



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

Hvordan få frem og respondere på elevenes tenkning i matematiske samtaler, som del av formativ vurdering?

En kvalitativ kasusstudie om matematiske samtaler på 4. og 8. trinn.

Erlend Peder Karlsen

Mastergradsoppgave i matematikdidaktikk, LER-3903, mai 2023

Forord

Denne mastergradsoppgaven markerer slutten på den fem år lange grunnskolelærerutdanningen ved Universitetet i Tromsø – Norges Arktiske Universitet. Takk til informantene som hadde mulighet til å delta i prosjektet. Uten dem ville ikke dette prosjektet vært mulig å gjennomføre.

Takk til min veileder, Kjersti Wæge, for grundige, konstruktive og støttende tilbakemeldinger gjennom hele prosjektet. En bedre veileder er vanskelig å finne.

Sammendrag

Mastergradsoppgaven fokuserer på hvordan matematikklærere får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler, som en del av formativ vurdering. Målet med studien er å undersøke hvilke strategier lærere benytter seg av for å få innsikt i elevenes forståelse i matematiske samtaler. Studiens to forskningsspørsmål er: *På hvilke måter kan matematikklærere få frem og respondere på elevenes tenkning i matematiske samtaler, som en del av formativ vurdering, og hva tenker matematikklærere om formativ vurdering i matematikkundervisningen?* Studien har en kvalitativ tilnærming, hvor observasjon med video og intervju med lydopptak er benyttet for å samle data.

Studien tar utgangspunkt i to matematikklærere i hver sin undervisningsøkt. Jeg samlet data ved å filme de to lærerne i hver sin undervisning, og i etterkant gjennomførte jeg et intervju med dem begge.

Resultatene viser at de to lærerne, Marie og Peder, benytter seg av ulike strategier for å få frem og respondere på elevenes tenkning i matematiske samtaler, for å få et innblikk i deres forståelse. Kommunikasjonen kategoriseres i et rammeverk presentert av Drageset (2014), hvor han beskriver ulike strategier lærere bruker for å få frem elevforklaringer. I analysedelen har jeg illustrert hvordan de to lærerne bruker strategiene i Drageset (2014). Resultatene viser at en av lærerne bruker minitavler og samtaletrekk for å lede matematiske samtaler (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Kazemi et al., 2019; Smith & Stein, 2018). Hun bruker minitavlene og samtaletrekkene for å få frem og respondere på elevenes tenkning i matematiske samtaler, som kan gi lærer innsikt i deres forståelse mens undervisningen pågår.

Resultatene indikerer at å bruke strategiene i Drageset (2014), minitavler og samtaletrekkene bidrar til å få frem elevenes tenkning og forklaringer i matematiske samtaler, som gir lærere verdifull innsikt i elevenes tenkning og forståelse mens undervisningen pågår, som er sentralt innenfor formativ vurdering (Black & Wiliam, 1998; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Cowie & Bell, 1999; Hogden & Wiliam, 2013; Wiliam, 2017). På denne måten kan matematiske samtaler hvor lærer benytter seg av strategiene i Drageset (2014), minitavler og samtaletrekk for å få frem elevenes tenkning være en viktig del av formativ vurdering, fordi dette bidrar til å fremheve elevforklaringer som lærer kan bruke for å vurdere forståelse, og tilpasse undervisningen til elevenes behov.

Innhold

1	Innledning.....	7
1.1	Kapitteloppbygging	9
2	Teori	10
2.1	Formativ vurdering	10
2.2	Formativ vurdering i matematikkundervisning – få frem og respondere på elevenes tenkning.....	13
2.2.1	Undervisning for dybdelæring	16
2.3	Teoretisk rammeverk – Drageset.....	18
2.3.1	Fokuserende handlinger	19
2.3.2	Matematiske samtaler.....	23
3	Metode.....	26
3.1	Valg av tilnærming og metode	26
3.2	Utvalg	27
3.3	Kasusstudie.....	28
3.4	Forberedelse og gjennomføring av datainnsamling.....	29
3.4.1	Valg av undervisningsøkt.....	29
3.4.2	Gjennomføring av observasjon med videoopptak.....	30
3.4.3	Min rolle som observatør	31
3.4.4	Forankring i metodeteori – Observasjon med video	32
3.4.5	Gjennomføring av intervju med lydopptak	34
3.4.6	Forankring i metodeteori – Intervju med lydopptak	36
3.5	Analysemetode	38
3.5.1	Transkribering	38
3.5.2	Koding av kommunikasjon og intervju	39
3.6	Forskningsetikk	40

3.7	Forskningskvalitet	42
4	Analyse og funn	45
4.1	Analyse av kommunikasjon - Informant 1: Marie.....	45
4.1.1	Beskrivelse av undervisningsøkt.....	45
4.1.2	Kategorisering i rammeverk.....	46
4.1.3	Samtaletrekk.....	57
4.2	Analyse intervju lærer 1: Marie:.....	58
4.2.1	Matematiske samtaler – innblikk i forståelse.....	58
4.3	Analyse av kommunikasjon - informant 2: Peder	62
4.3.1	Beskrivelse av undervisningsøkt.....	63
4.3.2	Kategorisering i rammeverk.....	63
4.4	Analyse intervju informant 2: Peder.....	68
4.4.1	Matematiske samtaler – innblikk i forståelse.....	68
5	Drøfting	72
5.1	Få frem og respondere på elevenes tenkning.....	72
5.2	Hvordan Marie får frem elevforklaringer.....	74
5.3	Hvordan Peder får frem elevforklaringer	75
5.4	Lærernes tanker om formativ vurdering i matematikkundervisning	76
6	Oppsummering	80
6.1	Begrensninger ved studien og videre arbeid.....	81
7	Referanseliste	83
	Vedlegg	86
	Vedlegg 1: Godkjenning fra NSD	86
	Vedlegg 2: Informasjonsskriv til lærere på e-post	88
	Vedlegg 3: Samtykkeskjema.....	89
	Vedlegg 4: Intervjuguide.....	94

Tabell 1: Fokuserende handlinger og Fremdriftshandling.	20
Tabell 2: Koding av intervju.	40

1 Innledning

Gjennom utdanningen har vi jobbet med blant annet formativ vurdering og matematiske samtaler. Begge disse områdene var godt innenfor mitt interessefelt, hvor jeg anser matematiske samtaler som verdifullt for å få innblikk i elevenes tenkning og forståelse. Med denne innsikten kan lærer tilpasse undervisning til elevenes behov, som kan bidra til at elevene opplever mestring og utvikle sin forståelse i matematikk. Matematiske samtaler gir elevene mulighet til å diskutere, argumentere og reflektere sammen om matematiske problemer. Matematiske samtaler og formativ vurdering kan bidra til å fremme elevenes motivasjon, og gjøre at de opplever mestring, og dermed læring (Hattie, 2023; Kazemi & Hintz, 2014; Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 12; Wæge, 2008).

Formativ vurdering handler om hvordan lærere samler informasjon om elevenes forståelse mens undervisningen pågår, og bruke denne informasjonen for å tilpasse undervisningen (Black & Wiliam, 1998, s. 91; Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 35; Cowie & Bell, 1999; Hogden & Wiliam, 2013, s. 6; Wiliam, 2017, s. 48). En viktig del av formativ vurdering handler også om hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning for å få innblikk i deres forståelse, for å kunne tilpasse undervisningen til deres behov (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 44; Wiliam, 2017). Både Boaler (2015, s. 41) og Skemp (2006) sier at den beste måten å vurdere elevenes forståelse på er å høre dem forklare sin tenkning. I denne studien undersøker jeg hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler for å få innblikk i deres forståelse som del av formativ vurdering. Burkhardt og Schoenfeld (2019) sier at lærere må overkomme en svar-orientert tradisjon for å implementere formativ vurdering i matematikkundervisningen. Drageset (2014) presenterer et rammeverk for å beskrive ulike strategier lærere benytter seg av for å få frem elevenes tenkning og jobbe med matematikk i matematiske samtaler. Franke et al. (2009) hevder derimot mange lærere opplever at å stille spørsmål til elever i matematiske samtaler etter de har forklart sine strategier er utfordrende.

Dette opplever jeg selv som utfordrende. Derfor ønsker jeg å utvikle egen praksis, og undersøke hvordan lærere kan lede matematiske samtaler for å få innblikk i elevenes forståelse. Matematisk forståelse er også utfordrende å vurdere fordi diskrete deler av informasjon og begreper inngår i kompliserte relasjoner med hverandre, men matematiske samtaler kan bidra til å avdekke misoppfatninger i diskusjoner (Fjørtoft, 2016, s. 174).

Boistrup (2015) sier det er viktig å undersøke vurderingsaktiviteter i lærer-elev interaksjoner, fordi en bevissthet rundt hvordan vurdering brukes i diskusjoner kan bidra til læring. Eriksson et al. (2017) sier også det er viktig å undersøke strategiene lærere benytter seg av for å vurdere elevenes forståelse mens undervisningen pågår, ettersom dette viser en positiv innvirkning på elevenes læring. Til sist er en av kjerneelementene i matematikk at elevene skal kunne resonnerer og diskutere seg frem til løsninger sammen, og argumentere og begrunne sine fremgangsmåter (Kunnskapsdepartementet, 2019). Ved at elevene resonnerer og diskuterer seg frem til løsninger sammen, og begrunner og argumenterer for sin tenkning, kan lærer få innblikk i elevenes forståelse. Matematiske samtaler hvor elevene forklarer sin tenkning ser jeg derfor på som verdifullt for å vurdere deres forståelse mens undervisningen pågår, ettersom å be elevene forklare sin tenkning er det viktigste for å kunne vurdere forståelse (Boaler, 2015; Skemp, 2006). I studien vil jeg undersøke følgende to forskningsspørsmål:

Forskningsspørsmål 1: På hvilke måter kan matematikklærere få frem og respondere på elevenes tenkning i matematiske samtaler, som en del av formativ vurdering?

Forskningsspørsmål 2: Hva tenker matematikklærere om formativ vurdering i matematikkundervisningen?

I denne studien undersøker jeg hvordan to lærere på henholdsvis 4. og 8. trinn får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler som del av formativ vurdering. For å svare på forskningsspørsmålene, har jeg benyttet meg av en kvalitativ tilnærming. Jeg analyserer videoopptak av matematikkundervisningen til to lærere. I tillegg analyserer jeg intervju med lærerne, som jeg gjennomførte i etterkant av observasjon av matematikkundervisningene.

Hensikten med denne studien er å gi innsikt i hvilke strategier matematikklærere kan bruke for å få frem elevforklaringer og respondere på disse, som igjen gir læreren verdifull innsikt i elevenes forståelse. Læreren kan benytte informasjon om elevenes forståelse til å tilpasse undervisningen bedre til deres behov.

1.1 Kapitteloppbygging

Studien er inndelt i seks forskjellige deler. I andre kapittel presenterer jeg teori som vil være utgangspunkt for drøfting og analyse. Jeg starter med å gjøre rede for formativ vurdering, og hva dette innebærer i matematikkundervisning. Videre presenterer jeg et teoretisk rammeverk som vil være utgangspunktet for analysen. I metodekapitlet presenterer jeg mine metoder for datainnsamling, hvor jeg begrunner og beskriver hvilke metoder jeg valgte. Jeg beskriver også hvordan datainnsamlingen ble gjennomført. I det fjerde kapitlet, analysekapittel, beskriver jeg undervisningsøktene til begge lærerne, før jeg i etterkant kategoriserer dialoger fra kommunikasjonen i det teoretiske rammeverket presentert i teorikapitlet. Der beskriver og analyserer jeg hvordan lærerne bruker strategiene i rammeverket. Videre analyserer jeg intervjuet av begge lærerne. I kapittel fem drøfter jeg funnene fra analysedelen og ser hvordan lærere får frem og responderer på elevenes tenkning som en del av formativ vurdering. Videre drøfter jeg resultatene fra intervjuene og ser hva de to lærerne tenker om formativ vurdering i matematikkundervisningen. I siste kapittel, oppsummerer jeg funnene og drøftingen.

2 Teori

I kapittelet vil jeg først gjøre rede for hva formativ vurdering er, og hva dette innebærer i matematikkundervisningen. Jeg vil gå dypere inn på flere definisjoner og på denne måten presisere hva jeg vil undersøke nærmere. Videre vil jeg gå nærmere inn på hva formativ vurdering innebærer i matematikkundervisningen og hvordan lærere leder matematiske samtaler for å få frem elevenes tenkning. Jeg presenterer også et eksisterende rammeverk som vil være utgangspunktet for min analyse av kommunikasjon fra de to undervisningsøktene.

2.1 Formativ vurdering

I forskningslitteraturen presenteres flere beskrivelser av formativ vurdering. Formativ vurdering har som formål å samle informasjon om elevenes forståelse, misoppfatninger og tankeprosesser, og bruke denne informasjonen for å tilpasse undervisningen (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 35). Formativ vurdering innebærer ofte en endring i klasseromskulturen for både elever og lærere, hvor elevene deler sin tenkning med hverandre slik at de fungerer som en ressurs og støtte for hverandres læring og forståelse i matematikk (Burkhardt & Schoenfeld, 2019). Vurderingsformer som skiller seg fra formativ vurdering har som hensikt å rangere eller måle elevenes prestasjoner, og kalles ofte summativ vurdering. Summativ vurdering er ikke relevant for denne studien, men for å skape et tydeligere bilde av formativ vurdering vil jeg adressere summativ vurdering senere i kapitlet.

Det finnes flere definisjoner av formativ vurdering. Black og Wiliam (1998) originale definisjon av formativ vurdering er:

All those activities undertaken by teacher, and their students in assessing themselves, which provide information to be used as feedback to modify the teaching and learning activities in which they are engaged. Such assesment becomes «formative assessment» when the evidence is actually used to adapt the learning work to meet the needs of students (s. 91).

Black og Wiliam (1998) definerer formativ vurdering som alle aktiviteter gjort av lærer og elever for å vurdere elevenes forståelse, og som gir informasjon som kan brukes til å justere undervisningen og læringsaktivitetene til elevenes behov. Black og Wiliam (1998) påpeker at vurderingen er formativ når informasjon om elevenes forståelse brukes for å tilpasse

undervisningen for å møte elevenes behov. Denne typen vurdering kan for eksempel skje gjennom muntlig samtale i klasserommet.

Hodgen et al. (2013, s. 6) bruker begrepet vurdering for læring i sammenheng med formativ vurdering. De fremhever at denne vurderingen er viktigst for å støtte og utvikle elevenes læring. I likhet med Black og Wiliam (1998) mener de vurderingen er formativ når informasjon fra vurderingsaktiviteten anvendes for å tilpasse og forandre undervisningen for å bedre møte elevenes læringsbehov. Alle disse forfatterne mener at formativ vurdering, gjerne i form av tilbakemelding, skal bidra til å justere undervisningen slik at elevenes læringsbehov blir møtt, og på den måten stimulere til læring.

Ifølge Cowie og Bell (1999) er formativ vurdering en prosess benyttet av lærere og elever for å gjenkjenne og respondere på elevenes læring for å bedre læringen underveis i læringsprosessen. De definerer formativ vurdering på følgende måte:

Formative assessment is defined as the process used by teachers and students to recognise and respond to student learning in order to enhance that learning, during the learning (s. 101).

Deres tolkning av formativ vurdering presiserer i større grad viktigheten av at læreren gjenkjenner og responderer på elevenes læring underveis for å støtte læringen. Likheten mellom denne definisjonen og de andre er at alle understreker viktigheten av at informasjon om elevenes forståelse skal endre undervisningen for å møte elevenes behov og bidra til læring. Cowie og Bell (1999) fremhever derimot lærerens evne til å gjenkjenne og respondere på elevenes tenkning underveis i undervisningen. Lærer må derfor få frem og respondere på elevens tanker underveis i undervisningen, for å få et innblikk i og vurdere elevenes forståelse.

Summativ vurdering derimot, kan sees på som sluttvurderinger i form av resultater på prøver, og gjennomføres ofte i slutten av et emne eller kapittel. Burkhardt og Schoenfeld (2019, s. 39) hevder at lærere ofte tolker en slik testing av elevenes ferdigheter som formativ vurdering, og at dette ofte er det en vanlig misoppfatning når det gjelder formativ vurdering. Slike tester og resultatene av disse har mange begrensninger, ettersom resultatene produserer mye informasjon om mange forskjellige individer med ulike misoppfatninger og forståelse av

matematikk, med de gir ingen støtte og veiledning som lærere kan bruke for å bedre forståelsen og de ulike misoppfatningene (Burkhardt & Schoenfeld, 2019). Videre sier de at ved skriftlige tester får ikke elevene mulighet til å begrunne og argumentere for sin tenkning, dermed kan det bli vanskeligere for lærer å få innblikk i elevenes forståelse. Problemet med slik vurdering som eneste vurderingsform, er informasjonen som forekommer i klasserommet hver dag gjennom klasseromsaktiviteter forblir ubrukt, og lærer kan derfor miste mye informasjon om elevenes misoppfatninger og deres forståelse gjennom hverdagslige læringsaktiviteter (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Liljedahl, 2021, s. 232-233).

Wiliam (2017, s. 40) sier de fleste lærere vil samle inn elevenes prøver, notere kommentarer og levere de tilbake for å belyse hva elevene gjorde feil. Videre sier Wiliam (2017) at dette kan gjøres formativt ved at lærer samler inn prøvene uten å gi karakter eller sluttresultat. Ved neste time setter elevene seg i grupper, diskuterer hva som er rett svar på hver oppgave og blir enig om en felles forklaring på hvorfor det er rett. I gruppene diskuterer elevene med hverandre, sammenlikner svarene, og vurderer hvilke av løsningene som er mest hensiktsmessig, og mot slutten av undervisningen presenterer gruppene deres ulike løsninger i en felles helklassediskusjon. På denne måten får lærer tilgang til elevenes misoppfatninger gjennom samtale hvor elevene må argumentere for og forklare sin tenkning. Wiliam (2017) beskriver dette som å benytte et summativt vurderingsverktøy formativt.

Wiliam (2017) har utarbeidet en nyere definisjon av formativ vurdering. Denne formulering inkluderer de viktigste momentene fra flere ulike definisjoner:

An assessment functions formatively to the extent that evidence about student achievement is elicited, interpreted, and used by teachers, learners, or their peers to make decisions about the next steps in the instruction that are likely to be better, or better founded, than the decisions they would have made in the absence of that evidence (s. 48).

Ifølge Wiliam (2017) handler formativ vurdering om at lærer får frem elevenes forståelse, tolker og benytter informasjonen for å tilpasse undervisningen. Hvordan lærer får frem, tolker og responderer på elevenes forståelse er altså en sentral del av Wiliam (2017) sin formulering. Denne formuleringen vektlegger hvilken funksjon informasjonen om elevenes forståelse betyr for undervisningen, ikke selve informasjonen i seg selv. Valgene som gjøres for å tilpasse

undervisningen til elevenes behov ville ikke vært like bra om lærer ikke hadde informasjon om hva elevene forstår og ikke forstår. Essensen jeg henter fra Wiliam (2017) sin formulering er at formativ vurdering handler om hvordan lærer får frem, tolker og responderer på elevenes tenkning for å få et overblikk over elevenes forståelse, og tilpasse undervisningen deretter basert på denne innsikten.

Denne studien ville blitt for stor om mitt fokusområde skulle omfatte både hvordan lærere får frem, tolker, responderer og benytter informasjon om elevenes forståelse for å tilpasse neste steg i undervisningen. Derfor har jeg valgt å undersøke hvordan lærere får frem elevenes forståelse og responderer på denne underveis i matematikkundervisningen. Hvordan lærere får frem og responderer på elevenes tenkning er en sentral del av Wiliam (2017) sin beskrivelse av formativ vurdering. Konkrete strategier som lærer benytter seg av for å få frem og respondere på elevenes tanker og forståelse kan selvfølgelig variere. Skemp (2006) sier den beste måten å vurdere elevens forståelse på er å høre elevene forklare sin tenkning, men i en stor klasse kan dette være utfordrende tidsmessig. Boaler (2015, s. 41) sier også at elevene må få forklare sine strategier og metoder for at læreren kan vite om elevene faktisk har forstått eller ikke, ettersom dette er den beste måten å vurdere om elevene har forstått. Derfor vil jeg undersøke kommunikasjonen i klasserommet for å se hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning gjennom samtale i matematikkundervisningen. I neste kapittel vil jeg gå dypere inn på hva formativ vurdering innebærer i matematikkundervisning.

2.2 Formativ vurdering i matematikkundervisning – få frem og respondere på elevenes tenkning

Ut ifra Wiliam (2017) sin definisjon om formativ vurdering ønsker jeg som nevnt å se nærmere på hvordan lærer *får frem og responderer på elevenes tenkning* i matematiske samtaler underveis i undervisningen for å få innblikk i elevenes forståelse. Burkhardt og Schoenfeld (2019, s. 44) sier en fundamental del av formativ vurdering omhandler å belyse elevenes misoppfatninger og forståelse i matematikk ved å få frem elevenes tanker. I forskningslitteraturen innenfor formativ vurdering defineres dette ofte som *eliciting and responding to student thinking*, hvor det i denne studien vil refereres til «å få frem og respondere på elevenes tenkning». Derfor vil denne studien undersøke hvordan lærer får frem

og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler for å få et innblikk i deres forståelse.

En sentral del av formativ vurdering i matematikk er hvordan får frem og responderer konstruktivt til elevenes tenkning (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 45). Burkhardt og Schoenfeld (2019) hevder at lærerens respons til elevenes tenkning eller misoppfatninger vanligvis skjer ved at lærer forklarer på nytt, og at dette ikke er nok ettersom misoppfatninger ikke bare kan erstattes med riktig kunnskap. Alternative måter å få frem og respondere på elevenes tenkning er ved å organisere aktiviteter hvor elevene alene eller i grupper reflekterer sammen over misoppfatningene (Burkhardt & Schoenfeld, 2019).

Franke et al. (2009) sier lærere ofte stiller åpne spørsmål som «hvordan løste du dette problemet?» for å få frem elevenes tenkning, men opplever derimot vanskeligheter når de skal følge opp elevenes tenkning og respondere på deres forklaringer. Lærerens respons, altså spørsmål og svar til elevene, bidrar til å støtte elevenes engasjement knyttet til en oppgave, forme klasserommiljøet eller skape muligheter for å lære matematikk på et høyt nivå (Franke et al., 2009). For å få frem elevenes tanker og forklaringer er det nødvendig å gi elevene nok tid og oppgaver som stimulerer til tenkning, hvor lærer på sin side kan respondere med å be om forklaring eller begrunnelse for deres tenkning (Franke et al., 2009).

Cowie og Bell (1999) undersøker hvordan lærerne får frem elevenes forståelse og misoppfatninger gjennom spesifikke vurderingsaktiviteter. Lærerne i studien planla aktiviteter som skulle bli benyttet underveis i undervisningen for å gi informasjon om elevenes forståelse, og denne informasjonen ble benyttet til å tilpasse undervisningen til elevenes behov. Eksempler på vurderingsaktiviteter som nevnes i studien er lærere som ber elevene skrive ned alt de vet om et gitt matematisk tema for å vurdere hva de allerede vet om undervisningens tematikk.

Andre strategier lærerne benyttet seg av i studien var å be elevene formulere spørsmål om hva de lurer på til lærer om et matematisk tema, lage fysiske modeller eller benytte konkrete for å illustrere, og be elevene forklare hva de har tenkt. Eksempelvis vil elevene vanligvis formulere spørsmål til lærer om hva de ikke har forstått, og dette kan skape et tydeligere bilde over hva de ikke forstår, noe lærer kan benytte for å hjelpe dem videre. Hensikten med disse strategiene er å gi lærer verdifull informasjon om elevenes oppfatning av matematiske

konseppter. Min studie vil derimot vektlegge hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler for å få innblikk i elevens forståelse, dermed vil kommunikasjon og hvordan lærer stiller spørsmål være sentralt.

Å få frem og respondere på elevenes tenkning handler om å engasjere og oppmuntre elevene til å dele sine tanker rundt matematiske konsepter. Leinwand et al. (2014, s. 53) sier å få frem elevenes tenkning og forståelse om matematiske konsepter, og benytte denne informasjonen for å tilpasse undervisningen til elevenes behov er kjennetegn på effektiv undervisning. Dette involverer å benytte seg av en rekke strategier for å hjelpe elevene med å forklare deres tanker og gjøre deres tenkning synlig, gjerne gjennom spørsmål, idemyldring eller gruppediskusjoner. Hensikten med denne studien er å se hvordan lærer får frem elevenes tanker i matematiske samtaler, og få innsikt i elevenes forståelse om matematiske konsepter eller misoppfatninger. Informasjonen som lærer får tilgang til ved å få frem og responderer på deres tenkning gjennom matematiske samtaler kan benyttes til å tilpasse undervisningen for å møte elevenes behov mens de lærer. Derfor ser jeg på dette som formativ vurdering ettersom det samsvarer med hva William (2017) og Burkhardt og Schoenfeld (2019) fremhever om å få frem og respondere på elevenes tenkning. Hensikten med å få frem og respondere på elevenes tenkning er også å utvikle deres forståelse om matematiske konsepter ved å aktivt engasjere elevene og utfordre dem til å reflektere, forklare og begrunne deres egen tenkning.

