

Stine Holm Gundersen

# Formativ vurdering i matematiske samtaler

Masteroppgave i Matematikdidaktikk 1.-7. trinn

Veileder: Iveta Kohanova

Mai 2019



Stine Holm Gundersen

# Formativ vurdering i matematiske samtaler

Masteroppgave i Matematikdidaktikk 1.-7. trinn  
Veileder: Iveta Kohanova  
Mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap  
Institutt for lærerutdanning



## Forord og forskningsinteresse

Det øyeblikket jeg husker spesielt godt fra lærerutdanningen er et av mine første møter med elever i et matematikklasserom. Femteklassingene hadde nesten funnet plassene etter friminutt da en av elevene leste timens fag høyt fra timeplanen. Hodene i klasserommet datt bakover i et felles sukk. Jeg ble sjokkert og undret meg over hvorfor elevene tilsynelatende mistet interessen for å lære bare de fikk høre at faget var matematikk. Opplevelsen ledet meg frem til spørsmål som har fulgt meg gjennom utdanningen; hvordan kan jeg som lærer legge til rette for at elevene er interesserte i å lære når det er matematikkundervisning?

Underveis i utdanningsløpet har jeg lært om hvordan undersøkende matematikkundervisning med fokus på matematiske samtaler, elevaktivitet og problemløsningsoppgaver kan gi elevene gode opplevelser og mestring i matematikk. Elevene aktiviseres som læringsressurser for hverandre, og elevenes bidrag til den matematiske samtalen er med på å forme undervisningens innhold. En matematisk samtale er enkelt sagt en læringsaktivitet der læring av matematikk skjer gjennom kommunikasjon. Som vikar forsøker jeg å invitere elevene med i undersøkende, matematiske samtaler. Flere av samtalene har endt med at en elev rekker opp hånda og spør «skal vi begynne å jobbe snart?».

Forskere, lærere, skoleledere og andre aktører i skolen må vite hvordan elever lærer, hva som gjør elevene interessert i å lære, og hvordan undervisningen bør formes for å best mulig legge til rette for læring. Det innebærer at læreren til en hver tid må vite noe om elevenes læring, og medfører at læreren må samle informasjon om hvordan læringsaktiviteter i undervisningen mottas av elevene. Formativ vurdering er en måte læreren tilegner seg informasjon om elevene med hensikt å justere undervisningen i tråd med elevens læring. Kanskje de matematiske samtalene jeg regisserte som vikar hadde blitt oppfattet som en læringsarena for elevene dersom jeg hadde bedre kjennskap til elevene som deltok i samtalene.

Nye læreplaner er på vei inn i den norske skolen. Jeg og andre matematikklærere på barnetrinnet må vite hvordan vi skal forme undervisningen slik at læringsmålene nåes samtidig som undervisningen planlegges med utgangspunkt i elevens læring. På hvilke måter kan den matematiske samtalen være en læringsaktivitet der matematikklæreren driver formativ vurdering?

Takk for motiverende veiledning Iveta Kohanova, og takk til Jorunn og Hilde for deltakelse i prosjektet.

*Stine Holm Gundersen*

*Trondheim, mai 2019*



## Sammendrag

Forskere, politikere, skoleledere, og lærere er opptatt av hvordan elevers prestasjoner i matematikk skal høynes. Flere studier har vist verdien av formativ vurdering som en måte å tilrettelegge læring for eleven. Men forskningsfeltet mangler veldefinerte måter å beskrive prosessen formativ vurdering, og måter å utføre praksisen. Hensikten med masterstudien er å utforske formativ vurdering som en del av matematiske samtaler i en matematikktime. Studien er et bidrag til forskningsfeltet gjennom to læreres perspektiv på og bruk av formativ vurdering i matematiske samtaler i undervisning. Studien søker svar på hva to matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikk, og på hvilke måter matematiske samtaler mellom lærer og elever i en matematikktime kan kjennetegnes som formativ vurdering.

Forskningsspørsmålene er besvart med en kvalitativ studie der to matematikklærere ble observert i en undervisningstime, og intervjuet i etterkant. Utvalget besto av to matematikklærere på 2. trinn, som samarbeidet om å planlegge undervisning. Funn i analysen viser at lærerne tenker formativ vurdering kan foregå i en matematisk samtale i matematikkundervisningen deres. Et annet funn i studien er lærernes bruk av gjentakelser, omformuleringer og oppmuntring som måter å samle, tolke og respondere på informasjon om elevens læring i en matematisk samtale.

Masterstudiens bidrag kan sees i sammenheng med Bennetts (2011) forslag å fokusere på og utvikle gode definisjoner og fremgangsmåter for forskning og praktisering av formativ vurdering knyttet til spesifikke fagområder. Forskning på matematiske samtaler er en måte å utvide forskningsfeltet i retning av å inneholde mer fagspesifikke undersøkelser av formativ vurdering. Forskningsprosjektet avrundes med refleksjoner rundt mulige didaktiske implikasjoner. Avslutningsvis diskuteres muligheter for videre forskning.

# Abstract

Researchers, policy makers, school leaders, and teachers are concerned with how to improve students' achievements in mathematics. Several research reviews have demonstrated the importance of formative assessment as a way of facilitating students learning. However, literature on the subject could benefit from more agreed upon ways to explain and perform formative assessment in teaching specific subjects. The aim of this study is to explore formative assessment as a part of a mathematical discussion during a mathematics lesson in second grade. Through the perspective of two mathematics teachers, this master thesis is a contribution to the research field of formative assessment particularly for teaching mathematics.

Data was collected qualitatively, containing non-participant classroom observations, and teachers' interviews. The analysis revealed that the teachers viewed mathematical discussions as way of conducting formative assessment in their mathematics teaching. The analysis pointed out that the teachers use repetition, reformulating, and encouragement as ways to elicit, interpret, and respond to student learning.

This papers' contributions is in line with Bennett's (2011) suggestion to focus on conceptualizing well-specified approaches to study and use formative assessment within specific content domains. Focus on mathematical discussions is a way of expanding the research field by contributing with a study of formative assessment related to the mathematics subject. The paper concludes by exploring some of the implications of the findings for policy and practice. In the end, suggestions for further research are provided.



# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>1</b>
	Et overordnet perspektiv på matematikk.....	1
	Forskningsfeltet formativ vurdering .....	2
	Undervisning i matematikk og formativ vurdering i norsk skole .....	3
	Forskningsspørsmål og formål .....	4
1.1	Oppbygging av oppgaven .....	5
<b>2</b>	<b>Teoretisk perspektiv .....</b>	<b>7</b>
2.1	Vitenskapsteori .....	8
2.2	Undersøkende matematikkundervisning.....	9
	Matematisk samtale.....	10
2.3	Formativ vurdering.....	12
	Teoretisk oversikt over definisjoner.....	12
	To typer formativ vurdering.....	14
	Planlagt formativ vurdering (PFV).....	15
	Interaktiv formativ vurdering (IFV).....	16
	Tilbakemeldinger .....	18
	Matematikklæreres kompetanse.....	19
	Uformell formativ vurdering (UFV).....	20
	Formativ vurdering som en del av samtalene i klasserommet.....	21
<b>3</b>	<b>Metode.....</b>	<b>23</b>
3.1	Forskningsdesign .....	23
	Kasusstudie med intervju og observasjon.....	24
3.2	Intervju.....	25
	Valg av informanter .....	26
	Gjennomføring av intervju.....	27
3.3	Observasjon .....	28
	Valg av matematikktime.....	29
	Gjennomføring av observasjon .....	30
	Læringsaktivitet .....	32
3.4	Metode for analyse av datamaterialet.....	34
	Analyse av intervju.....	34
	Analyse av observasjon.....	36
3.5	Forskningens troverdighet .....	38
3.6	Etiske betraktninger .....	41
<b>4</b>	<b>Analyse .....</b>	<b>45</b>
4.1	Analyse av intervju .....	45
	Hildes tanker om formativ vurdering .....	45
	Hilde fortalte om formativ vurdering i sin matematikkundervisning.....	45
	Hildes tanker om formativ vurdering knyttet til teoretiske aspekt .....	47
	Hildes syn på matematikk og læring.....	48
	Hildes refleksjoner om muligheter og utfordringer i eget arbeid med FV i matematikk.....	49
	Jorunns tanker om formativ vurdering.....	52
	Jorunn fortalte om formativ vurdering i sin matematikkundervisning.....	52
	Jorunns tanker om formativ vurdering knyttet til teoretiske aspekt .....	53
	Jorunns syn på matematikk og læring.....	55
	Jorunns refleksjoner om muligheter og utfordringer i eget arbeid med FV i matematikk.....	56
4.2	Analyse av observasjon.....	57

Hildes matematiske samtale med andreklassingene .....	58
Hilde samlet informasjon om elevenes læring.....	59
Hilde tolket informasjon om elevene og responderte.....	60
Jorunns matematiske samtale med andreklassingene .....	62
Jorunn samlet informasjon om elevenes læring knyttet til formål med læringsarbeidet .....	62
Jorunn kjente igjen elevens læring i forbindelse med læringsmålet.....	64
<b>5    Diskusjon av funn.....</b>	<b>67</b>
5.1    Matematikklærernes tanker om formativ vurdering i matematikk .....	67
Lærernes tanker om å kjenne igjen og respondere på elevens læring.....	67
Lærernes tanker om læring i matematikk .....	70
Lærernes tanker om å forsterke elevens læring.....	72
Lærernes tanker om å vurdere underveis .....	74
5.2    Kjennetegn på formativ vurdering i de matematiske samtalene.....	76
Formål .....	77
Innsamling og oppdaging .....	79
Tolkning og kjenne igjen.....	80
Handling og respons.....	82
<b>6    Avslutning.....</b>	<b>85</b>
6.1    Oppsummering av resultater og konklusjon .....	85
Hva tenker to matematikklærere om formativ vurdering i matematikk? .....	85
På hvilke måter kan matematiske samtaler mellom lærer og elever i en matematikktime kjennetegnes som formativ vurdering?.....	87
6.2    Refleksjoner.....	88
Studiens bidrag og didaktiske implikasjoner .....	88
Videre forskning .....	89
<b>7    Litteraturliste .....</b>	<b>93</b>
<b>Vedlegg .....</b>	<b>97</b>

## Figuroversikt

Figur 1: planlagt og interaktiv formativ vurdering .....	15
Figur 2: sammenhengen mellom PFV og IFV .....	17

## Tabelloversikt

Tabell 1: Kjennetegn ved samtale til Jorunn og Hilde .....	37
Tabell 2: Kjennetegn ved Hildes samtaler .....	59
Tabell 3: Kjennetegn ved Jorunns samtaler .....	62



# 1 Innledning

Hva er matematikk?

Da jeg begynte på lærerskolen endret jeg mitt syn på hva matematikk er. Tidligere opplevde jeg at matematikk var pugging av formler og kopiering av regneprosesser. Nå tenker jeg matematikk er refleksjon, resonnering og argumentering. Presentasjon av masterstudien innledes med en kort diskusjon av hva matematikk er. Selv om spørsmålsstillingen er ambisiøs, og umulig å besvare i et avsnitt, er hensikten å gi inntrykk av forskningsprosjektets perspektiv på matematikk og matematikkundervisning. Perspektivet er et viktig grunnlag i forbindelse med utforskning av *formativ vurdering* i matematikk. Så, før formativ vurdering forklares; hva er matematikk?

## **Et overordnet perspektiv på matematikk**

Matematikk er abstrakt, men gjennom representasjoner kan vi tenke på og regne med matematiske objekter (Duval, 2006). Matematikk er varierte tenkemåter for å løse problem. Å gjøre matematikk handler om å bruke ulike fremgangsmåter for å undersøke noe (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2014). Argumentasjon og bevis er en del av matematikk, og matematiske ideer og tenkemåter begrunnes på ulike måter (Stylianides, 2007). Matematikk er algebraisk tenking, mønster og strukturer (Lannin, 2005). Forskere (Barton, 2004; Gorgorio & Planas, 2001) har også undersøkt hvordan språk kan føre til at matematiske ideer uttrykkes forskjellig. Oppramsingen kunne pågått for å utdype hva matematikk er, men forskningsfeltet er stort og beskrivelsene er mange. Poenget er at det finnes flere måter å oppfatte matematikk på, og det har innvirkning på hvordan matematikk *undervises* i klasserommet (Antoniou & Jamens, 2013; Wiliam, 2011a; Bell & Cowie, 2002). I forbindelse med matematikkundervisning kan de overnevnte måtene å forklare matematikk omtales som et prosessorientert syn, og utforskende matematikkundervisning (Jaworski, 1994). Det leder videre til neste undringsspørsmål; er matematisk tenking på forskningskontoret til matematikere den samme som i klasserommet på barnetrinnet? Dersom matematikk defineres som et fag der utforskning, problemløsning og generalisering kjennetegner måten å arbeide på, bør de arbeidsmåtene gjenspeiles i undervisning av matematikk (Van de Walle et al., 2014).

Effektiv undervisning i matematikk engasjerer elevene i å lage forbindelser mellom matematiske representasjoner, utdype forståelser av matematiske begreper og prosedyrer, og for å bruke representasjonene som verktøy for problemløsning (National Council of Teachers of Mathematics, 2014, s. 24). Dersom matematikk er et utforskende fag der elevene ser sammenhenger mellom matematiske representasjoner og kan bruke flere representasjoner til ulike formål, må matematikklæreren ha kunnskap om hvordan hun skal *vurdere* den typen læring hos eleven. En viktig indikator på begrepsforståelse er evnen til å kunne representere matematiske situasjoner og begreper på ulike måter, og vite hvordan ulike representasjoner kan være nyttig til ulike formål (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001, s. 119). På hvilke måter og i hvilke situasjoner kan matematikklæreren legge merke til elevens begrepsforståelse?

### **Forskningsfeltet formativ vurdering**

Vurdering dreier seg om lærerens innhenting av kunnskap om elevens læring, ofte i forbindelse med å planlegge undervisning (Bennett, 2011; Black & Wiliam, 2009; Bell & Cowie, 2002). Det medfører at matematikklæreren må ha kunnskap om hvordan hun kan hente informasjon om elevens læringsprosesser i utforskende matematikkundervisning. Masterstudien er basert på en hypotese om at formativ vurdering er godt egnet i forbindelse med undersøkende matematikkundervisning. Videreutvikling av hypotesen ledet prosjektet bort fra ideen om å bekrefte påstanden, og inn på sporet av å vise et konkret tilfelle av (1) hva to matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikk og (2) på hvilke måter matematiske samtaler mellom lærer og elever i en matematikktime kan kjennetegnes som formativ vurdering. Den teoretiske bakgrunnen for utarbeidelsen av forskningsspørsmålene presenteres. Deretter aktualiseres forskningsprosjektet i forbindelse med utdanningspolitikk og satsingsprosjekt norsk skole.

Formativ vurdering er vurdering med hensikt å forsterke læring, underveis i læringen. Lærere og medelever samler informasjon om elevens læring, og responderer på måter som fører til bedre læringsforhold for eleven (Bell & Cowie, 2002). Formativ vurdering kan være en del av undervisningen, dersom lærerens hensikt er å samle informasjon om elevens læring for å tilpasse lærings situasjoner (Antoniou & James, 2014). Sagt med andre ord gjør vurderingsprosessen det mulig å justere undervisning med utgangspunkt i elevens læringsprosess, for eksempel ved at læringsaktiviteten tilpasses eleven.

I forskningsfeltet matematikk er det utformet flere teoretiske rammeverk og modeller med hensikt å forklare formativ vurdering (Antoniou & James, 2014; Wiliam, 2011a; Bell & Cowie, 2002). Rammeverkene fremhever ulike aspekt ved vurderingsformen, og kan brukes som teoretisk utgangspunkt for videre forskning. Eksempelvis har Anderson og Palm (2017) brukt Black og Wiliams (2009) rammeverk for å undersøke kjennetegn ved læreres formative vurderingspraksis. Forskningsfeltet er samstemt når det gjelder at formativ vurdering har innvirkning på elevens læring (Antoniou & James, 2014; Bennett, 2011; Black & Wiliam, 2009). Men enkelte forskere måler påvirkningen med *effekt* (Black & Wiliam, 2009), og andre forskere diskuterer om påvirkningen av tilbakemeldinger er positiv eller negativ for elevens læring (Hattie & Timperley, 2007).

Varierte definisjoner, rammeverk og bevisgrunnlag er noe av årsaken til at Bennett (2011) hevder forskningsfeltet ikke representerer et veldefinert sett artefakter og praksiser i forbindelse med formativ vurdering. Det må skje en utvikling i forskningsfeltet for å maksimere utbytte av formativ vurderings positive innvirkning på elevens læring (Bennett, 2011, s. 5). Bennett (2011) presenterte seks relaterte problem forbundet med forskning på formativ vurdering i sin kritiske analyse av forskningslitteraturen. I tillegg til å diskutere definisjonsproblematikk og måling av effekt trekker Bennett (2011) frem vurderingspraksisens sammenheng og tilknytning til fag. Bennett (2011, s. 20) konkluderer blant annet med å påpeke at begrepsforståelse og praktisering av formativ vurdering ville vært mer verdifull innenfor spesifikke fagområder. Konklusjonen i Bennetts (2011) forskning støtter masterstudien, ettersom forskningsspørsmålene dreier seg om å undersøke en spesifikk undervisningsmetode i matematikk i sammenheng med formativ vurdering. Skolepolitiske forhold i Norge bidrar til aktualisering av prosjektets verdi som bidrag i forskningsfeltet.

