan lese mer om personvern under.

Tilbakemelding gis via vedlagt svarark, som leveres til klassens lærer. Dersom noen ikke ønsker å delta, gi i så fall beskjed til lærer.

Med vennlig hilsen

Oskar Jensen Wang
(Veileder)


Tonje Midtun
(Student)


Bente Nistad Westermoen
(Student)

- Du kan lese mer om personvern på neste side.

Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Det er Bente Nistad Westermoen og Tonje Midtun (studenter), Oskar Jensen Wang (veileder og prosjektansvarlig) og Ove Gunnar Drageset (co-veileder) som har tilgang til notater, videoer og spørreskjema i prosjektet.

Samtykker og navneliste for dette vil bli oppbevart innelåst og adskilt fra observasjonene i prosjektet.

I masteroppgaven, og eventuell presentasjon av denne, vil vi ikke beskrive situasjoner og observasjoner på en slik måte at deltakerne vil kunne kjennes igjen. Det er flere klasser og skoler involvert i prosjektet og vi vil bruke fiktive navn og beskrivelser. Ingen personopplysninger vil bli publisert.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Norges Arktiske Universitet i Tromsø har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, 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:

- å be om innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og 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.

Vi vil gi deg en begrunnelse hvis vi mener at du ikke kan identifiseres, eller at rettighetene ikke kan utøves.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i juni 2024. Opplysningene vil da slettes.

Spørsmål

Hvis du har spørsmål eller vil utøve dine rettigheter, ta kontakt med:

- Bente Nistad Westermoen bwe011@uit.no eller Tonje Midtun tmi040@uit.no evt. veileder/prosjektansvarlig Oskar Jensen Wang oskar.wang@uit.no
Telefon: +47 77 62 33 45
- Vårt personvernombud: Sølvi Brendeford Anderssen Kontaktinformasjon: Epost: personvernombud@uit.no Telefon: 776 46 153

Hvis du har spørsmål knyttet til Sikts vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt på e-post: personverntjenester@sikt.no, eller på telefon: 73 98 40 40.

Samtykkeskjema

Leveres til klassens lærer. Dersom noen ikke ønsker å delta, gi i så fall beskjed til lærer.

Jeg samtykker i at _____ kan delta i

forskningsprosjektet "Samtaletrekk og læringsmuligheter" ved _____ skole.

_____ Dato Signatur, elev

_____ Dato Signatur, foresatte

Vedlegg 4 Til rektor

08. mai 2023

Til rektor ved [REDACTED]

Viser til tidligere kontakt via e-post og vil med dette informere om at det i løpet av mai/juni 2023 vil bli gjennomført datainnsamling ved deres skole. Vi har vært i kontakt med [REDACTED] som har sagt seg villig til at [REDACTED] undervisning kan bli observert.

Det innsamlede datamaterialet vil bli benyttet i arbeid knyttet til vårt mastergradsarbeid innenfor fagfeltet matematikdidaktikk. Oppgaven vil i hovedsak dreie seg om elevers læring i matematikk, deres opplevelse av å bli inkludert og hvordan bruk av samtaletrekk i undervisningen kan påvirke denne læringen. Datainnsamlingen vil foregå i tre undervisningstimer og vil bestå av observasjon og intervju, her vil det bli brukt både video- og lydopptak, samt svarark for intervju.

Alt innsamlet materiale vil anonymiseres og skal ikke kunne tilbakeføres til skolen, elevene eller læreren. Prosjektet er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste.

Det vil bli sendt ut informasjon med samtykkeerklæring til elever og foresatte, og disse vil bli informert om at det er mulig å la være å delta på prosjektet.

Oskar Jensen Wang og Ove Gunnar Drageset vil stå for den faglige veiledningen av vårt mastergradsarbeid.

Med hilsen



Tonje Pettersen Midttun

og



Bente Nistad Westermoen

Vedlegg 5 Informasjon til lærere

Vil du delta i forskningsprosjektet Samtaletrekk og læringsmuligheter?