Å få frem elevenes tanker er et fundamentalt element innenfor formativ vurdering ettersom elevenes forståelse og misoppfatninger belyses (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 44). Burkhardt og Schoenfeld (2019) påpeker at elevenes misoppfatninger i matematikk er et produkt av tidligere matematiske erfaringer, og elevenes konseptuelle forståelse er et produkt av over-generalisering av tidligere lært kunnskap til andre områder. Lignende generaliseringer kan skape misoppfatninger i møte med nye erfaringer, men undervisning som gir muligheten for formativ vurdering bidrar til å belyse slike misoppfatninger som ellers ikke blir oppdaget (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 45).

På bakgrunn av Burkhardt og Schoenfeld (2019) og William (2017) sin redegjørelse for hva formativ vurdering innebærer, ser jeg sammenheng mellom å få frem og respondere på elevenes tenkning og forståelse i matematiske samtaler og formativ vurdering. Jeg vil derfor

se nærmere på hvordan lærere får frem og responderer på elevenes tenkning som en del av formativ vurdering.

2.2.1 Undervisning for dybdelæring

Burkhardt og Schoenfeld (2019) presenterer rammeverket «undervisning for dybdelæring» som beskriver fem sentrale dimensjoner i undervisning av høy kvalitet. Dimensjonene i rammeverket kan sees på som aktiviteter eller metoder som benyttes i undervisning for å gi større rom for formativ vurdering og bidra til dybdelæring (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 39; Schoenfeld, 2020). De fem dimensjonene er 1) *matematikken*, 2) *kognitive krav*, 3) *likeverdig tilgang til matematikk*, 4) *eierskap og identitet*, og 5) *formativ vurdering*. For å gi elevene større mulighet for læring, er det nødvendig å inkludere alle 5 dimensjonene i undervisningen (Burkhardt & Schoenfeld, 2019).

Den første dimensjonen, *matematikk*, handler om hvor stor grad matematikken gir elevene mulighet til å tenke, argumentere og resonnere (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Schoenfeld, 2020). Med dette menes det i hvor stor grad matematikken elevene jobber med utfordrer dem til å se flere løsningsmetoder og reflektere over matematiske aspekter innenfor disse. Om elevene får muligheten til å diskutere med hverandre sees også på som sentralt, fordi dette gir elevene sjansen til å se andre løsningsmetoder, lære nye teknikker, se sammenhenger og utvikle sin tenkning. Dette bidrar også til å få frem elevenes tanker, hvor lærer på sin side kan vurdere forståelse og avdekke misoppfatninger. For å stimulere elevene til tenkning, må de jobbe med oppgaver som gir muligheten for problemløsning, argumentasjon og resonnement (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Leinwand et al., 2014, s. 17; Liljedahl, 2021, s. 20).

Den andre dimensjonen, *kognitive krav*, handler om hvilke muligheter elevene får til å forstå viktige matematiske konsepter og hvordan dette henger sammen. Burkhardt og Schoenfeld (2019) mener elever har mest læringsutbytte når de utfordres på måter som gir rom for utvikling gjennom oppgaver som er moderat vanskelig til utfordrende. Med dette menes det hvorvidt elevene blir utfordret nok kognitivt gjennom oppgaver og aktiviteter.

Den tredje dimensjonen, *likeverdig tilgang til matematikken*, handler om i hvilken grad elevene får like muligheter for å delta i viktige diskusjoner eller utregninger i klasserommet, ikke bare de som vanligvis tar ordet (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Schoenfeld, 2020). Med dette menes det om alle elever får den samme muligheten til å dele sin tenkning med andre eller resten av klassen, altså at alle elever skal slippe like mye til. Burkhardt og Schoenfeld (2019) sier at hvis kun et mindre antall elever alltid deler sine tanker mer enn andre elever i klassen, spiller det liten rolle hvor godt opplegget er, alle elever burde få muligheten til å dele sine tanker på meningsfulle måter.

Den fjerde dimensjonen, *eierskap og identitet*, omhandler også elevenes mulighet for samtaler om matematikk. I motsetning til den tredje dimensjonen hvor elevene må få like muligheter til å dele sine tanker med andre, vektlegger denne dimensjonen om å gi elevene muligheten til å bidra til samtalen ved å bygge på hverandres matematiske tenkning og delta i samtaler om matematiske konsepter med sine ideer (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Schoenfeld, 2020). Ved å bygge på hverandres ideer utfordrer dette elevene til å se sammenhenger i større grad, i tillegg til å bidra til deres utvikling av deres engasjement, eierskap over matematikken og tenkning. På denne måten får også lærer frem elevenes tanker og kan dermed vurdere deres forståelse. Hensikten med dette er at elevene skal føle eierskap til diskusjonen ved at de får delta med sine ideer, som igjen påvirker deres motivasjon for deltakelse.

Formativ vurdering er den siste dimensjonen og regnes som limet i rammeverket. Denne dimensjonen handler om hvor ofte aktivitetene i klasserommet får frem elevens tenkning og hvordan lærer responderer ved å stille oppfølgingsspørsmål til deres tanker (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Schoenfeld, 2020). Det handler også om hvordan deres tenkning bygges videre på og hvordan lærer adresserer misoppfatninger som oppstår. Det handler til slutt om hvordan responsene fra lærer gir elevene mulighet til å forstå på et dypere nivå. I likhet med Wiliam (2017, s. 48) sin definisjon av formativ vurdering som beskriver å få frem og respondere på elevenes tenkning som formativ vurdering, ser Burkhardt og Schoenfeld (2019) også på dette som aktiviteter som får frem elevenes tenkning og hvordan lærer responderer på deres tenkning gjennom den femte dimensjonen i rammeverket. I min studie vil jeg se nærmere på hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler, som igjen kan sees på som aktiviteter for formativ vurdering gjennom den femte dimensjon.

Dimensjonene i Burkhardt og Schoenfeld (2019) sitt rammeverk skal bidra til å gjøre formativ vurdering mer sannsynlig i undervisningen ved å gi elevene oppgaver og utfordringer som stimulerer dem kognitivt og får frem flere løsningsstrategier. I tillegg til dette er hensikten også å gi elevene muligheten til å bidra i samtaler på meningsfulle måter hvor lærer på sin side kan avdekke misoppfatninger og få innblikk i elevenes forståelse gjennom formativ vurdering. Dette skal bidra til å utvikle elevene til å bli gode tenkere og problemløsere (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 39). Ved å inkludere alle dimensjonene vil det i større grad legges til rette for læring hos elevene, i tillegg til å åpne for mer formativ vurdering (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Schoenfeld, 2020).

2.3 Teoretisk rammeverk – Drageset

I denne studien undersøker jeg hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning gjennom matematiske samtaler for å få et innblikk i deres forståelse. Fjørtoft (2016, s. 178) hevder gjennom spørsmål, forklaringer og deling av ideer får elevene delta i matematiske samtaler på meningsfulle måter. Han sier også at dette innebærer det et skifte fra et konvensjonelt læringssyn der elevene svarer på lærerens spørsmål, til et mer komplekst og rikere mønster med diskusjoner i klasserommet.

Et mønster som ofte oppstår når det samtales om matematikk kalles ofte for IRE-mønster. Dette kjennetegnes ved lærer som tar *initiativ* og stiller spørsmål til elevene, elevene *responderer* med et svar og lærer *evaluerer* svaret som riktig eller galt (Drageset, 2015; Drageset, 2016, s. 170; Franke et al., 2009; Smith & Stein, 2018, s. 84). Hvordan lærer får frem og responderer på elevens tenkning for å få et innblikk i elevenes forståelse kan påvirke IRE-mønsteret, og er dermed viktig å belyse. Franke et al. (2009) legger til at problemet med det tradisjonelle IRE-mønsteret er at elevene ikke får muligheten til å forklare deres tenkning, jobbe sammen med å forstå matematiske feil, utvikle en mening eller konklusjon, eller komme til en felles enighet om matematiske ideer.

Drageset (2014) hevder at for å beskrive og analysere hvordan lærere leder klasseromsdiskursen, er detaljerte beskrivelser av lærerens kommentarer og spørsmål essensiell. Han har utarbeidet et rammeverk for å beskrive i detalj hvordan lærere bruker eller ikke bruker elevenes tenkning for å jobbe med matematikk (Drageset, 2014, 2015). I hans

studie oppdaget han lærere benyttet seg av 13 ulike strategier som igjen grupperes inn i tre grupper: *omdirigeringshandlinger* (redirecting actions), *fremdriftshandlinger* (progressing actions) og *fokuserende handlinger* (focusing actions). Disse gruppene av handlinger belyser verktøy og teknikker lærere benytter seg av for å gjøre elevenes strategier synlig, hvordan de ber elevene begrunne, undersøke og vurdere, jobber seg mot en konklusjon, eller omdirigere elevene til en alternativ løsningsstrategi (Drageset, 2014). Videre sier han disse gruppene kan hjelpe oss utvikle en bedre forståelse av hvordan kommunikasjon i klasserommet påvirker læring.

2.3.1 Fokuserende handlinger

For å undersøke nærmere hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i samtaler, som en fundamental del av formativ vurdering, vil jeg ta utgangspunkt i noen av gruppene og strategiene i Drageset (2014) sitt rammeverk. Jeg vil ta utgangspunkt i gruppen *fokuserende handlinger*, som består av flere underkategorier, og *åpen fremdriftshandling*, som ligger under gruppen *fremdriftshandlinger*. Dette rammeverket er utarbeidet for å beskrive hvordan lærere får frem og bruker elevenes tanker gjennom samtale for å arbeide med matematikk (Drageset, 2014). Rammeverket ble utarbeidet for å se nærmere på hva lærere gjør når de fører matematiske samtaler med elevene. Innenfor gruppen *fokuserende handlinger* presenteres og beskrives 7 ulike strategier som lærere benytter seg av for å få et bedre innblikk i elevenes resonnement eller årsakene til deres tenkning (Drageset, 2014). Strategiene er altså eksempler på hvordan lærere forsøker å gjøre en dypere undersøkelse av elevenes tenkning.

Drageset (2015) hevder at ved å benytte seg av *fokuserende handlinger*, oppstår det ofte et sirkulerende mønster mellom lærere som responderer på elevenes tenkning ved å bruke strategiene presentert i kategorien, og elevforklaringer. Med dette mener han lærere benytter seg av *fokuserende handlinger* for å få frem elevforklaringer, hvor lærere responderer på elevforklaringene med *fokuserende handlinger* som igjen resulterer i ytterligere elevforklaringer. Ettersom å få frem og respondere på elevenes tenkning er en stor del av formativ vurdering, kan det tyde på at *fokuserende handlinger* er hensiktsmessig å undersøke nærmere for å se hvordan lærere får frem og responderer på elevenes tenkning.

De ulike strategiene som presenteres innenfor *fokuserende handlinger* i Drageset (2014) kan deles inn i to underkategorier, *forespørsel om elevinnspill* og *peke ut*. Innenfor *forespørsel om elevinnspill* er strategiene 1) *fremheve detalj*, 2) *be om begrunnelse*, 3) *anvende på andre problemer* og 4) *be om vurdering fra andre elever*. Innenfor å *peke ut* er strategiene 5) *legge merke til* og 6) *oppsummere*.

Strategi 7) *Åpen fremdriftshandling*, presenteres innenfor *fremdriftshandlinger* av Drageset (2014). Strategien er inkludert i denne studien ettersom en av lærerne bruker denne for å be om ytterligere elevinnspill ved å be dem sammenlikne elevstrategier (Tabell 1). Jeg har valgt disse syv strategiene fordi de kan sees i sammenheng med handlingene som presenteres i Burkhardt og Schoenfeld (2019) sitt rammeverk. Tabellen illustrerer gruppene *fokuserende handlinger* og *fremdriftshandling*.

Fokuserende handlinger		Fremdriftshandlinger
Forespørsel om elevinnspill:	Peke ut:	
Fremheve detalj (1)	Legge merke til (5)	Åpen fremdriftshandling (7)
Be om begrunnelse (2)	Oppsummere (6)	
Anvende på andre problem (3)		
Be om vurdering fra andre elever (4)		

Tabell 1: Fokuserende handlinger og Fremdriftshandling.

Videre vil jeg beskrive strategiene i Drageset (2014): *åpen fremdriftshandling*, *fremheve detalj*, *be om begrunnelse*, *anvende på andre problem*, *be om vurdering fra andre elever*, *legge merke til* og *oppsummere*. Disse strategiene er utgangspunktet for hvordan kommunikasjon i klasserommet kategoriseres, beskrives og analyseres. Jeg vil beskrive og

analysere hvordan lærerne får frem og responderer på elevenes tenkning ved å benytte seg av strategiene, for å få innblikk i deres forståelse.

2.3.1.1 Åpen fremdriftshandling

Drageset (2014) sier spørsmålene i denne strategien ofte kjennetegnes ved at lærer initierer fremgang i samtalen ved å la elevene bestemme hvilke retninger samtalen vil ta ved å foreslå ulike løsningsstrategier. Lærer stiller åpne spørsmål til elevene om hvordan de har tenkt og hvilke strategier de har brukt, ikke nødvendigvis hva svaret er. Elevene på sin side kan dermed foreslå mange ulike løsningsforslag, noe som gjør samtalens retning åpen. Drageset (2014) beskriver videre at kommentarene i denne strategien ofte er åpne spørsmål med flere mulige svar, hvor oppfølgingsspørsmål knyttet til hva de gjør, hvordan de tenker, hvordan de løser og hvordan de generaliserer mønstre skjer i etterkant. Disse kommentarene skal bidra til å skape fremgang i løsninger hvor elevene bestemmer retningen.

2.3.1.2 Fremheve detalj

I denne strategien inngår kommentarer som stopper prosessen og som får elevene til å forklare detaljer i en oppgave eller en løsning (Drageset, 2014). Eksempelvis etterlyser spørsmålene i denne kategorien en form for forklaring av et konsept fra elevene. Drageset (2014) sier også at kommentarene i denne strategien ofte ber elevene stoppe å forklare hva noe betyr eller hvordan noe skjer, noe som gjør detaljene mer synlig. Slike forklaringer kan være hensiktsmessig for å få flere elever med i tankeprosessen, eller sjekke om en elev forstår eller vet.

2.3.1.3 Be om begrunnelse

Drageset (2014) sier at noen ganger er det behov for en dypere forklaring på hvorfor elevene har løst oppgaven på en bestemt måte. Å etterlyse en forklaring på hvorfor en elevene har tenkt slik de har gjort er typisk for denne strategien, eksempelvis spørsmål om hvorfor et svar er rett eller hvorfor en type løsningsmetode er riktig. I denne kategorien er som regel lærere ute etter noe mer enn bare svaret, nemlig en forklaring på hvorfor elevene har tenkt slik (Drageset, 2014).

2.3.1.4 Anvende på andre problemer

Spørsmålene innenfor denne strategien er ofte ikke planlagt, og introduserer mange ganger nye problem til eleven for å se om deres kunnskap kan anvendes på nye problemer (Drageset, 2014). Med dette mener jeg at lærere kommer med nye utfordringer til elever for å sjekke om de har forstått konseptet. Denne kategorien kjennetegnes ofte ved spørsmål som tester elevene i å anvende kunnskapen en nettopp har demonstrert over til en ny utfordring. Ofte gir denne typen spørsmål viktig informasjon om hva de kan og muligheten til å utforske problemet (Drageset, 2014).

2.3.1.5 Be om vurdering fra andre elever

Drageset (2014) sier at lærere ofte vurderer elevenes svar med en gang gjennom eksempelvis å anerkjenne svaret og gå videre, eller å stille spørsmål tilbake angående elevens løsning. Det er sjeldent lærere ber andre elever vurdere en elevs svar eller forslag. Noen ganger stiller lærer spørsmål til flere elever samtidig om de enig om et svar eller om de har forstått, og ved denne strategien gir læreren ofte elevene ansvaret for å vurdere svar eller løsninger (Drageset, 2014). Hensikten kan være å sjekke om flere elever følger med eller henger med på tankeprosessen, noe som gir innblikk i deres tenkning.

2.3.1.6 Legge merke til

Kommentarene i denne strategien handler om å belyse eller fremheve viktige elementer i matematikken ved at lærer forklarer disse (Drageset, 2014). Eksempelvis ved at lærer legger til informasjon eller forklarer en detalj for å gjøre viktige matematiske elementer og løsningsprosessen tydeligere for elevene. Noen lærerkommentarer kan også forekomme som spørsmål, hvor spørsmålenes hensikt er å fremme viktige elementer. Drageset (2014) skriver også at det som kjennetegner denne strategien er at lærere belyser de viktige momentene til elevene ved å forklare og gjøre disse tydeligere. Hensikten med denne strategien er å støtte elevene ved å fremme viktige elementer som er essensiell å kunne, huske på eller bruke i fremtiden. (Drageset, 2014). Denne kategorien ligner på å *fremheve detalj*, hvor forskjeller er at i denne kategorien forklarer lærer viktige elementer for å tydeliggjøre løsningsprosessen, ikke elevene.

2.3.1.7 Oppsummering

Denne strategien fremhever detaljer i oppgaven, diskusjonen eller tankeprosessen som er viktig å få med seg (Drageset, 2014). Ved å belyse de viktige momentene gjøres det en

oppsummering av en oppgave eller tematikk. I denne strategien gjentar læreren det elevene har sagt, antageligvis for å gjøre det enklere for elevene å følge tankeprosessen (Drageset, 2014). Til slutt sier Drageset (2014) at typisk for kommentarene i denne strategien er at de sammenfatter informasjon, fremhever det som er viktig og gjør informasjon tydeligere. Dette kan hjelpe elevene med å forstå et konsept ettersom informasjonen sammenfattes og gjøres tydelig.

2.3.2 Matematiske samtaler

Lærer kan også få frem og respondere på elevenes tenkning ved å benytte seg av en rekke samtaletrekk (Chapin et al., 2009, s. 12-18; Kazemi & Hintz, 2019, s. 33-34; Smith & Stein, 2018, s. 91-95). Hensikten med disse samtaletrekkene er å skape gode produktive matematiske samtaler som gir elevene mulighet til å dele sine ideer om matematiske konsepter med andre (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2019; Smith & Stein, 2018). Matematiske samtaler der elevene snakker med hverandre, setter ord på sine meninger i helklassediskusjoner, forklarer og forsvarer sine ideer, kan regnes som sentrale trekk i matematikkundervisning av høy kvalitet (Walshaw & Anthony, 2008). Liljedahl (2021, s. 233) sier lærere kan ved å kommunisere med elevene få innblikk i hva de forstår og ikke forstår, og med denne informasjonen hjelpe elevene videre.

De syv samtaletrekkene som ofte blir omtalt i forskningslitteraturen er *gjenta*, *repetere*, *resonnere*, *tilføye*, *vente*, *snu og snakk*, og til slutt *endre*. Det er vesentlige forskjeller på disse trekkene, og i dette kapittelet vil jeg gjøre rede for hva hver av disse samtaletrekkene betyr og hvordan de ser ut i praksis når lærer får frem og responderer på elevenes tenkning.

Det første trekket, *å gjenta*, er at lærer gjentar deler eller mesteparten av elevenes utsagn, for deretter å be om bekreftelse fra elevene om lærers gjentakelse stemmer med elevenes tenkning og forklaring. Dette trekker benyttes ofte for å oppklare, forsterke, bekrefte eller tydeliggjøre detaljer eller ideer elevene har presentert. For eksempel kan lærer si «så du sier at» og deretter gjenfortelle elevens tenkning. Smith og Stein (2018, s. 92) sier *å gjenta* er hensiktsmessig for å gi andre elever tilgang til en elevs tenkning ved at lærer gjentar deler elevens utsagt, og gjerne omformulerer dette uten å endre på essensen i utsagnet for at flere elever skal forstå.

Trekket *repetere* har likhetstrekk med å *gjenta*. Det som skiller dette fra første trekket er hvem som må gjenta eller repetere forklaringer. I motsetning til første trekk er det ikke lærer som må gjenfortelle en elevs forklaring, men en annen elev. Det betyr at elever blir bedt om å forklare eller repetere, altså omformulere en annen elevs forklaring med egne ord. I samsvar med første trekk er hensikten også å belyse og tydeliggjøre viktige detaljer, i tillegg til å gi elevene mer tid til refleksjon ved å repetere flere ganger, noe som skaper mer tid til tenking. Elevene må også sette seg inn i andre elevers forklaring og forstå hva de har sagt, for deretter å kunne repetere det selv. Smith og Stein (2018) sier å be elevene repetere hverandres tenkning er viktig for å få frem viktige detaljer som er verdt å diskutere videre. Hensikten med å be elevene repetere hverandre er ikke at elevene skal tolke, vurdere eller kritisere en annens tenkning, med bare repetere dette for å poengtere at det er viktig, som igjen gir flere elever mulighet til å følge tankeprosessen. Lærer kan be elevene repetere hverandres tenkning ved å si eksempelvis «kan du gjenta hva han/hun sa med dine egne ord?»

Resonnere går ut på å be elevene å sammenlikne sitt eget resonnement med andre elever sin tenkning. Dette grepet benyttes gjerne etter elevene har fått en del tenketid på andre løsningsforslag eller forklaringer. Med dette menes det elevene blir bedt om å sammenlikne sitt resonnement eller løsningsforslag med andre elevers resonnement eller løsningsforslag, for deretter å begrunne likheter eller ulikheter i løsningsforslagene. På denne måten engasjeres elevene i hverandres ideer, og kan drøfte løsningene sammen. Smith og Stein (2018, s. 93) sier å resonnerer er en viktig del av produktive matematiske diskusjoner ettersom elevene må sammenlikne sin tenkning med andres, hvor elevene får mulighet til å undersøke hvordan ulike resonnement kan lede til samme forståelse og løsning. Dette grepet kan være at lærer ber elevene si seg enig eller uenig, og deretter be om ytterligere begrunnelse. Eksempelvis «er du enig eller ikke, og hvorfor?» eller «hvorfor virker dette riktig?».

Tilføye handler om å be elevene tilføye noe til egne løsningsstrategier eller andres løsningsstrategier for å inkludere eller invitere flere til å delta i samtalen. Da kan lærer enten be en elev tilføye ytterligere til egen strategi eller be elever tilføye til andres strategier. Lærer kan be elevene tilføye noe ved å si «vil du legge noe til her?».

Vente/tenketid handler selvsagt om å gi elevene nok tid til å tenke på spørsmål eller oppgaver, og dermed vente før samtalen går videre. Dette kan foregå ved å la elevene tenke før du stiller

enkeltelever spørsmål, eller la elevene tenke på spørsmål som stilles. Smith og Stein (2018, s. 94) sier ved å gi elevene tenketid på sine forklaringer signaliserer lærer verdien av deliberativ tenkning, og at dette tar tid som igjen skaper et miljø som respekterer og belønner elever som er tålmodig før de forklarer. Med dette mener de å signalisere til elevene at å utforske alle sider opp mot hverandre på en grundig, kritisk og åpen drøfting av et tema tar tid, men er viktig. Lærer kan gi elevene nok tid uten å si noe, eller si eksempelvis «ta den tiden du trenger».

Snu og snakk handler om å be elevene snakke med en læringspartner, slik at lærer på sin side kan vandre, observere og lytte på hva elevene snakker om. Denne informasjonen lærer får tilgang til benyttes senere i den felles samtalen ved å trekke frem viktige momenter lærer la merke til da elevene snakket med læringspartner. På denne måten kan elevene få muligheten til å dele og forklare sine ideer, i tillegg til å forstå og engasjere seg i hverandres ideer. Lærer kan be elevene om å snakke sammen to og to, eller snakk med læringspartneren din.

De siste trekket, *å endre*, handler om å gi elevene muligheten til å endre på deres løsningsforslag eller forklaringer etter hvert som de oppdager nye elementer i matematikken det jobbes med. Med dette menes det at elevene får muligheten til å endre på sin forklaring etter hvert som samtalen utspiller seg, og dermed begrunne hva og hvorfor de vil endre på sin forklaring etter ny informasjon har blitt presentert. Om elevene ikke vil endre, kan de også bli bedt om å begrunne dette. Lærer kan spørre elevene «har noen endret måten de tenkte på?» eller «vil du endre på måten du tenkte på?», for deretter be om begrunnelse.

Smith og Stein (2018, s. 91) sier elevene lærer gjennom å snakke om sine ideer, lytte til og kritisere hverandres løsningsstrategier, og få deres egne løsningsstrategier kritisert, og samtaletrekkene kan bidra til dette. Dette kan også gi lærer innblikk i deres forståelse, ettersom elevenes forklaringer kommer frem. Boaler (2015, s. 41) hevder også at elevene ofte må forklare metoder for å vite om elevene faktisk har forstått eller ikke, ettersom dette er den beste måten å vurdere om elevene har forstått.