### **Undervisning i matematikk og formativ vurdering i norsk skole**

Utdanningsdirektoratet (udir) har siden 2010 drevet et satsingsprosjekt i norsk skole med *Vurdering For Læring* (VFL) som tema (Udir, 2015c). Vurdering for læring er et begrep som kan forstås synonymt med formativ vurdering (Bennett, 2011). Bakgrunnen for satsningsprosjektet var resultater fra både internasjonale (TALIS og OECD) og lokale (Elevundersøkelsen) undersøkelser. Studiene viste at vurdering for læring var en av de mest effektive måtene å styrke elevens utbytte av, og mulighet til læring (Udir, 2015c). Satsingsprosjektet VFL har i korte trekk ført til utviklingsarbeid i skolene der

kompetanseheving, utprøving og evaluering kjennetegner arbeidsprosessen. Prosjektet er oppsummert i lokale evalueringsrapporter, og samlede sluttrapporter med informasjon om positive endringer og forbedringspunkt. Masterstudien går direkte til matematikklærerrommet for å hente informasjon om hva to matematikklærere som har deltatt i VFL-prosjektet tenker om formativ vurdering. Nærstudiet er interessant med tanke på de overordnede evalueringene som er gjort i forbindelse med VFL-prosjektet.

Nye læreplaner er under utforming i norsk skolepolitikk. En av de foreslåtte endringene i læreplanen er at kompetansemålene i matematikk er bygget opp rundt seks kjerneelementer. I en video som oppsummerer hva som er nytt i læreplanen i matematikk nevnes ambisjonen om at «elevene skal snakke mer matematikk fordi det bidrar til bedre forståelse i faget» (Udir, 2019a, 2:14). Muntlig kommunikasjon er med andre ord en ferdighet norsk skolepolitikk er opptatt av i forbindelse med undervisning i matematikk. Samtidig opplyser Utdanningsdirektoratet (2019a) at elevene trenger å reflektere over løsningsmetoder og svar, og arbeide med åpne oppgaver der det finnes mange mulige fremgangsmåter, slik at elevene kan oppdage sammenhenger selv. Utarbeidelse av nye læreplaner har innvirkning på hvordan lærere skal vurdere elevens læring. Masterstudien undersøker matematiske samtaler i forbindelse med formativ vurdering. Matematiske samtaler er en måte å drive undersøkende matematikkundervisning, og er derfor interessant i sammenheng med fagfornyelsens fokus på muntlig kommunikasjon i matematikk.

### **Forskningsspørsmål og formål**

Forskningsspørsmålene i masterstudien er følgende;

- (1) hva tenker to matematikklærere om formativ vurdering i matematikk
- (2) på hvilke måter kan matematiske samtaler mellom lærer og elevene i en matematikktime kjennetegnes som formativ vurdering?

For å svare på forskningsspørsmålene har to matematikklærere blitt intervjuet, og forskeren har observert lærerne i en undervisningstime i matematikk der læringsaktiviteten innebar samtale. Med kvalitativ forskningsmetode kan lærernes perspektiv fremheves, og formativ vurdering kan belyses gjennom deres tilnærminger og arbeidsmåter i matematikk på barnetrinnet. Det kvalitative perspektivet gjør det mulig å analysere et spesifikt eksempel i dybden. På den måten kan forskningsresultatene være relevante for å invitere til våkenhet for hvordan formativ



vurdering kan være en del av matematikklærernes undervisning. I sammenheng med norsk skole er studien et verdifullt eksempel på hva matematikklærere på barnetrinnet tenker om formativ vurdering i etterkant av nasjonal satsing på VFL, og i forkant av ny læreplan i matematikk. I tillegg gir datamaterialet grunnlag for å diskutere en spesifikk læringsaktivitet i forbindelse med formativ vurdering. Forskningsresultatene kan derfor være relevante for matematikklærere i barneskolen. Hensikten med forskningsprosjektet er å drøfte begrepet formativ vurdering i sammenheng med kunnskap om to matematikklæreres måte å tenke rundt begrepet. I tillegg har studien som mål å undersøke formativ vurdering i sammenheng med matematiske samtaler i matematikkundervisning.

## 1.1 Oppbygging av oppgaven

Masterstudien består av seks kapitler, der hver av kapitlene har flere tilhørende delkapitler. Innledningsvis er formålet med studien presentert. Introduksjonen ga en kort oversikt over forskningsfeltet formativ vurdering, og undervisning i matematikk. Masterstudien er aktualisert i forbindelse med Norsk skolepolitikk. Forskningsprosjektets teoretiske perspektiv utdypes ytterligere i teorikapitlet. Hensikten med presentasjon av teori er å gi leseren kunnskap om det teoretiske rammeverket, og de teoretiske perspektivene forskningsprosjektet har tatt utgangspunkt i. Etter redegjørelsen av rammeverket følger metodekapitlet. I kapittel tre presenteres og forklares metode for innsamling, gjennomføring og analyse av datamaterialet. Studiens troverdighet og gyldighet drøftes, i tillegg til at det blir redegjort for etiske betraktninger ved forskningsforløpet. Kapittel fire inneholder analyse av datamaterialet, og er strukturert etter de to innsamlingsmetodene. Datamaterialet består av to informanter som presenteres adskilt i analyse av intervju og observasjon. I analysen av intervju struktureres funn hos de to lærerne etter samme temaoverskrifter. Ved analyse av observasjoner er fremstillingen tilpasset funn i datamaterialet. Analysekapitlet følges av kapittel fem, der funn i analysen diskuteres. Diskusjonen presenteres i henhold til de to forskningsspørsmålene. Funn i intervjuet med lærerne er hovedkilde til drøfting i forbindelse med forskningsspørsmål en, og funn i observasjon av lærernes undervisning er diskutert i kapitlets andre del. Kapittel seks avrunder masterstudien, og inneholder både oppsummering av resultater, konklusjon og refleksjoner med tanke på didaktiske implikasjoner. Muligheter for videre forskning skisseres avslutningsvis.



## 2 Teoretisk perspektiv

I kapitlet presenteres teori som danner grunnlag for analyse av datamaterialet. De overordnede temaene i kapitlet er vitenskapsteori, undersøkende matematikkundervisning og formativ vurdering. Hensikten med de overordnede temaene er henholdsvis å forklare utgangspunkt for konstruksjon av forskningsprosjektet, hovedområde innenfor matematikdidaktikk og rammeverk for analyse av datamaterialet. Sistnevnte, altså rammeverket, er hovedvekten i teorikapitlet. Forskerne Bell og Cowie (2002) har utarbeidet en modell for formativ vurdering som er teoretisk linse i forskningsprosjektet. Modellen er et resultat av funn i Bell og Cowie (2002) sin studie med naturfagslærere i New Zealand. Det interessante ved deres rammeverk er at formativ vurdering beskrives ved hjelp av fire underkategorier. Delaspektene fungerer som en forklaring til hvordan formativ vurdering foregår, og synliggjør på den måten vurderingsprosessen og lærerens rolle i vurderingen. Masterstudien dreier seg om to matematikklæreres undervisning med læringsaktiviteten *matematisk samtale*. Et av målene er å undersøke på hvilke måter matematiske samtaler mellom lærer og elever i en matematikktime kan kjennetegnes som formativ vurdering. Modellen til Bell og Cowie (2002) er med andre ord et nyttig perspektiv i forbindelse med studiens forskningsspørsmål, fordi underelementene i formativ vurdering kan fungere som kategorier for å analysere samtaler i datamaterialet. Selv om rammeverket er en forenkling av det komplekse fenomenet formativ vurdering (Bennett, 2011), er egenskapene til modellen at *betydningen* av formativ vurdering brytes ned til mindre underelement.

I første del av teorikapitlet presenteres vitenskapsteorien forskningsprosjektet er inspirert av. Ulike kunnskapssyn medfører forskjellige måter å arbeide med teori og empiri i forskningsprosjekt. Derfor forklares hovedprinsipp i vitenskapsteorien for å gjøre rede for de teoretiske og metodiske valg masterstudien baseres på. Hensikten er å synliggjøre hvilke valg som er tatt i forskningsprosessen som har innvirkning på prosjektets fremstilling, resultater og validitet. Deretter vil relevante deler av fagfeltet matematikk redegjøres, knyttet til undersøkende matematikkundervisning. Det finnes ulike måter å undervise matematikk (Jaworski, 1994). Teorien er viktig i forbindelse med å reflektere over hvordan matematikklærerne i forskningsprosjektet underviser matematikk. Formativ vurdering er en integrert del av undervisningspraksis og læring (Bell & Cowie, 2002). Derfor er det relevant å

undersøke perspektiv på matematikk og læring i forbindelse med å gjøre rede for hva to matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikk. Funn i datamaterialet utløser behovet for å forklare hva det kan innebære å ha et prosessorientert syn på matematikk. I den forbindelse beskrives en matematisk samtale. I tillegg forklares det hvordan samtaletrekk kan hjelpe læreren og elevene til å ha produktive matematiske samtaler i undervisningen. Deretter presenteres teori om formativ vurdering. For å utdype begrepets innhold gis det en kort teoretisk oversikt over definisjoner i fagfeltet, før rammeverket for analyse beskrives. Analyseprosessen er gjort rede for i metodekapittelet. Forskningslitteraturen inneholder flere interessante undersøkelser knyttet til matematikk og formativ vurdering (Anderson & Palm, 2017; Antoniou & James, 2014; Ruiz-Primo, 2011). Forskningsfeltet utvides stadig med nye måter å forske på formativ vurdering, og nyanserte måter å forstå begrepet. Derfor er teori om formativ vurdering fra forskningen til Ruiz-Primo (2011) inkludert i prosjektet. Studien til Ruiz-Primo (2011) diskuterer *uformell* formativ vurdering. Teorien kan relateres til rammeverket til Bell og Cowie (2002), og tilfører informasjon når det gjelder læringsaktivitetens form; *samtale*. Samlet sett er teorikapittelet det perspektivet forskeren har brukt for å analysere datamaterialet, og for å drøfte funnene i forbindelse med forskningsspørsmålene.

## 2.1 Vitenskapsteori

Tolkningsprosessen i et forskningsprosjekt kan påvirkes av forskerens perspektiv på kunnskap. Konstruksjon av kunnskap behandles ulikt av forskjellige filosofiske retninger. En forsker som skal intervjuer må vurdere hvordan samtalen kan brukes som informasjonsgrunnlag for å drøfte teori. For eksempel må forskeren ta stilling til om intervjupersonens spontane fortellinger er digresjon fra den vitenskapelige oppgaven med å innhente fakta, eller om fortellinger kan tolkes som en del av kunnskap om intervjupersonen (Kvale & Brinkmann, 2012). Forskerens perspektiv på kunnskap har betydning for tolkning av datamateriale, og påvirker dermed forskningsresultatet. Derfor forklares hovedtrekk i hermeneutisk kunnskapssyn som er relevant for masterstudien.

I den filosofiske retningen hermeneutikk innebærer kunnskapsoppfatning ideen om at alt menneskeskapt tolkes. Det vil si at verden oppfattes ut fra hvordan menneskene tolker og forstår den. Subjektet, altså den som tolker, spiller dermed en viktig rolle i tolkningsprosessen. Forskeren er den tolkende i et forskningsarbeid, og i følge hermeneutikken vil det ikke være mulig å skille forskeren fra forskningsprosessen. Det er forskeren som konstruerer kunnskapen,

og subjektiviteten vil derfor være en del av forskningsprosjektet. Derfor er det viktig at forskere er bevisst sine forkunnskaper, og valg av teori (Kvale & Brinkmann, 2012). I forskningsprosjektet studeres to matematikklærere i forbindelse med formativ vurdering i matematikk. Sagt med andre ord har forskeren valgt å studere sitt fremtidige yrke. I forskningsprosessen er det nødvendig at forskeren reflekterer over hvordan tilknytning til lærerrollen påvirker forskningsarbeidet. Med hermeneutisk kunnskapssyn er det ikke mulig for forskeren å tilsidesette subjektiv tilknytning til fagområdet. Men, åpenhet rundt tilknytning til feltet kan bidra til å gjøre forskningen troverdig. Diskusjon av forsker- og lærerrollen er en sentral del av drøfting av metodiske valg og forskningens troverdighet.

## 2.2 Undersøkende matematikkundervisning

Som nevnt er formativ vurdering en del av undervisning og læring (Bell & Cowie, 2002, s. 18). Kunnskap om matematikkundervisning er dermed relevant i forbindelse med å diskutere de observerte undervisningstimene. Generelt kan undersøkende matematikkundervisning bestå av læringsarbeid der elevene er aktive i utforsking og problemløsning (Jaworski, 1994). Utforskende undervisning kan gi elevene mulighet til å være kreative gjennom valg av fremgangsmåter og strategier ved problemløsningsoppgaver. Ernest (2002) diskuterer problemløsning, matematikkundervisning og prosessorientert syn på matematikk. Matematikk læres gjennom læringsaktiviteter der elevene får undre seg, utforske og teste ulike fremgangsmåter. Matematikkundervisning bør i følge Ernest (2002) ha fokus på å la elevene arbeide med matematiske problem. Arbeidet med å komme frem til en løsning, resonnement og fremgangsmåter er en viktig del av *å gjøre* matematikk. Det å gjøre matematikk handler om å bruke ulike tilnærminger for å undersøke om de fører til løsninger. Løsningsforslagene må også etterprøves slik at det *å gjøre matematikk* er mest mulig likt matematiske prosesser i den virkelige verden (Van de Walle et al., 2014). Undersøkende matematikkundervisning gjør det mulig for elevene å utvikle egne løsningsstrategier og formulere egne hypoteser. Elevene inviteres til å være nysgjerrige, kreative og utforskende i matematikkundervisningen. I tillegg må elevene samarbeide for å dele kunnskapen, og utvikle sin forståelse gjennom å sette seg inn i medelevenes fremgangsmåter (Boaler, 2002). Utforskende undervisningsopplegg i matematikk skiller seg fra matematikkundervisning der læreren formidler kunnskap til elevene etterfulgt av at elevene arbeider individuelt i oppgavebok. Hovedforskjellen mellom den tradisjonelle og den undersøkende måten å drive matematikkundervisning er strukturen på undervisningen. Den tradisjonelle undervisningen innebærer at informasjon formidles av

læreren, og elevene arbeider med oppgaver (Jaworski, 1994). Datamaterialet i forskningsprosjektet inneholder observasjon av en matematikktime med en *matematisk samtale*. Det skyldes forskningsspørsmål to der hensikten er å undersøke kjennetegn ved formativ vurdering i en spesifikk læringsaktivitet. I neste avsnitt gjøres det rede for noen kjennetegn ved læringsaktiviteten *matematisk samtale*.

## Matematisk samtale

En matematisk samtale er et eksempel på en læringsaktivitet i en undersøkende matematikktime. Den matematiske samtalen kjennetegnes ved at elevene deler sine tanker og ideer om matematikk med hverandre. Samtalen kan for eksempel formes rundt en oppgave der læreren inviterer elevene til å si noe om hvordan de har tenkt for å løse et problem. Hensikten med samtalen er at elevene lærer matematikk gjennom å sette ord på og forklare egen matematisk tenking. I samtalen lytter elevene til medelevers forklaringer og tar imot innspill fra andre (Chapin, O'connor & Anderson, 2009; Carpenter, Franke & Levi, 2003). Å lede matematiske samtaler handler om mer enn å få elevene til å forklare hva de har tenkt. Lærers rolle er å hjelpe elevene til å se sammenhenger mellom ulike fremgangsmåter, og sammenhengen mellom matematiske ideer (Smith & Stein, 2011). Kazemi og Hintz (2014) har samlet informasjon om teknikker, fremgangsmåter, og eksempler på hvordan lærere kan forme en produktiv matematisk samtale. I følge Kazemi og Hintz (2014) kan en produktiv matematisk samtale basere seg på fire prinsipper. De fire prinsippene innebærer at den matematiske samtalen er formet rundt et læringsmål som elevene kjenner til. Elevene må vite hvordan de skal ordlegge seg for å dele sine tanker med medelever slik at elevene kan lære av hverandre. Læreren skal sørge for at alle elevene har mulighet til å delta i arbeidet med å nå læringsmålet, og læreren har ansvaret for å kommunisere til elevene at alle ideer og tanker er like verdifulle innspill i samtalen (Kazemi & Hintz, 2014, s. 2). Smith og Stein (2011) fremhever også betydningen av at den matematiske samtalen har et mål. Behovet for at samtalen har et tydelig mål skyldes at lærerne må ha mulighet til å vite hva de skal lytte etter i samtalen, og vite hvilke ideer de skal løfte frem i samtalen (Smith & Stein, 2011). Matematiske samtaler er med andre ord en kompleks undervisningsform som krever at læreren er godt forberedt gjennom for eksempel å ha planlagt det matematiske innholdet i samtalen og forutsett mulige elevsvar.

Kazemi og Hintz (2014) gjør rede for flere måter å utføre en matematisk samtale med ulik struktur og mål. En av samtalene kalles dele selvvalgt strategi (Kazemi & Hintz, 2014, s. 17). I

samtalen deler elevene sine strategier i arbeidet med en oppgave. Samtalen *dele selvvalgt strategi* kjennetegnes ved at læreren stiller elevene spørsmål om hvordan de tenker for å løse et problem. Læreren oppfordrer flere elever til å delta for eksempel gjennom å spørre «hvem har løst oppgaven på en annen måte?». Ansvar til læreren innebærer å sørge for at elevene føler seg trygge og oppmuntret til å delta i matematiske samtaler. Læreren bør utvikle et klasserommiljø med tydelige regler for respektfulle samtaler (Chapin et al., 2009). Samtalen *dele selvvalgt strategi* brukes ofte for å starte en kultur for matematiske samtaler i klasserommet.

Dersom matematikklæreren skal legge til rette for produktive matematiske samtaler må læreren ha kunnskap om mer enn hvordan man starter en matematisk samtale. I forbindelse med forskning på produktive matematiske samtaler presenterer forskere (Kazemi & Hintz, 2014; Chapin et al., 2009) *samtaletrekk* som kan hjelpe læreren til å regissere matematiske samtaler. Med en etablert og trygg klasseromskultur der matematiske samtaler er en del av aktivitetene i matematikkundervisningen, kan læreren etter hvert ta i bruk noen teknikker for å utføre samtalen. Teknikkene kan være gjenfortelling, repetering, legge til informasjon, ventetid og revidering (Kazemi & Hintz, 2014, s. 21, min oversettelse). Samtaletrekkene kan brukes av læreren for å støtte eleven i læringsprosessen. Læreren kan for eksempel la elevene få tid til å tenke eller snakke med sidemannen før læreren velger ut en elev til å dele og forklare sine tanker om en oppgave (Kazemi & Hintz, 2014; Chapin et al., 2009). På den måten kan læreren støtte eleven ved å gi elevene tilstrekkelig tid til å forstå spørsmålet, og tid til å tenke ut løsninger på problemet. Læreren åpner for at elevene gir innspill til hverandre enten ved å gjenta det medeleven har sagt eller argumentere for enighet eller uenighet om for eksempel en fremgangsmåte. Samtaletrekk i matematiske samtaler kan brukes av elever og lærere. Derfor er samtaletrekk måter å ordlegge seg i en dialog, som en veiledning til hvordan for eksempel læreren kan forme den matematiske samtalen. Matematikklæreren må ha kunnskap om mer enn hvordan produktive matematiske samtaler kan utformes. I neste del av kapitlet presenteres det teoretiske rammeverket i masterstudien.