Formålet med prosjektet

Dette er et spørsmål til deg om du vil delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hva som skjer i et klasserom der læreren bruker samtaletrekk i undervisningen og hvordan elevene opplever dette i et inkluderingsperspektiv.

I forbindelse med mastergradsarbeid i matematikdidaktikk ved Norges arktiske universitet, UiT, i Tromsø ønsker vi derfor å være til stede i matematikkundervisningen hos dere for å lære mer om den. De opplysningene vi samler inn skal kun brukes i forbindelse med dette prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi du og klassen din i lengre tid jobbet med samtaletrekk i undervisningen. Vi kontakter deg og en lærer på en annen skole, fordi vi kjenner til måten dere arbeider på.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Norges Arktiske Universitet i Tromsø er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Dersom du vil trekke tilbake samtykket etter at data er samlet inn vil vi la være å bruke observasjoner av deg i prosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Vi vil i samarbeid med deg og den andre læreren velge tre ulike oppgaver som dere skal bruke i tre ulike timer. Dette er oppgavetyper som ligner på oppgaver dere pleier å jobbe med. Når dere jobber med oppgaven, og snakker sammen om den, kommer vi til å være i klasserommet og observere og notere hva som skjer når dere jobber med akkurat disse oppgavene. Dette kommer til å ta 20 - 30 min hver gang. Vi kommer ikke til å observere resten av timene.

Vi kommer også til å filme det slik at vi kan se på det flere ganger. Vi kommer til å sette kameraet framme i klasserommet og ta opp lyden av samtalen. Når vi er ferdige med prosjektet i juni 2024 vil vi slette disse videoene.

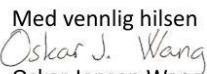
Når alle tre øktene er gjennomført kommer vi til å stille hele klassen noen spørsmål som de svarer på i et spørreskjema.

Vi kommer også til å ha en samtale med deg der vi spør om hvordan klassen arbeider med matematikk. Her vil vi ta notater.

Vi kommer ikke til å bruke navn til noe annet enn å ha oversikt over at vi har samtykke fra alle.

Kort om personvern

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler personopplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan lese mer om personvern under.

Med vennlig hilsen

Oskar Jensen Wang
(Veileder)


Tonje Midtun
(Student)


Bente Nistad Westermoen
(Student)

- Du kan lese mer om personvern på neste side.

Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Det er Bente Nistad Westermoen og Tonje Midtun (studenter), Oskar Jensen Wang (veileder og prosjektansvarlig) og Ove Gunnar Drageset (co-veileder) som har tilgang til notater, videoer og spørreskjema i prosjektet.

Samtykker og navneliste for dette vil bli oppbevart innelåst og adskilt fra observasjonene i prosjektet.

I masteroppgaven, og eventuell presentasjon av denne, vil vi ikke beskrive situasjoner og observasjoner på en slik måte at deltakerne vil kunne kjennes igjen. Det er flere klasser og skoler involvert i prosjektet og vi vil bruke fiktive navn og beskrivelser. Ingen personopplysninger vil bli publisert.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Norges Arktiske Universitet i Tromsø har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, 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:

- å be om innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og 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.

Vi vil gi deg en begrunnelse hvis vi mener at du ikke kan identifiseres, eller at rettighetene ikke kan utøves.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i juni 2024. Opplysningene vil da slettes.

Spørsmål

Hvis du har spørsmål eller vil utøve dine rettigheter, ta kontakt med:

- Bente Nistad Westermoen bwe011@uit.no eller Tonje Midtun tmi040@uit.no evt. veileder/prosjektansvarlig Oskar Jensen Wang oskar.wang@uit.no
Telefon: +47 77 62 33 45
- Vårt personvernombud: Sølvi Brendeford Anderssen Kontaktinformasjon: Epost: personvernombud@uit.no Telefon: 776 46 153

Hvis du har spørsmål knyttet til Sikt's vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt på e-post: personverntjenester@sikt.no, eller på telefon: 73 98 40 40.