3 Metode

For å undersøke mine to forskningsspørsmål, har jeg benyttet kvalitative metoder som observasjon med video, og semistrukturert intervju med lydopptak. I metodekapittelet begrunner jeg mitt metodevalg og beskriver hvordan datainnsamlingen ble gjennomført. Videre vil jeg gjøre rede for hvordan utvalget ble valgt, i tillegg til forskningsetikk knyttet til mitt prosjekt. Til slutt vil jeg beskrive hvordan datamaterialet vil analyseres, og forskningskvaliteten ved studien.

3.1 Valg av tilnærming og metode

For å kunne svare på forskningsspørsmålene mine og undersøke på hvilke måter matematikklærere får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler som en del av formativ vurdering, og hva to matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikkundervisningen, har jeg benyttet en kvalitativ tilnærming. En kvalitativ tilnærming vil antageligvis være hensiktsmessig fordi jeg ønsker å gjøre en dypere analyse av interessante aspekter ved lærerens praksis knyttet til matematiske samtaler. Studien vil ha særlig fokus på hvordan jeg kan kategorisere deler av kommunikasjonen, og beskrive hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler. I tillegg ønsker jeg å undersøke hva lærere tenker om formativ vurdering i matematikkundervisning.

For å kunne undersøke dette, trenger jeg åpne og fleksible metoder for å samle inn data, noe som er kjennetegn på kvalitativ tilnærming. Gleiss og Sæther (2021, s. 30) mener åpenhet og fleksibilitet er styrker ved kvalitative forskningsmetoder, hvor forskningsdeltakeren egne perspektiver på et tema kan styre utviklingen av kunnskap. Gleiss og Sæther (2021, s. 31) sier også at hvis ønsket er å gjennomføre en undersøkende tilnærming til forskning hvor man i større grad kan følge opp interessante spor som dukker opp, er et kvalitativt forskningsdesign hensiktsmessig, fordi kvalitativ forskning har lavere grad av forhåndsstrukturering og kan dermed lettere tilpasses.

For å undersøke hva to matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikkundervisning, og hvordan lærere får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler som del av formativ vurdering, brukte jeg metodene intervju med

lydopptak og observasjon med video. Hensikten med observasjon av lærer i undervisningssituasjon med video er å samle objektive og virkelighetsnære data av hva lærer og elever gjør og sier, som jeg i etterkant kan beskrive og analysere for å gi svar på forskningsspørsmålene. Ved video av lærer i undervisningssituasjon kunne jeg fokusere på å notere viktige momenter jeg observerte, som ble grunnlaget for intervjuet i etterkant av økten. Ved intervju med lydopptak hadde jeg ikke behov for å notere underveis, og kunne dermed fokusere på samtalen mellom meg og informantene. Datamaterialet kan derfor bli mer objektivt og virkelighetsnært, ettersom det i mindre grad påvirkes av forskerens tolkninger ved registrering av intervjuet i innsamlingsprosessen. Jeg kan dermed høre gjennom intervjuet i etterkant, og transkribere datamaterialet presist.

3.2 Utvalg

Gleiss og Sæther (2021, s. 38) sier det finnes to typer utvalg, sannsynlighetsutvalg og ikke-sannsynlighetsutvalg. Sannsynlighetsutvalg dreier seg om utvalget av informanter i større grad bestemmes av tilfeldighet, i motsetning til ikke-sannsynlighetsutvalg. Ikke-sannsynlighetsutvalg er mer vanlig innenfor kvalitativ forskning, og i slike tilfeller er ikke informanter valgt ut tilfeldig. På grunn av dette er det ikke mulig å generalisere fra dette utvalget til en større populasjon ettersom forskeren i forkant har noen forhåndsbestemte kriterier for hvorfor akkurat dette utvalget ble valgt, og dette omtales ofte som kriteriebaserte eller strategiske utvalg (Gleiss & Sæther, s. 39). Ved valg av informanter hadde jeg laget noen forhåndsbestemte kriterier:

- Er utdannet matematikklærer
- Underviser på 4-7.trinn
- Har kjennskap til matematiske samtaler eller formativ vurdering

Ettersom jeg ønsker å undersøke hvordan lærer får frem og responderer på elevens tenkning i matematiske samtaler som del av formativ vurdering, ønsket jeg informanter som har erfaring innenfor matematiske samtaler eller formativ vurdering. Jeg kontaktet ansatte ved lærerutdanningen og veilederen min, som selv har gjennomført tilsvarende forskning om matematiske samtaler og formativ vurdering, for å høre om de kunne anbefale informanter. Flere lærere ble anbefalt, hvor to av de anbefalte hadde mulighet til å delta i prosjektet. Jeg

kontaktet også alle skoler i nærområdet, men ingen flere hadde mulighet til å stille som informant. Cohen et al. (2018, s. 223) er kritisk over hvorvidt resultatene fra et ikke-sannsynlighetsutvalg er realistisk eller relevant, og om det derfor kan generaliseres til et større utvalg. Til tross for dette, valgte jeg informanter som var blitt anbefalt.

Hensikten med informanter på 4-7.trinn er fordi gode produktive matematiske samtaler hvor elevene må argumentere og resonnerer antageligvis er mer sannsynlig på de høyere trinnene på barnetrinnet. Elevene er eldre og kanskje mer vant til å snakke i matematikkfaget. Det var ikke mulig å finne to lærere på 4-7. trinn, derfor var en av lærerne på 8. trinn og en på 4.trinn.

Selv om utvalget i denne studien ikke er stort, er ikke hensikten å generalisere funnene, men heller å undersøke og beskrive hva som kjennetegner gruppen det forskes i og drøfte dette opp mot eksisterende teori fra forskningsfeltet. Cohen et al. (2018, s. 223) sier at i mye kvalitativ forskning legges det vekt på at et fenomens unike og eksklusive særpreg er representativt for ingen andre enn individene eller gruppen det forskes i, og ingen andre. Videre sier de at hvorvidt data er representativt for et større utvalg er irrelevant, ettersom kvalitativ forskning ønsker å undersøke en spesifikk gruppes særpreg fremfor å generalisere. Denne masteravhandlingen kan sees på som en kasusstudie, ettersom funnene ikke skal generaliseres, men heller beskrives. Kasusstudie beskrives nærmere i påfølgende kapittel.

3.3 Kasusstudie

Målet i denne studien er ikke å generalisere funnene til andre kontekster, men heller gjøre en dypere analyse av de to lærerne det forskes på. Hensikten med denne studien vil derfor være å beskrive aspekter ved fenomenet som undersøkes. Cohen et al. (2018, s. 375) presenterer flere definisjoner for å tydeliggjøre hva kasusstudie innebærer. Tight (2010, referert i Cohen et al., 2018, s. 376) argumenterer for at enheten eller gruppen som skal analyseres innenfor kasusstudier er så uklar at nesten alt kan defineres som en kasusstudie, og en kasusstudie heller kan omtales som en dypere studie av en mindre gruppe. På bakgrunn av dette vil denne studien sees på som en kasusstudie, ettersom jeg vil undersøke og beskrive elementer som forekommer innenfor min gruppe. Pring (2014, referert i Cohen et al., 2018, s. 376) sier også jo større et utvalg er, jo vanskeligere blir det å identifisere, utforske og undersøke elementene innenfor en gruppe eller utvalg. Mitt utvalg er ikke er stort, og fokuset i denne studien er å

undersøke og beskrive elementer som forekommer innenfor min gruppe. Cohen et al. (2018, s. 376) hevder at kasusstudier gir gode virkelighetsnære eksempler av mennesker i en sosial kontekst, noe som er samsvarer med min studie fordi jeg undersøker sosiale kontekster i en klasseromssituasjon. Postholm (2010, s. 50) sier kasusstudie gir detaljerte beskrivelser av det som er studert i sin kontekst, hvor å beskrive konteksten handler om å situere det kasus som er fokuset for forskningen. Hun sier også at en kasusstudie kan defineres som utforskning av et bundet system som er tids- og stedbundet, hvor fokuset i en slik studie er et program, hendelse, institusjon eller en sosial kontekst eller enhet. Ved at fokuset rettes mot et spesifikt kasus i en kontekst bidrar dette til å avdekke samhandlingen og interaksjonen mellom ulike faktorer som er karakteristiske for denne settingen, og på denne måten blir det mulig å gi detaljerte og helhetlige beskrivelser av fokuset for studien, som er målet med kvalitativ forskning (Postholm, 2010).

Ved å benytte seg av intervju med lydopptak, og observasjon med video av undervisningsøkten kan sannsynligheten for å oppdage disse variablene øke. Metodene for datainnsamlingen gir meg som forsker innsikt i de matematiske samtalene som forekommer innenfor de to klassene, i tillegg til å gi læreren mulighet å uttale seg om undervisningsøkten og sin praksis. Med disse metodene ønsket jeg å samle inn datamateriale som gjør det mulig for meg å besvare studiens forskningsspørsmål, ettersom lærerens tanker kommer til syne, samtidig som kategorisering og beskrivelse av kommunikasjon finner sted. Videoopptak av undervisningsøkten kan også bidra til å samle virkelighetsnær og objektive data, som i etterkant gjør det mulig med en presis transkribering og kategorisering.

3.4 Forberedelse og gjennomføring av datainnsamling

3.4.1 Valg av undervisningsøkt

I forkant av besøket hos de to informantene, ble samtykke fra informantene og elevene i klassen deres hentet inn. Dette samtykkeskrivet informerte om bruken av videokamera i undervisning, og at jeg med dette ikke kunne utelukke at elever ikke ble filmet. Det ble også informert om at studiens primære fokus var lærer og lærers praksis, og ikke elevene.

Avgjørelsen for hvilke undervisningsøkter datainnsamlingen ble gjennomført i var helt avhengig av når de to informantene hadde mulighet til å delta i prosjektet. Jeg ønsket ikke å endre noe på deres timeplan eller endre på informantene og elevenes rammer, derfor var valget av undervisningsøkt opp til lærerne. De visste ikke konkret hva jeg ønsket å se nærmere på selv om jeg ga uttrykk for at jeg ønsket å undersøke matematiske samtaler og formativ vurdering. Hensikten med dette var for å gi informantene mulighet til å inkludere samtale i deler av undervisningen jeg observerte. Jeg ønsket ikke å avsløre nøyaktig hva jeg ville undersøke, ettersom dette kan påvirke lærers adferd, og dermed endre på hvordan undervisningen ville vært til vanlig. Hensikten med studien er derimot ikke å undersøke deres vanlige kontekst, men heller gjøre en dypere analyse og beskrive hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler for å få innblikk i deres forståelse.

3.4.2 Gjennomføring av observasjon med videoopptak

Datainnsamlingen ble gjennomført på samme måte i begge undervisningsøktene. En tydeligere beskrivelse av undervisningsøktene vil presenteres i analysekapittelet.

For å undersøke hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler som del av formativ vurdering, er det nødvendig med virkelighetsnær, presis og objektivt datamateriale. Dermed ble videoopptak av lærer i undervisningssituasjon gjennomført. Hensikten med dette var for å se lærer i klasseromssituasjon, i tillegg til å fange opp hva lærer og elever sa underveis i økten i matematiske samtaler. På denne måten ble kommunikasjonen i klasserommet registrert, hvor jeg i etterkant kunne undersøke nøyaktig hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler.

Det ene GoPro-kameraet ble plassert slik at lærer i undervisningssituasjon ble filmet. I den ene undervisningen ble kameraet plassert midt i klasserommet, ettersom elevene var plassert i en halv sirkel rundt lærer. I den andre undervisningen ble det ene kameraet plassert bakerst i klasserommet bak elevenes rygg. Det andre GoPro-kameraet ble festet på lærerens mage med en sele. Dette kameraet ble vendt mot informantens mage for å hindre at elever ble filmet, dermed ble den primære oppgaven å fange opp lyden av det lærer og elevene sa. Selv om samtlige elever som var til stede i undervisningen hadde levert samtykke, var det nødvendig for meg å filme lærer i undervisningspraksis, ikke elevene. Kameraene fanget derimot opp all

lyden i klasserommet, og på denne måten ble kommunikasjonen mellom lærer og elevene registrert. For å ikke gjøre elever utilpass plasserte jeg kamera slik at de ikke følte seg overvåket. Dette kan skape en unaturlig og ukomfortabel kontekst. Det ene ble derfor plassert bakerst i klasserommet for den ene læreren, og i midten med elevene utenfor kameravinkel i den andre undervisningen. Det siste ble som nevnt benyttet for å samle inn hva lærer og elevene sier, og ble plassert på lærerens mage med sele.

3.4.3 Min rolle som observatør

I undervisningsøktene benyttet jeg observasjon av første orden hvor jeg ikke var deltaker i den pedagogiske praksisen, og observasjon var min primære oppgave (Bjørndal, 2017, s. 33). Fordi jeg ønsker å undersøke kommunikasjonen i klasserommet og hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler, er det lite hensiktsmessig for meg å delta i undervisning fordi det kan motvirke elever og lærers adferd, og dermed samtalen. Min deltakelse i undervisningene hadde mest sannsynlig påvirket samtalen i negativ retning fordi elevene ikke har en etablert relasjon med meg og min måte å samtale med dem på. Ved observasjon som primære oppgave kunne jeg også notere elementer jeg oppdaget, som senere ville være utgangspunktet for et intervju. Gleiss og Sæther (2021, s. 106) kaller dette for fullstendig observatør hvis forsker ikke deltar i aktivitetene eller samhandlingene som skjer i klasserommet. Ved videoopptak av lærer i undervisning trengte jeg ikke notere ned alt lærer og elevene sa underveis, dermed kunne jeg fokusere på å observere og ta notater som skulle være utgangspunktet for intervjuet i etterkant.

Selv om jeg benyttet observasjon av første orden og ikke deltok i den pedagogiske praksisen, kan min tilstedeværelse og kameraene fortsatt påvirke elevene og lærers adferd. Valget om fullstendig observatør ble tatt for å påvirke adferden i klasserommet i minst mulig grad, og på denne måten skape en så naturlig kontekst som mulig. Dette kan også bidra til å gjøre datamaterialet mindre kunstig, hvor kommunikasjonen som kategoriseres er mer virkelighetsnær enn den ville vært med min deltakelse.

Forskers rolle som observatør kan gå fra fullstendig observatør til fullstendig deltaker (Gleiss & Sæther, 2021, s. 106; Ringdal, 2018, s. 228). Som fullstendig deltaker deltar forsker i aktiviteten som skjer i klasserommet og må derfor observere samtidig som en deltaker. Dette

kan hindre kvaliteten på observasjonene fordi mye kan oversees ved å delta selv. For å samle inn mer presise observasjoner ble min rolle fullstendig observatør, som i større grad inntar en usynlig rolle og har observasjon som eneste oppgave (Gleiss og Sæther, 2021). I tillegg til å gjøre bedre observasjoner, ønsket jeg ikke å forstyrre undervisningen ved min deltakelse, noe som kan hindre samtalen som skjer i klasserommet.

3.4.4 Forankring i metodeteori – Observasjon med video

Som nevnt var min primære oppgave i undervisningsøkten å observere hva lærer gjorde i undervisning for å få frem og respondere på elevenes tanker i matematiske samtaler for å få innblikk i deres forståelse. Ved å ha observasjon som sin primære oppgave bidrar dette til å sikre høy kvalitet i observasjonene ettersom en ikke trenger å konsentrere seg om andre ting samtidig (Bjørndal, 2017, s. 33). Dermed tok jeg notater som ble utgangspunktet for intervjuet, siden jeg ikke måtte notere ned all kommunikasjon i klasserommet ettersom dette ble registrert ved video.

Cohen et al. (2018, s. 542) skriver at å benytte seg av observasjon for å samle datamateriale har stort potensial for å gi valide og autentiske data som ikke ville vært mulig med andre forskningsmetoder. Cohen et al. (2018) skriver videre at dette er observasjons styrker, og det kan også gi god kontekstualisert informasjon, virkelighetsnær data om ulike aktiviteter og muligheten til å kartlegge elementer som er verbale, ikke-verbale eller fysisk. Observasjon vil derfor bidra til å kunne samle datamaterialet som gir meg muligheten til å se hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning. Gleiss og Sæther (2021, s. 102) poengterer også at observasjon i forkant resulterer ofte i bedre intervjuer senere fordi spørsmålene kan bygge på konkrete situasjoner en har observert tidligere. Intervjuet ble derfor gjennomført i etterkant av undervisningen, hvor informantene kan uttrykke seg om observasjonene gjort underveis i økten.

Videoopptak av undervisningssituasjonen gir forsker mulighet til å få et mer nøyaktig bilde av virkeligheten som studeres. Dette er fordi videoopptak i større grad kan fange opp komplekse detaljer og subtile interaksjoner som ellers ville blitt oversett eller ikke registrert ved andre datainnsamlingsmetoder. Forskere kan også benytte seg av videoopptak til å skape et mer detaljert bilde av situasjoner eller hendelser, noe som er nyttig om en ønsker å studere sosiale

interaksjoner eller samhandlinger mellom mennesker. Cohen et al. (2018, s. 556) støtter dette og sier videoopptak kan bistå med ufiltrert datamateriale av naturlige sosiale kontekster som skjer underveis.

En annen fordel med video som supplement til observasjon er muligheten for mer presis og systematisk analyse av datamaterialet. Gleiss og Sæther (2021, s. 113) sier ved videoopptak er det mulig å spole frem og tilbake i dataen, og dermed se samme situasjon flere ganger. Videre mener de ved observasjon som eneste metode er det begrenset hva en klarer å registrere, noe som gjør relevant og viktig informasjon uregistrert. Dermed vil videoopptak være hensiktsmessig fordi forskere i større grad kan gå tilbake og se videoopptaket flere ganger for å kvalitetssikre dataen. Cohen et al. (2018, s. 556) er enig i dette og tilføyer videodata bidrar med å gi et fullstendig og grundig bilde og analyse av et omfattende materiale, hvor det reduserer avhengigheten av tolkninger gjort av forskeren i registreringen av data gjennom observasjon alene. Videre mener de dette gir forskeren mulighet til å undersøke data grundigere. Dette kan skape en mer objektiv tilnærming til datamaterialet, og redusere risikoen for subjektiv forvrenging og påvirkning av resultatene om datamaterialet ensidig samles gjennom observasjon alene.

Postholm et al. (2018, s. 114) sier observasjon alene er ikke en tilstrekkelig for å samle inn datamateriale om det benyttes som eneste metode, og gjennom observasjon er det forskeres blikk som styrer hvordan observasjonene registreres. Videre poengteres det at forskeren med sine antagelser og subjektive perspektiv tolker det som observeres. Til sist hevder de å samle inn empirisk data hvor informantenes meninger og tanker ikke inkluderes utenom hovedsakelig det forsker observerer, analysere og reflekterer rundt, ikke kan sees på som tilstrekkelig innenfor kvalitativ forskning. Dermed vil observasjon som eneste datainnsamlingsmetode være mindre hensiktsmessig. For å kunne kontekstualisere observasjonene mine og kommunikasjon som forekommer i undervisning, ble intervju inkludert som metode (Postholm et al., 2018, s. 115).

Videoopptak kan bidra til å registrere hendelser som skjer fort i undervisningssituasjon. Dette kan være utfordrende å registrere forløpende ved kun observasjon som metode, derfor bidrar video til å kunne registrere datamaterialet mer effektivt. Ettersom jeg vil se nærmere på hva som blir sagt i matematiske samtaler, er ikke observasjon alene tilstrekkelig nok for å

registrere all kommunikasjon som skjer i klasserommet. På bakgrunn av eksisterende metodeteori bruker jeg video som supplement til observasjon for å samle det datamaterialet jeg trenger for å kunne undersøke kommunikasjon nærmere, og med større nøyaktighet kunne undersøke, kategorisere og beskrive kommunikasjonen.

3.4.5 Gjennomføring av intervju med lydopptak

I etterkant av undervisningsøktene hvor jeg benyttet observasjon og video, gjennomførte jeg et intervju hvor det ble tatt lydopptak. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 84) hevder lydopptak er en av de vanligste måtene å dokumentere intervjuer på, ettersom å huske det som ble sagt er nærmest umulig.

Begge intervjuene tok utgangspunkt i en semistrukturert intervjuguide. Denne intervjuguiden var tematisk med særlig fokus på formativ vurdering i matematikkundervisningen. Intervjuet ble også gjennomført på klasserommet etter skoledagen med den ene informant, og på grupperom med den andre. Begge ble gjennomført etter undervisning, dermed var alle elevene dratt og på den måten utelukket vi forstyrrelser. Bjørndal (2017, s. 111) sier en grunnregel for intervju er ro og kontakt, hvor tidspress, forstyrrende elementer og støy vil hindre samtalen, derfor er skjermede omgivelser det beste for intervjuet. Intervjuguiden ligger i vedlegg 4.

Intervjuet startet med at jeg informerte informantene om hvordan jeg ønsket å gjennomføre intervjuet. Dette ble gjort ved å informere om prosjektet og hva intervjuet ville omhandle. Selv om oppbevaring av datamaterialet og datainnsamlingsmetode var informert om i samtykkeskjemaet (se vedlegg 3), startet jeg med å spørre informantene om lydopptak var greit, og hvordan datamaterialet ville oppbevares. I forkant av mine besøk hos de to lærerne, utarbeidet jeg også en e-post til informantene om innsamling av data ved bruk av video og lydopptak, og at datamaterialet ville bli anonymisert og destruert etter levert master (se vedlegg 2). Informantene var derfor informert om intervjuets natur og oppbevaring av data allerede før mitt besøk, men uansett ønsket jeg å gjennomgå dette en gang til.

Spørsmålene i intervjuguiden er utformet ut ifra hva blant annet Bjørndal (2017, s. 112) skriver om spørsmålsformulering i intervjuguider. Han skriver intervju bør ta utgangspunkt i et eller få temaer og stille flere spørsmål innenfor disse, hvor dette bidrar til å sikre kvalitet på

informasjon. Derfor utarbeidet jeg en intervjuguide hvor flesteparten av spørsmålene tar utgangspunkt i formativ vurdering i matematikkundervisning og hvordan lærer kan få frem elevenes tenkning i matematiske samtaler (se vedlegg 4). Bjørndal (2017) skriver spørsmål innenfor et tema kan inndeles i ulike typer knyttet til *adferd, holdninger* eller *verdier, følelser, kunnskap, sansemessige opplevelser* eller *bakgrunnsspørsmål*. Disse spørsmålene fokuserer blant annet på hva intervjupersonen har gjort, deres meninger, følelser ovenfor en sak og informantens kunnskap om et tema, hva de har sett eller hørt. Spørsmålene ble dermed utarbeidet på bakgrunn av dette, ettersom jeg ønsker informasjon om et spesifikt tema fra deres undervisning, altså hvordan de får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler, og hva de tenker om formativ vurdering i matematikkundervisningen.

Selv om jeg hadde utarbeidet en intervjuguide, startet intervjuet med åpne spørsmål knyttet til observasjoner i undervisningsøkten. Mine spørsmål var knyttet til mine observasjoner, eksempelvis samtaletrekkene, hvordan lærerne etterlyste begrunnelse for elevenes tenkning og hvordan begge fokuserte på elevenes løsningsstrategi, ikke svaret. Begge undervisningsøktene vil beskrives i større detalj i analysedelen. Hensikten med dette var å få en behagelig start på intervjuet, både for forsker og informant. I tillegg ønsket jeg at informantene forklarte tankene sine knyttet til egen praksis. For å med større sikkerhet utelukke mine observasjoner som tilfeldighet, og i større grad kvalitetssikre observasjonene mine som bevisste valg gjort av lærer, ønsket jeg å la lærer begrunne sine didaktiske valg i undervisning. Med et åpent spørsmål i starten hvor observasjoner fra økten var utgangspunktet for samtalen håpet jeg å bidra til dette (se vedlegg 4). Etter hvert som vi startet på spørsmålene i intervjuguiden, fikk informantene mulighet til å si det de ønsket angående tematikken i spørsmålene. Jeg som forsker trakk meg mer tilbake, og ga informantene friheten til å si det de ønsket. Underveis i intervjuet lyttet jeg aktivt på hva som ble sagt, og oppsummerte hovedpoeng for å se om jeg har forstått essensen i det informantene sa. Overgangen mellom spørsmålene var flytende i begge intervjuene. Spørsmålenes hensikt var ikke nødvendigvis for å få et svar, men heller fungere som påminnelser om hva jeg ønsket at informanten snakket om.

Ettersom jeg benyttet en semistrukturert intervjuguide kunne jeg stille oppfølgings spørsmål til det informantene snakket om. Etter hvert som vi hadde vært innom tematikken til hvert spørsmål, stilte jeg oppfølgings spørsmål til det de hadde nevnt tidligere. Dette gjorde jeg for å

kvalitetssikre mine resultater fra intervjuet og se om de gjentatte ganger ga uttrykk for det de hadde sagt tidligere (Bjørndal, 2017, 113).