## 2.3 Formativ vurdering

Vurdering med hensikt å forsterke læring underveis i læringsprosessen kalles formativ vurdering. Vurderingsformen står i kontrast til summativ vurdering der vurderingen gis i etterkant av et læringsarbeid som en sluttvurdering (Bell & Cowie, 2002). I forskningslitteraturen brukes det flere navn på vurderingsformen; formativ vurdering (FV), underveisvurdering og vurdering for læring (VFL). I masterstudien brukes ordene synonymt, til tross for at begrepene kan signalisere små forskjeller når det gjelder definisjon av begrepene (Bennett, 2011). I litteraturen finnes det rapporter som dokumenterer at formativ vurdering har positiv effekt på elevens læring (Wiliam, 2011b; Black & Wiliam, 2009; Kluger & DeNisi, 1996). Likevel har ikke forskning entydige definisjoner av hva formativ vurdering er, eller hvordan det bør utføres (Antonioniou & James, 2014; Bennett, 2011). Med en teoretisk oversikt over definisjoner av formativ vurdering vil valg av teoretisk rammeverk for masterstudien redegjøres. Deretter gjøres det rede for definisjonen av formativ vurdering brukt i forskningsprosjektet, og teorien som er perspektiv for analyse av datamaterialet utdypes.

### Teoretisk oversikt over definisjoner

Forskning på formativ vurdering har vært en del av faglitteraturen siden 70-tallet (Wiliam, 2011a). Bloom var en av de første forskerne som definerte vurderingsformen, og sa blant annet «evaluation which is directly related to the teaching-learning process as it unfolds can have highly beneficial effects on the learning of students, the instructional process of teachers, and the use of instructional materials by teachers and learners» (Bloom, 1969, s. 150). I sitatet beskrives en vurderingsform som er koblet til undervisning og læring, som har innvirkning på elevens læring, lærerens undervisning og undervisningsmaterialet brukt av lærere og elever. Forskningen til Bloom førte ikke til umiddelbar utvidelse av forskningsfeltet, men ledet til en rekke forskningsprosjekt der vurdering foregikk som en del av undervisning (Wiliam, 2011a). I senere tid er mye av forskning på formative vurdering blitt gjort av Wiliam, og andre forskere (Anderson & Palm, 2017) kobler formativ vurdering til Wiliam og hans studier (Wiliam, 2011a; Black & Wiliam, 2009). For å gjøre rede for årsaken til at denne masterstudien er knyttet til Bell og Cowie (2002) sin definisjon av formativ vurdering vil arbeidet til Black og Wiliam (2009) presenteres kort.



Black og Wiliam (2009) definerer formativ vurdering basert på tidligere forsknings begrepsforklaringer, blant annet arbeidet til Bell og Cowie (2002). I følge Black og Wiliam (2009) er et fellestrekk ved definisjonene at hensikten med formativ vurdering er å fremme elevens læring, og prosessen involverer både lærere og elever. Black og Wiliam (2009) beskriver vurderingsformen på følgende måte;

Practice in a classroom is formative to the extent that evidence about student achievement is elicited, interpreted, and used by teachers, learners and their peers to make decisions about the next steps in instruction that are likely to be better, or better founded, than the decisions they would have taken in the absence of the evidence that was elicited (Black & Wiliam, 2009, s. 9).

Formativ vurdering har til hensikt å informere læreren om elevens læringsprosess, for at læreren i neste omgang skal ta godt begrunnede valg for planlegging av videre undervisning. Forutsetningen for at vurderingsprosessen skal være formativ er at avgjørelsene for videre undervisning potensielt sett gir bedre læringsforhold enn dersom undervisning ble planlagt uten kunnskap om elevenes læring. I læringsprosessen kan både lærere og medelever gi tilbakemelding basert på informasjon om elevens læring, og potensielt sett fremme læringsprosessen til eleven. Definisjonen innebærer at flere aktører, altså læreren, medelevene og eleven, deltar i vurderingsprosessen. Premisset for at praksisen i et klasserom skal være formativ er med andre ord at valg av undervisningsaktiviteter og tilbakemeldinger er fundamentert og forankret i informasjon om elevens læring (Black & Wiliam, 2009).

I følge Black og Wiliams (2009) samledefinisjon skal informasjonen læreren får om eleven tas i bruk for å planlegge *neste steg* i undervisningen. For å utfylle informasjon om formativ vurdering har forskerne (Black & Wiliam, 2009) definert fem nøkkelstrategier som karakteriserer formativ vurdering;

- (1) clarifying and sharing learning intentions and criteria for success,
- (2) engineering effective classroom discussions and other learning tasks that elicit evidence of student understanding,
- (3) providing feedback that moves learners forward,
- (4) activating students as instructional resources for one another,
- (5) activating students as the owners of their own learning (Black & Wiliam, 2009, s. 8)

Black og Wiliam (2009) har forklart hvordan læreren, eleven og medelever er en del av prosessen med underveisvurdering. De tre første punktene knyttes til lærerens rolle, og bruk av

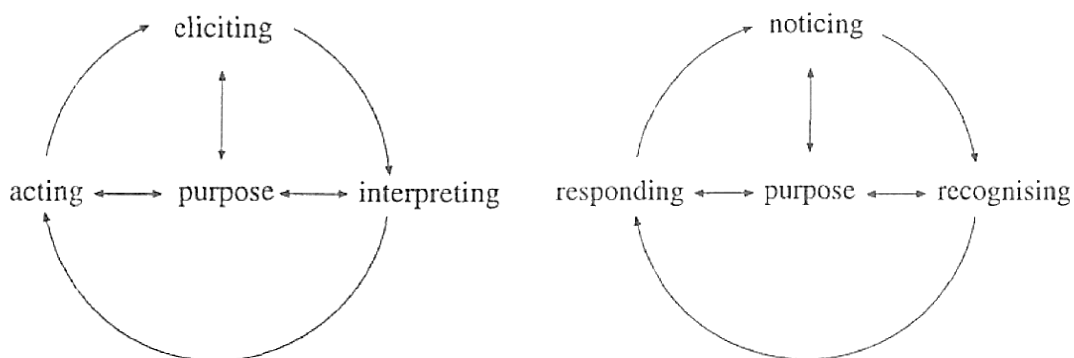
læringsmål, matematiske samtaler og tilbakemeldinger som deler av formativ vurdering. Punkt fire og fem handler om at elevene skal være læringspartnere for hverandre, og at eleven skal bevisstgjøres egen læring. Masterstudien er et prosjekt med hensikt å løfte frem lærerens perspektiv på formativ vurdering. Til tross for at definisjonen til Black og Wiliam (2009) inneholder begrepet «matematiske samtaler» har masterstudien tatt i bruk Bell og Cowies (2002) rammeverk. Modellen til Bell og Cowie (2002) muliggjør studie av bestanddelene i formativ vurdering, og egner seg derfor til et nærstudie av en læringsaktivitet. Datagrunnlaget i masterstudien er observasjoner fra kun en matematikktime hos to matematikklærere, og intervju med matematikklærerne. Forskningsspørsmålene er utformet i tilknytning til formativ vurdering definert som en prosess som foregår underveis i læringsaktiviteten. Derfor har forskningsprosjektet en teoretisk linse som gjør det mulig å undersøke hva som kjennetegner formativ vurderingspraksis innenfor en læringsaktivitet, med mulighet for å gi detaljerte beskrivelser av prosessen.

Definisjonen til Bell og Cowie (1999, s. 101, min oversettelse) er; «prosessen der lærere og elever kjenner igjen og responderer på elevens læring med hensikt å forsterke læring, *underveis i læringen*». På lik linje med Black og Wiliam (2009) sin definisjon er det flere aktører med i vurderingsprosessen, både lærere og elever inngår i arbeidet. I følge Bell og Cowie (2002) skal aktørene legge merke til og komme med innspill til elevens læring, underveis i læringen. Responsen har til hensikt å forsterke læring. Essensen i forskernes (Bell & Cowie, 2002) definisjon er dermed at vurdering skjer underveis som en kontinuerlig prosess i læringsarbeid der tilbakemelding fremmer elevens læring (Bell & Cowie, 2002). For å utdype formativ vurdering deler Bell og Cowie (2002) begrepet i to; planlagt og interaktiv formativ vurdering. De to typene formativ vurdering beskrives ved hjelp av modeller som inneholder flere underaspekt. Det er de mindre bestanddelene av vurderingsbegrepet som gjør det mulig å undersøke vurderingsprosessen i en enkelt læringsaktivitet. I neste avsnitt forklares inndelingen av begrepet.

## To typer formativ vurdering

Bell og Cowie (2002) skiller mellom to typer formativ vurdering; planlagt og interaktiv. Planlagt formativ vurdering (PFV) dreier seg i korte trekk om de planlagte vurderingene læreren gjør av alle elevene, for å sikre at det gjøres fremskritt i henhold til mål i læreplanen. Vurderingen har som hovedhensikt å informere læreren om hvordan undervisningen fungerer

på elevene. Læreren gjør endring i sin undervisning med bakgrunn i informasjonen om elevene (Bell & Cowie, 2002). Interaktiv formativ vurdering (IFV) finner sted i lærer-elev interaksjoner. Vurderingssamtalen oppstår fra læringsaktiviteten, og er dermed ikke planlagt. Selv om læreren kan forutse at det vil oppstå spontane vurderingssamtaler ut fra aktiviteten, kan ikke læreren planlegge hva den vil inneholde eller når den vil oppstå. Interaktiv underveivurdering kjennetegnes ved at læreren legger merke til, kjenner igjen og responderer til elevenes tenking underveis i samtalen (Bell & Cowie, 2002). Bell og Cowie (2002) samarbeidet med naturfagslærere i New Zealand, og New Zealands utdanningsdepartement for å lage en modell som illustrerer hvordan formativ vurdering foregår enten planlagt eller interaktivt. Under er illustrasjonen av de to modellene, og del-aspektene av inndelingene *planlagt* og *interaktiv* forklares etter illustrasjonen. I teksten er aspektene oversatt, men de engelske begrepene er skrevet i parentes for å tydeliggjøre hvilke deler av modellen som beskrives.



**Figur 1: planlagt og interaktiv formativ vurdering**

### **Planlagt formativ vurdering (PFV)**

**Formålet** (purpose) med planlagt formativ vurdering er å samle informasjon om hele klassens læringsprosess i et fag. Planleggingen består av å velge en passende aktivitet der læreren får generell oversikt over elevenes læring med tanke på kompetansemål fra læreplanen. Informasjonen skal i hovedsak hjelpe læreren til å forme videre undervisning, og påvirker i stor grad de andre aspektene ved PFV.

**Innsamling** (eliciting) av informasjon om eleven som en del av planlagt formativ vurdering skjer ofte i form av skriftlig dokumentasjon ved hjelp av vurderingsstrategier. Strategien eller verktøyet læreren bruker påvirker hvilken type informasjon som samles inn. Lærere planlegger ofte å hente informasjon om elevens læring mot slutten av et tema. Et eksempel på en måte å gjøre PFV i en matematikktime er å la elevene gjøre en kapittelprøve. Kapittelprøver i læreverk

opsummerer ofte det viktigste fra tema, og kan være utformet som en «test deg selv» der eleven svarer skriftlig og individuelt. De planlagte formative vurderingssituasjonene har en tendens til å være delvis formelle.

**Tolkning** (interpreting) som en del av PFV er nært knyttet til formålet med vurderingen. Det vil si at måten læreren tolker informasjonen om eleven henger sammen med hensikten med å vurdere eleven. Det er flere forhold som påvirker tolkningen til lærere. En norm-referanse bestående av lærerens forventning til elever i den aktuelle aldersgruppen eller klassetrinn kan påvirke hvordan læreren tolker informasjon om eleven. Kunnskapsbasen (Shulman, 1986) til lærere er også medvirkende i tolkningsprosessen. Læreren må bruke sin kompetanse om faget, om undervisning i fagområdet, læreplanen, elevene, undervisningsformer og undervisningsmål. Lærerens pedagogiske kunnskap blandet med erfaring i å undervise faget påvirker lærerens evne til å tolke elevenes tenking.

**Handling** (acting) er den delen av PFV som skiller vurderingsformen fra å være kontinuerlig summativ vurdering. Innsamlet og tolket informasjonen om elevens læring skal føre til endringer for eksempel ved justert undervisning som kan forsterke elevens læring. Ved bruk av summativ vurdering er hensikten å undersøke hva eleven har lært som en sluttvurdering. Målet med planlagt formativ vurdering er å bruke informasjonen til å tilpasse videre undervisning til elevenes læring. I forbindelse med PFV må lærerne planlegge fleksible opplegg for undervisningen slik at det er rom for respons og handling knyttet til elevens læringsarbeid (Bell & Cowie, 2002).

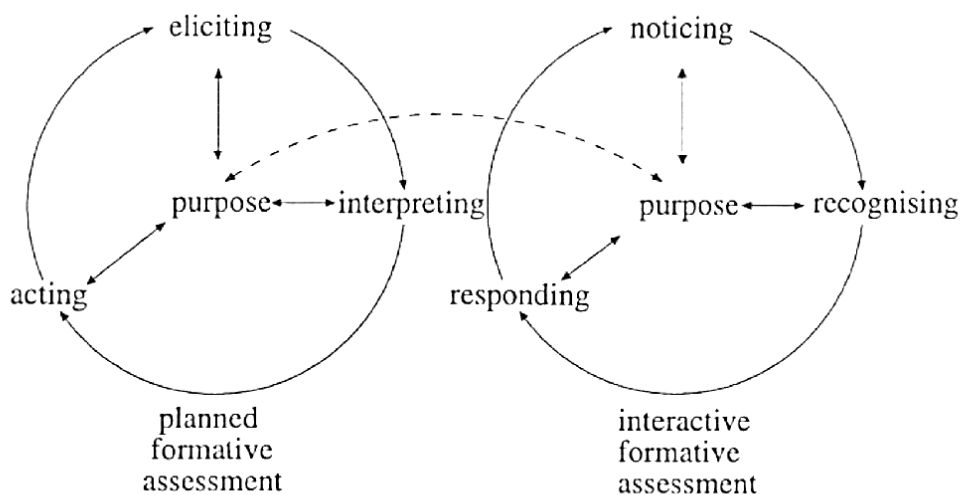
### **Interaktiv formativ vurdering (IFV)**

**Formålet** (purpose) med interaktiv formativ vurdering er å støtte enkeltelevens faglig, sosiale og personlige læring. Lærings- og undervisningsaktivitetene er nært knyttet til formålet med PFV. Formålet med interaktiv formativ vurdering kan for eksempel være tilknyttet formål med planlagt formativ vurdering. De mer spontane, interaktive vurderingssituasjonene kan opptre som en del av læringsarbeidet knyttet til planlagt formative vurdering.

**Oppdaging** (noticing) eller det å legge merke til *noe* ved elevens læring er en viktig del av IFV. Læreren må være oppmerksom på eleven, og se etter tegn på elevens læringsprosess som er knyttet til formålet med læringsaktiviteten. Aspektet skiller seg fra *innsamling* (PFV) ved at informasjonen samles uten dokumentasjon, i øyeblikket, og raskere enn i PFV. Informasjonen innebærer verbale så vel som non-verbale uttrykk.

I observasjon av, samtale med eller lytting til elever kan læreren **kjenne igjen** (recognizing) noe og legge merke til betydning for elevens personlige, sosiale eller faglige læring. På engelsk benyttes ordet *recognizing*, som gjør det mulig å skille mellom hvordan det «å kjenne igjen» som en del av IFV er noe annet enn det å legge merke til noe uten å verdsette betydningen av det. Det er med andre ord avgjørende av læreren leter aktivt etter tegn på elevens læring i arbeidet med læringsaktiviteten. Aspektet er nært knyttet oppdaging, men forskjellen er at læreren kjenner igjen elevens læringsprosess på en måte som gjør læreren i stand til å vurdere hva som vil være passende tilbakemelding til eleven. Læreren kan for eksempel legge merke til at eleven har misforstått et spørsmål. Dersom læreren kjenner igjen en misoppfatning i samtale med eleven kan hun umiddelbart reagere med å omformulere spørsmålet med hensikt å bedre læringsforholdet for eleven.

**Responsen** (Responding) læreren gir eleven er det siste aspektet ved interaktiv formativ vurdering. Responsen kan være den samme eller minne om handling (PFV), men forskjellen er at reaksjonstiden er kortere. Det vil si at responsen kommer raskt under IFV, nærmest umiddelbart. Eksempelvis kan læreren justere læringsaktiviteten med bakgrunn i den informasjonen hun legger merke til med elevens læringsprosess. I IFV kan handlingen læreren foretar seg være knyttet til omtanke, elev og fag. Eksempelvis kan lærerens svar relateres til relasjonen mellom lærer og elev (Bell & Cowie, 2002).