Vedlegg 6 Samtykkeskjema lærere

Samtykkeskjema

Leveres til Bente Nistad Westermoen eller Tonje P. Midttun

Jeg samtykker til _____ å delta i

forskningsprosjektet "Samtaletrekk og læringsmuligheter" ved _____
skole.

_____ Dato Signatur, lærer

Vedlegg 7 Godkjenning fra Sikt

14.05.2024, 15:26

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
548378

Vurderingstype
Standard

Dato
04.05.2023

Tittel

Master i fagdidaktikk - Læringsmuligheter ved bruk av samtaletrekk i matematikkundervisning

Behandlingsansvarlig institusjon

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

Prosjektansvarlig

Oskar Jensen Wang

Student

Tonje Middtun

Prosjektperiode

01.05.2023 - 30.06.2024

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 30.06.2024.

[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 personvernetregelverket.

FORELDRE SAMTYKKER FOR BARN

Der de registrerte er under 15år vil prosjektet innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om deres barn.

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-endringer-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!

Vedlegg 8 Eksempel på undervisningsnotat

Basert på matematikksenterets
https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/MAM/Revisjon%2020-21/Modul%204/Undervisningsnotat%20Modul%204_0.docx

Undervisningsnotat Telle i kor

Prosessmål: Søke etter mønster og sammenhenger. Gi grunner for at mønstrene oppstår. Lage nye mønstre ved å utnytte mønstre en allerede har funnet. Utfordre elevene til å resonnerer og kommunisere.

Faglig mål: Beskrive sammenhengen mellom multiplikasjon og gjentatt addisjon. Se sammenhengen mellom $0,3$ – gangen og 3 – gangen, og sammenhenger knyttet til posisjonssystemet, 10 tideler = 1 hel, og overgang mellom tideler og enere.

Aktivitet: Telle i kor fra $0,3$ til $0,3$

<p>Oppstart: Hvilke instruksjoner eller opplysninger vil du gi elevene? Hvordan vil du presentere aktiviteten?</p> <p>Det bør være tegnet opp et rutenett på tavla og de rutene markert med blå tall bør være markert.</p> <p>Vurdere om du vil snakke om verdien av $0,3$ før du starter. Se erfaringer fra utprøving.</p>		<p>Samtaletrekk Hvilke av samtaletrekkene vil du bruke? Når og hvorfor? <i>Vente (tenke):</i> Gi elevene tid til å tenke. <i>Gjenta (og presisere):</i> Du sier at.... Mener du at.... <i>Resonnerer:</i> Er du enig eller uenig? Hvorfor? <i>Repetere (og reformulere):</i> Kan du repetere med egne ord? <i>Tilføye:</i> Har du noe å føye til? <i>Snu og snakk:</i> Rask prat med sidemannen. <i>Endre:</i> Det er lov å ombestemme seg.</p>																																								
<p>Forutse strategier og feil i tellingen</p>		<p>Skisse av tellingen og mønstre som oppstår</p> <table border="1"> <tr> <td>0,3</td><td>0,6</td><td>0,9</td><td>1,2</td><td>1,5</td><td>1,8</td><td>2,1</td><td>2,4</td><td>2,7</td><td>3,0</td> </tr> <tr> <td>3,3</td><td>3,6</td><td>3,9</td><td>4,2</td><td>4,5</td><td>4,8</td><td>5,1</td><td>5,4</td><td>5,7</td><td>6,0</td> </tr> <tr> <td>6,3</td><td>6,3</td><td>6,9</td><td>7,2</td><td>7,5</td><td>7,8</td><td>8,1</td><td>8,4</td><td>8,7</td><td>9,0</td> </tr> <tr> <td>9,3</td><td>9,6</td><td>9,9</td><td>10,2</td><td>10,5</td><td>10,8</td><td>11,1</td><td>11,4</td><td>11,7</td><td>12,0</td> </tr> </table>	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,3	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0
0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0																																	
3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0																																	
6,3	6,3	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0																																	
9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0																																	
Stopp	Progresjon for gjennomføring	Planlagt retning for diskusjon																																								
	<p>Det skal telles med $0,3$ fra $0,3$. Spør elevene: Hva betyr $0,3$? TENKETID. Teller i kor til $1,2$. (null komma tre – null komma seks osv.)</p>	<p>Diskusjon om $0,3$ som tre tideler Elevene teller i kor. Forventer litt nøling fra $0,9$ til $1,2$</p>																																								
1,2	<p>Overgang fra $0,9$ til $1,2$. Er det noe spesielt som skjer? Hvorfor skjer det? Tell på nytt med tideler (tre tideler – seks tideler osv.) Hvorfor skriver vi tolv tideler som $1,2$? SNU OG SNAKK .RESONNERE. Evt TILFØYE Tenk på de to neste tallene. TENKETID. Teller videre til $2,1$</p>	<p>Noen elever tror det blir $0,12$. Dersom dette forslaget ikke kommer, spør hvordan en elev som trodde $0,12$ tenkte. Tolv tideler kan ses som ti tideler og to tideler, altså en ener og to tideler. Vi skriver $1,2$</p>																																								
2,1	<p>Vil vi noen gang treffe et heltall om vi fortsetter å telle $0,3$ i gangen? TENKETID Hvilket tall blir det og når? Hvorfor? Teller videre til $4,2$</p>	<p>Tre tideler ti ganger er 30 tideler som er tre enere. Det vil si at tallet 3 er ti ganger større enn tallet $0,3$.</p>																																								