3.4.6 Forankring i metodeteori – Intervju med lydopptak

Postholm et al. (2018, s. 113) sier ved kvalitativ observasjon som metode vil forskerens subjektivitet og antakelser være til stede, men sammen med intervju vil metodene utfylle hverandre, og på den måten kan intersubjektiv kunnskap og forståelse skapes sammen med forskningsdeltakere. Med dette mener jeg å skape en felles forståelse og bevissthet sammen med informantene om viktige temaer, hvor informantenes tanker knyttet til hvordan de får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler for å få innblikk i deres forståelse, og deres tanker om formativ vurdering i matematikkundervisningen, er sentralt i sammenheng med denne studien. Videre skriver de at intervju sammen med observasjon kan bidra med kontekstuell informasjon, hvor de informasjonen fra hver av metodene utfyller hverandre. Cohen et al. (2018, s. 508) skriver en av hovedårsakene til å benytte seg av intervju som metode er å samle informasjon om blant annet hva en person tenker, ens verdier og hva en mener.

Jeg benyttet et semistrukturert intervju med en intervjuguide, hvor spørsmålene var formulert på forhånd, men rekkefølgen på spørsmålene varierte (Gleiss og Sæther, 2021, s. 80).

Christoffersen og Johannessen (2012, s. 79) sier semistrukturerte intervjuer bør ta utgangspunkt i en intervjuguide, og spørsmålene og rekkefølgen disse stilles i kan variere. Etersom jeg ønsket å høre hva læreren tenker om formativ vurdering i matematikkundervisning og reflektere over hvordan få frem elevenes tenkning i matematiske samtaler, valgte jeg en semistrukturert tilnærming. Informantenes tanker om fenomenet som undersøkes var utgangspunktet for forskningen, og derfor vil en semistrukturert tilnærming medbringe flest fordeler ettersom kombinasjonen av åpenhet og struktur gir intervjuet retning, samtidig som uforutsett informasjon kan undersøkes ytterligere (Gleiss & Sæther, 2021). Intervju har også den fordelen med at det gir muligheten til å undersøke viktige detaljer som ofte kan bli oversett i observasjonssekvensen, og gi større rom for informantens tanker (Bjørndal, 2017, s. 107). Derfor vil antageligvis semistrukturert intervju samsvare best med studiens formål, ettersom slike intervju gir forskeren muligheten til å stille spørsmål som er

relevante for forskningsprosjektet, samtidig som de gir mulighet til spontane og uforutsette svar angående egen praksis og fenomenet. Det kan trolig også bidra til å gi en dypere forståelse av hvordan lærer får frem elevenes forståelse gjennom samtale. Informantene får også større rom for å uttrykke egne synspunkter gjennom intervjuformens åpne form, hvor dette bidrar til å kontekstualisere funnene gjort i observasjon og videoopptakene. På denne måten kan jeg også utelukke mine funn i observasjon som tilfeldighet, men heller bevisste fagdidaktiske valg gjort av lærer vet at de begrunner valgene sine i intervjuet.

Postholm et al. (2018, s. 121) sier med en semistrukturert intervjuform kan forskningsdeltaker også introdusere tema som forsker ikke hadde forutsett, og forsker kan dermed stille oppfølgingsspørsmål knyttet til dette for å skape en dypere forståelse av tematikken. Gleiss og Sæther (2021, s. 80) er enig i dette, og poengterer også at oppfølgingsspørsmål er hensiktsmessig for i større grad fremheve interessante momenter som oppstår underveis i intervjuet. Videre mener de denne kombinasjonen av struktur og åpenhet gjør det er mulig å undersøke uventete opplysninger samtidig som det medfører en viss retning.

Semistrukturering gir også rom for sammenlikning på tvers av ulike informanter (Gleiss & Sæther, 2021). Gjennom semistrukturert intervju med intervjuguide ønsket jeg å kunne enklere se sammenhenger på tvers at informantenes svar, selv om denne studien ikke har til hensikt å sammenlikne de to informantene, men heller en dypere undersøkelse omkring formativ vurdering i matematikkundervisning.

Ettersom det er vanskelig å notere ned og huske alt som blir nevnt i et intervju benyttet jeg lydopptak. Fordelen ved å benytte seg av lydopptak er alt som blir sagt registreres, og det åpner opp for muligheten til å sitere informanten direkte senere i arbeidet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 96). Lydopptak av intervjuet kan også frigjøre forskeren fra å notere, noe som bidrar til en mer naturlig samtale mellom informant og forsker. Dette kan igjen øke kvaliteten av informasjon, ettersom unødvendig tid ikke brukes til å notere, men heller reflektere sammen. I etterkant bidrar lydopptak til en nøyaktig transkribering, noe som igjen fører til en tydeligere analyse av datamaterialet.

3.5 Analysemetode

Gleiss og Sæther (2021, s. 171) skiller mellom flere typer analysemetoder. Den ene er induktiv, hvor kategoriene datamaterialet kodes i er utarbeidet fra datamaterialet. På denne måten kategoriernes datamateriale ut ifra tema som gjenkjennes i datamaterialet. Ved deduktiv analysemetode er kategoriene etablert på forhånd med utgangspunkt i eksempelvis forskningslitteratur. Det betyr at datamaterialet kategoriseres i forhåndsbestemte kategorier basert på hva jeg ønsker å se etter eller eksisterende rammeverk. Ofte blir induktiv og deduktiv analysemetode kombinert ved at forsker både finner kategorier i datamaterialet, men også bruker forhåndsbestemte utarbeidet fra forskning og teori, hvor dette kalles abduktiv analysemetode (Gleiss & Sæther, 2021). Jeg transkriberte kommunikasjonen fra klasseromsdialogen, og deretter kategoriserte jeg dialogene fra transkriberingen i syv forhåndsbestemte kategorier fra Drageset (2014) sitt rammeverk: 1) *åpen fremdriftshandling*, 2) *fremheve detalj*, 3) *be om begrunnelse*, 4) *anvende på andre problem*, 5) *be om vurdering fra andre elever*, 6) *legge merke til* og 7) *oppsummering*.

3.5.1 Transkribering

Gleiss og Sæther (2021, s. 97) sier transkribering er den vanligste måten å tilrettelegge for analyse på, hvor muntlige utsagn fra lydopptaket og video blir gjort om til skriftlig tekst. Selv om de også sier mange forskere ønsker å analysere intervju uten skriftlig tekst, ønsker jeg å kunne gå tilbake i det transkriberte materialet for å undersøke lettere. Dermed ble både videoopptaket fra undervisningen og lydopptaket fra intervjuet transkribert til skriftlig tekst. For den ene læreren (Marie), var undervisningsøkten 60 minutter, hvor intervjuet i etterkant var 40 minutter. For den andre læreren (Peder), var undervisningsøkten 45 minutter, mens intervjuet var 25 minutter. Dette resulterte i en tidkrevende transkriberingsprosess. Til tross for dette gir transkribering muligheten til å gå inn i datamaterialet på en annen måte, og sees på som første steg i en analyseprosess (Gleiss & Sæther, 2021). Småord som vil oppfattes som forstyrrende i skriftlig tekst transkriberte jeg ikke i intervjuet, ettersom jeg ikke analyserer språket. Slike småord kan være «ehm», «mmm» eller «mhm». I transkriberingen av dialogene fra klasseromsdiskusjonen inkluderte jeg diverse småord, ettersom disse kan bidra til å kontekstualisere situasjonen og indikere om noen eksempelvis er usikker (Gleiss & Sæther, 2021, s. 98).

3.5.2 Koding av kommunikasjon og intervju

Jeg kategoriserte dialogene fra transkriberingen av matematikkundervisningen innenfor forhåndsbestemte kategorier fra Drageset (2014) sitt rammeverk; *åpen fremdriftshandling*, *fremheve detalj*, *be om begrunnelse*, *anvende på andre problemer*, *be om vurdering fra andre elever*, *legge merke til* og *oppsummere*. De ulike strategiene som presenteres i rammeverket var utgangspunktet for hvordan jeg kategoriserte og analyserte dialogene som kom til syne i klasserommet, og var grunnlaget for hva jeg valgte å observere. Hensikten med å benytte dette rammeverket er å enklere kunne gjenkjenne og beskrive kommunikasjonene som oppstår i klasserommet og undersøke hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler. Gjennom kategoriseringen av kommunikasjon i *fokuserende handlinger* oppdaget jeg at en av lærerne ofte bruker samtaletrekkene for å få frem og respondere på elevenes tenkning (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Kazemi et al., 2019; Smith & Stein, 2018). I analysekapitlet vil jeg gjøre en dypere undersøkelse og beskrive hvordan de to lærerne benyttet seg av strategiene innenfor *fokuserende handlinger* i undervisning, og illustrere hvordan Marie benyttet samtaletrekkene innenfor hver av disse strategiene.

Ved koding av intervju plasserte jeg utdragene fra intervjuet i en tabell som var delt i 3 kolonner. Informantens utsagt var i en kolonne som het *utdrag fra intervju*. De to andre kolonnene het *empirinær koding* og *tematisk koding*. Dette gjorde jeg ettersom tilsvarende eksempel presenteres av Gleiss og Sæther (2021, s. 175). I *empirinær koding* baserte jeg kodingen på hva jeg la merke til i *utdrag fra intervju*, altså ord eller uttrykk som informanten selv benytter seg av (Gleiss & Sæther, 2021). De sier denne kodingen kan sees på som induktiv. Eksemplet nedenfor illustrerer hvordan jeg kodet intervjuene fra informantene i de tre kolonnene, *utdrag fra intervju*, *empirinær koding* og *tematisk koding*. Jeg valgte eksempler fra datamaterialet som var representativ for strategiene de to lærerne benyttet seg av i undervisningen. Tabell 2 nedenfor illustrerer hvordan jeg kodet datamaterialet fra intervjuet:

Utdrag fra intervju	Empirinær koding	Tematisk koding
<p>Utgangspunktet for å bruke de tavlene er den samtalen vi har i ettertid rundt hver oppgave. Så er det samtalen da som er det viktigste med minitavlene, tavlene er verktøyet for den gode samtalen som man kan ha</p> <p>Ved skriftlig tester får du ikke vite tankene deres bak svare de gir. Vi bruker lite av slike tester her, for meg er det viktigste å snakke med eleven og høre de forklare tankene deres bak svaret. Jeg må vite hva de tenker for å kunne hjelpe dem videre</p>	<p>Hensikten med minitavlene er samtalen i etterkant av hver oppgave om oppgavene. Det viktigste med tavlene er samtalen i etterkant.</p> <p>Skriftlige tester gir lærer innblikk i elevenes tanker, noe som er viktig for å kunne hjelpe elevene videre. Lærer må vite deres tenkning for å kunne hjelpe.</p>	<p>Minitavlenes hensikt.</p> <p>Skriftlige tester, lærer får mindre innblikk i forståelse og tenkning.</p>

Tabell 2: Koding av intervju.

3.6 Forskningsetikk

Gleiss og Sæther (2021, s. 47) sier forskere som må behandle opplysninger må i de fleste tilfeller få godkjenning til å gjennomføre prosjektet av en institusjon som sjekker om prosjektet samsvarer med reglement og lovverk. Først når prosjektet er godkjent, kan en startet å hente inn informanter og samle data. Jeg sendte inn mitt prosjekt til godkjenning hos NSD, hvor de brukte om lag 1 mnd. på å vurdere og godkjenne prosjektet. Deres vurdering ligger i vedlegg (se vedlegg 1).

Gleiss og Sæther (2021, s. 43) gjør også rede for 3 forskningsetiske prinsipper forsker bør ta hensyn til, hvor disse er *informert samtykke, konfidensialitet og anonymisering*, og *unngå negative konsekvenser for deltaker*. *Informert samtykke* er noen av grunnprinsippene i forskning, og kravene til samtykket er at dette skal være dokumenterbart, tydelig, informert og frivillig (Gleiss & Sæther, 2021, s. 44). Med dette menes det at de som blir spurt om å delta ikke skal få negative konsekvenser av å delta eller avslå prosjektet. De må også få kunnskap om prosjektet og hvilke metoder som skal benyttes, hvor og hvor lenge den blir lagret, og hvem som har tilgang til datamaterialet. Først når dette er informert om kan det kalles informert samtykke, på samme måte som deltakerne må få mulighet til å gi uttrykk for at de forstår denne informasjonen. Lærer, elever og deres foresatte fikk dermed en samtykkeerklæring som informerte om dette, og ga dem muligheten til å gi samtykke om deres deltakelse før jeg startet datainnsamlingen (se vedlegg 3). I forkant av besøket fikk også lærere informasjon om prosjektet på e-post (se vedlegg 2) Gjennom prosjektet har jeg tatt hensyn til å innhente, behandle og oppbevare datamaterialet på en etisk forsvarlig måte som samsvarer med reglementet og NSD sin godkjenning.

Konfidensialitet og anonymisering handler om at forsker ikke skal avsløre informasjon om deltakerne, og de skal ikke kunne spores opp gjennom prosjektet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 45). Det betyr dermed å begrense hvem som har tilgang til datamaterialet og anonymisere deltakere slik at de ikke kan spores. Datamaterialet ble oppbevart i en skytjeneste med to faktor-autentifisering, en tjeneste gjennom UiT – Norges Arktiske Universitet. Gleiss og Sæther (2021, s. 47) sier videre at forsker har et juridisk ansvar med å behandle opplysninger en samler inn, både i henhold til lagring, analyse og publikasjon, hvor dette ikke skal kunne brukes for å identifisere personer.

I analyse og presentasjon av resultater ønsket jeg å beskrive datamaterialet på en måte som ikke skader informantene som deltar i forskningsprosjektet, som sees på som det siste forskningsetiske prinsippet (Gleiss & Sæther, 2021). Ved å reflektere over hvilke negative konsekvenser deres deltakelse kan ha, vil jeg unngå å presentere datamaterialet på en måte som setter deltakere i negativt lys. Dette kan eksempelvis være å avdekke lite variert undervisningspraksis, lite kunnskap eller mindre gode holdninger (Gleiss & Sæther, 2021, s. 46).

3.7 Forskningskvalitet

I forskningslitteraturen kan forskningskvalitet deles inn i validitet og reliabilitet, altså gyldighet og pålitelighet. Hver av disse har igjen en indre og ytre tilnærming. Cohen et al. (2018, s. 252) sier indre validitets hensikt er å demonstrere hvordan forklaringen av en spesifikk hendelse eller datamateriale faktisk kan gjenskapes fra datamaterialet og forskningsprosessen. Funnene må beskrive presist hvordan fenomenet undersøkes. Ytre validitet handler ifølge Cohen et al. (2018, s. 254) om hvorvidt resultatene fra forskning kan generaliseres over til andre grupper eller situasjoner. Ifølge Cohen et al. (2018, s. 268) kjennetegnes presisjon og nøyaktighet reliabilitet. Med dette menes det i forskningssammenheng handler det om å demonstrere om det ville vært gjennomført tilsvarende datainnsamling og forskning i en lik gruppe med informanter i en lik kontekst ville like resultater blitt funnet (Cohen et al., 2018). For å bedre forskningskvaliteten har jeg benyttet flere metoder for datainnsamling, i tillegg til å gjøre datainnsamlingen og analysen transparent ved detaljerte beskrivelser av gjennomføring og analyse.

Hensikten med å kombinere observasjon, video og intervju er å øke påliteligheten og gyldigheten til forskningen. Postholm et al. (2018, s. 236) sier det er styrker og svakheter med alle metoder og forskningsdesign, men ved å kombinere flere typer metoder styrkes både påliteligheten og gyldigheten. Bakker og van Eerde (2014) mener også gjennom å triangulere styrkes den indre validiteten. Svakheten med å kun gjennomføre intervju kan være lærerens tanker som tydeliggjøres i intervjuet, ikke kommer til synet i praksis. Derfor ønsket jeg å kombinere dette med video og observasjon for å gi lærer mulighet til å utdype seg om egen praksis. Hensikten med å også gjennomføre videoopptak, er fordi det er begrenset hvor mye en klarer å observere alene og huske i etterkant. Derfor vil video i større grad åpne opp for en dypere analyse av en mer virkelighetsnær undervisningssekvens i ettertid, ettersom datamaterialet ikke er transkribert basert på hukommelse alene. Dette kan bidra til å kvalitetssjekke resultatene fra observasjon og intervju, og i tillegg gi mulighet for å oppdage ting som kunne blitt oversett ved observasjon alene.

Den indre validiteten kan påvirkes ved å gjennomføre intervjuet i etterkant av undervisning. Om intervjuet skjer før undervisning, kan dette legge føringer for hvordan lærer får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler, ettersom informanten kan bli påvirket av intervjuet i forkant. Dette kan hindre de etablerte klasseromsnormene å vise seg,

og hvordan lærer vanligvis vil lede matematiske samtaler. Ved å gjennomføre intervjuet i etterkant, vil klasseromsnormene og hvordan den matematiske samtalen i større grad oppleves som naturlig og slik den vanligvis ville vært, ettersom lærer ikke er påvirket av intervjuet før undervisning. Dette kan bidra til å gjøre undervisningssekvensen mer virkelighetsnær for klassen det observeres i, som resulterer i mer pålitelige funn. Selv om mitt mål ikke er å generalisere mine funn, men heller å undersøke hvordan de to lærerne får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler, kan dette fortsatt styrke den ytre validiteten fordi det i større grad kan generaliseres (Bakker & van Eerde, 2014). Cohen et al. (2018, s. 255) sier å bidra med tydelige og detaljerte beskrivelser i kvalitativ forskning, altså å gjøre det transparent, kan andre vurdere om funnene kan generaliseres til andre kontekster. Derfor har jeg beskrevet datainnsamlingen så detaljert som mulig. Tilsvarende beskrivelser er gjort om beskrivelsene av undervisningsøktene som presenteres i analysekapittel.

Gleiss og Sæther (2021, s. 205) sier validiteten kan styrkes ved å undersøke tidligere forskning på feltet og sammenligne det med egne funn. Hvis det er samsvar mellom disse styrkes konklusjonenes gyldighet. Ved å kategorisere kommunikasjon i Drageset (2014) sitt rammeverk gjør jeg samtidig en sammenlikning med hans tidligere forskning, fordi kommunikasjon kategoriseres basert på funn i hans studie. Dette kan bidra til å se om mine funn og annen forskning på feltet korresponderer.

Cohen et al. (2018, s. 560) sier mange observasjonssituasjoner medbringer en risiko for bias. En av disse som nevnes er blant annet selektive oppmerksomhet, hvor forskeren kan havne i en felle hvor dataen som samles inn påvirkes av når forsker retter oppmerksomheten mot det som forskes på. Dette kan variere blant annet ut ifra hva vi tenker, ser, hører eller hvem vi observerer på. Mye av virkeligheten kan dermed forsvinne ettersom et menneske ikke klarer å observere alt. Datainnsamlingen kan også påvirkes av ens personlige bedømming fremfor fenomenet som undersøkes (Cohen et al., 2018). Med dette mener de forsker kan fortolke situasjoner og dermed registrere disse fortolkede hendelsene i datamaterialet, i stedet for fenomenet som faktisk undersøkes. Cohen et al. (2018) skriver videre at fortolkninger kan bestemmes også av preferanser, altså hva vi liker ved ens oppførsel, samtidig som konteksten og relasjonen med informanten kan påvirke hvordan situasjonene fortolkes underveis. Videre skriver de at selektiv hukommelse også kan påvirke hvordan datamaterialet samles inn gjennom observasjon alene. De sier om en noterer ned observasjonene fra en hendelse kan en

ofte overse å notere ned kontekstualisert informasjon. Cohen et al. (2018, s. 560-561) sier også forskerens påvirkning av tidligere forskning og kunnskap om fenomenet som undersøkes kan påvirke forskerens oppførsel, registrering av data og dermed påvirke funn. Valg av videoopptak av undervisning ble dermed tatt basert på hvilke utfordringer forsker kan møte på ved å benytte seg av observasjon alene. Ved video er hensikten å unngå tilsvarende utfordringer og dermed styrke datamaterialets og studiens gyldighet og pålitelighet ved å bidra til en så objektiv og virkelighetsnær transkribering som mulig. Tilsvarende refleksjoner ble gjort ved avgjørelsen om å benytte seg av lydopptak i intervjuet.

4 Analyse og funn

I dette kapitlet vil jeg beskrive hvordan de to lærerne får frem og respondere på elevenes tenkning i matematiske samtaler, som en del av formativ vurdering. Jeg vil også beskrive hva de to matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikkundervisningen. Jeg starter med å gi en kort beskrivelse av undervisningsøktene før jeg presenterer resultatene fra analysen.

4.1 Analyse av kommunikasjon - Informant 1: Marie

4.1.1 Beskrivelse av undervisningsøkt

Undervisningsøkten hos Marie var i stor grad styrt av minitavler gjennom hele økten. Økten ble om lag 55 minutter lang, og elevene i 4. klasse jobbet på minitavlene hele tiden.

Undervisningen var organisert ved at elevene var plassert i en halv sirkel rundt Marie med hver sin minitavle og en tusj. Marie satt i midten, slik at alle elever kunne se lærer, og omvendt. Tematikken elevene jobbet med denne økten var betydningen av likhetstegnet. Ettersom det ikke var behov for lærer å vandre rundt i klasserommet, ble det ene kamera plassert fremfor Marie med elevene utenfor kameravinkelen.

Økten startet med at jeg introduserte meg og fortalte hvorfor jeg var på besøk. Deretter var det en flytende overgang til halvsirkelen og minitavlene, hvor Marie stilte spørsmål knyttet til oppførsel ved bruk av minitavlene. Deretter startet økten med en «fantasitegning», hvor oppgaver ble introdusert fortløpende. Marie skrev oppgaver på sin minitavle, og viste deretter oppgaven til elevene. Fokuset for økten var likhetstegnets betydning, og de arbeidet med følgende oppgaver: « $14 + 7 = _$ », « $15 + 6 = _ + 10$ » og « $7 + _ = 15 - 2$ ». Etter en oppgave ble introdusert, fikk eleven jobbe individuelt en liten stund. Deretter måtte alle elevene vise hvordan de har regnet til resten av klassen og lærer ved å snu minitavlene. Etter hver oppgave måtte elevene forklare hva de hadde tenkt, og hvorfor de hadde fått rett eller feil. De ble også bedt om å sammenlikne strategier på sine minitavler med medelevene rundt seg, og forklare hva som var likt eller ulikt med hverandre sine strategier. Elevene forklarte og reflekterte høyt til hverandre, hvor Marie sin oppgave var å oppsummere, trekke linjer og gjøre sammenhenger tydeligere etter hver oppgave ved behov. Basert på mine observasjoner fra økten virket det som elevene var vant til å jobbe på denne måten, hvor de må forklare og

argumentere med hverandre, ettersom de ikke nølte med å forklare eller sammenlikne strategier. Lærer og elevene fikk tid til om lag 4 oppgaver før det var tid for en felles oppsummering på slutten av økten.

4.1.2 Kategorisering i rammeverk

Analysen viser at Marie sine kommentarer og spørsmål involverte alle strategiene som inngikk i analysen (Drageset, 2014): 1) *åpen fremdriftshandling*, 2) *fremheve detaljer*, 3) *be om begrunnelse*, 4) *anvende på andre problemer*, 5) *be om vurdering fra andre elever*, 6) *legge merke til*, og 7) *oppsummere*.

Under vil jeg beskrive hvordan Marie bruker hver av disse strategiene og illustrere hvordan hun får frem og respondere på elevenes tenkning. Gjennom analysen oppdaget jeg at Marie benytter seg av samtaletrekkene aktivt i samtale med elevene for å få frem og respondere på elevenes tenkning, og jeg viser hvordan hun bruker disse.

4.1.2.1 Åpen fremdriftshandling

Marie ber ofte elevene sammenlikne hverandres løsningsstrategier. Elevene får dermed mulighet til å trekke frem ulike forslag som hun kan velge å undersøke nærmere, noe som resulterer i en åpen retning. Eksemplet illustrerer hvordan Marie gir elevene mulighet til å sammenlikne hverandres tavler, noe som gir samtalen en åpen retning. Elevene har jobbet med oppgaven « $15 + 6 = _ + 10$ »:

1. **Lærer:** Okei vi ser litt rundt omkring på hverandres tavler, hva har vi på tavlene? Prøv å sammenlikn strategiene dere har brukt med noen andre sin. Prøv å se om dere har brukt samme strategi. Hvorfor er det likt eller ulikt, få høre?
2. **(Lærer gir elevene god tid til å se seg rundt og tenke mens hun gjentar hva de skal gjøre)**
3. **Lærer:** Se dere rundt nå. Er det noen som har tenkt det samme som dere? Noen som har tenkt likens som dere? Kan vi sammenlikne noen tavler med hverandre?
4. **Lærer:** Se dere rundt, er det noen som har tenkt det samme som meg?
5. **(Lærer gir elevene mer tid til å tenke)**

6. **Lærer:** Så vi har litt ulike ting som står på tavlen. Okei, E1 fant du noen som har tenkt det samme som deg tror du?
7. **E1:** Ja, E2 og E3 kanskje, de ligner litt.
8. **Lærer:** Ja fint, er det flere som kan se noe like strategier som E2 og E3, noen som ligner? E4, ser du flere?
9. **E4:** Ja jeg har tenkt det samme.
10. **Lærer:** Ja ser vi flere som har tenkt det samme?
11. **E5:** E6
12. **Lærer:** Ja okei, flott.