**Figur 2: sammenhengen mellom PFV og IFV**

Bell og Cowie (2002) har forsøkt å diskutere sammenhengen mellom de to typene formativ vurdering. Forskerne kom frem til at læreren kan skifte mellom å drive planlagt og interaktiv vurdering i den samme læringsaktiviteten. En av forskjellene mellom planlagt og interaktiv

formativ vurdering er at den interaktive skjer mellom lærer og enkelt elev, eller en liten gruppe elever. Den planlagte formative vurderingen skjer oftest med hele klassen og i form av at eleven gjør et skriftlig arbeid. En annen forskjell mellom planlagt og interaktiv formativ vurdering er tidspunktet responsen eller handlingen finner sted. Ved IFV forekommer reaksjonene eller responsen ofte raskere enn ved PFV. Begrepet *formativ vurdering* kan beskrives ved å skille mellom når vurderingen er planlagt og interaktiv. En likhet mellom de to inndelingene er at den innsamlede informasjonen om elevens læring fører til en reaksjon eller en respons (Bell & Cowie, 2002). Sagt med andre ord tilpasses undervisningen til elevens læring.

## Tilbakemeldinger

Tilbakemelding ansees å være en sentral del av formativ vurdering. Både interaktiv og planlagt formativ vurdering innebærer aspektet respons eller handling som kan knyttes til begrepet tilbakemelding. I forbindelse med formativ vurdering er en tilbakemelding en respons basert på en tolkning av informasjon om elevens læring. Eksempelvis kan læreren observere at eleven har brukt en hensiktsmessig strategi for å løse en oppgave, og reagere med oppmuntrende utspill som «her har du løst oppgaven på en god måte fordi (...), fortsett sånn». Tilbakemeldingen eller respons har til hensikt å bedre læringsforholdene for eleven (Bell & Cowie, 2002). Bell og Cowie (2002, s. 44) bruker begrepet *ipsativ* om den vurderingsprosessen der eleven vurderes mot egne forutsetninger for å prestere, og tidligere prestasjoner. For at en lærer skal kunne vurdere eleven med *ipsativ tolkning* må læreren ha kunnskap om elevens tidligere læringsprosesser. I tillegg til at forskere (Anderson & Palm, 2017; Bell & Cowie, 2002) undersøker *hvordan* læreren gir tilbakemeldinger har enkelte forskere (Black & Wiliam, 2009) forsøkt å vise at tilbakemeldinger har *effekt* på elevens læring. Forskerne forsøker med andre ord å bevise en tallfestet, positiv økning i elevens læring. Masterstudien omfatter ikke beskrivelser eller bevis på *om* eller *hvordan* formativ vurdering har effekt på elevens læring. Forskningsprosjektet tar utgangspunkt i at formativ vurdering *har* innvirkning på elevens læringsmiljø (Anderson & Palm, 2017; Antoniou & James, 2014; Bennett, 2011). Wiliam (2011a) argumenterer for at tilbakemeldinger bør fortelle eleven (eller en annen aktør) hva de trenger å forbedre for å lære mer, fremfor å vurdere det eleven allerede har gjort. Det innebærer for eksempel at læreren gir eleven informasjon om hvordan eleven skal arbeide videre. Antoniou og James (2014) har diskutert kjennetegn ved lærernes formative vurdering i en barneskole på Kypros. Et av funnene deres var at lærerne hadde et bredt spekter av måter å samle informasjon om elevenes læring, både i muntlig og skriftlig form. Selv om lærerne hadde

en positiv holdning til formativ vurdering viste observasjonsdata at lærernes praktisering av undervisvurdering var mangelfull (Antoniou & James, 2014, s. 169). En viktig forutsetning for at læreren skal gi tilbakemeldinger til eleven som fremmer læring er at læreren har kunnskap om eleven, det aktuelle faget og pedagogikk knyttet til fagområdet.

## Matematikklæreres kompetanse

Dersom tilbakemeldinger skal fremme læring hos eleven må læreren ha kunnskap om faget. I tillegg må læreren ha en forståelse av hvordan det er sannsynlig at eleven vil lære. Læreren må ha kunnskap om vanlig progresjon og utvikling av ideer innenfor tema, og evne til å kjenne igjen hvor eleven er i utviklings- eller læringsprosessen (Bell & Cowie, 2002). Videre følger en kort redegjørelse for to deler av lærerens kompetanse som er nyttig i forbindelse med diskusjon rundt prosjektets forskningsspørsmål. Først forklares kunnskapssyn i sammenheng med læringsteori, og deretter *kunnskapsbasen* som en del av lærerens profesjonelle kunnskap. For å kjenne igjen og bidra til at eleven utvikler sine ideer og tenkemåter må læreren ha kunnskap om hvordan eleven lærer. I forbindelse med matematiske samtaler er det relevant å trekke frem sosiokulturell læringsteori. Det skyldes at læringsaktiviteten innebærer samarbeidslæring, altså læring gjennom sosial interaksjon (Brataas, 2018). Vygotsky (1978) forklarer hvordan læring foregår ved hjelp av begrepet *nærmeste utviklingszone* (zone of proximal development). Utviklingssonen er en tenkt fase mellom det eleven kan mestre uten hjelp (det aktuelle utviklingsnivået), og det eleven kan lære med støtte fra andre (potensiell utvikling) (Vygotsky, 1978, s. 85-86). Andre teoretikere beskriver læring i sosial interaksjon med begrepet *stillas* om den støttende funksjonen for eksempel læreren har som veileder av elevens læringsprosesser (Bell & Cowie, 2002).

I tillegg til å vite noe om hvordan læring foregår må læreren ha fagkunnskap, pedagogiske kunnskap og fagspesifikk pedagogisk kunnskap (Ball, Thames & Phelps, 2008). Shulman (1986) lanserte ideen om at lærere også trenger pedagogisk kunnskap som er spesifikt knyttet til fag. Det betyr at lærere trenger mer enn fagkompetanse og generell kompetanse om hvordan man underviser. Lærere må ha undervisningskunnskap som tilhører fagområdet (Ball et al., 2008). Flere forskere undersøker hvilke kunnskaper matematikklæreren må ha for produktiv undervisning i matematikk (Petrou & Goulding, 2011; Ball et al., 2008; Rowland, Huckstep & Thwaites, 2005; Shulman, 1986). Eksempelvis mener Petrou og Goulding (2011) at læreren trenger generell pedagogisk kunnskap (pedagogical knowledge), kunnskap om elevenes

karakteristikk (learners characteristics), undervisningssammenheng (educational context) og undervisningens mål (purposes) og verdier (value) (Petrou & Goulding, 2011, s. 10, min oversettelse). De fire kategoriene behandles som et tillegg til de tre kriteriene Shulman (1986) utarbeidet. Petrou og Goulding (2011) diskuterer også læreres tanker (beliefs) om matematikkens natur, og hvordan verdier er koblet til læreres fagkompetanse. Forskerne argumenterer for at lærerens tanker om matematikk kan påvirke og gjenspeiles i måten de underviser i matematikk (Petrou & Goulding, 2011). I forbindelse med formativ vurdering har Ruiz-Primo (2011) karakterisert lærerens kompetanse. Læreren bør ha et tankesett som kan kjennetegnes av ønsket om å kontinuerlig lære om elevenes læring, jevnlig bruke kunnskapen til å bestemme neste steg i undervisningen, og vurdere hvordan undervisningen former elevenes læring (Ruiz-Primo, 2011). Eksempelvis kan læreren vurdere hvordan innholdet i læringsaktiviteten støtter elevens kunnskapsutvikling, og støtte eleven i læringsprosessen. Beskrivelsen ovenfor er Ruiz-Primos (2011) forklaring av lærerrollen i sammenheng med begrepet *uformell* formativ vurdering.

### Uformell formativ vurdering (UFV)

Ruiz-Primo (2011) argumenterer for at lærere bør kombinere det hun kaller formell og uformell formativ vurdering for å styrke elevens læring. Hun beskriver at *uformell* formativ vurdering skjer på daglig basis i et klasserom. Begrepet har til hensikt å utvide betydningen av formativ vurdering. Ruiz-Primo (2011) hevder at det meste som skjer i klasserommet kan betegnes som potensielle vurderingsmuligheter for å samle informasjon om elevens læring. Læreren kan få informasjon om elevenes muntlige, skriftlige, grafiske, praktiske og non-verbale læring. Valg av ordet *uformell* (informal) om vurderingsformen forklares med;

(Informal -).. does not imply a focus on the naturally unpredictable events that arise in any classroom, but rather on the small-scale, frequent opportunities teachers have for collecting information about their students' progress towards the learning goals they have in mind" (Ruiz-Primo, 2011, s. 16).

Uformell formativ vurdering retter fokus mot de *mulighetene* læreren har til å samle informasjon om elevens fremgang mot et læringsmål. Derfor handler det ikke om de uforutsette hendelsene som skjer i et hvilket som helst klasserom. Men det dreier seg om lærerens bevisste oppdagelse av viktig informasjon om elevens læring, og ideen om at det kan oppstå i enhver lærer-elev og elev-elev interaksjon (Ruiz-Primo, 2011). Eksempelvis kan en lærer som oppdager at en elev har misforstått noe reagere på en måte som får eleven til å utdype og kanskje



revurdere sin tankegang. Oppfølgingsspørsmål til eleven kan gi læreren mer informasjon om elevens læring, og legge til rette for at eleven kommer nærmere læringsmålet. I UFV er læringsmålene ofte diskret og situasjonsbetinget. Fokuset for en læringsaktivitet kan være på begrepsforståelse, sosial læring og praktisk læring. Informasjon om elevens læring kan hentes fra flere kilder, og kan over tid gi læreren et helhetlig bilde på elevens læring. De uformelle undervisvurderingene foregår ofte på farten, og skriftlig-gjøres derfor sjeldent. UFV utvider vurderingsbegrepet til å innebære mer enn spesifikke verktøy og oppgaver, og karakteriserer formativ vurdering som en naturlig del av all sosial interaksjon. Uformell formativ vurdering beskriver vurderingsformer som potensielt kan foregå som del av enhver læringssituasjon (Ruiz-Primo, 2011).

### **Formativ vurdering som en del av samtalene i klasserommet**

Ruiz-Primo (2011) argumenterer for at uformelle formative vurderingssamtaler er den del av interaksjonen som foregår i et klasserom. Det gjør hun ved å peke på likhetene mellom instruerende samtaler og vurderingssamtaler. Store deler av interaksjonene i et klasserom er instruerende samtaler mellom lærer og elever, eller mellom elevene. Dersom instruksjonsstamtalen synliggjør elevens forståelse, kan samtalen ha positiv innvirkning på læringsprosessen. Hovedmålet til en vurderingssamtale er få frem elevenes tanker og forståelse så læreren kan handle med utgangspunkt i eleven og fremme elevens læring. Derfor handler ikke vurderingssamtalen om å finne ut hva eller hvordan elevene tenker, men å gjøre det mulig for læreren å *kjenne igjen* elevenes begrepsforståelse, mentale modeller, strategier, språkbruk, og/eller kommunikasjonsevner. Læreren kan bruke informasjonen fra samtaler med elevene til å planlegge neste læringsaktivitet (Ruiz-Primo, 2011). I kapittelet er masterstudiets teoretiske perspektiv beskrevet, og i kapittelet som følger utdypes fremgangsmåte for datainnsamling til studien.



## 3 Metode

I metodekapittelet beskrives og begrunnes planlegging, gjennomføring og etterarbeid i forbindelse med datainnsamlingsprosessen i forskningsprosjektet. Først presenteres metodologi knyttet til forskningsdesign, og bruk av kvalitativ metode som er relevant for forskningsprosjektet. Deretter beskrives innsamling av data i henhold til de to metodene; intervju og observasjon. Derfor presenteres fakta om intervju, og anvendelse av metoden i masterstudien. Bruken av intervju begrunnes, og valg av informanter og utføring av intervjuet forklares. På tilsvarende måte som presentasjon av intervju struktureres presentasjonen av observasjon. Begrunnelser for valg av observasjon gjøres rede for, valg av undervisningstime, og læringsaktiviteten undervisningen inneholdt presenteres. Hensikten med å fremstille planlegging og gjennomføring av datainnsamling i to deler er å gjøre empiriprosessen tydelig gjennom en sammenhengende fremstilling. Rekkefølgen er valgt i sammenheng med diskusjon av forskningsspørsmålene, til tross for at observasjoner ble gjort før intervjuet. Etterarbeidet til datainnsamlingen presenteres i form av delkapittelet *metode for analyse*. I delkapittelet forklares valg og avgjørelser for analyse av datamaterialet. Avslutningsvis diskuteres forskningens troverdighet, og etiske betraktninger ved masterstudien.

### 3.1 Forskningsdesign

Kvalitativ forskning ivaretar ideen om at menneskers subjektivitet spiller en rolle i produksjon av kunnskap. Det står i kontrast til *kvantitativ* forskning med regelstyrte metoder og tallfestede oversikter. Ulike metoder ansees som forskjellige verktøy som kan svare på ulike spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2012). Dermed er kriteriet for valg av metode at den samsvarer med formålet til undersøkelsen (Postholm, 2010). Masterstudien har som mål å undersøke (1) hva to matematikklærere tenker om formativ vurdering, og (2) på hvilke måter matematiske samtaler mellom lærer og elevene i en matematikktime kan kjennetegnes som formativ vurdering. Det første forskningsspørsmålet innebærer å utforske lærerens tanker om begrepet formativ vurdering. Det andre spørsmålet dreier seg om hvordan formativ vurdering opptrer i samtale mellom lærer og elev i en matematikktime. Forskingen er konsentrert rundt to lærere, og en undervisningstime i matematikk. Omfanget er med andre ord lite. Det skyldes at hensikten med forskningsprosjektet er å gi detaljert beskrivelse av et spesifikt utvalg, for å

bruke det tilfellet som utgangspunkt for drøfting av teori. Det vil si at forskningsprosjektet ikke har til hensikt å generalisere matematikklæreres tanker om eller bruk av formativ vurdering i undervisning. Masterstudien er et nærstudie av to eksempler, og er inspirert av kasusstudier som forklares i neste avsnitt. En forutsetning for å svare på forskningsspørsmålene er at redskapene for datainnsamling og analyse av datamaterialet gjør det mulig å gå i dybden av fenomenet formativ vurdering i matematikk. Et intervju kan gi kunnskap om intervjuobjektets tanker og fortellinger om et tema (Kvale & Brinkmann, 2012). Derfor er matematikklærerne intervjuet som grunnlag for å undersøke deres tanker om begrepet formativ vurdering. Videre i kapitlet argumenteres det for hvorfor intervju er en hensiktsmessig måte å få kunnskap om matematikklærerens tanker om formativ vurdering. Et kvalitativt forskningsdesign gjør det mulig å anvende flere metoder for datainnsamling for drøfting av forskningsspørsmålet (Kvale & Brinkmann, 2012). I tillegg til å intervjuer har forskeren valgt å observere læreren i samtale med elevene, og i det følgende kapitlet argumenteres det for hvorfor observasjon og intervju er en hensiktsmessige måter å samle data til forskningsprosjektet. Selv om redskap for datainnsamling er valgt finnes det flere måter å tilnærme seg det forskningsmaterialet. Videre vil en kort redegjørelse av metodologien undersøkelsen er inspirert av utdypes, deretter forklares bruk av verktøyene og metode for analyse.

### Kasusstudie med intervju og observasjon

En kasusstudie inneholder ofte detaljerte beskrivelser av fenomenet som studeres (Postholm, 2010). Fokuset for kasusstudier kan være å fremstille individets forståelse av et fenomen (Cohen, Morrison & Manion, 2011). Kasusstudier inneholder ofte bruk av intervju, for samtalen muliggjør at fokuset er hos en bestemt person (Kvale & Brinkmann, 2012). Et annet kjennetegn ved kasusstudier er fremgangsmåten for analyse av datamaterialet. Dataen analyseres ved at enhetene (kasus) presenteres adskilt. På den måten kan forskningsprosjektet presentere lærerne som deltar i prosjektet som to separate eksempler. En styrke ved kasusstudier er at forskeren har mulighet til å benytte seg av mange forskjellige kilder, datamateriale og metoder. Kasusstudier ivaretar dermed at det er mange variabler som virker inn på en situasjon, og forskeren kombinerer ulike data for å fortelle om den (Cohen et al., 2011). I masterstudien er intervju og observasjon verktøy for å samle empiri. Det skyldes at forskningsspørsmålet søker svar på hva matematikklærere tenker om begrepet formativ vurdering, og hvilke måter samtaler i deres matematikklasserom kan kjennetegnes som formativ vurdering. Det er viktig at redskap for datainnsamling til prosjektet gjør det mulig å få innsikt i lærernes perspektiv på

virkeligheten, og at metoden gjør det mulig for lærerne å uttrykke seg fritt om sin opplevelse av fenomenet. En kasusstudie muliggjør at lærerens perspektiv på formativ vurdering i matematikk er i fokus. Forskningsprosjektet er inspirert av kasusstudier i måten lærerne er fremstilt som individuelle, rike og helhetlige eksempler. Videre i kapittelet presenteres bruk av redskapene intervju og observasjon.

## 3.2 Intervju

Tilegnelse av kunnskap gjennom intervju er en forskningsmetode som gjør seg sterkt gjeldende i mange fagdisipliner, for eksempel pedagogikk. Forskningsintervjuet er en profesjonell samtale som bygger på elementer fra dagliglivets samtaler. Generelt sett er intervju en samtale som har en viss struktur og en hensikt. Forskjellige intervju tjener ulike formål. Det fenomenologisk inspirerte forskningsintervjuet søker etter å forstå verden sett fra intervjupersonenes perspektiv. Intervjuprosessen innebærer utforsking av menneskers persepsjon, meninger, holdninger, verdier, følelser og emosjoner. Forskeren er opptatt av å beskrive hvordan *ting* oppleves fra menneskene som opplever det fremfor å søke etter årsaksforklaringer. Målet med intervju kan være å innhente beskrivelser om den intervjuedes livsverden for å fortolke betydningen. Det finnes forskjellige former for intervju og intervjuanalyser, samtidig som det finnes noen generelle trekk ved intervju som kunnskapskilde (Kvale & Brinkmann, 2012).