Basert på matematikksenterets
https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/MAM/Revisjon%2020-21/Modul%204/Undervisningsnotat%20Modul%204_0.docx

4,2	Vi har kommet til en ny ener. Når vil det skje neste gang? TENKETID Hvordan vet du det? (RESONNERE) Teller 0,3 videre til de passerer	Ser på raden over og ser at det blir ny ener mellom 1,8 og 2,1. Da blir det ny ener etter 4,8. Det er enten tre eller fire tall med samme ener, det er fordi vi teller med 0,3 og da er det plass til tre eller fire 0,3-ere, avhengig av tallet vi starter på.
5,1	Hvilke mønstre ser dere? SNU OG SNAKK Hvorfor blir det slik? (RESONNERE) Evt. TILFØYE (ved flere hender oppe - har du noe å tilføye? Hva er likt mellom ulike mønstre som blir nevnt?) og REPETERE (Hvordan vil du si det som "hen" sa?) Hvordan bruke mønstrene i tabellen til å finne tallene i de tomme rutene? (5,7 – 9,0 og 10,8) Vil vi komme til 6,6? 8,9? Hvorfor/hvorfor ikke? (RESONNERE) Evt. TILFØYE og REPETERE	Begrunnelser ut fra strukturen i tabellen. Telling med 0,3 fra 0,3 og ti tall i hver rad. Eksempler på mulige mønstre: Sifferet på tidelsplassen i hver kolonne er det samme. Tallet øker med tre enere mellom hver rad. Sifferet på tidelsplassen er annet hvert par- og oddetall fordi partall antall tideler blir partall og oddetall antall tideler blir oddetall
Hva hvis vi teller videre? Hvilket tall kommer her? Spørre etter tall vi vet vil komme/ikke vil komme. Hvilke begrunnelser vil elevene komme med?		
Avslutte og oppsummere Hvilke sammenhenger har vi sett? Fremheve posisjonssystemet og sammenhengen mellom 3 og 0,3.		

0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0
6,3	6,3	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0
9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0

0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0

Basert på matematikksenterets

https://www.matematikkcenteret.no/sites/default/files/attachments/MAM/Revisjon%2020-21/Modul%204/Undervisningsnotat%20Modul%204_0.docx

6,3	6,3	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0
9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0

0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0
6,3	6,3	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0
9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0