Dette eksemplet viser hvordan Marie ber elevene sammenlikne deres løsningsstrategier med hverandre og se hva som er likt eller ulikt (linje 1, 3 og 4). Med å sammenlikne strategier gir hun elevene mulighet til å bestemme samtalsens retning, ettersom elevene kan velge å forklare det de tenker er likt eller ulikt. Marie ber elevene se om flere har gjort det samme (linje 4), og dermed utfordre dem til å se likhetene og ulikhetene i deres regning ved å be elevene si hvem som har like strategier (linje 6, 8 og 10). Hun benytter også samtaletrekket *ventetid* for å gi elevene tilstrekkelig med tid for å undersøke hverandres tavler (linje 2 og 5), hvor de senere blir bedt om å peke ut hvem som har benyttet like strategier.

Dette eksemplet illustrerer hvordan Marie responderer og ber elevene sammenligne hverandres strategier, noe som gir elevene styringen for samtalsens retning. Ved å gi elevene muligheten til å trekke frem viktige momenter, kan lærer også få et innblikk i deres forståelse. I dette eksemplet valgte lærer derimot å ikke etterlyse dypere beskrivelser av løsningsforslagene. Dialogen illustrerer også hvordan lærer benytter samtaletrekket *ventetid* for å gi elevene tilstrekkelig tid på å tenke.

4.1.2.2 Fremheve detaljer

Marie bruker denne strategien for å fremheve detaljer i elevenes tenkning eller løsningsforslag ved å be om forklaring for å tydeliggjøre tankeprosessen. Hun ber elevene forklare elementer i deres løsning eller be elever som har benyttet like strategier om å finne likheter og forklare disse. På denne måten velger lærer ut de som har brukt ønsket strategi som har viktige elementer i seg, og instruerer dem til å forklare ulikhetene eller detaljene lærer ønsker å få frem. Spørsmål som inkluderer de viktige elementene av en løsning, blir også benyttet. Jeg

presenterer et eksempel som illustrerer dette. Elevene jobber med likhetstegnets betydning og oppgaven « $15 + 6 = _ + 10$ », og eksemplet illustrerer hvordan lærer fremhever detaljer:

1. **Lærer:** Ut ifra tavlene jeg ser nå, ser det ut som E1 og E2 har tenkt litt av det samme, E1 vil du fortelle hva du har tenkt?
2. **E1:** Så det jeg har tenkt er at først så puttet jeg sammen 15 og 6 som blir 21. Og så ser jeg at det er 10 pluss noe på andre siden, men jeg plusset på 21 pluss 10 som er 31.
3. **Lærer:** Okei, jepp, E2 har du tenkt det samme eller litt annerledes?
4. **E2:** Ehm jeg tenkte litt av det samme vertfall
5. **Lærer:** Okei dere har tenkt litt av det samme sier du, prøv å forklar va E1 har tenkt med dine ord
6. **E2:** Jeg tenkte at 15 pluss 5 er 20, pluss en til er 21. Og da plusset jeg på 10 som blir 31. E1 plusset 15 og 6, som også er 21, og pluss 10 er også 31.
7. **Lærer:** Okei flott, hva har du tenkt da E3?
8. **E3:** Jeg tenkte litt av det samme. Ehm jeg tenkte at 10 pluss 10 er 20, og så pluss 5 som er 25. Pluss ehm, jeg tror jeg mangler noe, jeg har fått et annet svar.
9. **Lærer:** Så du sier du mangler noe som gjør at du har fått et annet svar, hva da?
10. **E3:** Ehm, nå tror jeg at jeg mangler den her (peker på 6 som mangler). Det blir 31 tror jeg, fordi 25 pluss 5 er 30, pluss en til.
11. **Lærer:** Kjempebra, dere andre, hva tenker dere om hva dere har skrevet på tavlen nå og det som har blitt nevnt?

I dette eksemplet ønsker Marie å få frem hva elevene har tenkt, noe som resulterer i spørsmål som fokuserer på tenkningen fremfor svaret (linje 1, 3, 5, 7 og 11). I likhet med første eksempel starter dette med at lærer undersøker minitavlene elevene har jobbet på, velger ut noen elever som har tenkt likt og utfordrer dem til å forklare for å få frem deres tenkning (linje 1). Eleven i dette eksemplet forklarer han har summert sammen alle delene i oppgaven og fått 31 til svar (linje 2). Marie responderer med å instruere E2 til å forklare sin tenkning (linje 3), hvor hun responderer på svaret med å utfordre E2 til å forklare tenkningen til E1 med egne ord (linje 5). Lærer fortsetter å få frem flere elevers tenkning ved å be dem til å forklare (linje 7). Dette responderer Marie på ved å gjenta deler av elevens forklaring, og ber om ytterligere begrunnelse (linje 9). E3 fortsetter sin forklaring (linje 10), mens Marie inkluderer flere elever i samtalen med å utdype sin tenkning (linje 11). Eleven bekrefter sin tenkning (linje 9 og 10), noe som gir henne informasjon som indikerer en misoppfatning knyttet til oppgaven

Dette eksemplet illustrerer hvordan Marie ønsker får frem detaljer i elevenes strategier ved å forklare hvordan de har løst oppgaven. Elevenes forklaringer gir lærer innsikt i elevenes tenkning og deres forståelse knyttet til likhetstegnet. Hun får innblikk i hvordan elevene har løst oppgaven (linje 2, 6, 8 og 10). Eksemplet illustrerer også hvordan Marie benytter samtaletrekket *gjenta* og *repetere*. Lærer benytter *å gjenta* ved å gjenta deler av elevenes utsagn slik som i linje 5 og 9. Samtaletrekket *repetere* illustreres ved at lærer ber elever repetere hverandres tenkning med egne ord (linje 5).

4.1.2.3 Be om begrunnelse

Marie ber elevene begrunne løsningene eller tankene sine med å forklare hvorfor det blir slik. Hun spør også elevene om de er enige eller uenige om en løsning eller et resonnement, for deretter å utforske dypere om hvorfor elevene tenker på den måten. Elevene jobber med oppgaven « $14 + 7 = _$ »:

1. **Lærer:** Okei da ser vi litt på tavlene deres, og ser mange har funnet svaret. E1, hva fant du ut svaret ble?
2. **E1:** 20.
3. **Lærer:** Okei, hvordan tenkte du da du kom frem til det svaret? Hvorfor tenkte du det?
4. **E1:** Jeg vet ikke helt.
5. **Lærer:** Hvor startet du da du startet å tenke?
6. **E1:** På 14.
7. **Lærer:** Jaokei du startet på 14, og så? Litt vanskelig å forklare kanskje?
8. **E1:** Ja
9. **Lærer:** Noen andre som kan prøve å hjelpe, prøve å forklare hvordan de tenkte? E2, få høre!
10. **E2:** Jeg startet på 14 og telte 7 opp.
11. **Lærer:** Okei så du telte 7 opp, fint. Har vi brukt andre strategier? E3?
12. **E3:** Jeg tenkte 20 først, men siden det ikke er $13 + 7$ men $14 + 7$ tok jeg egentlig bare 20 uansett, og la på en ekstra.
13. **Lærer:** Det var en smart strategi, er det noen som kan gjenfortelle strategien til E3? E4?
14. **E4:** Fordi at han tenkte 10er-venner, fordi han visste at 3 og 7 ble 10, og da har han 10 ekstra fra før, og siden det er 4 og ikke 3 blir det 21 fordi han hadde en ekstra.
15. **Lærer:** Mhm, ja nettopp. E5 kan du gjenfortelle også?
16. **E5:** De tenkte $10 + 10 + 1$, men jeg tenkte 3 ganger 7.
17. **Lærer:** Okei det var også lurt, hvorfor tenkte du 3 ganger 7?

- 18. E5:** For jeg vet at 14, nei 2 ganger 7 er 14, så da tenkte jeg bare 7 mer, og da blir det 21.
- 19. Lærer:** Aha, fikk dere andre med dere hennes strategi? Skjønnte dere andre hvordan hun tenkte? E6, få høre, kan du prøve å forklare hva E5 hadde tenkt?
- 20. E6:** Hun vet at 7 ganger 2 er 14, og så var det pluss 7 til, og det er 21. Så hun tenkte gange.
- 21. Lærer:** Så du sier hun tenkte faktisk multiplikasjon, 3 ganger 7 altså, der det du sier?
- 22. E6:** Ja.
- 23. Lærer:** E7, fikk du med deg strategien hun hadde brukt?

Marie ber en elev forklare hvordan hun har tenkt, og responderer på eleven sitt svar med å spørre hvordan hun har tenkt og hvorfor (linje 1, 2 og 3). Hun ber deretter flere elever beskrive sine strategier (linje 9). E3 svarer med å forklare sin strategi og hvorfor den er riktig. Marie responderer med å invitere flere elever til å delta i samtalen med å be E4 repetere strategien til E3 (linje 13). E4 forklarer E3 sin strategi og hvorfor denne stemmer (linje 14). Lærer fortsetter å invitere flere elever i samtalen med å be dem repetere E3 og E4 sin forklaring (linje 15). E5 fortsetter forklaringen og tilføyer egen strategi, hvor Marie responderer med å be om ytterligere begrunnelse om hvorfor E5 tenkte slik (linje 17). Igjen inkluderer hun flere elever i samtalen ved å be dem repetere E5 sin nye strategi (linje 19), hvor hun i etterkant gjentar elevens utsagn (21).

Marie roser også feil som oppstår i klasserommet som glimrende feil, og ber dem begrunne hvorfor slik som dette: «hva var det du gjorde feil da? Dette var faktisk en fantastisk feil, en glimrende feil! Hvorfor tror du det ble feil?». I motsetning til å begrunne sine rette valg, utfordrer også lærer elevene til å begrunne hvorfor de ikke har rett. Neste eksempel illustrerer hvordan hun ber elevene om ytterligere forklaringer:

1. Senere i samtalen etter flere har presentert sin løsning:

- 2. Lærer:** E1, har du noen siste tanker, vil du prøve å forklare din strategi? Jeg ser du har regnet der og skrevet feil ved siden av, hvorfor har du skrevet feil da?
- 3. E1:** Det var feil det jeg egentlig gjorde
- 4. Lærer:** Hvorfor var det feil da?
- 5. E1:** Fordi det skulle være 11 her i stedet
- 6. Lærer:** Og hvorfor skulle det vært 11 der da?
- 7. E1:** Fordi da blir det like mye på begge sidene

- 8. Lærer:** Aha, kan noen gjenta, hvorfor sier E1 at det skal være 11 på den siden?
E2?
- 9. E2:** Fordi det blir like mye på begge sidene hvis han skriver 11 der
- 10. Lærer:** Nettopp

Marie ser en elev har skrevet feil på sin tavle, og ber eleven utdype dette med å forklare hvorfor (linje 2 til 8). Deretter responderer hun på E1 sin tenkning med å be andre elever repetere forklaringen til E1 (linje 8).

I eksemplene ser vi Marie ber elevene om begrunnelse for deres tenkning. Dette kan gi henne innblikk i elevens forståelse ettersom elevene må begrunne sine matematiske valg og forklare hvordan de har tenkt. De to eksemplene ovenfor illustrerer hvordan Marie benytter seg av samtaletrekkene *å gjenta* og *repetere* for å be elevene om begrunnelse for deres tenkning. Elevene blir bedt om å *repetere* og forklare andres strategier og hvorfor disse stemmer. Lærer roser også feil som oppstår i klasserommet, noe som kan bidra til å skape en tryggere læringskultur. Dette illustreres derimot ikke i disse eksemplene. Marie får frem og responderer på elevenes tenkning ved å benytte samtaletrekkene for å be om ytterligere begrunnelse for deres tenkning.

4.1.2.4 Anvende på andre problem

Marie ber noen ganger elevene overføre nylig lært kunnskap til andre problemer eller utfordringer for å undersøke om elevene har forstått et konsept. Elevene blir derfor nødt til å demonstrere nylig lært kunnskap på nye problem, noe som gir henne innblikk i hvorvidt de har forstått. Eksemplet er hentet fra siste del av undervisningen, hvor hun ber elevene lage regnestykker på minitavlene sine som illustrerer at det skal være like mye på hver side av likhetstegnet. Tilsvarende eksempel er benyttet senere i analysen under kategorien *oppsummering*. Her oppsummerer de likhetstegnets betydning.

- 1. E9:** At det skal være like mye på hver side av likhetstegnet
- 2. Lærer:** Yes, E10, kan du gjenta?
- 3. E10:** Like mye på begge sidene
- 4. Lærer:** Ja like mye på hver side av?
- 5. E10:** Likhetstegnet

- 6. Lærer:** Flott, okei, nå helt til slutt skal dere få lage et lite regnestykke. Dere skal ha svaret i hodet, men et lite regnestykke som går ut på noe av det samme vi har gjort og pratet om denne timen.

Marie ber E10 repetere hva en tidligere elev har sagt om likhetstegnets betydning (linje 2), hvor E10 også forklarer hva likhetstegnet betyr. Videre utfordrer Marie elevene til å benytte det de har vært gjennom denne undervisningsøkten til å utforme et regnestykke som baserer seg på det viktigste fra økten (linje 6). Elevene må deretter vise minitavlene sine til lærer, hvor hun får overblikk over om elevene har forstått likhetstegnets betydning eller ikke.

Denne dialogen viser hvordan Marie får frem elevenes tenkning og se om de har forstått ved å be elevene overføre nylig lært kunnskap til et annet problem. Hun får dermed innsikt i hvorvidt elevene har forstått likhetstegnets betydning.

4.1.2.5 Be om vurdering fra andre elever

Når elevene kommer med en påstand eller spørsmål omkring en påstand, ber Marie andre vurdere eller uttale seg om dette. Hun spør også elevene om de er enige i andre elevers tenkning eller forklaringer. I motsetning til å *fremheve detalj* hvor elevene selv må forklare hva de har tenkt, ber hun medelever forklare hverandres resonnement. Marie ber altså elevene vurdere, ta stilling til, eller forklare andres strategier. Elevene jobber med oppgaven « $15 + 6 = _ + 10$ » i eksemplet. I forkant har elev E1 spurt om det alltid skal være like mye på hver side av likhetstegnet.

- 1. Lærer:** Om det er slik? Er det slik da? E1 spør om det alltid skal være like mye på hver side av likhetstegnet, fint spørsmål E1. Er det slik da, E2 hva tenker du?
- 2. E2:** Ja for hvis jeg skriver $2 + 5$ og så skrive $= 7$, da blir det jo like mye på hver side. Så uansett hvordan regnestykke man har blir det sånn, om man skriver feil da blir det ikke sånn. Alltid så skal det være like mye på begge sidene.
- 3. Lærer:** Ja nettopp, for hva betyr dette tegnet egentlig? Hva betyr dette E2 nettopp sa, hva betyr det tegnet E3?
- 4. E3:** det betyr «er lik» eller «det samme som»
- 5. Lærer:** Ja «er lik» betyr «like mye som», «det samme som» eller «likhetstegnet». Hva betyr det likhetstegnet da E4?

6. **E4:** like mye på hver side
7. **Lærer:** Ja, det er akkurat det det betyr, er du enig i dette E5?
8. **E5:** Ja
9. **Lærer:** Du også E6 er du enig i at det betyr like mye på begge sidene?
10. **E6:** Ja.
11. **Lærer:** Okei, er det noen tavler dere ser som har fått like mye på hver side av likhetstegnet? Se dere rundt, hvem har fått like mye på hver side? Ja, E3?
12. **E3:** E5 og E7 har klart det.
13. **Lærer:** Aha okei, så de 2 har fått like mye på hver side av likhetstegnet sier du? Jeg ser de har svart 11 på det åpne feltet, da er det altså like mye på begge sidene av likhetstegnet. E6, du har spørsmål ser jeg
14. **E6:** Men hvorfor skal vi ikke skrive svaret, for $15 + 6$ blir jo 21 så hvorfor ikke bare skrive svaret her?
15. **Lærer:** Okei, hørte dere andre hva hun sporde om? Er det alltid slik at man må ha et svar på plassen etter likhetstegnet? Må det alltid være et svar, for hvor er på en måte svaret? E2, hva tenker du om det E6 sa nå?
16. **E2:** Svaret her er at det må være like mye på begge sidene
17. **Lærer:** Aha, svaret sier E2 at det skal være like mye på begge sidene. Man er jo vant til at man skal skrive = og et eller annet der, men her så står det at vi allerede har 10

Marie gjentar elevens spørsmål flere ganger, før hun innleder en samtale ved å be en annen elev uttale seg om spørsmålet (linje 1). Hun ber altså andre elever vurdere spørsmålet til E1. Videre forklarer E2 hva hun mener om spørsmålet (linje 2), hvor lærer responderer på elevens tenkning ved å inkludere en ny elev i samtalen og be denne eleven repetere (linje 3). Marie ber dermed en tredje elev om å uttale seg om det som nettopp ble sagt. Dette rullerende mønsteret ved at en elev forklarer sin tenkning og ny elev må uttale seg om tenkningen foregår videre i dialogen (linje 3 til 10). Etter hun har fått flere elevers tenkning frem ved å be dem repetere hverandre, responderer lærer med å be elevene se på hverandres tavler og undersøke hvem som har fått like mye på begge sidene av likhetstegnet (linje 11). En elev svarer etter hver med å stille spørsmål til likhetstegnet (linje 14), hvor Marie responderer med å gjenta elevens spørsmål og be flere elever ta stilling til dette (linje 15). Marie får dermed frem tankene til flere elever hvor de svarer med å forklare likhetstegnet (linje 16).

Eksemplet illustrerer hvordan Marie ber elevene vurdere hverandres forklaringer, spørsmål eller påstander. Hun overlater vurdering til andre elever både når påstandene eller forklaringene er riktige eller feil. Dette kan være en strategi for å se om elevene har forstått andre elevers strategi eller forklaring (Drageset, 2014).

I dette eksemplet benytter lærer samtaletrekkene *gjenta*, *repetere* og *resonnere* og *tilføy*e for å få frem og respondere på elevenes tenkning. Samtaletrekket *gjenta* illustreres ved at Marie gjentar hva en elev har sagt (linje 1, 5, 13, 15 og 17). Hun benytter *repetere* be en annen elev uttale seg eller repetere hva en annen har sagt (linje 1, 3, 5, 7, 9 og 15). *Resonnere* benyttes for å se om elevene er enig, og få frem begrunnelse for hvorfor de er enige (7 og 9). Hun bruker dermed dette samtaletrekket for å be elevene vurdere hverandres påstander og forklaringer. Marie benytter samtaletrekket *tilføy*e for å inkludere flere elever i samtalen. Hun ber elevene tilføy sin tenkning til E6 sitt spørsmål ved å spørre hva de tenker om dette (linje 15). Lærer får dermed frem flere elevers forståelse ved å gi dem mulighet til å utdype eller tilføy sin tenkning til andres.

4.1.2.6 Legge merke til

Marie poengterer også viktige matematiske detaljer i elevenes forklaring eller løsninger og fremhever disse. Hun legger merke til disse detaljene og poengterer ved å forklare eller stille ytterligere spørsmål. Kommentarene innenfor denne kategorien handler ofte om at Marie forklarer viktige detaljer til elevene, og legger til ekstra informasjon for å tydeliggjøre tenkningen og informasjon som er viktig for løsningsprosessen. Forskjellen med eksemplet i *fremheve detalj* er at i dette forklarer Marie ytterligere, hvor i *fremheve detalj* må elevene forklare. Eksemplet nedenfor illustrerer lærer poengterer og forklarer noe som er viktig i elevenes løsningsprosess. Elevene jobber med oppgaven « $7 + _ = 15 - 2$ »:

1. **E1:** Jeg tror kanskje at de trodde de skulle ha svaret her, rett etter, at svaret blir etter likhetstegnet.
2. **Lærer:** Ja nettopp, at de liksom skulle ha svaret rett etter likhetstegnet er det det du sier?
3. **E1:** Ja
4. **Lærer:** Ja for hvis det står 15 der, fordi $7 + 8$ er 15, hva var det de glemte her da? E2?
5. **E2:** Jeg tror de glemte i sta da vi lærte om likhetstegnet at det betyr like mye
6. **Lærer:** Ja, men har de glemt at det står -2 her?
7. **E2:** Ja
8. **Lærer:** Kan jeg bare se bort i fra denne og holde handen over den, er det lov?
9. **Elevene sier nei**
10. **Lærer:** Er ikke det lov?
11. **Noen sier ja, noen sier nei**
12. **Lærer:** Det ser jo veldig bra ut sånn her? Hæ?

13. Noen sier ja

- 14. Lærer:** Nei det er ikke lovt, jeg må ha med meg alt, og $15 - 2$ er 13, da må jeg også få det på venstresiden av likhetstegnet til også å bli 13. Slik at det er 13 til sammen på begge sidene.
- 15. Lærer:** Okei, hva er det vi har lært denne timen?
- 16. E3:** Alfabetet 😊
- 17. Lærer:** Haha nå var du bra morsom 😊
- 18. Lærer:** Hva er det vi har akkurat denne timen? Hva var det viktigste her nå, E4?
- 19. E4:** Hva likhetstegnet betyr

I denne dialogen oppdager Marie en detalj i en av elevenes løsningsforslag, og får frem denne ved å stille reflekterende spørsmål om denne detaljen til elevene (linje 4). En elev har i forkant presentert sin tenkning, hvor eleven sier hvor svaret skal stå i henhold til likhetstegnet (linje 1). Hun responderer på dette ved å gjenta elevens utsagn formulert som et spørsmål, hvor eleven må bekrefte dette (linje 2 og 3). Marie oppdaget at eleven ikke trakk vekk 2 i løsningen, og satte søkelys på dette ved å formulere responsen som et spørsmål for å få elevens tenkning tydeligere frem (linje 4), altså «Ja for hvis det står 15 der, fordi $7 + 8$ er 15, hva var det de glemte her da? E2?». E2 svarer med å forklare at de glemte hva likhetstegnet betyr, hvor Marie svarer med å presisere hvilken detalj hun ønsker å samtale om (linje 5, 6 og 7). Videre presiserer hun detaljen og spør om oppgaven kan løses bare ved å se bort ifra en del av regnestykket og bare fokusere på ene siden (linje 8). Videre forklarer Marie et viktig element som er essensielt knyttet til løsningsprosessen, og påpeker hva elevene må tenke på når de jobber med denne oppgaven (linje 14).

Eksemplet illustrerer hvordan Marie legger merke til og poengterer viktige elementer i en samtale og forklarer dette for å gjøre løsningsprosessen tydeligere for elevene (Drageset, 2014). Linje 14 i eksemplet illustrerer dette. Selv om mange av kommentarene i dette eksemplet (linje 4, 6 og 8) er spørsmål, er hensikten med disse spørsmålene å vise elevene hva som er viktig og hva de bør legge merke til for å få til løsningen. Marie benytter seg også av samtaletrekket å *gjenta* ved å gjenta deler eller hele utsagn fra elevene for å tydeligere vise viktige elementer i løsningen (linje 2).

4.1.2.7 Oppsummering

Marie gjør en gjentakelse eller oppsummering av viktige elementer i løsningsforslag eller tankeprosesser for å gjøre sammenhengen tydeligere. Eksemplet i denne kategorien illustrerer hvordan oppsummeringen av likhetstegnets betydning gjennomføres. Eksemplet viser også at elevene gjør oppsummeringen av et resonnement, en oppgave eller en strategi. I eksemplet ser vi oppsummeringen av likhetstegnets betydning:

1. **Lærer:** Hva er det vi har akkurat denne timen? Hva var det viktigste her nå, E4?
2. **E4:** Hva likhetstegnet betyr
3. **Lærer:** Ja hva likhetstegnet betyr, riktig. E5?
4. **E5:** vi har lært hvis det står likhetstegn her og minus 2 her borte har vi lært hvordan vi skal gjøre det med det regnestykket
5. **Lærer:** Jaa, E6, hva tenker du?
6. **E6:** At det skal være like mye på begge sidene
7. **Lærer:** Begge sidene av hva da?
8. **E6:** Likhetstegnet
9. **Lærer:** Yes, jeg vil at flere skal si akkurat det. Hva var det E6 nettopp sa? Hva sa hun, E7?
10. **E7:** At det skal være like mye på begge sidene av likhetstegnet
11. **Lærer:** Okei, E8 hva var det hun sa?
12. **E8:** Ehm, hun sa, litt usikker
13. **Lærer:** E7 kan du gjenta?
14. **E7:** At det skal være like mye på begge sidene av likhetstegnet
15. **E8:** Ja at det skal være like mye på begge sidene
16. **Lærer:** Av likhetstegnet ja
17. **Lærer:** E9, hva var det E7 og E8 sa om likhetstegnet?
18. **E9:** At det skal være like mye på hver side av likhetstegnet
19. **Lærer:** Yes, E10, kan du gjenta?
20. **E10:** Like mye på begge sidene
21. **Lærer:** Ja like mye på hver side av?
22. **E10:** Likhetstegnet

I dette eksemplet får Marie ferm og responderer på elevenes tenkning ved å be elevene repetere hverandres utsagn (linje 9, 11, 13, 17 og 19). Dialogen starter med at Marie stiller spørsmål knyttet til hva de har jobbet med denne timen (linje 1), hvor en elev responderer med å si likhetstegnets betydning (linje 2). Hun svarer med å be en ny elev forklare (linje 3), hvor eleven fortsetter resonnementet og forklarer hva likhetstegnet betyr (linje 4). Marie responderer deretter med å inkludere en ny elev i diskusjonen og spør hva eleven tenker (linje

5). E6 svarer «det skal være like mye på begge sidene» (linje 6). Dette responderer lærer med å anerkjenne svaret som riktig og ønsket forklaring, og ber flere elever repetere dette (linje 7). Marie responderer dermed med å si «jeg vil at flere skal si akkurat det. Hva var det E6 nettopp sa? Hva sa hun, E7?», og ber flere elever repetere dette. Hun får dermed frem flere elevers forklaringer og tenkning om likhetstegnet (linje 10, 12, 14, 15, 18, 20 og 22), hvor hun får innblikk i deres forståelse.