Et forskningsintervju struktureres med utgangspunkt i forskningens formål. Intervju kan være helt åpent eller veldig strukturert, henholdsvis med et overordnet tema for samtalen eller faste spørsmål. Dersom målet med forskningen er å sammenlikne på tvers av informanter kan strukturerte intervju være et godt utgangspunkt. Et delvis strukturert intervju har fastlagt tema på forhånd, og noen ferdig formulerte spørsmål, men rekkefølgen på spørsmål kan bestemmes underveis. En åpen struktur gir forskeren mulighet til å la informantene være med å styre samtalen. Valg av delvis strukturert intervju medfører at innholdet i intervjuene kan bli noe ulike (Kvale & Brinkmann, 2012). Det er med andre ord viktig å bruke formålet med intervjuet og forskningen som utgangspunkt for å avgjøre strukturen. Formålet med masterstudien er å (1) undersøke hva to matematikklæreres tenker om formativ vurdering, og (2) på hvilke måter kan matematiske samtaler mellom lærer og elevene i en matematikktime kjennetegnes som formativ vurdering. Målet med å intervjuere lærere er derfor å samle informasjon om lærernes tanker om begrepet formativ vurdering. I tillegg er hensikten å få innblikk i hvordan læreren arbeider med

formativ vurdering i matematikkundervisning gjennom informantenes egne eksempler og fortellinger. Intervju er et godt utgangspunkt for å få innsikt i informanternes erfaringer, tanker og følelser (Thagaard, 2009). I forkant av intervjuet var tema planlagt, og åpningsspørsmål for intervjuet var «kan du beskrive en typisk undervisningsvurderingssituasjon i din matematikkundervisning?» (se vedlegg 4). Forutsetningen for å kunne svare på forskningsspørsmålet i prosjektet var å finne lærere villige til å delta i et delvis strukturert intervju. Strukturen på intervjuet beskrives ytterligere under avsnittet om gjennomføring av intervju. Først gjøres det rede for valg av informanter til forskningsprosjektet.

## Valg av informanter

Forskningsspørsmålet i masterstudien kan besvares forutsatt at forskeren fikk innpass på en eller flere skoler der matematikklærere var villige til å slippe en studentforsker nært inn på deres arbeid. Det er med andre ord forskningsspørsmålene som bestemte forsknings-sted. I kvalitative studier kalles utvalg basert på forskningens formål et hensiktsmessig utvalg (Postholm, 2010). For å få lærere til å delta i prosjektet valgte forskeren å ta kontakt med en skole forskeren var kjent med fra før. Informanter til forskningsprosjektet er valgt basert på at de er tilgjengelige for forskeren. Med fagbegreper kalles et slikt utvalg *tilgjengelighetsutvalg* (Thagaard, 2009). Det er flere fordeler med å velge en kjent skole. En av fordelene er at forskeren har en etablert samarbeidskultur med lærerne ved skolen. Allerede eksisterende relasjon mellom forsker og intervjuobjekt kan være fordelaktig i forbindelse med å skape trygghet rundt deltakelse i prosjektet. Kollegial tilknytning til informantene kan i tillegg gjøre det naturlig å invitere til åpenhet i forskningsarbeidet. En mulig ulempe ved kollegial tilknytning kan være at forskeren opplever en rolleblanding der personlige interesser for yrket kan forstyrre forskningsfokuset. Eksempelvis kan spørsmålene forskeren stilte i intervjuet skyldes synspunkt som lærer fremfor å være forankret i forskning. Det er viktig at forskeren kan fungere som en interessant samtalepartner for at intervjuet skal flyte godt, men de personlige meningene bør legges til side (Kvale & Brinkmann, 2012; Postholm, 2010).

Selv om skolen er valgt ut fra tilgjengelighet samsvarer valg av skole med formål i forskningsprosjektet. Følgende kriterier ble brukt for å velge lærere til deltakelse i prosjektet:

- Har jobbet som lærer på barneskolen de siste 8 årene
- Jobber på en skole som har deltatt i utviklingsarbeid med vurdering for læring som tema

- Utdannet som matematikklærer
- Underviser i matematikk på barnetrinnet på nåværende tidspunkt

Kriteriene er valgt med utgangspunkt i forskningsspørsmålene og formålene med masterstudien. Den nasjonale satsningen på vurdering for læring har pågått siden 2010. Skolen som er valgt for datainnsamling har deltatt i forskningsprogrammet til Utdanningsdirektoratet. Et av kriteriene er at lærerne har arbeidet i skolen fra satsingsperioden begynte, for visshet om at lærerne deltok i utviklingsprogrammet. Læreres deltakelse på utviklingsarbeidet er en forutsetning for å kunne se masterstudien i sammenheng med det nasjonale satsingsprosjektet. Krav om utdanning som matematikklærer skyldes ønsket om å intervjuere lærere som har fagkompetanse. Lærerne som deltok i forskningen har etterutdanning i matematikk. Det siste kriteriet for utvelgelse av informanter var at lærerne underviste i matematikk da datamaterialet ble samlet inn. Det skyldes behovet for å kunne observere lærerne i deres matematikktime med elevene. Sammen med rektor på skolen og utvalgsriteriene ble det bestemt hvilke lærere som ble spurt om å delta i forskningsprosjektet. To lærere som underviser på 2.trinn ble spurt, og takket ja til deltakelse. Navn og lokalisering av skolen er anonymisert i forskningen. Lærerne og elevene som deltar er også *anonyme*, og lærerne kalles Jorunn og Hilde. De har begge undervist i skolen i over 8 år, og uttrykker stor glede og entusiasme for lærerrollen. I forskningsprosjektet intervjues de to lærerne, hver for seg, med utgangspunkt i en delvis strukturert intervjuguide.

## Gjennomføring av intervju

I kvalitative forskningsintervju produseres kunnskap i interaksjon mellom den som intervjuer og intervjuperson. Intervjuet er med andre ord en aktiv prosess der kunnskap produseres (Kvale & Brinkmann, 2012). Kvaliteten på intervjuet avhenger dermed av samspillet mellom forsker og deltaker. For å tilpasse datainnsamlingsprosessen til lærernes arbeidshverdag ble observasjon av og intervjuet med Hilde gjennomført en uke før tilsvarende datainnsamling med Jorunn. Observasjon av undervisning foregikk dagen før intervjuet ble gjennomført. Forskeren ble enig med lærerne om at intervjuet kunne foretas på skolen. Derfor foregikk samtalen med lærerne i et grupperom, og i et klasserom på skolen, etter elevene var ferdig med undervisning. Det er viktig å skape en trygg atmosfære ved iscenesettelse av intervju (Postholm, 2010). Samtalen åpnet ved at intervjueren i korte trekk introduserte forskningsprosjektet, og informerte om lydopptak og anonymisering. Rekkefølgen på observasjon og intervju var i utgangspunktet

planlagt i motsatt rekkefølge (se vedlegg 2), altså intervju før observasjon av undervisning. Prosessen for datainnsamling ble endret med hensikt å tilpasse prosjektet til deltakernes arbeidsdag. Intervjuet ble derfor satt til en arbeidsdag der lærerne hadde færre undervisningstimer enn de andre dagene i uka. Valg av dag for observasjon ble gjort ut fra lærernes mening om hensiktsmessig dag for å ha forskeren tilstede i undervisningen. Det er nødvendig med en kritisk tilnærming til forskerens valg av å tilpasse datainnsamlingen gjennom å bytte planlagt rekkefølge på gjennomføring av intervju og observasjon. I diskusjonskapittelet drøftes mulige konsekvenser i forbindelse med lærernes tanker om formativ vurdering. Det er nødvendig å diskutere om forskningsresultatene kunne vært annerledes dersom intervjuet ble foretatt før både planlegging av innholdet i undervisningstimen, og gjennomføring av observasjon av undervisningen.

I forkant av intervjuet utformet forskeren en delvis strukturert intervjuguide. Intervjuguiden var tematisk oppsatt, og som nevnt startet intervjuet med et åpent spørsmål (se vedlegg 4). Hensikten med åpningsspørsmålet var å starte intervjuet med å fremkalle lærerens spontane og rike beskrivelser av hvordan hun selv vil presentere sine tanker om underveisvurdering i matematikk (Kvale & Brinkmann, 2012). Lærernes begrepsforståelse skal ikke sammenliknes, derfor er det ikke nødvendig med strukturert intervju og faste spørsmål. Underveis i lærerens formidling noterte intervjueren punktvis det læreren fortalte, og inntok en interessert holdning i form av små nikk, smil og bekræftende «mmm». Når læreren tok pause i beskrivelsene sine lot intervjueren det gå flere sekunder med stillhet for å gi læreren rom til å fortsette formidlingen. Oppfølgingsspørsmålene var tilpasset det læreren fortalte ved at intervjueren tok utgangspunkt i egne notater underveis i samtalen. Samtidig ble punktene fra intervjuguiden fulgt som retningsgiver for innholdet i samtalen. Hensikten med å la læreren styre samtalen er at fortellingene til intervjupersonene skal gjenspeile mest mulig autentiske data (Denscombe, 2010a). I neste delkapittel presenteres bruk av observasjon som metode for datainnsamling.

### 3.3 Observasjon

Observasjon gir mulighet til å samle inn data direkte i naturlige situasjoner. Forskeren får innsikt i det som foregår ved å være tilstede (Cohen et al., 2011). Observasjoner kan planlegges og gjennomføres på ulike måter, og forskeren kan ha ulike roller i prosessen. I tillegg kan observasjoner struktureres på forskjellige måter, basert på formålet med forskningsprosjektet. I en strukturert observasjon vet forskeren på forhånd hvilken hypotese observasjonsdataen skal



bekreftede eller avkreftede. Derfor har observasjonen også fastlagte kategorier for hva som skal observeres. Semistrukturert observasjon er ikke planlagt i like stor grad som en strukturert observasjon. Med en delvis strukturert observasjon samles data, og forskningsprosjektets hypotese genereres ut fra datamaterialet. På den måten kan forskeren undersøke data for mulige forklaringer av det observerte fenomenet diskuteres (Cohen et al., 2011). Det er med andre ord ulike måter å tilnærme seg observasjonsmaterialet ut fra hvor strukturert forskeren har vært i observasjonene. Formålet med forskningsprosjektet setter rammene for valg av observasjonsmetode. Hensikten med å observere matematikklæreren i undervisningen er å undersøke hvordan lærerens samtale med elevene kan kjennetegnes som formativ vurdering. Fokuset for observasjonene var de to matematikklærernes samtale i hvert sitt klasserom. Forutsetningen for å svare på forskningsspørsmålene var at forskeren observerte lærerne i samtale med elevene.

I forbindelse med observasjon kan forskeren ha ulike roller med tanke på hvor deltakende forskeren er i situasjonen som observeres (Cohen et al., 2011). Forskeren som observerer kan i varierende grad delta i fenomenet som observeres, som observatør. I noen tilfeller vil det være hensiktsmessig for forskningen at forskeren er aktiv i prosessen. I masterstudien er det lærerens samtale med elevene som undersøkes, derfor har forskeren valgt en ikke-deltakende observatørrolle. Gjennomføring av observasjon beskrives senere i avsnittet. Forskeren har valgt å observere lærere i en undervisningstime der læreren selv har valgt innhold og rammer for undervisning. Dermed var undervisningen som ble observert i utgangspunktet lik den daglige undervisningen til læreren. Ikke-deltakende observasjon er også en måte å sørge for autentisk datainnsamling der forskeren forholder seg utenfor det som foregår i feltet (Kvale & Brinkmann, 2012). Planlegging og gjennomføring av observasjoner forklares mer detaljert i de neste avsnittene. Først gjøres det rede for hvordan forskeren gikk frem for å velge ut matematikktime for observasjon.

### Valg av matematikktime

Forskningsspørsmålet var retningsgivende for å velge hvilken matematikktime det var hensiktsmessig å observere, men matematikklærerne var også delaktig i avgjørelsen. I forbindelse med forskningens hensikt ble det valgt kriterier for matematikktimen som skulle observeres. Matematikktimen måtte inneholde følgende:

- Læringsaktivitet der læreren er i samtale med elevene om matematikk
- Samtalen bør foregå på en måte som gjør det mulig å observere læreren

På forhånd hadde forskeren ingen kriterier som gjaldt hvilket matematisk tema undervisningen skulle inneholde. Hensikten var at datainnsamlingen skulle skje uavhengig av matematisk innhold slik at læreren skulle føle seg trygg med en forsker i klasserommet. Når læreren velger tema for undervisningen kan datamaterialet bli autentisk. Formuleringen i forskningsspørsmålene er også en av årsakene til at matematikklærerne fikk bestemme tema, ettersom spørsmålet ikke inneholder føringer for hvilket matematisk tema som skal undersøkes. Det er med andre ord ikke avgjørende for drøfting av forskningsspørsmålene at forskeren har bestemt temaet for læringsaktiviteten. Det matematiske temaet i læringsarbeidet kan likevel bidra positivt i forbindelse med å diskutere forskningsspørsmålene. I samarbeid med lærerne ble det bestemt at stasjonsundervisning i matematikk var en hensiktsmessig time å observere, med tanke på å oppfylle de overnevnte kriteriene. Valg av stasjonsundervisning skyldtes spesielt muligheten for å observere læreren i kommunikasjon med elevene. Stasjonsundervisningen inneholdt en *lærerstyrt stasjon* der læreren var i samtale med elevene knyttet til en læringsaktivitet. Observasjon av undervisningen presenteres ytterligere i neste avsnitt.

## Gjennomføring av observasjon

Som nevnt tidligere deltok lærerne i avgjørelsen om hvilken matematikktime forskeren skulle observere. Observasjonsdagen ble valgt med hensyn til faktorer i lærernes arbeidsdager slik at forskningsprosjektet i minst mulig grad forstyrret deres timeplan. Lærerne diskuterte hvilken dag i uken som passet best, og kom frem til at den dagen lærerne hadde *stasjonsarbeid* var en hensiktsmessig dag for forskerens tilstedeværelse. En undervisningstime med stasjonsarbeid fyller begge kriteriene ettersom læringsaktiviteten innebærer at læreren samtaler med elevene knyttet til en matematikkoppgave, og det er mulig for forskeren å observere læreren i samtalen. Stasjonsundervisning i matematikk er undervisning delt opp i flere læringsaktiviteter. Aktivitetene var plassert i ulike deler av klasserommet, og elevene var delt inn i mindre grupper. Antallet grupper med elever tilsvarte antallet læringsaktiviteter. Undervisningen fører til at elevene får arbeidet med flere oppgaver i løpet av timen, i en mindre elevgruppe. Læreren begynte undervisningen med å forklare de fem læringsaktivitetene, og hvor i klasserommet oppgavene var plassert. Deretter ble elevene delt inn i fem grupper, og læreren fortalte hvilken

gruppe som skulle starte på de forskjellige aktivitetene. Hver elevgruppe besto av 3-4 elever. Men flere elever var hjemme grunnet sykdom, derfor varierte gruppestørrelsen mellom 1-4 elever. Elevene arbeidet med samme læringsaktivitet i 20 minutter. Bytte fra en aktivitet til en annen ble utført og kontrollert av læreren. Ved hjelp av et ringesignal fikk elevene beskjed om å rydde på sin stasjon. Deretter fortalte læreren hvilke elevgrupper som skulle bytte stasjon. Rekkefølgen på arbeidsoppgavene varierte derfor for hver elevgruppe. Innholdet på de ulike læringsstasjonene var uavhengig av hverandre, men valgt ut fra lærerens tanker om balanse mellom lek og arbeid. Stasjonsundervisningen foregikk over to doble undervisningsøkter. Det vil si at undervisningen foregikk over fire skoletimer på 45 minutter. De to matematikklærerne hadde samme struktur på matematikktimene. Datamaterialet i forskningsprosjektet består derfor av fem transkripsjoner av samtaler i Hildes matematikkundervisning, og fem transkripsjoner av samtaler i Jorunns undervisningstime. De 10 transkriberte samtaler er observert på en av de fem aktivitetene i stasjonsundervisningen. Aktiviteten kalles *lærerstyrt stasjon*, fordi læreren deltar i elevenes læringsarbeid på den stasjonen, og ingen av de resterende fire stasjonene. Fokuset for forsknings-observasjonen var lærerens samtale med elevene på den lærerstyrte stasjonen. Stasjonsundervisningen var bygd opp slikt at elevene tilhørte en gruppe som forflyttet seg mellom fem forskjellige arbeidsoppgaver. Dermed ble læreren observert med fem ulike elevgrupper. Oppgaven brukt i læringssamtalene er den samme i alle de observerte samtalene.

I forbindelse med forskningsspørsmålet er det nødvendig at læreren var i fokus under observasjonen. Derfor sørget forskeren for å plassere seg slik at det var mulig å høre tydelig hva læreren sa, men også mulighet for å observere kroppsspråk og elevene i gruppen. Læringsaktivitet foregikk på et gruppebord og forskeren satt utenfor gruppebordet, men hadde god sikt til både læreren og elevene. Underveis i observasjonene forholdt observatøren seg utenfor læringsarbeidet i en ikke-deltakende forskerrolle. Selv om stasjonsundervisningen var en gunstig situasjon for observasjon av matematikklæreren hadde det fungert å observere læreren i en samtale med hele klassen. At matematikklæreren samtalte med en liten gruppe elever var med andre ord ikke en forutsetning for å observere læreren. I forkant av observasjonen arbeidet forskeren med å utvikle et passende skjema for å observere læreren og læringsaktiviteten. Det viste seg at skjemaet ble for avansert å fylle ut, og løpende notater med samme intensjon som skjema var enklere å bruke. Mye av læringsaktiviteten innebar at elevene brukte konkret materiale som papir, blyant og klosser. Derfor valgte forskeren å skrive ned det elevene gjorde av handlinger i stikkordsform. For å berike lydopptaket tok observatøren

løpende notater av kroppsspråket til læreren og hendelse som foregikk. Feltnotater er en måte å nedtegne observasjoner og refleksjoner knyttet til det man ser og hører ved en observasjon (Tjora, 2012).