Eksempel illustrerer hvordan Marie oppsummerer likhetstegnets betydning ved å be elevene repetere hverandre flere ganger. På denne måten får hun frem flere elevers tenkning ettersom flere må forklare hva likhetstegnet betyr, hvor dette gir henne mulighet til å undersøke om de har forstått. Marie benytter i dette eksemplet samtaletrekket å *repetere* til å sammenfatte og tydeliggjøre informasjon om likhetstegnets betydning, og poengterer hva som er viktig. Hun gjentar også elevenes svar og legger til informasjon for å gjøre sammenhengen eller tenkningen tydeligere (linje 6, 7, 8 og 9). Dette samsvarer med Drageset (2014) beskrivelse av strategien.

4.1.3 Samtaletrekk

Marie benyttet også av to av samtaletrekkene som ikke er illustrert tidligere. Hun får frem og responderer på elevenes tenkning ved å benytte samtaletrekkene *snu og snakk* og *endre strategi*.

4.1.3.1 Snu og snakk

Marie bruker *snu og snakk* ved å be elevene diskutere sammen i par. Hun ber elevene diskutere parvis med læringspartneren sin om hvorfor en løsningsstrategi som flere har brukt er valid eller ikke. Ved å benytte seg av *snu og snakk* får hun også som nevnt tilgang til elevenes tanker ved å lytte til hva de diskuterer. Denne informasjonen kan benyttes senere i samtalen for å trekke frem viktige momenter fra hva de diskuterte. Marie benytter seg også av *snu og snakk* for å få flere elever til å delta i samtalen og få frem deres tenkning ved å spørre hva de har pratet om.

4.1.3.2 Endre

Hun gir også elevene mulighet til å *endre* sin strategi eller tenkning etter en forklaring. Marie ber deretter elevene som ønsker å *endre* sin tenking forklare hvorfor de vil dette. De som ikke vil *endre* sin tenkning må også forklare hvorfor de ikke ønsker dette. Dette kan være utgangspunkt for fine diskusjoner med elever ettersom de må reflektere over deres løsningsgyldighet, og deretter vurdere om denne bør endre og hva som må endres. På denne måten får hun frem elevenes tanker på en alternativ måte ved å gi elevene mulighet til å selv vurdere om de må endre strategi, hvor dette kan gi viktig informasjon om deres forståelse.

4.2 Analyse intervju lærer 1: Marie:

I intervjuet begrunnet Marie sine fagdidaktiske valg og presiserte hvorfor hun benytter seg av minitavlene og samtaletrekk for å skape produktive matematiske samtaler, for å få et innblikk i elevenes forståelse mens undervisningen pågår. I denne delen vil jeg presentere hva hun sa i intervjuet knyttet til å vurdere elevenes forståelse i matematikkundervisning.

4.2.1 Matematiske samtaler – innblikk i forståelse

I intervjuet ga Marie uttrykk for at minitavlene fungerer som verktøy for å produsere gode produktive matematiske samtaler, hvor samtaletrekkene benyttes for å lede disse samtalene. Gjennom minitavlene og samtaletrekkene får hun frem og responderer på elevens tenkning ved å be om ytterligere forklaringer og begrunnelse, noe som gir henne innblikk i elevenes forståelse.

I intervjuet gjennomført med Marie kom hensikten med minitavlene frem. Hun ga uttrykk for at den største hensikten til minitavlene var å aktivisere alle elevene og gi dem noe å tenke på, noe som kan bidra til læring. Hensikten med minitavlene er også samtalen som oppstår i ettertid, hvor elevene samtaler om hverandres løsningsstrategier og feil.

Utgangspunktet for å bruke de tavlene er den samtalen vi har i ettertid rundt hver oppgave. Så er det samtalen da som er det viktigste med minitavlene, tavlene er verktøyet for den gode samtalen som man kan ha. Og da har vi snakket mye om det å svare feil er glimrende, altså det vi kaller for «glimrende feil», for at vi lærer av det.

jeg bruker jo mer tid på feil svar enn rette svar, og det er egentlig ikke svaret vi er ute etter, men heller hvordan de har tenkt og kommet frem til dette svaret.

Marie gir også uttrykk for at feilene som oppstår når elevene jobber med oppgavene er utgangspunktet for samtalen, ettersom mye av læringen skjer gjennom å reflektere over feil. Videre bruker hun mer tid på å snakke om feil enn rette svar, for det er elevenes tenkning og strategier som er viktig. Marie presiserer også viktigheten av å benytte seg av minitavlene, og sier disse er verktøyet for å produsere gode matematiske samtaler om elevenes løsningsstrategier. Videre i intervjuet forklarer også Marie at hun benytter seg av samtaletrekkene når hun leder matematiske samtaler med minitavlene som verktøy. Det viktigste samtaletrekket hun benytter seg av for å få tilgang til flere elevers tanker sier hun er *ventetid*, fordi flere elever rekker å tenke og klargjøre sine tanker. Hun sier også at ved å alltid velge de første elevene kan det danne seg en uønsket norm i klassen som motvirker tenkning, fordi elevene blir vant til at de raskeste elevene alltid velges og får forklare. Denne normen motvirker også hennes mulighet til å få flere elevers tanker til syne, ettersom de ikke orker å tenke.

Samtaletrekket *snu og snakk* benyttes også for å få flere elever til å dele sine tanker, fordi det er mindre skummelt å dele strategier når elevene har blitt enige i forkant. Marie benytter dermed *snu og snakk* for å ufarliggjøre å dele sine tanker med resten av klassen. Dette kan også bidra til å gi henne innblikk i flere elevers forståelse. For å få frem viktige elementer benytter også lærer seg av samtaletrekket *å gjenta*, hvor hun gjentar elevenes utsagn flere ganger. Marie sier også at å be andre elever *repetere* hverandre, noe som bidrar til å aktivisere elevene og stimulere til mer tenkning ettersom elevene må forstå hverandres resonnement og repetere hverandres forklaringer. Videre poengterer hun at å gjenta eller repetere hverandre vanligvis kan oppleves som straff for å ikke følge med, men elevene i denne klassen er vant til at gjentakelse eller repetering av forklaringen er kjennetegn på viktig matematikk, og må derfor høres flere ganger. Hun sier også at det er mye læring i å repetere hverandre strategier fra minitavlene, ettersom de må sette seg inn i hverandres løsningsforslag, forstå hva de har tenkt og forklare med egne ord for å kunne forklare andres strategi.

Elevene må også prøve å sette seg inn i andre sine tanker og strategier, for det er jo også en læring i det. De må tenke «ja hvorfor har de skrevet det tallet der» «aha ja

nettopp!» og forklare dette videre. Forklaringen går mellom elevene, jeg prøver bare å styre samtalen og trekke frem det som er viktig. Det er elevene som snakker og kommer frem til ting.

Marie avslutter dette sitatet med å tilføye at hun lar elevene stå for forklaringer og begrunnelser, hvor hun i større grad bare styrer samtalen og trekker frem viktige matematiske detaljer. Med dette mener hun elevene forklarer og begrunner hvorfor hverandres løsninger riktige eller feil, noe som også samsvarer med analysen av kommunikasjon, hvor Marie ber elevene resonnerer og argumentere hvorfor. Dette sees også på som samtaletrekket å *resonnerer*. Ved at elevene også forklarer og argumenterer for hverandres løsninger, gis det også muligheten til å *tilføye* matematikk til hverandres strategier. Marie forsetter å utdype at elevene er vant til å jobbe på denne måten.

Utover samtaletrekkene å *gjenta, repetere, ventetid, snu og snakk, resonnerer og tilføye*, trekker hun frem å *endre*. Lærer gir elevene mulighet til å *endre* sin tenkning, hvor hun poengterer hensikten med dette samtaletrekket er at elevene ikke opplever sine feil som endelige.

Jeg bruker ofte samtalegrepet som omtales som å endre, hvor jeg spør elevene vil du endre svaret ditt eller strategien din fra tavlen. I en læringsprosess er det viktig at de ikke opplever sine feil som endelige, men at du kan endre og rette opp i sine feil eller svar. Da opplever at «okei jeg kan endre, og nå har jeg også lært noe».

Dette samtaletrekket kan også gi henne innsikt i elevenes forståelse ved å be elevene begrunne hvorfor de ønsker å endre en strategi. Ved å gi elevene mulighet til å endre sin tenkning og forklare hvorfor, kan Marie i få innblikk i elevenes forståelse.

Selv om Marie ofte gjennomfører undervisningen med minitavler hvor elevene må reflektere, forklare og argumentere for egne og andres løsninger, må dette fortsatt trenes på. Denne læringskulturen i klasserommet har de jobbet mye med. Hun sier de har jobbet mye med minitavler og snakke om matematikk, i tillegg til å ufarliggjøre å dele feil eller strategier.

Marie sier også at de har snakket mye om å ikke være redd for å vise sine feil til hverandre, ettersom feil er noe en lærer av. Hun presiserer også at feil i klasserommet roses som «glimrende feil» for å ufarliggjøre å dele sine feil med resten av klassen.

Feilene deres blir omtalt som glimrende feil. Det er det er de lærer av, og da blir det litt mindre farlig å dele tankene sine også. Jeg ser bare på et halvt år er det noe helt annet enn da jeg startet.

Oppgaver som utfordrer elevene nok til at de gjør feil er også sentralt. Hun sier feil er ønsket i klasserommet, ettersom feile svar er utgangspunktet for å finne rett løsningsstrategi sammen gjennom samtale. Ved å rose feilene som glimrende feil poengterer lærer at hun merker elevene føler seg litt stolt, noe som bidrar til å skape en læringskultur hvor det ikke er farlig å dele sine feil med resten av klassen.

Utenom en klasseromskultur hvor feil roses som glimrende feil, har hun jobbet mye med elevene om å forklare og dele tankene sine felles ettersom deres tenkning er viktigst, uavhengig om de er rett eller feil. Svarene er i mindre grad viktig, men det er hvordan de har kommet frem til svaret som betyr noe.

Vi har jobbet mye med at det ikke er skummelt å forklare, og trygt miljø i klassen for at alle tankene skal deles. For deres tanker er like viktig som alle andre sine. Selv om det kanskje kan være feil, vil jeg høre hvordan de har tenkt, for svaret er veldig lite viktig, hvordan de tenker er viktig.

Marie tilføyer også at ved skriftlige tester får hun ikke innblikk i elevenes tanker, noe som hindrer henne i å hjelpe elevene videre. Derfor ønsker hun å samtale mest mulig med elevene for å få frem deres tenkning, hvor hun kan vurdere deres forståelse og tilpasse undervisningen til deres behov.

Ved skriftlig tester får du ikke vite tankene deres bak svare de gir. Vi bruker lite av slike tester her, for meg er det viktigste å snakke med eleven og høre de forklare tankene deres bak svaret. Jeg må vite hva de tenker for å kunne hjelpe dem videre.

I tillegg til samtalen som oppstår ved bruk av minitavlene og måten Marie får frem og responderer på elevenes tanker ved å bruke samtaletrekkene, gir minitavlene henne raskt oversikt over elevenes forståelse med det de jobber med. Marie sier i intervju at gjennom minitavlene får hun oversikt over hva elevene mestrer og hvilke elementer hun må være tydeligere på.

Denne måten å jobbe på med minitavler får jeg et veldig kjapt overblikk over hva de ulike elevene mestrer. Jeg ser veldig fort hvem som har klart oppgaven, og hvem som ikke har klart den.

Videre presiserer hun minitavlene som et viktig verktøy for å vurdere hva elevene har forstått, som også kan gi henne overblikk over hvorvidt undervisningen må tilpasses ytterligere, eller bruke flere undervisningsøkter på ulike temaer.

Jeg får kjapt overblikk, med også se om jeg bommet på min undervisning. Da kan jeg endre oppgavene underveis, noe som gjør at jeg kan tilpasse undervisningen til hva elevene trenger. For jeg ser hva elevene svarer og sier, så da kan jeg legge inn en ekstra time på for eksempel likhetstegnet om det er behov.

Avslutningsvis sier Marie at hun har god kontroll på hva elevene mestrer ettersom mye av undervisningen foregår på vertikale flater eller minitavler, hvor de snakker mye om deres løsningsforslag og reflekterer sammen. Med dette sier Marie at minitavler og matematiske samtaler gir henne god oversikt over elevenes kompetanse og forståelse.

Jeg føler jeg har god kontroll på hvor de er og hva de mestrer fordi vi snakker så mye, vi snakker med minitavler, vi jobber problemløsende på vertikale tavler, så jeg føler jeg har god oversikt.

Med dette indikerer hun at minitavler og matematiske samtaler hvor å benytte seg av samtaletrekkene for å få frem og respondere på elevenes tenkning gir henne mulighet til å vurdere elevenes forståelse mens undervisningen pågår, og dermed kunne tilpasse undervisningen bedre til deres behov.

4.3 Analyse av kommunikasjon - informant 2: Peder

I denne delen vil jeg presentere analysene av kommunikasjonen i klasserommet til Peder og beskrive hvordan han får frem og responderer på elevenes tenkning gjennom samtale, som en del av formativ vurdering. Jeg vil også beskrive hva han tenker om formativ vurdering i matematikkundervisning. Først gjør jeg en kort beskrivelse av undervisningsøkten.

4.3.1 Beskrivelse av undervisningsøkt

Peder startet timen med elevene i 8. klasse ved å introdusere meg, og forklare hvorfor jeg var på besøk. Elevene var informert om mitt besøk i ukene før gjennom informasjonsskrivet og Peder selv. Ettersom noen ikke hadde levert samtykkeskjema om å delta i undervisning, ble disse elevene tatt ut av klasserommet for å jobbe med en annen lærer. Resterende elever ble igjen på plassene sine. Videre forklarte jeg kort om hva jeg vil undersøke.

Økten startet med en refleksjonsoppgave knyttet til prosent. Oppgaven handlet om prosent over 100 prosent, og elevene fikk i oppgave å finne argumenter for om hvorvidt noe kunne være 110%, og hva dette betydde. Den resterende elevgruppen på om lag 12 elever ble delt i 2, hvor den ene halvdel skulle argumentere for påstanden, mens den andre skulle argumentere imot. Gruppene fikk 3 minutter på å produsere så mange argumenter som mulig. Etterpå skulle de diskutere høyt mellom gruppene for hvorfor sin gruppe har rett. Peder var plassert med tavlen og noterte ned antall argumenter for hver side av påstanden. Elevene ble bedt om å forklare sine argumenter og komme med egne eksempler på 110%, både i form av muntlige forklaringer eller konkrete representasjoner. Elevene forklarte sine argumenter og lærer oppsummerte og trakk linjer om det var nødvendig. Peder ga også uttrykk for at strategiene og deres tenkning var fokuset, selve svaret var ikke like relevant.

Etter denne aktiviteten ble elevene bedt om å finne frem arbeidsboken og skriveboken sin. De fikk i oppgave å jobbe med 2-3 forhåndsbestemte sider i boken individuelt, hvor lærer vandret rundt i klasserommet for å observere og veilede elevene. Under denne delen av økten ble kommunikasjon hovedsakelig mellom lærer-elev 1 til 1. Peder ga tilbakemelding til elevene og veiledet de videre på ulike oppgaver. Under disse samtalene ble elevene først bedt om å forklare hva de hadde tenkt, deretter ga lærer hint og veiledning om det var behov. Elevene som ble ferdige med avtalt arbeidsoppgaver fikk jobbe videre med ugjort arbeid fra tidligere.

4.3.2 Kategorisering i rammeverk

Analysen viser at Peder sine kommentarer og spørsmål involverte fire av strategiene: *fremheve detaljer, be om vurdering fra andre elever, be om begrunnelse og oppsummering.*

Under vil jeg beskrive hvordan Peder bruker disse strategiene for å få frem og respondere på elevenes tenkning.

4.3.2.1 Fremheve detaljer

Peder fremhever detaljene ved å først introdusere hva elevene skal jobbe med denne timen, for i etterkant å skrive ned et eksempel, hvor elevenes oppgave er å reflektere om subtraksjon og addisjon med brøk. Starten i denne dialogen er relatert til strategien *be om vurdering fra andre elever* (linje 1 til 5), og det vil jeg diskutere senere i kapitlet. Elevene snakker om brøk, og går nærmere inn på hvordan en adderer en firedel og tre firedeler:

1. **Lærer:** Og så, det vi skal jobbe med i dag er addisjon og subtraksjon av brøk med lik nevner, og hva heter disse tre delene av en brøk?
2. **Flere svarer teller, nevner og brøkstrek**
3. **Lærer:** Okei så den heter nevner, den heter teller og den heter brøkstrek, eller hva dere?
4. **Elevene bekrefter**
5. **Lærer skriver eksempel på tavlen med addisjon med brøk med lik nevner ($1/4 + 3/4$)**
6. **Lærer:** Men så hvis jeg har 1 firedel pluss 3 firedeler, er nevnerne lik nå? Hvordan legger jeg samme dette da? Jeg kan bare gjøre slik, at jeg plusser sammen teller og nevner slik at det blir $3/8$?
7. **Flere elever sier seg uenig**
8. **Lærer:** Hvordan kan jeg bevise at det ikke skal være slik?
9. **Lærer:** Hvordan kan jeg bevise at dette stemmer? E1?
10. **E1:** Fordi det er $2+1$
11. **Lærer:** Jaokei, hvordan tenkte du, og hvordan kan du vise det?
12. **E1:** Fordi nevneren skal ikke plusses
13. **Lærer:** Okei med hvorfor ikke det, hvordan kan det vises? **(Stiller spørsmålet felles)**

Han introduserer øktens mål, og sier de skal jobbe med subtraksjon og addisjon med brøk (linje 1). Deretter introduserer Peder en oppgave elevene skal reflektere rundt for å få frem deres tenkning (linje 5). Videre spør han elevene om det er lovt å legg til både teller og nevner (linje 6), noe flere elever responderer på med å si seg uenig med (linje 7). Videre prøver Peder å få frem deres tenkning ved å spørre hvordan dette kan bevises og ber E1 forklare (linje 8 og 9). E1 svarer med å si $2 + 1$ (linje 10), hvor han ber om ytterligere forklaring (linje 11).

Eleven svarer igjen med å s nevnerne ikke kan legges sammen (linje 12), hvor lærer responderer med å be om videre forklaring felles til flere elever (linje 13).

Eksemplet viser hvordan Peder får frem detaljer i elevenes løsning ved å stille spørsmål som inkluderer viktige matematiske detaljer om hvordan en adderer brøk til elevene, hvor elevene på sin side må forklare ytterligere.

4.3.2.2 Be om begrunnelse

I denne dialogen ser vi Peder ber elevene om begrunnelse for hvorfor de har tenkt på den måten. Elevene har i forkant blitt delt i to grupper som skal argumentere for og imot en påstand knyttet til prosent. Denne påstanden er om man kan være 110 prosent enige med noen.

1. **Lærer:** Da er det gått 2 minutter, vi starter derfor med de som skulle argumentere for, altså Ja-gruppen
2. **Lærer:** Hvorfor?
3. **E1:** Fordi det er et uttrykk
4. **Lærer:** Hvorfor der det det, et uttrykk for hva da?
5. **E2:** Hvis man er veldig sikker på noe, kan man si jeg er 110% sikker på noe. Men man kan ikke være 110% sikker, man kan bare være 100% sikker.
6. **Lærer:** Okei fint **(skriver forslaget på tavlen)**
7. **Lærer:** Enn grunner for nei da? E3?
8. **E3:** Fordi 100 er det meste
9. **Lærer:** Men hundre hva?
10. **E3:** Prosent, hvis man er 100% sikker kan man ikke være mer enn 100% fordi 100 er det meste.
11. **Lærer:** Men hvorfor er 100 prosent det meste?
12. **E4:** Fordi det går som regel opp til 100%.
13. **Lærer:** Okei
14. **E5:** Telefonbatteriet går bare til 100 prosent, da er det fullt. Det går ikke over 100.
15. **E5:** Også er man aldri helt sikker på noe, for eksempel om man har låst døren, man kan ikke være 100 prosent sikker, altså helt sikker.

I forkant av denne dialogen var Peder tydelig på at elevene skulle argumentere for hvorfor deres meninger var valide, dermed starter han med å be den ene gruppen forklare hvorfor (linje 1 og 2). E1 svarer med å si det er et uttrykk, og han responderer med å be eleven forklare mer (linje 3 og 4). Peder får dermed frem elevens tanker ved å be om begrunnelse (linje 4 og 5). Han fortsetter å be gruppen som skulle argumentere imot påstanden forklare hvorfor (linje 7), hvor Peder igjen etterlyser en grundigere forklaring (linje 9). E3 fortsetter å presentere sin tenkning (linje 10), hvor han igjen ønsker å få frem elevens tanker om hvorfor 100 prosent er det meste (linje 11).

Dialogen illustrerer hvordan Peder ber elevene om ytterligere begrunnelse for hvorfor elevene mener det de gjør, og på denne måten få frem elevenes tenkning. Ved at elevene begrunner sin tenkning, får Peder innsikt i deres forståelse.

4.3.2.3 Be om vurdering fra andre elever

Dette eksemplet viser hvordan Peder får frem elevenes tenkning ved å be flere elever vurdere hans spørsmål eller påstand. Peder spør derfor felles hva elevene tenker om noe, hvor elevene bekrefter eller avkrefter hans spørsmål. På denne måten kan lærer få overblikk om elevene er med på tenkningen. Elevene blir spurt om teller, nevner og brøkstrek:

- 1. Lærer:** Og så, det vi skal jobbe med i dag er addisjon og subtraksjon av brøk med lik nevner, og hva heter disse tre delene av en brøk?
- 2. Flere svarer teller, nevner og brøkstrek**
- 3. Lærer:** Okei så den heter nevner, den heter teller og den heter brøkstrek, eller hva dere?
- 4. Elevene bekrefter**
- 5. Lærer skriver eksempel på tavlen med addisjon med brøk med lik nevner ($1/4 + 3/4$)**

Peder spør elevene hvilke deler som inngår i en brøk, og spør felles om elevene kan svare på dette (linje 1 og 2). Han gjentar deretter elevenes svar og spør igjen om det samme (linje 3), hvor elevene svarer med å bekrefte lærerens spørsmål igjen (linje 4). Deretter introduserer Peder et nytt eksempel elevene skal reflektere over (linje 5).

Denne dialogen illustrerer også hvordan han ber om vurdering fra andre elever for å undersøke om de henger med på resonnetet (Drageset, 2014). Dette kan gi lærer informasjon om hvorvidt elevene har forstått matematikken eller et konsept.

4.3.2.4 Oppsummering

Denne dialogen illustrerer hvordan Peder oppsummerer et resonnement startet av en elev. Han gjennomfører dermed en oppsummering som inkluderer de viktige momentene innenfor subtraksjon og addisjon med brøk ved å forklare til elevene.

1. **Lærer:** Kan man bruke noe annet enn tall og symboler for å vise dette?
2. **E1:** Man kan tegne en sirkel
3. **Lærer:** Vil du komme opp å tegne på tavlen?
4. **E1:** Nei, men jeg kan forklare. Om du tegner en sirkel i 4 deler og markerer først 1 av de 4 delene. Så kan du markere 2 nye firedeler for å vise at man pluser sammen $1/4$ og $2/4$.
5. **Lærer:** Ja, enkelt og greit forklart. Grunnen til at jeg spør handler om forståelse ikke sant, det er da vi vet hvorfor vi skriver de tallene vi skriver.
6. **Lærer:** Fordi, det kan hende dere er uenig med meg, men hvis vi hele tiden lærer at så lenge de er like og så lenge vi bare pluser de oppe, har vi kun lært å plusse oppe og ingenting nede, men det betyr ikke at vi forstår brøk. Med tegningen viser vi med like deler hva vi gjør underveis og hvorfor det blir rett

Peder starter med å spørre elevene om en kan illustrere et eksempel ved tall og symboler (linje 1), hvor E1 svarer med å si en sirkel (linje 2). Peder får frem elevenes tenkning ved å be eleven vise på tavlen (linje 3), noe eleven ikke ønsker. Eleven fortsetter derimot sin forklaring og ber lærer tegne på tavlen samtidig som eleven forklarer (linje 4). Lærer responderer med å bekrefte dette, og oppsummerer selv hva som er viktig med addering og subtraksjon med brøk og hvorfor det er viktig å kunne illustrere på flere måter (linje 6).

Eksemplet viser hvordan Peder oppsummerer en elevs resonnement ved å først stille spørsmål til elevene som inkluderer viktige momenter som han ønsker å trekke frem i oppsummeringen. På den måten får han innblikk i deres forståelse ved å undersøke om elevene følger tankeprosessen.

4.4 Analyse intervju informant 2: Peder

I intervjuet ga Peder uttrykk for hvorfor matematiske samtaler var hensiktsmessige for å få innblikk i elevenes forståelse, men at det kunne være utfordrende ettersom disse elevene ikke er vant til den type arbeidsmetode. Lærer gir også uttrykk for at en mer problembasert tilnærming til å jobbe med matematikk, hvor gode oppgaver som stimulerer til tenkning vil bidra til å skape mer samtale og utvikle elevenes forståelse. Dette sier han også er en klasseromskultur en bør etablere selv om det er tidkrevende.

4.4.1 Matematiske samtaler – innblikk i forståelse

I intervjuet ga Peder uttrykk for å vurdere forståelse gjennom matematiske samtaler kan gi innblikk i elevenes forståelse, men å formulere spørsmål til de ulike elevene kan være utfordrende. Han sier også det er viktig at elevene føler deres forklaringer og tenkning blir tatt på alvor, og at deres tenkning blir brukt.

Det er viktig for deres del, at de føler de blir tatt på alvor, altså at det de har å foreslå og kommer med har noe å si for samtalen, og at det blir brukt.

Peder sier også at han stiller spørsmål til elevene for å se om de har forstått det de jobber med, noe som også kan være utfordrende i en klasse med ulike elever og ulike forutsetninger.

Jeg vil komme med spørsmål tilbake for å se om de har forstått det de jobber med. Men det kan være stort sprik i mattenivået her i klassen, så spørsmålet jeg stiller til elevene kan variere, litt med tanke på formulering og vanskelighetsnivå.

Til tross for at Peder synes det er utfordrende å formulere spørsmål til elevene, har han uttrykt ovenfor elevene at deres tenkning er det viktigste. Ved spørsmål om hvordan Peder kan få frem elevens forståelse i matematikk, poengterer han deres tenkning er utgangspunktet for hvilke spørsmål som stilles, hvor han ofte vektlegger tenkningen fremfor svaret.

Dette med «hva har du tenkt», eller «hvorfor mener du dette er riktig» spør jeg ofte. Jeg prøver å gjøre de bevisst på de spørsmålene uansett om de har feil eller riktig.

Ofte på ungdomsskolen/mellomtrinnet har jeg erfart spørsmålet «hvorfør» er synonymt med feil. Jeg må derfor få de til å skjønne at jeg stiller ikke spørsmålet fordi det er feil, men fordi jeg vil høre tenkningen deres.

Peder sier også at han erfarer spørsmålet «hvorfør» som synonymt med feil. Videre sier han en læringskultur hvor elevene er vant til å forklare og begrunne sin tenkning er ønskelig ettersom han ønsker å få innblikk i deres tenkning og forståelse. Peder sier derimot at selv om han vil samtale om og illustrere de gode strategiene elevene deler, ønsker han å etablere en læringskultur hvor elevene kan dele sine feil, analysere disse og komme til rett løsning sammen.

Selv om man ønsker de gode strategiene, er også feile strategier fin å vise og samtale om. Derfor er det viktig å gjøre elevene trygge nok til å kunne å analysere feil og tenke «okei hvor har jeg gjort feil her» sammen. Jeg vil skape et så godt læringsmiljø at de som har feil tørr å si det, og finne ut av feilen sammen, for det er sikkert mange med samme feilen.

Selv om det er utfordringer ved å få frem elevenes forståelse, sier han å vandre rundt i klasserommet for å observere ulike strategier vil være hensiktsmessig for å skape samtaler senere, ettersom en kan stille spørsmål om strategiene de ulike elevene har benyttet. Peder legger til at han ikke er ute etter svarene, og ønsker at elevene viser sin strategi og forklarer denne fremfor å si hva svaret er.

Mye handler om å gå rundt og observere forskjellige strategier og prøve å trekke frem det de har gjort, prøve å pushe dem litt, for eksempel «jeg så du hadde en fin strategi, kan ikke du vise den, kan du fortelle om din strategi, kan du forklare hva du har tenkt».

Peder ønsker også at elevene får trening i å reflektere og argumentere innenfor matematikkfaget. Han mener at gode oppgaver som stimulerer til tenkning og refleksjon ved å ha flere løsninger bør ligge til grunn for å skape gode samtaler.

Elevene er ikke er så vant til å prate i matematikk, men det er det man ønsker. Denne klassen har veldig godt potensialet til å være aktiv når man snakker matematikk,

derfor skal jeg prøve mer problemløsning og mer fokus på begrunnelse for å gjøre dem vant til det.

Peder legger også til at problemløsning hvor elevene må begrunne og argumentere for sine matematiske valg bidrar til å skape en læringskultur hvor elevene samtaler om matematikk. Videre sier han at overgangen til et klasserom hvor elevene jobber med problemløsning og argumenterer og forklarer sine matematiske valg kan bli drastisk om elevene ikke er vant til tilsvarende arbeidsmetoder.

Jeg ønsker mer problembasert læring og list-oppgaver. Det er dette de liker ser jeg. Men jeg tok over denne klassen midt i et skoleår nå nylig, derfor vil jeg ikke endre alt med en gang nå. Før hadde de mye tradisjonell lærebokundervisning gjennom hele skolegangen, derfor tenker jeg å gå gradvis over til mer problembasert. Fordi det å få til, utforske og argumentere og resonnerer er øvelser, og det kan bli mye rot om det endres for fort.

Han sier også at han merker elevene liker å jobbe problembasert, selv om de ikke er vant til det. Peder poengterer også at han overtok denne klassen i matematikkfaget midt i skoleåret, og ønsker derfor ikke å påføre store endringer i klasseromskulturen med en gang, og heller gradvis bevege seg over til et klasserom hvor elevene argumenterer for og forklarer sin tenkning. Han sier videre at han har erfart matematikkundervisning hvor elever ikke ønsker å svare, hvor det også oppstår IRE-mønster hvor fokuset er på elevenes svar. Svarene anerkjennes da som rett eller galt av lærere, og fortsetter slik til det rette svaret er presentert. Dette resulterer i at en ikke får hørt deres tenkning.

Matematikk er et fag hvor elever ofte kvier seg for å svare i. jeg har erfart at det er fordi det oppstår IRE-mønster hvor svarene fort anerkjennes som rett eller feil så fortsette til vi har det riktige svaret. Da får man ikke hørt tenkningen deres.

Til tross for dette forklarer Peder at i klassen han har vært kontaktlærer i over tid er elevene vant til å begrunne og forklare sin tenkning. Han legger til at elevene forklarer og begrunner sin tenkning med en gang ettersom de vet Peder blir å spørre om hvordan de har tenkt. På denne måten får han tilgang til deres tenkning og forståelse.

*I den andre klassen er de så vant til at jeg spør «hvorfor?» at begrunnelsen kommer automatisk, så når de rekker opp hånden og forteller svaret sier de «ja jeg mener svare er det **FORDI** at ...», fordi de er så vant til det. Da får jeg høre deres tenkning.*

I intervjuet sier Peder at klasseromskulturen i klassen jeg samlet inn datamaterialet i ikke er vant til å begrunne og forklare sin tenkning, men han ønsker å etablere en kultur hvor elevene kan forklare hva de har tenkt. Peder indikerer også at en slik kultur bidrar til læring for elevene ved at elevene begrunner og argumenterer, som får deres tanker frem i klasserommet, hvor lærer kan vurdere elevenes forståelse og tilpasse undervisningen til deres behov. En slik kultur må derimot etableres over tid, ettersom han gir uttrykk for at drastiske endringer kan skape problemer.

5 Drøfting

For å svare på forskningsspørsmålene vil jeg i dette kapitlet drøfte på hvilken måte Marie og Peder får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler, og hvordan dette bidrar til å gi innblikk i elevenes forståelse mens undervisningen pågår. Videre vil jeg drøfte deres intervju og opp mot formativ vurdering og undersøke hva Marie og Peder tenker om formativ vurdering i matematikkundervisningen.

5.1 Få frem og respondere på elevenes tenkning

Analysen viser at Marie og Peder bruker flere av strategiene som er beskrevet av Drageset (2014) for å få frem elevenes forklaringer og gå dypere i det matematiske innholdet, for eksempel ved å fremheve detaljer, sjekke forståelse, og poengtere viktige detaljer mens undervisningen pågår, som er sentralt innenfor formativ vurdering (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Drageset, 2014; Wiliam, 2017)

Drageset (2015) sin studie indikerer at strategiene som inngår i *fokuserende handlinger* kan skape et rullerende mønster ved at lærerne får frem elevforklaringer, som igjen læreren benytter nye *fokuserende handlinger* på for å få frem ytterligere elevforklaringer. Analysene viser Marie benytter seg av samtlige strategier innenfor gruppen *fokuserende handlinger* for å undersøke og få frem elevenes strategier og tanker, hvor noen er å be dem forklare ytterligere, overføre matematikk til andre problem og be elevene ta stilling til og forklare hverandres strategier eller be dem vurdere hverandres tenkning (Drageset, 2014). I denne studien benyttet Marie strategiene for å få frem alle typer elevforklaringer, uansett om de var feil eller ikke. Hun brukte også *åpen fremdriftshandling*, som inngår i gruppen *fremdriftshandlinger*. Marie bruker for eksempel *åpen fremdriftshandling* for å få frem elevforklaringer ved å gi elevene muligheten til å sammenlikne minitavlene og foreslå matematiske ideer, og hun bruker strategien *fremheve detalj* for å få frem ytterligere elevforklaringer slik at hun får innblikk i deres forståelse mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Wiliam, 2017). Eksemplene viser at *åpen fremdriftshandling* kan bidra til elevforklaringer, som igjen gir lærer mulighet til å benytte nye *fokuserende handlinger*, som for eksempel *fremheve detalj*. Jeg kan ikke fastslå med sikkerhet at dette sirkulerende mønsteret oppstår hver gang, men i likhet med Drageset (2015) viser analysene at dette mønsteret oppsto flere ganger i økten.

Burkhardt og Schoenfeld (2019) fremhever betydningen av å få frem elevenes tenkning for å kunne bygge videre på deres ideer. Marie og Peder ber benytter blant annet strategiene *fremheve detalj, begrunne, anvende på andre problemer og vurdere hverandre*, noe som kan gi lærere et innblikk i elevenes forståelse underveis, og på denne måten gi lærere tilgang til elevenes tenkning som er essensielt for å lære matematikk (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Drageset, 2014).

Analysen viser det er noen ulikheter mellom hvordan Marie og Peder får frem og responderer på elevenes ideer. I Peder sin undervisning må elevene begrunne sin egen matematiske tenkning. Funnene indikerer at det er han som er autoriteten i tenkningsprosessen, ettersom han i nokså stor grad hjelper elevene fremover. I Marie sin undervisning, derimot, er det elevene som må forklare og begrunne hverandre sin tenkning ved at hun benytter samtaletrekkene, noe som resulterer i at elevene selv er autoriteten i løsningsprosessen. På denne måten får elevene undersøke sine og hverandres løsningsstrategier sammen. Dette gir lærer mulighet til å få frem elevenes tenkning og vurdere deres forståelse. Burkhardt og Schoenfeld (2019, s. 40) fremhever disse aspektene i dimensjonene om *eierskap og identitet*, som er et sentralt element i formativ vurdering og en undervisning som fremmer dybdeløring. Marie får frem og responderer på elevenes tenkning ved å bruke minitavler og samtaletrekkene (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2019; Smith & Stein, 2018). På denne måten får hun innblikk i deres tenkning og forståelse ved at elevene viser sine strategier, og forklarer og argumenterer for disse mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Wiliam, 2017). Eksemplene illustrerer hvordan Marie bruker samtaletrekkene og minitavlene for å lede de matematiske samtaler, og hvordan hun får frem og responderer på elevforklaringer for å utvikle elevenes tenkning, samtidig som elevene får muligheten til å se sammenhenger, bygge på hverandres tenkning og delta likeverdige i samtalen på meningsfulle måter (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Smith & Stein, 2018, s. 91). Dette bidrar til å få flere elever sin tenkning frem ved at alle får delta like mye i samtalen på meningsfulle måter med sine forklaringer, hvor hun kan vurdere deres forståelse ved å høre deres forklaringer mens undervisningen pågår (Boaler, 2015, s. 41; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Skemp, 2006). Dette fremheves av Burkhardt og Schoenfeld (2019) i dimensjonen *likeverdige tilgang til matematikk*, som er en viktig del av formativ vurdering og bidrar til dybdeløring.

Marie og Peder bruker strategiene innenfor gruppen *fokuserende handlinger* og *åpen fremdriftshandling* for å gjøre elevenes strategier synlige for hverandre, be elevene begrunne matematiske valg eller svar, overføre strategiene til andre problem, vurdere hverandres tenkning, føre elevene mot en konklusjon eller lede elevene mot en alternativ løsning (Drageset, 2014). Dette bidrar også til å få frem elevenes forklaringer og tanker, hvor lærer på sin side kan vurdere forståelse og avdekke misoppfatninger, samtidig som det bidrar til læring ettersom elevene må forklare og begrunne deres tenkning (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Smith & Stein, 2018, s. 91; Walshaw & Anthony, 2008). Dette er også en sentral del innenfor dimensjonen *formativ vurdering* (Burkhardt & Schoenfeld, 2019).

5.2 Hvordan Marie får frem elevforklaringer

Marie benyttet alle de syv strategiene i Drageset (2014) sitt rammeverk, som var utgangspunktet for analysen. Det som er interessant er at hun overlater tenkningen, forklaringen og argumentasjon til elevene ved å benytte seg av minitavlene og samtaletrekkene innenfor hver av de syv strategiene, og dette kan gi henne innsikt deres forståelse. Når hun bruker *åpen fremdriftshandling* ber hun elevene sammenlikne strategiene på minitavlene, og innleder deretter en samtale og benytter *fremheve detalj* for å be om ytterligere elevbegrunnelser, som kan gi henne innsikt i elevenes forståelse mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Wiliam, 2017). Elevene bidro også til samtalen ved å bygge på hverandres matematiske tenkning og reflektere rundt sine og andres ideer på meningsfulle måter, ved at de igjen må forklare og begrunne sin og hverandres tenkning, som bidrar til å få frem elevenes resonnement. Burkhardt og Schoenfeld (2019, s. 40) sier dette er sentralt innenfor dimensjonene *tilgang til matematikken* og *eierskap og identitet*, og bidrar til dybdelæring og formativ vurdering. Marie roser elevenes feil som «glimrende feil», og deretter innleder hun samtaler hvor elevene reflekterer og begrunner disse feilene sammen. Dette bidro til å inkludere flere elever i samtalen på meningsfulle måter ved at flere forklarer og begrunner sin tenkning. Dette gir igjen innsikt i deres forståelse og utvikler elevenes resonnement, og er en viktig del av å vurdere forståelse underveis mens undervisningen pågår, samtidig som det inngår i dimensjonen *likeverdige tilgang til matematikken* og *eierskap og identitet* (Boaler, 2015, s. 41; Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 39; Schoenfeld, 2020; Liljedahl, 2021, s. 223; Skemp, 2006; Wiliam, 2017). Videre

involverer hun elevene når hun benytter strategiene *anvende på andre problemer* og *be om vurdering fra andre elever* ved å be dem *gjenta* og *repetere* likhetstegnets betydning, eller overføre lært kunnskap til et nytt problem, for å undersøke om elevene har forstått matematikken underveis (Black & Wiliam, 1998; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Cowie & Bell, 1999; Hogden & Wiliam, 2013; Wiliam, 2017). Her er det igjen elevene som er den intellektuelle autoriteten og gjør tenkningen. Elevene kan sees på som den intellektuelle autoriteten som må gjøre forklaringen når detaljer fremheves, anvende på andre problem, begrunne, legge merke til detaljer eller oppsummere for å sjekke om de har forstått, som gir lærer innblikk i og kan vurdere deres forståelse (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Drageset, 2014; Wiliam, 2017). Dette gir elevene sjansen til å se andre løsningsmetoder, se sammenhenger og utvikle sin tenkning, samtidig som det bidrar til å få frem elevenes tanker, hvor lærer på sin side kan vurdere forståelse og avdekke misoppfatninger (Burkhardt & Schoenfeld, 2019). Burkhardt og Schoenfeld (2019) ser også på dette som sentralt innenfor dimensjonen *matematikken*, hvor elevene må få muligheten til å se sammenhenger mellom løsningsmetoder, og dette også bidrar til dybdelæring og formativ vurdering. Elevene fikk like muligheter til å dele sin tenkning med andre eller resten av klassen ved at Marie ba elevene *repetere* og *gjenta* hverandres løsninger, og be dem forklare sin og hverandres tenkning. Dette gir flere elever muligheten til å delta, som er sentralt for å få frem og vurdere flere elevers forståelse (Burkhardt & Schoenfeld, 2019).

Marie benyttet *fokuserende handlinger*, minitavler og samtaletrekk for å få frem og respondere elevenes tenkning for å gi dem mulighet til å forstå på et dypere nivå, som gir henne mulighet til å adressere misoppfatninger og vurdere deres forståelse underveis i matematikkøkten (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Wiliam, 2017).

5.3 Hvordan Peder får frem elevforklaringer

Det som skiller Peder fra hvordan Marie *fremhever detaljer* er hvem som gjennomfører forklaringen og resonnementet. Den intellektuelle autoriteten ligger i større grad hos Peder, på den måten at han foreslår til elevene hvordan tankeprosessen kan fortsette fremfor at elevene gjennomfører tenkningen selv. Peder får frem og vurderer elevenes forståelse ved at han selv *fremhever detaljer*, som elevene uttaler seg om, og på denne måten får han innsikt i deres

forståelse mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Wiliam, 2017). Peder ber også elevene begrunne sin egen tenkning for å få frem elevenes tenkning underveis, fremfor at elevene begrunne hverandre sine strategier. Marie ber i større grad medelever om å begrunne eller forklare hverandres tenkning. Burkhardt og Schoenfeld (2019, s. 40) fremhever å delta i diskusjoner om matematiske ideer som sentralt innenfor dimensjonen *eierskap og identitet*, hvor å bygge på hverandres ideer bidrar til dybdelæring. I likhet med Marie ber også Peder elevene vurdere noe, hvor han får frem deres forståelse ved å be dem si seg enig eller uenig om et spørsmål han stiller. Marie på sin side ber medelevene vurdere noe en annen elev har uttalt seg om, og ber dem forklare for å få frem deres tenkning ytterligere. I oppsummeringen er det også Peder som er autoriteten i samtalen ved at han gjennomfører oppsummeringen og involverer elevene i mindre grad enn Marie. Den intellektuelle autoriteten i samtalen er hos Peder fremfor elevene, og han står for deler av refleksjonene og bidrar til å få frem elevenes tenkning til en viss grad. Antageligvis kunne Peder kunne fått frem ytterligere elevforklaringer ved å la elevene stå for forklaringer og refleksjoner i større grad, og på denne måten kan han gjøre en dypere vurdering av elevenes forståelse mens undervisningen pågår (Boaler, 2015; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Skemp, 2006; Smith & Stein, 2018). Burkhardt og Schoenfeld (2019) hevder også å delta i diskusjoner i samhandling med medelever er sentralt innenfor samtlige dimensjoner. Peder ga fortsatt uttrykk for å forklare, begrunne og argumentere for sin tenkning var noe disse elevene ikke var vant til, og noe de vil øve mer på.

5.4 Lærernes tanker om formativ vurdering i matematikkundervisning

Både Marie og Peder sier i intervjuene at de ønsker å få frem elevenes tenkning gjennom samtaler i klasserommet, fordi dette kan bidra til å gi innblikk i hva elevene mestrer mens undervisningen pågår, samtidig som det er mye læring i å la elevene snakke om sine ideer og lytte til hverandre (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Smith & Stein, 2018, s. 91; Wiliam, 2017).

Marie sier at hun benytter seg i liten grad av skriftlige tester fordi hun ikke får mulighet til å få høre deres tenkning, og på denne måten kan hun ikke hjelpe dem videre (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 39; Liljedahl, 2021, s. 232). Marie sier også at minitavlene benyttes for å

få innblikk i elevenes forståelse underveis for å kunne hjelpe dem videre mens undervisningen pågår, som er en viktig del innenfor formativ vurdering (Black & Wiliam, 1998; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Cowie & Bell, 1999; Hogden & Wiliam, 2013; Wiliam, 2017). I tillegg til at minitavlene og samtaletrekkene gir henne innblikk i elevenes forståelse og tenkning underveis i undervisningen, er hun tydelig på at det er mye læring for elevene å forklare og begrunne hverandres tenkning, ettersom de må forstå hverandres løsninger (Smith & Stein, 2018, s. 91). Hun sier også hun har god oversikt over elevenes forståelse ettersom de prater mye med minitavlene. Med dette indikerer hun at minitavler og matematiske samtaler hvor hun benytter seg av samtaletrekkene for å få frem og respondere på elevenes tenkning gir henne godt innblikk i elevenes forståelse mens undervisningen pågår, og dermed kan tilpasse undervisningen til elevenes behov, som er sentralt innenfor formativ vurdering (Black & Wiliam, 1998; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Cowie & Bell, 1999; Hogden & Wiliam, 2013; Wiliam, 2017).

Hun gir uttrykk for at minitavlene er grunnlaget for den gode samtalen, hvor samtaletrekkene brukes for å lede selve samtalen. Hun sier også at hun får muligheten til å undersøke raskt hvem som har forstått oppgaven, og hva de må snakke mer om underveis i økten. Marie begrunner sitt valg av å benytte samtaletrekkene med at de bidrar til å aktivisere elevene og stimulere til mer tenkning ettersom elevene må forså hverandres strategier og *repetere* hverandres forklaringer (Smith & Stein, 2018). Hun sier også å be elevene *gjenta* sin tenkning er hensiktsmessig for å gi andre elever tilgang til en elevs tenkning, som også er sentralt innenfor flere av dimensjonene, som bidrar til dybdelæring og formativ vurdering (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Schoenfeld, 2020; Smith & Stein, 2018, s. 92). Videre indikerer hun at å be elevene *repetere* hverandres tenkning er viktig for å få frem viktige detaljer som er verdt å diskutere videre, hvor hensikten med å be elevene *repetere* er for å poengtere at matematikken er viktig (Smith & Stein, 2018). Dette gir flere elever mulighet til å følge tankeprosessen, og gir henne et innblikk i hvilke misoppfatninger og forståelse elevene har mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Smith & Stein, 2018; Wiliam, 2017). Dette er også et sentralt element innenfor dimensjonen *kognitive krav*, som kan bidra til formativ vurdering og dybdelæring (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Schoenfeld, 2020).

Hun gir også elevene oppgaver som skal være utfordrende nok til at elevene svarer feil, og på denne måten skal de få diskutere og reflektere seg frem til rett løsning sammen som inngår i dimensjonen *kognitive krav* (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Smith & Stein, 2018, s. 27). Marie indikerer også at en læringskultur hvor feil roses bidrar til å inkludere flere elever i samtalen på viktige måter, som igjen gir lærer innblikk i eventuelle misoppfatninger og forståelse underveis (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40). Hun gir også elevene muligheten til å *endre* sin tenkning, og deretter forklare hvorfor de vil eller ikke vil *endre* sin tenkning. Ved å benytte dette samtaletrekket, får elevene som også har feil mulighet til å delta i samtalen på meningsfulle måter, som er sentralt innenfor dimensjonen *likeverdig tilgang til matematikken* (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40). Dette gir henne også innsikt i hva elevene forstår underveis i samtalen. Videre trekker hun også frem *ventetid* som er viktigste for å få frem flere elevene forklaringer og tenkning. Dette bidrar til å aktivisere flere elever og signalisere at deres tenkning er viktig, hvor dette også gir flere like forutsetninger for å kunne delta i samtalen, hvor hun kan vurdere deres forståelse (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, Smith & Stein, 2018, s. 94).

Peder sa i intervjuet at han ønsker å begynne med problembasert læring ved å benytte oppgaver som gir elevene mulighet til å løse oppgaven på flere måter og stimulerer til argumentasjon og begrunnelse, hvor dette bidrar til læring og kan skape samtaler (Leinwand et al., 2014; Liljedahl, 2021; Smith & Stein, 2018). Dette inngår i den første dimensjonen, *matematikken* (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Schoenfeld, 2020). Han sier også at elevene ikke er vant til å jobbe på denne måten, men ønsker å innføre en tilsvarende arbeidsmetode og læringskultur gradvis, ettersom dette bidrar til å utvikle elevenes tenkning i tillegg til å få innblikk i deres forståelse mens undervisningen pågår gjennom samtale (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Smith & Stein, 2018, s. 91).