Til tross for at forskeren gjorde ikke-deltakende observasjoner av læreren i undervisningssammenheng kan forskerens tilstedeværelse i klasserommet påvirke datamaterialet. Generelt sett kan en forskers tilstedeværelse i klasserommet ha stor innvirkning på undervisningstimen, både med tanke på lærerens og elevenes atferd (Kvale & Brinkmann, 2012). På en side kan lærerrollen bidra positivt til observasjonsprosessen fordi forskeren er kjent for både læreren og elevene. Undervisningen kan gjennomføres nærmest uberørt av forskerens tilstedeværelse. På en annen side kan lærerrollen gjøre det vanskelig for forskeren å holde fokus på forskningsperspektivet. Forskerens interesser kan villedde oppmerksomheten mot element som er irrelevant for masterstudien. Videre refleksjoner rundt forskerrollen presenteres i delkapittelet *forskningens troverdighet*. Læringsaktiviteten lærerne valgte for undervisningen inneholdt en ledetrådsoppgave, og den observerte matematikktimen var første gang Jorunn og Hilde tok i bruk oppgavetypen i en matematisk samtale.

## Læringsaktivitet

Læringsaktiviteten på stasjonsundervisningen var en «ledetrådsoppgave» der elevene fikk et oppdrag med fire tilhørende biter med informasjon. Arbeidet gikk ut på å sortere og sette sammen informasjonen for å løse et problem. Oppgaven de arbeidet med var:

Kosebamsen teddy prøver å finne ut hvor mange kosedyr de er til sammen på rommet til Felix. Noen av de er små, noen av de er store, men alle har en fast plass på rommet. Kan du hjelpe teddy med å finne ut hvor mange kosedyr det er?

- 1a I hylla over senga står det fire søte pingviner, og to lure rever.
- 1b På nattbordet står det teddy og fire andre kosebamser og venter på at Felix skal komme hjem.
- 1c I vinduskarmen står det dobbelt så mange kosedyr som det gjør i hylla over senga.
- 1d I bokhylla står det tre ganger så mange myke og skumle dinosaurer som det er kosebamser på nattbordet (Brataas, 2018, s. 2).

Oppgaven er hentet fra Brataas (2018) sin bok med ledetrådsoppgaver. I lærerveiledningen står det anbefalt at læreren leser oppgaven, for elevene for å sikre at elevene vet hva de skal finne ut. I tillegg oppfordres læreren til å ha konkrete, kladdeark, skrivebøker eller andre hjelpemidler tilgjengelig for elevene, slik at eleven kan bevise og argumentere for

løsningsforslag og tenkemåter (Brataas, 2018). Jorunn og Hilde hadde det anbefalte materialet tilgjengelig da elevene arbeidet med læringsaktiviteten i den observerte matematikktimen. Aktiviteten er ment å vektlegge samarbeidslæring. Den matematiske samtalen og kommunikasjon om en oppgave i mindre grupper er en arena der elevene oppfordres til å lage egne strategier for å løse oppgaven. Lærerens rolle er å introdusere oppgaven, veilede elevene og ta regi i forbindelse med å oppsummere læringsaktiviteten ved å la elevene presentere løsningene sine. Lærerveiledningen foreslår at oppgavene tas i bruk som oppstarts-aktivitet, oppsummering av matematikktime eller ved stasjonsarbeid i matematikk (Brataas, 2018). Som nevnt tidligere brukte Jorunn og Hilde ledetrådsoppgaven som en del av stasjonsundervisning i den observerte matematikktimen. Lærerveiledningen til ledetrådsoppgaven spesifiserer at lærerens rolle er å introdusere oppgaven, veilede eleven og lede en oppsummering med hensikt å la elevene presentere sine løsningsforslag. Læringsaktiviteten er med andre ord strukturert på en måte som gir læreren mulighet til å samle informasjon om elevenes læringsprosesser. I tillegg har matematikklæreren tid til å tolke informasjonen, og rom for å respondere på elevenes læringsprosess med hensikt å *veilede* elevene. Lærerens rolle er å støtte elevene i læringsarbeidet (Brataas, 2018).

Læringsaktiviteten er en problemløsningsoppgave som inneholder flere matematiske element. Elevene bruker egne metoder for å løse problemet, og i følge Brataas (2018) oppfordres elevene til å bruke egne strategier. Problemløsningsoppgaver kjennetegnes av den muligheten de gir eleven til å velge fremgangsmåte. Strategier for problemløsning er uavhengige av det matematiske tema i oppgaven. Eksempelvis kan elevene tegne, bruke en modell, se etter mønster, gjette, lage en tabell, organisere en liste eller skrive en ligning (Van de Walle et al., 2014, s. 56). Selv om verken Jorunn eller Hildes fortalte om undervisningstimens tilknytning til læreplanen, kan bruk av problemløsningsoppgaven sees i sammenheng med formål og kompetansemål i læreplanen for matematikk «opplæringa vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdigheitstrening» (Udir, 2015b, s. 1) og kompetansemål etter 2. årssteget «eleven skal kunne utvikle, bruke og samtale om varierte reknestrategiar for addisjon og subtraksjon av tosifra tal og vurdere kor rimelege svara er» (Udir, 2015a, s. 6). Læringsaktiviteten gir rom for at elevene øver på å argumentere for egne fremgangsmåter for problemløsning.

Det matematiske innholdet i oppgaven kan knyttes til teori om representasjonssystem (Duval, 2006). Matematiske ideer er abstrakte, men gjennom representasjoner blir ideene håndterbare.

En representasjon er for eksempel symbolske uttrykk som konkretiserer abstrakte ideer. Ny kunnskap kan utvikles gjennom representasjoner, og skifte mellom ulike representasjoner er en måte å vise forståelse for den matematiske ideen (Duval, 2006). Sagt med andre ord er evnen til å bytte mellom ulike representasjoner en indikasjon på forståelse av matematikk (Van de Walle et al., 2014, s. 24). I arbeidet med ledetrådsoppgavene omformer elevene tekstoppgaven til andre representasjoner for eksempel symboler og klosser. Brataas (2018) lærerveiledning viser til behovet for å ha papir, blyant og andre konkrete tilgjengelig for eleven under læringsarbeidet. Med materialene kan eleven representere antallet kosebamser, og bruke det som verktøy for å finne ut det totale antallet. Duval (2006) kaller skifte fra et representasjonssystem til et annet for å omdanne eller endre register. Omdanning skjer for eksempel i det eleven former informasjon fra tekstoppgaven til symbolske representasjoner. Ledetrådsoppgaven inneholder mye tekst, og fører til at elevene må bearbeide informasjonen og systematisere innholdet i teksten. I neste delkapittel beskrives metode for analyse av datamaterialet.

### 3.4 Metode for analyse av datamaterialet

#### Analyse av intervju

Analyse av datamaterialet fra intervjuene foregikk i flere steg der første del innebar transkripsjon av samtalen. Intervjuet ble transkribert og skrevet om fra dialekt til bokmål. Det skyldes ønsket om å ivareta lærernes *anonyme* deltakelse i forskningsprosjektet. Transkripsjon innebærer også at samtalen omstruktureres fra muntlig til skriftlig form slik at materialet egnere seg bedre for analyse. Omformingen medfører en oversettelse fra talespråk til skriftspråk. Det er fordeler og ulemper knyttet til omforming av språket i datamaterialet. En av fordelene er at materialet blir leselig og håndterbart i forbindelse med å analysere og drøfte funn i tilknytning til forskningsspørsmålet. En av ulempene er at nyanser og aspekter ved datamaterialet kan forsvinne i oversettelsesprosessen. Det kan for eksempel være at dialekten til intervjupersonen inneholder ord og begrep som kan miste noe av sin betydning når språket skrives ned og oversettes. Forskeren har i tillegg et ansvar for å transkribere på en måte som ivaretar meningsinnholdet i informantens utsagn. Arbeidet med transkripsjon av intervjuene gir forskeren god kjennskap til materialet (Cohen et al., 2011). Underveis i transkriberingsprosessen skrev forskeren ned tanker og refleksjoner om innholdet i intervjuene. De første notatene ble lagt til side, og senere i forskningsarbeidet utformet forskeren kategorier

for analyse av datamaterialet med bakgrunn i forskningsspørsmålene og det teoretiske rammeverk for analyse.

Datamaterialet fra intervjuene er i hovedsak informasjonskilde for å svare på det første forskningsspørsmålet; hva tenker to matematikklærere om formativ vurdering i matematikk? Funn i intervjuene er likevel bidrag for diskusjon av forskningsspørsmål to i drøftingskapittelet. For å velge ut deler av samtalene til analysen tok forskeren utgangspunkt i forskningsspørsmålene. Deretter utformet forskeren relevante under-tema knyttet til forskningsspørsmålene. Følgende kategorier ble brukt for å velge sekvenser fra samtalen, og kategoriene benyttes som underoverskrifter i analysekapittelet;

- (a) Hva forteller matematikklæreren om formativ vurdering i sin matematikkundervisning?
- (b) Matematikklærerens beskrivelse av aspekter ved formativ vurdering
- (c) Matematikklærerens syn på matematikk og læring
- (d) Matematikklærerens refleksjoner knyttet til muligheter og utfordringer i *eget arbeid* ved FV i matematikk

Det første punktet (a) besvares med presentasjon av det første læreren fortalte i samtalen. Intervjuet startet med at forskeren stilte et generelt åpningsspørsmål (se vedlegg 4) Hensikten var å få kunnskap om hva lærerne tenker om matematikk og formativ vurdering gjennom lærerens frie fortelling. Sagt med andre ord gir det åpne spørsmålet i intervjuet matematikklæreren mulighet til å skildre fritt om egne tanker knyttet til formativ vurdering. Det andre punktet (b) innebærer mer detaljerte beskrivelser av lærerens tanker om formativ vurdering i matematikk. Eksempelvis fortalte matematikklærerne om bruk av *mål* for underveisvurderingen, og hvordan de *samlet informasjon* om eleven og *responderte* på elevens læring. Punkt tre (c) forutsetter at intervjuet inneholder utsagn med informasjon om hvordan læreren oppfatter matematikk og læring i matematikk. Det er interessant å presentere de delene av lærerens syn på matematikk som kommer frem i intervjuet, med tanke på å skulle drøfte matematikklærerens tanker formativ vurdering i matematikkundervisningen. Det siste punktet (d) handler om å presentere de delene av samtalen der matematikklæreren reflekterer over formativ vurdering i matematikk. Ved presentasjon av funn i analysen tas det i bruk begreper fra det teoretiske rammeverket. Gjennom å fremstille eksempler fra intervjuene basert på de fire undertemaene er analysen en helhetlig fremstilling av funn i forbindelse med forskningsspørsmålet, og et godt utgangspunkt for diskusjon av funnene.

## Analyse av observasjon

Datamaterialet fra observasjonene ble bearbeidet i flere omganger. Først ble lydopptakene transkribert. I transkripsjonen inkluderte forskeren kommentarer om lærerens stemmebruk de stedene i samtalen der stemmebruken utmerket seg. Deler av samtalen er klippet ut i fremstillingen av transkripsjonen og erstattes med tegnet (...). Det skyldes ønsket om å ta vekk forstyrrelsesmoment, og tenkeord som «ehm» og «hmm» er betegnet med tre punktum. Feltnotatene med hendelser og kroppsspråk ble deretter sammensmeltet med transkripsjonen. Notatene utfyller den transkriberte samtalen ved å tilføre informasjon som ikke kan dokumenteres gjennom nedskrevne replikker. Tilleggsinformasjonen er satt i parentes løpende i teksten i parentes, for å skape et tydelig skille mellom sitat og tilleggsinformasjon. Videre presenteres fremgangsmåte for sortering av datamaterialet.

I neste fase av analysearbeidet valgte forskeren å fargekode samtalene i henholdt til de fire delaspektene i rammeverket til Bell og Cowie (2002). Aspektene; (1) **formål**, (2) **innsamling/oppdage**, (3) **tolke/kjenne igjen** og (4) **handling/respons** fikk derfor hver sin farge, med unntak av aspekt tre og fire. En tolkningsprosess eller gjenkjenning er en tankeprosess, og en utenforstående observatør kan ikke registrere tankevirksomhet. For å diskutere om lærerne har tolket eller kjent igjen noe i elevens læringsprosess kan aspekt 3 sees i sammenheng med handling eller reaksjon (4). For bruk av kategoriene fra rammeverket til Bell og Cowie (2002) har forskeren i første omgang valgt å se bort fra tilknytning til *planlagt* eller *interaktiv* formativ vurdering. Det skyldes at forskningsspørsmålet i studien ikke medfører diskusjon rundt *type* formativ vurdering, men *kjennetegn* på formativ vurdering generelt. Fargekodingen av aspektene gjorde det mulig å sortere datamaterialet og ga oversiktlig lesning. I tillegg fungere fargene som indikator på hvilke deler av observasjonsmaterialet som inneholdt rike eksempler på kjennetegn ved formativ vurdering i samtalen. Totalt består datamaterialet av 10 transkriberte matematiske samtaler der fem av samtalene er utført av Hilde og de resterende fem er utført av Jorunn. For å gi en oversiktlig presentasjon av datamaterialet er samtalene navngitt med forbokstaven til læreren, og episodene er nummerert kronologisk. Eksempelvis er den første samtalen Hilde har med elevene kaldt H1 i teksten. Ettersom antallet elever varierte fra gruppe til gruppe er antallet elever spesifisert i presentasjonen av hvert eksempel i analysekapittelet.

Det fargekodede datamaterialet ble organisert og sammenfattet i tabell 1. Tabellen gir oversikt over antall linjer i samtalene knyttet til de fire aspektene ved formativ vurdering, og kategorien



«annet». Eksempelvis er aspektet formål registrert i totalt 20 linjer i de transkriberte samtalen. Deler av samtalen som ikke er knyttet til formativ vurdering ble markert som «annet». I tillegg gir tabellen oversikt over når i samtalen det forekommer utsagn som kan knyttes til aspektene. I tabellens venstre kolonne er kategoriene som indikerer tidspunktet i samtalen. Punktene kan sees i sammenheng med hvordan lærerveiledningen til ledetrådsoppgaven foreslår organisering av aktiviteten (Brataas, 2018). De fire tids-kategoriene er formet ut fra det generelle forløpet til de matematiske samtalen; (1) oppstart, (2) lesing av oppgaven, (3) elevene arbeider med oppgaven og læreren veileder, (4) læreren oppsummerer aktiviteten. Tabell 1 gir oversikt over linjene i de ti transkriberte samtalen;

**Tabell 1: Kjennetegn ved samtalen til Jorunn og Hilde**

Alle samtalen	Formål	Innsamling/ Oppdaging	Tolkning/ Kjenne igjen + Handling/respons	Annet
Oppstart	15	22	2	109
Lese oppgaven	-	215	10	110
Elevene jobber og Læreren veileder	-	1140	37	84
Oppsummering	5	316	20	32
<b>Totalt</b>	<b>20</b>	<b>1693</b>	<b>69</b>	<b>335</b>

Tabell 1 viser antallet linjer i hver kategori, slik at tabellen gir helhetlig oversikt over andelen av samtalen som kan kobles til ulike aspekter ved formativ vurdering. Det er tydelig i tabell 1 at store deler av samtalen er kategorisert som innsamling og oppdaging. Med utgangspunkt i tabellen har sekvenser fra datamaterialet blitt valgt ut for nærmere analyse av hva det er ved samtalen som *kan* kjennetegnes som formativ vurdering. I analysen av datamaterialet presenteres tabell 2 og 3 som viser kategorisering av linjene i de transkriberte samtalen for henholdsvis Hilde og Jorunn. Kategorisering av transkripsjonen medførte en utvelgelsesprosess der utsagn ble markert som en av de fire kategoriene i tabellen. For å kategorisere samtalen som kjennetegnet av «formål» er lærerens forklaring av mål til elevene markert. Lærerne presenterte i varierende grad hva som var målet med aktiviteten for elevene, Jorunn mer eksplisitt enn Hilde. Linjene i samtalen som er kategorisert med innsamling og oppdaging inneholder både elevsvar og lærerens oppfølgingsspørsmål. Det skyldes at lærerens måte å svare på ofte var en del av prosessen med å få informasjon om elevens læring. For å kategorisere lærerens utsagn som respons, er lærerens utsagn undersøkt som mulig resultat av innsamlet informasjon om elevens læring. I forbindelse med sekvensene kategorisert som innsamling og oppdaging har forskeren undersøkt om lærerne tolket eller kjente igjen noe ved elevens læring. De fire

aspektene er med andre ord nært knyttet, og i analysen av samtalen henger fremstilling av lærernes utsagn sammen. Eksemplene som er valgt for presentasjon i analysekapittelet er samtalesekvenser som gir informasjon om flere aspekter ved formativ vurdering. I analysekapittelet presenteres utdrag fra samtalen uten fargekodene brukt i forarbeidet. Det skyldes behov for å ha mulighet til å drøfte om samtalen kan eller ikke kan kjennetegnes som formativ vurdering. Enhver teoretisk modell er en forenkling av virkeligheten (Thagaard, 2009). Men en teoretisk modell kan også bidra til å fremheve deler av et fenomen som fører til dypere forståelse av hvordan fenomenet opptrer. Fargekodingen var et nyttig redskap i forarbeidet med analysen, og for oversikt over observasjonene som en helhet. Med tanke på drøftingskapittelet er det hensiktsmessig å presentere utdrag i sammenheng med begreper fra teoriperspektivet, fremfor å bruke fargekoder. For å utdype forskningsprosjektets troverdighet vil flere valg i forskningsprosessen diskuteres i neste del av kapittelet.

### 3.5 Forskningens troverdighet

Kvaliteten på forskning kan vurderes ut fra pålitelighet, gyldighet og generaliserbarhet (Tjora, 2012). Gyldigheten til forskningen vurderes ut fra om forskningen faktisk svarer på spørsmålene som stilles. For at forskning skal være pålitelig må forskeren gjøre rede for arbeidsprosessen i prosjektet slik at det er mulig for andre å vurdere om fremstillingen er troverdig (Postholm & Jacobsen, 2011). Metodologiske valg og fremgangsmåter i forskningsprosessen er presentert tidligere i kapittelet. For å styrke kvaliteten på studien ytterligere gjør forskeren rede for flere elementer ved forskningens troverdighet. Derfor presenteres refleksjoner rundt tolkning av datamaterialet, samspillet mellom intervju og observasjon som informasjonsgrunnlag, omfanget i datagrunnlaget, og forskerrollen.