Peder sa også i intervjuet at alle elevene må få delta på meningsfulle måter i samtalen, og at elevene må føle deres tenkning blir tatt på alvor og blir benyttet på verdifulle måter, noe som kan bidra til å engasjere flere elever i samtalen (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Schoenfeld, 2020). Burkhardt og Schoenfeld (2019) sier dette er et sentralt element innenfor dimensjonene, og bidrar dybdelæring. Han sier også at en læringskultur hvor elevene kan

samtale om sine feil, samtidig som elevene finner rett løsning sammen er viktig for å få flere elever med i samtalen, og dermed kunne dele sin tenkning, hvor dette også er noe de øver på.

Videre har han erfart matematikkundervisning der elever ikke ønsker å svare, hvor det også oppstår IRE-mønster som fokuserer er på elevenes svar. Svarene anerkjennes da som rett eller galt av lærere, og fortsetter slik til det rette svaret er presentert. Dette resulterer i at en ikke får hørt deres tenkning, forklaringer eller ideer, og at elevene ikke får delta på meningsfulle måter i matematiske samtaler (Fjørtoft, 2016, s. 178; Franke et al., 2009).

Marie og Peder gir uttrykk for mye av det samme, hvor Marie sine strategier for å få frem elevenes tenkning i matematiske samtaler underveis i undervisningen kommer i større grad til syne med minitavlene og samtaletrekkene. Flere av strategiene som Peder fremhevet i intervjuet, var ikke implementert i den undervisningen jeg observerte, men han sier som nevnt over at dette er noe han og klassen vil innføre gradvis ettersom elevene ikke har jobbet tilsvarende tidligere. Problemløsning hvor elevene argumenterer og resonnerer med hverandre og gir muligheter for å diskutere og se sammenhenger, som er sentralt i dimensjonen *matematikken*, hvor dette bidrar til dybdelæring og formativ vurdering (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40). Ved å jobbe problemløsende med matematikk som stimulerer til tenkning og resonnering vil matematiske samtaler blir mer sannsynlig, hvor han på sin side kan vurdere elevenes misoppfatninger mens undervisningen pågår ved at elevene forklarer og argumentere for sin tenkning (Boaler, 2015; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Skemp, 2006; Smith & Stein, 2018, s. 27; Wiliam, 2017). Oppgaver som stimulerer til tenkning, argumentasjon og resonnering er også læring (Leinwand et al., 2014, s. 17; Liljedahl, 2021, s. 20).

6 Oppsummering

Wiliam (2017, s. 56) sier at formativ vurdering som skjer mens undervisningen pågår kan påvirke elevenes læring vesentlig. *Fokuserende handlinger*, hvor minitavler og samtaletrekk kan brukes som supplement til *fokuserende handlinger* og *åpen fremdriftshandling*, kan hjelpe læreren med å initiere og lede gode produktive matematiske samtaler som bidrar til å få frem elevforklaringer, og som gir læreren muligheter til å vurdere elevenes forståelse mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Drageset, 2014; Smith & Stein, 2018; Wiliam, 2017).

De to forskningsspørsmålene jeg har valgt å undersøke var på hvilke måter matematikklærere får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler som en del av formativ vurdering, og hva matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikkundervisningen.

Studien viser hvordan to matematikklærere på 4. og 8. trinn benytter seg av ulike strategier, beskrevet av Drageset (2014) for å få frem elevforklaringer. Strategiene kan bidra til å få frem elevforklaringer (Drageset, 2014), noe denne studien også illustrerer. Samtidig antyder resultatene at strategiene presentert i denne studien skaper et sirkulerende mønster mellom elevforklaringer og strategiene i rammeverket, noe Drageset (2015) også indikerer. Ved å kategorisere dialoger fra det transkriberte datamaterialet i strategiene innenfor *fokuserende handlinger* og *åpen fremdriftshandling*, og beskrive og analysere dialogene, oppdaget jeg hvordan en av lærerne får frem og responderer på elevenes tenkning ved å bruke minitavler og samtaletrekk for å lede de matematiske samtalene (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014; Kazemi et al., 2019; Smith & Stein, 2018). Marie ga uttrykk for at minitavlene og samtaletrekkene blir aktivt benyttet i undervisning for å skape produktive matematiske samtaler hvor elevene forklarer sin tenkning, som gir henne god oversikt over deres forståelse mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Chapin et al., 2009; Smith & Stein, 2018; Wiliam, 2017). Både Boaler (2015) og Skemp (2006) sier den beste måten å vurdere om elevene faktisk har forstått er å høre dem forklare sin tenkning. Peder ønsker også mer begrunnelse og argumentasjon i undervisningen ettersom det er læring i dette, samtidig som han får innblikk i deres tenkning.

Studien viser hvordan lærere kan bruke *fokuserende handlinger*, minitavler og samtaletrekk for å få frem og respondere på elevenes forklaringer, som kan gi innblikk i elevenes forståelse underveis i undervisningen, hvor dette sees på som formativ vurdering (Black & Wiliam, 1998; Burkhardt & Schoenfeld, 2019; Cowie & Bell, 1999; Hogden & Wiliam, 2013; Wiliam, 2017). Elevene må i større grad presentere, forklare, argumentere og begrunne sin tenkning ved at lærer inkluderer disse strategiene i matematikkundervisningen, noe som kan gi lærer innblikk i deres tenkning, forståelse og misoppfatninger mens undervisningen pågår (Burkhardt & Schoenfeld, 2019, s. 40; Chapin et al., 2009; Drageset, 2014; Kazemi & Hintz, 2014; Smith & Stein, 2018; Wiliam, 2017). Studien viser også hva to matematikklærer tenker om formativ vurdering i undervisningen, hvor begge gir uttrykk for at matematiske samtaler der elevene forklarer sin tenkning, kan gi innsikt i deres forståelse, og kan bidra til å utvikle elevenes matematiske forståelse ved at undervisningen tilpasses til deres behov. Matematiske samtaler bidrar også til at elevene lærer å resonnerer og argumentere, som er en av kjerneelementene i den nye læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Gode problemløsningsoppgaver som stimulerer til argumentasjon og resonnering, bidrar også til å skape gode produktive matematiske samtaler (Liljedahl, 2021; Smith & Stein, 2018).

6.1 Begrensninger ved studien og videre arbeid

En klar svakhet ved denne studien er tidsaspektet. Det er begrenset hvor mye datamateriale jeg rekker å samle inn, transkribere og analysere alene. Derfor er studien begrenset ved hvor mange lærere jeg rakk å undersøke, selv om ingen flere lærere som hadde mulighet til å delta i prosjektet. En annen begrensning er min erfaring innenfor forskningsfeltet, hvor jeg ikke har gjennomført tilsvarende forskning på egenhånd tidligere. Hvorvidt mine refleksjoner og valg i mastergradsoppgaven kunne vært bedre med å ha en forskningspartner, er også sannsynlig. Til tross for dette har jeg undersøkt hvordan matematikklærere får frem og responderer på elevenes tenkning i matematiske samtaler som en del av formativ vurdering, og hva lærere tenker om formativ vurdering i matematikkundervisningen.

Ved å vurdere elevenes forståelse mens undervisningen pågår, kan dette bidra til elevenes læring fordi lærere får verdifull innsikt i deres forståelse, og kan dermed tilpasse undervisning til elevenes behov på bakgrunn av denne innsikten (Black & Wiliam, 1998; Burkhardt &

Schoenfeld, 2019; Cowie & Bell, 1999; Hogden & Wiliam, 2013; Wiliam, 2017). Studien viser hvordan *fokuserende handlinger*, minitavler og samtaletrekk kan brukes for å få frem og respondere på elevens tenkning, for å få innsikt i deres forståelse mens undervisningen pågår. Studien indikerer også at normene og klasseromskulturen kan ha innvirkning på hvorvidt elevene deltar i matematiske samtaler i klasserommet, men ettersom datainnsamlingen bare var 1 undervisningsøkt i hver av klassene, var det ikke mulig å undersøke normene tilstrekkelig. Resultatene i denne forskningen kan derfor ikke sees på som representativ for hvordan normene vanligvis er i de to klassene, fordi datainnsamlingen ble gjennomført i bare 1 undervisningsøkt for hver av lærerne. Ved å undersøke normene i et klasserom kreves det antageligvis en lengre periode for datainnsamling i samme klasse. Normene i klasserommet har innvirkning på hvordan matematiske samtaler er i klasserommet, og påvirker hvordan elever resonnerer og argumenterer for sin tenkning (Yackel & Cobb, 1996). Derfor ville det vært interessant å undersøke hvilke effekt *fokuserende handlinger*, minitavler og samtaletrekk har på kommunikasjonen i en klasse som ikke er vant til å samtale i matematikkundervisningen, og hvordan dette utspiller seg i forhold til de allerede etablerte klasseromsnormene over tid.

7 Referanseliste


- Bakker, A. & van Eerde, D. (2014). An Introduction to Design-Based Research with an Example From Statistics Education. I (s. 429-466) (Advances in Mathematics Education). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_16
- Bjørndal, C. R. P. (2017). *Det vurderende øyet : observasjon, vurdering og utvikling i pedagogisk praksis* (3. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139-148.
- Boaler, J. (2015). *The elephant in the classroom : helping children learn and love maths* (Revised and updated paperback edition. utg.). Souvenir Press.
- Boistrup, L. (2015). Governing through Implicit and Explicit Assessment Acts: Multimodality in Mathematics Classrooms. I M. Hamilton, R. Heydon, K. Hibbert & R. Stooke (Red.), *Negotiating Spaces for Literacy Learning: Multimodality and Governmentality* (s. 131-148). United Kingdom: Bloomsbury Publishing Plc.
- Burkhardt, H. & Schoenfeld, A. (2019). Formative Assessment in Mathematics IH. L. Andrade, R. E. Bennett & G. J. Cizek (Red.), *Handbook of Formative Assessment in the Disciplines* (s. 35-67). Routledge.
- Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions : using math talk to help students learn, grades K-6* (2nd. utg.). Math Solutions.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8. utg., Bd. 1). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Cowie, B. & Bell, B. (1999). A Model of Formative Assessment in Science Education. *Assessment in education : principles, policy & practice*, 6(1), 101-116. <https://doi.org/10.1080/09695949993026>
- Drageset, O. (2014). Redirecting, progressing, and focusing actions - a framework for describing how teachers use students' comments to work with mathematics.
- Drageset, O. G. (2015). Student and teacher interventions: a framework for analysing mathematical discourse in the classroom. *Journal of mathematics teacher education*, 18(3), 253-272. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9280-9>
- Drageset, O. G. (2016). Korleis lærarar leier ein matematisk samtale. I M. Johnsen-Høines & R. Herheim (Red.), *Matematikksamtaler : undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s. 169-180). Caspar forl.
- Eriksson, E., Björklund Boistrup, L. & Thornberg, R. (2017). A categorisation of teacher feedback in the classroom: a field study on feedback based on routine classroom assessment in primary school. *Research papers in education*, 32(3), 316-332. <https://doi.org/10.1080/02671522.2016.1225787>
- Fjørtoft, H. & Sandvik, L. V. (2016). *Vurderingskompetanse i skolen : praksis, læring og utvikling*. Universitetsforl.
- Franke, M. L., Webb, N. M., Chan, A. G., Ing, M., Freund, D. & Battey, D. (2009). Teacher Questioning to Elicit Students' Mathematical Thinking in Elementary School Classrooms. *Journal of Teacher Education*, 60(4), 380-392. <https://doi.org/10.1177/0022487109339906>
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter : å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utgave. utg.). Cappelen Damm akademisk.

- Hattie, J. (2023). *Visible Learning : A Synthesis of over 2,100 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Taylor & Francis Group.
- Hodgen, J., Wiliam, D. & Oscarsson, M. (2013). *Mathematics inside the black box : bedömning för lärande i matematikklassrummet* (2. uppl. utg.). Liber.
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2014). *Intentional talk : how to structure and lead productive mathematical discussions*. Stenhouse Publishers.
- Kazemi, E., Kazemi, E., Hintz, A., Birkeland, K. B., Jørgenssen, T. & Opheim, L. G. (2019). *Målrettet samtale : hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner* (1. utgave. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Kjerneelement* (MAT01-05). Fastsatt som forskrift, Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>
- Leinwand, S., Brahier, D. & Huinker, D. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Liljedahl, P. (2021). *Building thinking classrooms in mathematics, grades k-12 : 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg. utg.). Universitetsforl.
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Pring, R. (2014). *Philosophy of educational research* (Third edition. utg.). Zed Books.
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg. utg.). Fagbokforl.
- Schoenfeld, A. H. (2020). Reframing teacher knowledge: a research and development agenda. *ZDM*, 52(2), 359-376. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01057-5>
- Skemp, R. R. (2006). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics teaching in the middle school*, 12(2), 88-95. <https://doi.org/10.5951/MTMS.12.2.0088>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring : teori og praksis*. Universitetsforl.
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (2018). *5 practices for orchestrating productive mathematics discussions* (2nd. utg.). National Council of Teachers of Mathematics.
- Tight, M. (2010). The curious case of case study: a viewpoint. *International journal of social research methodology*, 13(4), 329-339. <https://doi.org/10.1080/13645570903187181>
- Walshaw, M. & Anthony, G. (2008). The Teacher's Role in Classroom Discourse: A Review of Recent Research into Mathematics Classrooms. *Review of educational research*, 78(3), 516-551. <https://doi.org/10.3102/0034654308320292>
- Wiliam, D. (2017). *Embedded Formative Assessment: Strategies for Classroom Assessment That Drives Student Engagement and Learning*. Bloomington, Indiana: Solution Tree.
- Wæge, K. (2008). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning* [Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk].
- Yackel, E. & 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: Godkjenning fra NSD

25.04.2023, 10:53 Meldeskjema for behandling av personopplysninger

 Sikt

[Meldeskjema](#) / [Formativ vurdering i matematikkundervisning - Eliciting student thin...](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer 662413	Vurderingstype Standard	Dato 01.12.2022
----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Prosjekttittel
Formativ vurdering i matematikkundervisning - Eliciting student thinking

Behandlingsansvarlig institusjon
UIT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Prosjektansvarlig
Kjersti Wæge

Student
Erlend Peder Karlsen

Prosjektperiode
04.10.2022 - 31.05.2023

Kategorier personopplysninger
Alminnelige

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 31.05.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar
OM VURDERINGEN

Personverntjenester 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 personverregelverket.

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

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

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

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.05.2023.

LOVLIG GRUNNLAG UTVALG 1

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

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

LOVLIG GRUNNLAG UTVALG 2

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

<https://meldeskjema.sikt.no/6358e0f0-9da2-444b-b447-c3b6e03b0550/vurdering> 1/2

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

PERSONVERNPRINSIPPER

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

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

X er felles behandlingsansvarlig institusjon. Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til felles behandlingsansvar, jf. personvernforordningen art. 26.

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

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til behandling av personopplysninger utenfor EU (personvernforordningen kapittel 5).

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

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

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos oss: Markus Celiussen

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 2: Informasjonsskriv til lærere på e-post

Mail 1:

Hei!

Jeg går siste året på grunnskolelærer 1-7 her i Tromsø, og er derfor i gang med min masteroppgave. Kjersti Wæge, som er min veileder, anbefalte meg å kontakte deg [redacted] om jeg har forstått det riktig 😊

Tematikken jeg vil undersøke er kommunikasjon mellom lærer-elev med fokus på formativ vurdering. Datainnsamlingen vil foregå gjennom en undervisningsøkt hvor jeg tar video av timen. I etterkant av timen vil det gjennomføres et intervju med lydopptak som tar utgangspunkt i undervisningsøkten. Alt vil selvfølgelig anonymiseres, og etter levert master vil datamaterialet destrueres. Innsamlingen av data vil ikke foregå over lang tid, men heller 1 undervisningsøkt i løpet av høsten.

Om du kunne tenke deg å delta, eller kjenner noen som kan tenke seg dette, er det bare å ta kontakt på mail eller telefon.

Mail 2:

Nå har jeg endelig fått litt mer tid til å se på prosjektet. Som nevnt i tidligere mail vil jeg ikke avsløre for mye av det jeg vil undersøke. Det jeg kan si er at fokuset vil være på din praksis og formativ vurdering. Det jeg også kan nevne er at jeg ikke er ute etter å "kvalitetssjekke" din praksis, men heller undersøke hva som kjennetegner ulike læreres praksis knyttet til mitt fokusområde. Derfor vil jeg heller ikke gi deg noen av spørsmålene til intervjuet på forhånd.

Etttersom det vil bli tatt video av klasserommet, er det vanskelig å utelukke at elever ikke vil bli filmet. Derfor må dette også være greit for de voksne hjemme 😊 Jeg blir å lage samtykkeskjema til foreldrene og til deg som skal være med på prosjektet. Disse sender jeg fortløpende etter prosjektet er godkjent av NSD. Tilbakemelding fra NSD tar ca en til to uker.

Det må også være greit for rektor at jeg kommer på besøk for å gjennomføre min forskning. Hadde satt pris på om du kunne gitt meg mail-adressen til rektor 😊

Når det gjelder tidspunkt for besøk er dette fortsatt usikkert, ettersom foreldre og rektor på skolen må syns dette er greit. Det er også stor pågang for lån av kamerautstyr på universitetet, men jeg gir beskjed når dette er klart. Som nevnt er det også nødvendig å få godkjenning fra NSD.

Er det noe jeg har vært utydelig på, er det bare å spørre! 😊

Med vennlig hilsen
Erlend

Vedlegg 3: Samtykkeskjema

Samtykkeskjema til informanter

Vil du delta i forskningsprosjektet

Lærers vurderingspraksis

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke lærerens strategier for å vurdere elevenes forståelse. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å samle inn datamaterialet til min masteroppgave, hvor jeg ønsker å undersøke hva som kjennetegner lærerens praksis på 4-7.trinn. Temaet til denne masteroppgaven vil omhandle lærerens praksis knyttet til formativ vurdering i matematikkundervisning, hvor lærer alene er i fokus. Lærers egne tanker rundt sin praksis vil også undersøkes.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet mitt.
Min veileder fra UiT er Kjersti Wæge.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg henvender meg til deg ettersom jeg ønsker å undersøke lærerens praksis på 4-7.trinn i matematikkfaget.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta innebærer dette at det blir tatt video av en undervisningsøkt på om lag 60 minutter, hvor lærer er i fokus. Min rolle som forsker vil være observatør, og vil ikke delta i undervisning. I etterkant av undervisningen vil det gjennomføres intervju med lærer som tar utgangspunkt i hva lærer gjorde i undervisningen, og hvorfor disse valgene ble tatt. Intervjuet vil vare i om lag 30 minutter. Det vil bli tatt lydopptak av intervjuet, men det vil ikke spørres om personlige opplysninger, kun en faglig samtale om egen praksis. Det vil bli spørsmål og blant annet hva lærer ser på som viktig i matematikkundervisningen.
Denne datainnsamlingen vil gjennomføres bare 1 gang.
Datamaterialet vil anonymiseres, og etter levert master bli destruert.
Hensikten med video og lydopptak er å kunne analysere materialet grundigere i etterkant.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Det er kun meg som student og min veileder som får tilgang til dine opplysninger.

- Gjennom UiT har jeg som student tilgang til Microsoft Office 365, og dermed skytjeneste. Her vil data lagres. Her vil den være beskyttet av to-faktor autentifikasjon, slik at kun jeg har tilgang.
- Anonymisering av data vil skje før det blir brukt i min oppgave.
- Deltakelsen i denne studien vil ikke bli gjenkjent i publisering av mitt prosjekt. Deler av observasjon og intervju vil bli publisert, men ikke gjenkjennbart.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i mai 2023. Når prosjektet er godkjent vil opplysninger slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. Dine opplysninger gjennom datainnsamlingen vil kun brukes til formålene med masteroppgaven.

På oppdrag fra Universitetet i Tromsø - Norges arktiske universitet har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

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

- Min veileder fra Universitetet i Tromsø, Kjersti Wæge: kjersti.wage@matematikkenteret.no
- Forsker og student, Erlend Peder Karlsen: eka090@uit.no eller +47 975 27 304.
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold. Mail: personvernombud@uit.no.
Telefon: 776 46 322

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

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
(Veileder)

Student
(Forsker)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Lærers kommunikasjonsstrategier*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i videoopptak og observasjon av din undervisningspraksis
- å delta i intervju med lydopptak
- at mine anonymiserte opplysninger kan benyttes i oppgaven

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Samtykkeskjema til foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet

Lærers vurderingspraksis

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke lærerens praksis for å vurdere elevenes forståelse. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å samle inn datamaterialet til min masteroppgave, hvor jeg ønsker å undersøke hva som kjennetegner lærerens praksis på 4-7.trinn i matematikk. Temaet til denne masteroppgaven vil omhandle lærerens praksis knyttet til formativ vurdering i matematikkundervisning, hvor lærer alene er i fokus. Lærers egne tanker rundt sin praksis vil også undersøkes.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet mitt.
Min veileder fra UiT er Kjersti Wæge.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg henvender meg til deg ettersom jeg ønsker å undersøke lærerens praksis på 4-7.trinn i matematikkfaget. Det vil bli tatt video av undervisningen med fokus på lærer, og kan derfor ikke utelukke at elevene i klassen ikke vil bli filmet. Elevene og elevenes tanker vil ikke være fokuset i denne datainnsamlingen, kun lærers praksis. Elevene vil ikke trenge å delta i forskningen annet enn å kun være til stede i klasserommet og delta i undervisning når lærer blir filmet. Kamera vil stå plassert på 2 faste plasser, og vil pekes frem mot tavlen.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta innebærer dette at det blir tatt video av en undervisningsøkt på om lag 60 minutter, hvor lærer er i fokus. Min rolle som forsker vil være observatør, og vil ikke delta i undervisning. Elevene blir ikke bedt om å delta i noen forskning, annet enn å kun være til stedet i klasserommet og delta i undervisning når lærer filmes.

Det er lærer som er fokuset for datainnsamlingen, ikke elevene.

Hensikten med video er å kunne analysere materialet grundigere i etterkant, og se hva lærer gjorde i undervisning.

Om du ikke samtykker for at ditt barn skal delta i undervisning hvor det blir gjort videoopptak av lærer i klasserommet og dermed kan bli filmet, vil det gjøres tiltak for at ditt barn ikke blir filmet. Dette kan være gjennom plassering i klasserommet hvor eleven er utenfor kameravinkel, eller alternativt undervisning utenfor klasserommet forskningen gjennomføres i. Disse tiltakene vil planlegges grundigere med lærer. Kamera vil stå plassert på 2 faste plasser, og vil pekes frem mot tavlen. Derfor er det ikke individuelle elever eller grupper som filmes, men klasserommet som helhet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Det er kun meg som student og min veileder som får tilgang til datamaterialet.
- Gjennom UiT har jeg som student tilgang til Microsoft Office 365, og dermed skytjeneste. Her vil data lagres. Den vil være beskyttet av to-faktor autentifikasjon, slik at kun jeg har tilgang.
- Anonymisering av data vil skje før det blir brukt i min oppgave.
- Deltakelsen i denne studien vil ikke bli gjenkjent i publisering av mitt prosjekt. Situasjoner som observeres blir presentert i oppgaven som tekst.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i mai 2023. Når prosjektet er godkjent vil datamaterialet slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. Dine opplysninger gjennom datainnsamlingen vil kun brukes til formålene med masteroppgaven.

På oppdrag fra Universitetet i Tromsø - Norges arktiske universitet har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

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

- Min veileder fra Universitetet i Tromsø, Kjersti Wæge: kjersti.wage@matematikkcenteret.no
- Forsker og student, Erlend Peder Karlsen: eka090@uit.no eller +47 975 27 304.
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold. Mail: personvernombud@uit.no.
Telefon: 776 46 322

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

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
(Veileder)

Student
(Forsker)

Samtykkeerklæring

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

- At mitt barn kan delta i undervisning hvor det blir tatt video
- At datamaterialet fra det anonymiserte videomaterialet kan brukes i masteroppgaven

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

(Signert av foresatte, dato)

Vedlegg 4: Intervjuguide

1. Spørsmål knyttet til observasjoner i undervisningsøkten. (Ser du gjorde slik, hva er dine tanker rundt dette, knytte til noen konkrete hendelser fra timen)
2. Hva tenker du om formativ vurdering i matematikkundervisning, Hva gjorde du i undervisning for å vurdere forståelse? (vurdere elevenes forståelse underveis i timen)
3. Er det noe du synes er en utfordring ved å vurdere forståelse underveis i undervisningen?
4. Hva tror du lærer kan gjøre for å lettere kunne vurdere forståelse underveis/Hva kan lærer gjøre for å lettere kunne få et innblikk i elevenes forståelse?
5. hva ser du på som viktige verktøy/strategier når lærer skal vurdere elevenes forståelse? Hvorfor? (hva gjorde du eller hva kan man gjøre, passe på skille)
6. Hva kan lærer gjøre for å fremme elevenes tanker i undervisningen? (hva gjorde du i timen)
7. Når du stiller spørsmål for å få frem elevenes forståelse i matematikken, er det noe du opplever som utfordrende?