Datamaterialet i forskningsprosjektet er analysert med en teoretisk linse, og med en kritisk tilnærming med tanke på subjektivitet. Som nevnt tidligere har hermeneutikere forsøkt å forklare hvordan tolkningsprosesser foregår. Et viktig moment er at forforståelse og fordommer er med å påvirke hvilke tolkninger forskeren gjør i en forskningsprosess. Som studentforsker er det viktig at forskningsprosessen innebærer refleksjon over egne forkunnskaper påvirker tolkningsarbeidet i prosjektet. Fremstilling av forskning vil ikke kunne løsrives fra forskerens subjektivitet, men ved å være bevisst hvordan subjektiviteten påvirker forskningsresultat kan fremstillingen likevel bli pålitelig. For å unngå at subjektive interesser formet valg i

analyseprosessen gjorde forskeren en gjennomlesning av intervjuene og observasjonene tidlig i forskningsforløpet. Da ble områder som vekket nysgjerrighet markert. Hensikten var å dempe behovet for å løfte frem kommentarer som ikke var tilknyttet forskningsspørsmålet. Videre i analyseprosessen ble ideer notert ned og forkastet dersom de ikke var relatert til forskningsspørsmålene. På andre områder har subjektiviteten i forskerrollen bidratt positivt i datainnsamlingsprosessen. Som nevnt tidligere har kjennskap til forskningsfeltet bidratt positivt gjennom å skape en god plattform for intervju og observasjon. I analyse av datamaterialet har konkrete tiltak for å ikke blande rollen som forsker og lærer vært medvirkende for å gjøre forskningsprosessen mest mulig troverdig og profesjonell.

Som forsker er det viktig å være klar over hvordan ulike roller og posisjoner kan påvirker forskningsarbeidet (Postholm, 2010). Forskningsspørsmålene i prosjektet kan besvares dersom lærerne som deltar i undersøkelsen lot forskeren få innsyn i deres tanker og arbeid med formativ vurdering i matematikk. Forskeren har som nevnt valgt å samle data på en skole basert på at skolen var tilgjengelig samtidig som den fyller utvalgsriteriene for forskningsprosjektet. I forbindelse med å velge en kjent skole er det viktig å reflektere over hvordan kollegial tilknytning påvirker forskningsarbeidet. Tidligere i metodekapittelet er det nevnt noen fordeler og ulemper knyttet til rollen som forsker og lærer i datainnsamlingsprosessen. Rolleblandingen utdypes gjennom en kort redegjørelse for tiltak utført for å styrke forskningens troverdighet, fra et personlig perspektiv. Jeg har vært forsker i et miljø der jeg vanligvis opptrer som lærer. For å legge til side personlige meninger og interesse for underveisvurdering noterte jeg ned egne hypoteser og tanker om tema i forkant av intervjuet med informantene. I tillegg noterte jeg tanker om hva matematikklærerne kom til å svare på spørsmålene. Gjennom forarbeidet la jeg til side personlige oppfatninger for å stille åpen og lyttende til intervjuet. Som nevnt ovenfor har rolleblandingens ført til behov for å sortere subjektive interesser fra forskningsforankrede funn i tolkningsprosessen. Min personlige tilknytning til feltet er en tilleggsfaktor som beriker forskningsprosessen dersom jeg reflekterer over, og formidler hvordan rolleblandingens påvirker forskningen. Det ville vært unaturlig for meg å ignorere at jeg har personlig interesse av å lære av andre yrkesutøvere, men det vil på samme tid være upassende å inkludere dette i et faglig forankret masterstudie.

En måte å styrke forskning er gjennom å gjøre rede for generaliserbarheten til studien. Antall informanter kan være med på å sette rammer for hvor valid og generaliserbar forskningen er (Denscombe, 2010a). I forskningsprosjektet er kun to matematikklærere valg ut som

informanter, og datagrunnlaget består dermed av et lite utvalg informanter. Det er desto viktigere å inkludere lærernes meninger, holdninger og verdier for at datamaterialet skal være et fyldig og godt utgangspunkt for en helhetlig beskrivelse. Utvalget er inspirert av kasusstudier der få tilfeller studeres i dybden fremfor å undersøke et større antall eksempler (Cohen et al., 2011; Postholm, 2010). Metodens validitet forutsetter på samme tid at forskeren tar profesjonelle avgjørelser. Ved bruk av intervju innebærer det for eksempel at forskeren er profesjonell i sin rolle som intervjuer ved blant annet å ha god kunnskap om tema samtalen skal handle om, og at intervjueren har erfaring med å intervju (Kvale & Brinkmann, 2012). Fra tidligere forskningsprosjekt på lærerutdanningen har jeg erfaring med å intervju, sagt med andre ord er min kompetanse som intervjuer basert på tidligere erfaringer som studentforsker. Ved å observere lærerne i en matematikktime trer forskeren inn i en naturlig situasjon for å samle informasjon. Muligheten til å være tett på læreren i aksjon gir forskeren innsikt i lærerens praksis i arbeid med undervisvurdering. Dersom innsamling av data foregår ved minimalt inngrep i aktivitet kan forskningen fremstå pålitelig. Forskeren sørger for å gjøre minst mulig endring i det miljøet dataen samles fra. Observasjoner og intervju er informasjonsgrunnlag som kan utfylle hverandre, og gjenspeile lærerens arbeid med undervisvurdering. I drøftingskapittelet fungerer intervju- og observasjonsmaterialet sammen som grunnlag for å diskutere teori knyttet til forskningsspørsmålene. Kasusstudier muliggjør at flere kilder benyttes som grunnlag for argumentasjon og bevis i forbindelse med forskningsspørsmål (Kvale & Brinkmann, 2012).

En av konsekvensene ved å ha et lite utvalg informanter er hvilke muligheter det gir for å drøfte tema i en større sammenheng. Datamaterialet er i følge enkelte kunnskapssyn ikke tilstrekkelig grunnlag for generalisering av hvordan matematikklærere generelt tenker om og arbeider med formativ vurdering i matematiske samtaler (Thagaard, 2009). Men det finnes flere måter å generalisere forskningsresultat. Naturalistisk generalisering dreier seg om at funn i studier er beskrevet så detaljert at leseren kan kjenne seg igjen (Postholm, 2010). Sagt med andre ord kan masterstudien ha relevans for andre matematikklærere, og matematikkdiraktikere basert på at forskningen gir et detaljert eksempel på hvordan to matematikklærere tenker om og utfører formativ vurdering i matematiske samtaler. Gjenkjennelige beskrivelser av formativ vurdering i matematikkundervisning bidrar til at historiene kan betraktes som representative (Postholm, 2010; Thagaard, 2009). På den måten kan forskningsprosjektet føre til våkenhet for at innsamling av informasjon om elevens læring kan foregå i enhver undervisningssituasjon gjennom samtale med eleven. Prosjektets resultater ha innvirkning på undervisning av

matematikk for lærerne som deltok i prosjektet, men også andre matematikklærere på barnetrinnet. I masterstudien er det lærerens perspektiv som er i fokus. Det er beskrivelser av hvordan matematikklæreren samtaler med elevene, hva de tenker om situasjoner, og hvordan de forteller om hendelser som er interessante. Intensjonen er å fremstille et mest mulig klart bilde på hva to lærere tenker om undervisvurdering i matematikk, sett fra lærerens synspunkt. Samtidig har forskningen til hensikt å si noe om på hvilke måter matematiske samtaler mellom lærer og elevene i en matematikktime kan kjennetegnes som formativ vurdering. Derfor kan studien føre til våkenhet for hvilke måter formativ vurdering kan opptre i en samtale i matematikktimen, og utvidet begrepsforståelse om formativ vurdering i forbindelse med matematikk.

### 3.6 Etske betraktninger

En forutsetning for å kunne drøfte forskningsspørsmålene i masterstudien var som nevnt å få tilgang til matematikklærere som sa seg villige til å delta i prosjektet. Deltakelsen innebar at matematikklærerne kunne skildre åpent om sine tanker knyttet til formativ vurdering i et intervju. I tillegg sa matematikklærerne ja til å bli observert i matematikkundervisning der læreren var i samtale med elevene. I forskningsprosessen har det vært viktig å ivareta matematikklærernes identitet, og drøfte datamaterialet med hensyn til lærernes integritet (Cohen et.al., 2011; Denscombe, 2010b; Postholm, 2010). Eksempelvis er kvalitative forskningsintervju er forbundet med flere etiske spørsmålsstillinger. Det kan oppstå spenningen mellom å handle etisk og innhente verdifull kunnskap (Kvale & Brinkmann, 2012). Videre i avsnittet diskuteres datainnsamling i forbindelse med etiske hensyn og behovet for autentisk data. Først forklares etiske betraktninger ved prosessen for å få lærere til å delta i forskningsprosjektet.

Som en del av redegjørelsen for etiske betraktninger ved forskningsprosjektet vil jeg forklare fremgangsmåte for innhenting av samtykke hos lærerne. Datainnsamlingen foregikk med bruk av lydopptak både ved intervju med lærerne, og under observasjon av undervisningen. Lydopptak betegnes som personopplysning ettersom materialet direkte eller indirekte kan knyttes til enkeltpersoner (Postholm, 2010). Derfor søkte jeg godkjenning av studien fra *Norsk senter for datainnsamling* (NSD) og fikk godkjent bruk av lydopptak til prosjektet (se vedlegg 1). Valg av lydopptak fremfor video skyldes at forskningsspørsmålet dreier seg om lærerens *samtale* med elevene i en matematikktime. På en side kan man argumentere for at samtale

inneholder non-verbale uttrykk som ansiktsuttrykk og håndbevegelser som har sammenheng med de verbale utsagnene. Men, i masterstudien er lydopptak hensiktsmessig for å kunne se deler av samtalen i sammenheng med aspekter ved formativ vurdering. Andre forskere (Bell & Cowie, 2002) har gjort liknende datainnsamling uten lydopptak med materialet bestående av feltnotater og dokument-data som arbeidshefter og bøker. Forskningsarbeid med datainnsamling ved bruk av lydopptak krever samtykke fra deltakerne. I den forbindelse er det vanlig å utforme et skriftlig dokument med informasjon om forskningens formål, hovedtrekk og fortrolighet med tanke på å ivareta deltakernes personopplysninger. Lærerne ble derfor tilsendt et informasjon- og samtykkeskjema med informasjon om formål og bakgrunn for studien (se vedlegg 2 og 3). Her fikk lærerne og foresatte opplysninger om deres rettigheter både før, under og etter datainnsamlingen. Dokumentet inneholdt informasjon om hvordan datamaterialet ville oppbevares og behandles i forbindelse med forskningen. På den måten fikk lærerne mulighet til å sette seg inn i rammene til forskningsprosjektet før de samtykket til deltakelse. Lærerne fikk ytterligere informasjon og anledning til å stille spørsmål til prosjektet gjennom en uformell samtale på lærerkontoret flere dager i forkant av datainnsamlingen. I samtalen sørget forskeren for å takke lærerne for å ha samtykket til deltakelse i prosjektet.

Forskeren bør hente inn mest mulig autentisk data som grunnlag for analyse og diskusjon av forskningsspørsmålet. I forbindelse med å utforme et informasjonsskriv må forskeren reflektere over hvor detaljert informasjon forskeren skal gi deltakerne (Kvale & Brinkmann, 2012). I prosjektet til Anderson og Palm (2017) var forskerne åpne om formålet med studiet og fremgangsmåte for datainnsamling. Men, for å øke sannsynligheten for observasjon av en vanlig undervisningstime ble lærerne varslet om tidspunkt for observasjon kvelden i forveien (Anderson & Palm, 2017). Hensikten med å holde deler av formålet skjult kan være å samle mest mulig autentisk data. I andre tilfeller kan forskeren informere med total åpenhet om studiens formål og innhold (Kvale & Brinkmann, 2012). Jeg ønsket ikke at lærerne skulle bli overrasket av en ukjent agenda etter samtykke til deltakelse i prosjektet. Derfor har jeg valgt å være åpen om formålet med studien. Intervjueren må handle etisk forsvarlig ved å vise respekt for intervjupersonen integritet. I dette forskningsprosjektet har lærerne vært deltakende i avgjørelsene for når datainnsamlingen skulle foregå. På den måten tilpasses forskningsprosjektet til lærerens arbeidsdag. Samtidig som det tas hensyn til forskningsdeltakerne skal intervjueren innhente interessant kunnskap. I forskningsintervju avhenger kunnskapskonstruksjonen av den sosiale relasjonen mellom intervjueren og den intervjuede. Derfor er det viktig at intervjueren skaper et rom der intervjupersonen kan snakke

fritt (Kvale & Brinkmann, 2012). For å ivareta noen autentiske prinsipper ønsket jeg å stille åpne spørsmål i intervjuet. Derfor inneholder informasjonsskjema svært overordnede formuleringer av forskningens tematikk; formativ vurdering i matematikk (se vedlegg 2 og 3). Intervjueren bør være nysgjerrig og lydhør for både det som sies og ikke sies i intervjuet. Kroppsspråk så vel som muntlig språk registreres og fortolkes. Intervjupersonen ledes inn på sporet til bestemte temaer av intervjueren, men ikke til bestemte meninger om dem. På en fordomsfri måte bør intervjueren åpne for nye og uventede innspill. Intervjueren er nødt til å gi litt av seg selv for å fortjene åpne svar. Dermed kan ikke intervjueren forholde seg upersonlig under intervjuet, likevel skal ikke samtalen være på samme måte som med en venn. I datainnsamlingsprosessen tar forskeren etiske valg som innebærer å balansere behovet for autentisk datamateriale og ivaretagelse av forskningsdeltakerne (Kvale & Brinkmann, 2012).

En annen måte å ivareta deltakerne innebærer å beskytte deres anonymitet i forskningsprosjektet (Postholm, 2010). Lydopptakene ble transkribert i løpet av de påfølgende 2-3 dagene etter opptak. Lydfilene ble oppbevart på passord-beskyttet PC og harddisk, kun disponert og brukt av forskeren. Alle notater i forbindelse med transkripsjonen ble utført med anonyme betegnelser på lærere og elever. Elevene er gitt vilkårlige bokstaver som betegnelse fremfor navn. Det skyldes blant annet at forskningsprosjektet har fokus på læreren, og elevene navngis med hensikt å gjøre det tydelig om læreren snakker med en eller flere elever. Ved hjelp av hensyn og tiltak som beskrevet ovenfor har anonymiteten og konfidensialiteten til forskningsdeltakerne blitt ivarettatt.

Etiske spørsmål er ikke begrenset til kun direkte datainnsamlingsprosess, men er integrert i alle faser av undersøkelsen. Derfor har jeg diskutert datainnsamlingsprosessen og samtykke-fasen av forskningsprosjektet i forbindelse med etiske betraktninger. Eksempelvis kan samspillet i intervjuet påvirke intervjupersonene. Det er flere etiske og moralske spørsmål forbundet med å intervju i forskningssammenheng, et av de er diskusjon av forskerens rolle og påvirkning på studien (Kvale & Brinkmann, 2012). Analyseringen av datamaterialet er påvirket av forskerens rolle. Forskeren kan unngå å rapportere resultater som setter deltakerne i negativt lys, for eksempel dersom aspekter ved lærernes praksis er kritikkverdige. En annen betraktning gjelder lærernes opplevelse av å delta i prosjektet med tanke på at de har kollegial tilknytning til forskeren. I noen tilfeller kan kollegiale bånd føre til en forventning om å delta i prosjektet, og dermed overskygge lærerens egentlige interesse av å delta. I neste kapittel analyseres datamaterialet i henhold til metoden forklart i de foregående delkapitlene.





## 4 Analyse

Analysen av datamaterialet er grunnlag for videre drøfting og diskusjon av prosjektets forskningsspørsmål; (1) hva tenker to matematikklærere om formativ vurdering i matematikk, og (2) på hvilke måter kan matematiske samtaler mellom lærer og elevene i en matematikktime kjennetegnes som formativ vurdering? Datamaterialet består av to innsamlingsverktøy, og analysen blir presentert i henhold til de to verktøyene. Først presenteres intervjuet med lærerne Jorunn og Hilde. Utdragene som presenteres brukes som grunnlag for å diskutere det første forskningsspørsmålet. Intervjuet er gjort i etterkant av observasjonene, men presenteres likevel først på grunn av studiens forskningsspørsmål. Tidspunktet for gjennomføring av intervju medfører derfor stor sannsynlighet for at lærerne kobler matematiske samtaler til formativ vurdering. Matematikklærerne og deres tanker om formativ vurdering presenteres som to adskilte eksempler. I andre del av analysekapittelet presenteres datamaterialet fra observasjon av Jorunn og Hilde sine matematikktimer. Observasjonsdataen struktureres også i henhold til hver enkelt lærer, og er utgangspunkt for å undersøke det andre forskningsspørsmålet.

### 4.1 Analyse av intervju

Datamaterialet fra intervjuene blir som nevnt presentert i tilknytning til hver enkelt lærer. Det vil si at Hilde presenteres først, og deretter Jorunn som to individuelle kasus. Hvert eksempel presenteres med de samme undertemaene. Det første undertema er lærernes fortelling om formativ vurdering i sin undervisning. Deretter gis det eksempler på deler av intervjuet som diskuteres i sammenheng med aspekter ved formativ vurdering. Videre undersøkes lærernes syn på læring og matematikk nærmere. Avslutningsvis presenteres sekvenser der lærerne reflekterer over muligheter og utfordringer i eget arbeid med formativ vurdering.

#### Hildes tanker om formativ vurdering

##### **Hilde fortalte om formativ vurdering i sin matematikkundervisning**

Til åpningsspørsmålet i intervjuet svarte Hilde med å fortelle at hun underveivurderer gjennom å bruke matematiske samtaler i undervisningen. Hun fortalte at de matematiske samtalenes formes med utgangspunkt i for eksempel et regnestykke som oppfordrer til refleksjon og

diskusjon. Underveisvurderingen skjer i følge Hilde gjennom innspillene elevene får til egne tenkemåter og utsagn i hel-klasse-samtaler (intervju H, linje 16-44). Hilde fortalte at den matematiske samtalen gir:

24 L: (...) elevene lov til å tenke matematikk høyt, snakke matematikk, prøve å hjelpe hverandre, og der  
25 kan de få de innspillene tilbake fra læreren som er litt den underveisvurderingen på at *“oi, det var en lur*  
26 *tanke, den må vi holde på”* eller *“den må vi følge litt videre, hva tenker du”*, sånn at de får den positive  
27 feedbacken på at de er på riktig veg ...

I utdraget over fortalte Hilde at den matematiske samtalen er en arena der elevene kan tenke og snakke matematikk. Læringsaktiviteten gjør det mulig for Hilde å få informasjon om elevens læringsprosess. Elevene kan også få innspill fra lærer og medelever på de tankene og ideene som deles. I utdraget ga Hilde eksempler på hvordan hun ga elevene innspill i form av oppmuntrende kommentarer. Elevene får tilbakemeldinger underveis i læringssamtalen som har til hensikt å veilede, støtte og bekrefte elevens tankeprosess. Lærerrollen innebærer å gi svar til elever som har misforstått eller gjort noe feil. Hilde ga et eksempel på hvordan hun ordlegger seg dersom en elev har misforstått;

29 L: (...) *“hmm her må vi tenke oss godt om, er det noen som kan hjelpe til”* (...) vi arresterer aldri noen  
30 men vi kommer videre i matematikken sammen. Så den matematiske samtalen er kjempeviktig også i  
31 forhold til underveisvurdering

I en matematisk samtale avviser ikke Hilde elever som har gitt feil svar, men gir for eksempel medelevene mulighet til å komme med innspill og hjelpe hverandre. Hilde oppfordrer med andre ord til videre tenking i elevgruppen, og aktiviserer elevene som læringsressurser for hverandre.

Responsen Hilde gir elevene er tilpasset den informasjonen hun samler om elevens læring. Tilbakemelding fra læreren bør i følge Hilde tilpasses eleven til «akkurat der de er» (linje 176). Hun forklarer at innspill fra læreren må tilpasses den læringsprosessen eleven er i. Hilde bruker den matematiske samtalen som en arena for formativ vurdering med hele klassen. Hilde har også underveisvurderende samtaler med enkeltelever når elevene arbeider med individuell oppgaveløsning;

47 L: ellers så vil jeg si at mens elevene jobber, så prøver jeg å være innom de fleste underveis. Og da går  
48 det jo på å kunne diskutere en bitteliten bit, for det er ofte det du har kapasitet til der og da. Det krever  
49 mye, men å få sagt litt om at «her har du jobbet godt, det her forstår du, du har et godt hode for  
50 matematikk» slik at elevene på en måte hele tiden skjønner (...) eller «Oi, hva har skjedd her», «Hmm..  
51 den må vi se på litt sammen» er det noe, «hvis jeg sier stykket høyt, hva tenker du da» og da hører de  
52 ofte at «ja, men det stemmer jo ikke». «Kan ti være tolv?», «nei, det går ikke»

I sitatet over ga Hilde flere eksempler på hvordan en samtale med enkelteleven kan ha underveisvurderende karakter gjennom tilbakemelding hun gir elevene. Kommunikasjonen med eleven innebærer å invitere eleven til å reflektere over arbeidet sitt, for eksempel med hensikt at eleven revurdere løsningen sin. Hilde bruker matematiske samtaler som underveisvurdering med hele klassen, men også for å veilede enkeltelever ved oppgaveløsning. I neste avsnitt analyseres Hildes tanker om underveisvurdering i forbindelse med aspektene ved formativ vurdering.

### **Hildes tanker om formativ vurdering knyttet til teoretiske aspekt**

I intervjuet fortalte Hilde om hennes mål for den matematiske samtalen i matematikktimen som ble observert i forskningsprosjektet. Læringsaktiviteten på stasjonsarbeidet handlet om å la elevene utforske strategier for å løse en oppgave. I utdraget nedenfor fortalte Hilde om læringsarbeidet;

255 L: (...) For jeg tror at de (elevene) har veldig godt av å lage strategier selv. Ikke bare vite at nå er det  
256 pluss eller nå er det minus eller nå skal vi gjøre sånn og sånn. Men «hvordan i all verden finner vi ut av  
257 det her». (...) Det (oppgaven) handler om dobling, og at da er jo de fleste stykkene  $4+4$ ,  $6+6$ ,  $8+8$ , det  
258 er et system (i oppgaveboka). Her (refererer til ledetrådsoppgavene) har de ikke noe system. Det kan stå  
259 dobling, men da må de plutselig tenke «dobling, hva var egentlig det?». Det står ikke at det var  $8+8$   
260 men hvor mange (...) Og den (oppgaven) krever basisferdigheter i matematikk sånn at oppgaven må  
261 være sånn at man har en viss mulighet til å løse det, men jeg tenker at jeg synes det er gøy å jobbe sånn»

I sitatet over fortalte Hilde om bakgrunnen for valg av ledetrådsoppgaven som aktivitet i undervisningen. Dobbling hadde vært tema i matematikkundervisningen, og Hilde fortalte om de oppgavetyperne elevene har arbeidet med i tidligere undervisning. Oppgavetyperne elevene hadde arbeidet med inneholdt regnestykker satt i system. Ved å bruke ledetrådsoppgaven kunne Hilde undersøke hvilke strategier elevene hadde for dobling når de ikke fikk presentert begrepet i et systematisk oppgavesett, som på en arbeidsside i matematikkboka. Gjennom valg av ledetrådsoppgaven har Hilde justert sin undervisning med hensikt å få mer informasjon om elevens læring av begrepet dobling. Hilde var ute etter å få informasjon om elevene kunne lage egne strategier for dobling når begrepet oppsto i en ny sammenheng for eleven. Hilde fortalte videre om refleksjoner rundt at begrepet «tre ganger så mange» også var en del av ledetrådsoppgaven;

270 L: (...) her var det jo dobling  
271 som var det nye, her kom det inn en tre ganger. Men så tenkte jeg at «nja hvorfor ikke, vi smaker på nye  
272 ord». Noen (elever) tok det med en gang, noen gjorde ikke det. Og noen taklet ikke oppgaveformen  
273 heller, men det er de vi må øve, de må skjønne settinga. (...) Og så syns jeg det er veldig spennende å få  
274 høre hva de tenker. Og få lov til å være litt den flua på veggen, og få lov til å skjønne litt hvilke  
275 strategier de har. For det forteller meg mye om deres nivå i etterkant hvor jeg da kan gå inn å si «men,  
276 husker du da ... da la du sammen fem og fem og fem og fem og fem og fem og fem og fem og fem og fem og fem  
277 lager noen systemer.

Gjennom å observere elevene hadde Hilde til hensikt å samle informasjon om elevenes strategier i læringsarbeidet. Formativ vurdering skjer ofte med utgangspunkt i et mål eller en hensikt (Bell & Cowie, 2002). Formålet med undervisningsopplegget til Hilde var å få informasjon om hvilke strategier elevene kunne bruke for å løse ledetrådsoppgaven. Samtidig så Hilde etter hvordan elevene håndterte begrepet dobling i en ny oppgavetype, og utfordret elevene i forbindelse med å utforske hva «tre ganger så mange» betyr. I utdraget over ga Hilde uttrykk for at det matematiske innholdet i ledetrådsoppgaven var at elevene arbeidet med å lage og bruke egne strategier for problemløsning. Hilde fortalte også om sin rolle i den matematiske samtalen;

118 L: ... Så jeg tenker at der er vi i en dialog. Men så vil jo min jobb være å påpeke, altså få frem på en  
119 måte det der med å løfte enkeltbarn at “det var en god tanke”. Ja, “her har du tenkt noe lurt, hvordan kan  
120 vi bygge videre på det” eller “hvordan er veien videre, hvordan kan vi ...” for det at, det er noe med at  
121 alle må kjenne at de kan få til litt.

I sitatet ovenfor bruker Hildet ordet *dialog* om den samtalen hun har med elevene. Hilde formidlet at hun forstår sin rolle som deltaker i dialogen, samtidig som hun poengterer at hennes oppgave er å *løfte frem* enkeltbarn og deres innspill i form av oppmuntrende kommentarer. Hilde responderer på elevenes innspill i samtalen med å bekrefte at elevene «tenker lure tanker» (intervju H, linje 119).

### **Hildes syn på matematikk og læring**

“Matematikk er ikke bare ett svar” (intervju H, linje 84) sa Hilde i intervjuet. Utsagnet henger sammen med Hildes forklaring av hva som forventes av elevens innspill i matematiske samtaler. Elevene skal kunne gi en forklaring av sin tenkemåte i forbindelse med å gi svar på oppgaver i matematiske samtaler (intervju H, linje 84-96). I lærerveiledningen til ledetrådsoppgavene er det beskrevet at oppgaveformen legger til rette for samarbeidslæring (Brataas, 2018). Læring i sosial interaksjon medfører at matematikk også læres gjennom å lytte til andres forklaringer av tenkemåter. I hel-klasse-samtaler øver elevene på å hjelpe hverandre

med å begrunne svar og fremgangsmåter. Elevene får tilbakemeldinger av medelever og lærere som oppmuntrer og veileder. I intervjuet fortalte Hilde om samarbeidslæring i matematikk;

90 L: ... vi må jobbe sammen. For vi har noen som er kjempedyktige, men de klarer ofte ikke å sette ord på  
91 hva de tenker. Sånn at de vil bare kunne si svaret, fordi at “jeg vet bare at det er sånn”. Men, da er det  
92 litt viktig at vi...snakker hele tiden om hvorfor, så får de feedback på at den lille med-tanker er lur. Det  
93 er ikke bare de som sitter med svarene som er lure. Det er de som hele tiden er med å utvikle, litt og litt  
94 og litt. Så tenker jeg at vi åpner for at hvis en (elev) har begynt så må ikke den nødvendigvis fullføre  
95 (...) vi kan sende det litt rundt også kan, vi sier kanskje at “hm jeg er ikke helt sikker på hva jeg tenkte”,  
96 og svarer “åkei, kan du prøve å forklare” også sier vi ikke alltid “ja supert”.

I følge Hilde læres matematikk gjennom samarbeid der elevene forklarer og begrunner fremgangsmåter. Hun fortalte at læring i matematikk skjer når elevene ser sammenhenger. Hilde brukte ordene at «elevene får litt og litt informasjon» (intervju H, linje 328-331) som beskrivelse på hvordan kunnskap settes sammen slik at *hele bildet* over tid blir synlig for eleven. Forskeren stilte Hilde spørsmål om elevene kan bevisstgjøres sin læringsprosess. I den forbindelse fortalte Hilde noen tanker om matematikkfaget. Utdraget nedenfor viser Hildes ideer om å gjøre eleven bevisst sin læring;

328 L: jeg tenker at de (elevene) absolutt kan bevisstgjøres i egen læring. Det handler litt om å hele tiden få  
329 trukket noen tråder som gjør at de ser sammenhenger, også får vi puttet på litt og litt og litt. Men inn i  
330 det samme systemet, sånn at det kan ikke bare puttes inn litt her og litt der (viser avstand med henda når  
331 hun sier «her» og «der») altså vi må prøve å sy sammen det vi gjør.

Hilde illustrerte med håndbevegelser hvordan kunnskapen plasseres i system, og kobles sammen. I tillegg til at læring i matematikk foregår gjennom å begrunne fremgangsmåter forklarte Hilde at eleven må systematisere kunnskapen og se sammenhengen mellom dem.

### **Hildes refleksjoner om muligheter og utfordringer i eget arbeid med FV i matematikk**

En av mulighetene ved bruk av matematiske samtaler som underveisvurdering er i følge Hilde at tilbakemeldinger gis eleven direkte i læringsaktiviteten. Det står i kontrast til tilbakemeldinger gitt for eksempel i etterkant av at elever har arbeidet med oppgaver. Hilde reflekterte over hvordan hennes tidligere rutiner for å gi elevene skriftlig tilbakemelding er erstattet med samtaler underveis i elevenes arbeidsprosess. Når elevene arbeider med oppgaver sørger Hilde for at hun er innom flest mulig elever for å kunne diskutere arbeidsprosessen med elevene når de er i arbeid;

56 L: (...) jeg vil jo si at min praksis har endret seg fra å være den dere etter-vurderer, til å bli underveis.  
57 Sånn at jeg bruker ikke noe mye tid på retting i etterkant lenger, fordi at, i forhold til småskolen så  
58 tenker jeg at de har ikke noe for seg. De er ferdig. Og når de er ferdige så er de ferdig. De ser ikke på  
59 det gamle de har gjort, sånn at her prøver jeg å legge inn mest mulig vekt underveis sånn at de ... de får  
60 feedbacken med en gang så fremt det lar seg gjøre. (kort pause) Tenker jeg. (kort pause).

Samtaler Hilde har med elevene underveis i læringsaktiviteter er en del av underveisvurderingen i hennes matematikktimer. Det skyldes at måten Hilde snakker med elevene innebærer at elevene får innspill til læringsprosessen underveis i læringsaktiviteten.

I intervjuet nevnte Hilde at hun hadde tatt noen bevisste valg om måten hun satt sammen elevgruppene for undervisningstimen som ble observert. I den forbindelse spurte intervjueren om hun kunne utdype den planleggingsprosessen;

345 egentlig så tenkte jeg ... ikke faglig lik  
347 men det kommer jeg til å endre på ... for å prøve forskjellige ting.  
348 Men første gangen så tenkte jeg måtte ha noen som trakk ... fordi at, jeg var redd for at to svake elever  
349 ikke ville i det hele tatt ... gjøre noe annet enn å bygge klosser (...)  
350 (kort pause)  
351 så det å sette sammen litt ulikt fungerende elever for å se om en kan trekke, og hvorvidt den klarer  
352 å trekke med andre i prosessen eller ikke, det er sånn som jeg må se, hva skjer underveis .... når  
353 arbeidsmetoden er innarbeidet, så vil jeg kunne dele de inn etter nivå men også gi ulike oppgaver. Alle  
354 elevene eller alle gruppene trenger ikke å ha samme oppgave (...)

Hilde fortalte om hvordan hun har satt sammen elevene i grupper, basert på den kunnskapen hun har om elevenes tidligere prestasjoner i matematikk. Gruppene inneholder elever som «ikke er faglig lik» (intervju H, linje 345). Hun forklarer valget med at hun ville sørge for at elevene kunne hjelpe hverandre i læringsarbeidet (intervju H, linje 351- 352). Valget til Hilde er også gjort i forbindelse med frykten for at «to svake elever ... ikke ville gjort noe annet enn å bygge klosser» (intervju H, linje 348-349). Utdraget gir informasjon om Hildes ideer om å justere gruppe-sammensettingen basert på informasjonen hun får etter flere undervisningsøkter med matematiske samtaler og ledetrådsoppgaver. I den forbindelse fortalte Hilde at hun var forberedt på å gjøre justeringer av læringsarbeidet som innebar at gruppene kunne arbeide med ulike oppgaver, tilpasset nivået i elevgruppen (intervju H, linje 353). Refleksjonene til Hilde kan sees i sammenheng med at det er første gang Hilde brukte ledetrådsoppgaver som en del av en matematisk samtale på lærerstyrt stasjon i en matematikktime. Tidligere i intervjuet fortalte Hilde at «(...) det viktigste (...) handler rett og slett om å kjenne nivået til elevene (intervju H, linje 149), og at kunnskap om elevens nivå gjør det mulig for Hilde å underveisvurdere eleven uten å skrive ned noe informasjon om elevens prestasjoner.

Hilde fortalte at en av utfordringene med lærerrollen i en matematisk samtale er å ikke ta for mye kontroll over samtalen. Elevene burde få rom til å utforske på egenhånd, og læringsaktiviteten skal “ikke være lærerstyrt med lærerveiledet” (intervju H, linje 294). I intervjuet fortalte Hilde om lærerrollen slik;

288 L: (læringsarbeidet er) spesielt gøy med de (elevene) som etter hvert får til å systematisere litt for det  
289 vet jeg er vanskelig for en elev i andreklasse. Og vrient når jeg ser at de tar fra den samme dungen som  
290 de har telt opp og bruker de på nytt, da er det fryktelig vanskelig å være lærer å ikke si «nei men hallo,  
291 hva i all verden er det du holder på med nå, du kan jo ikke», for det er jo ikke det vi skal gjøre. For de  
292 må på en måte få gå veien selv. Eller så..  
293 I: ja og erfare det at «nå ble det kluss i systemet»  
294 L: ja, så det handler jo om at det skal ikke være lærerstyrt men lærerveiledet. Og da må vi la styringa  
295 slippe.

I utdraget fortalte Hilde om utfordringen ved å ikke gripe inn i elevenes arbeid som kontrollør. Episoden Hilde brukte som eksempler handlet om en elev som brukte klosser for å telle et antall kosebamseser. Da eleven skulle legge til et nytt antall kosebamseser brukte eleven de samme klossene. Det medførte at eleven ikke lenger hadde en fysisk representasjon av det første antallet kosebamseser, og kunne ført til at eleven mistet oversikt over totalantallet kosebamseser. Hilde oppfattet situasjonen som at systemet med å holde styr på antallet kosebamseser ble ødelagt, og at informasjonen om antallet ikke lenger var tilgjengelig for elevene da klossene ble brukt til å telle en ny mengde. Hilde fortalte dermed at læringsaktiviteten bør være lærerveiledet, og ikke lærerstyrt. Sett i sammenheng med eksempelet kan «lærerstyrt» dreie seg om at læreren griper inn i arbeidet til eleven, og påvirker elevens læringsprosess. Hildes bruk av ordet «lærerveiledet» signaliserer at læreren hjelper eleven i læringsprosessen på elevenes premisser, altså når eleven gir uttrykk for å trenge hjelp.

Hilde reflekterte også over hvordan bruk av mål i undervisningen kan synliggjøre læringsprosessen for eleven. I den forbindelse fortalte Hilde at et mulig forbedringspunkt ved hennes egen undervisning er å presentere læringsmål for elevene;

207 L: ja for vi starter alltid matematikktimen med å si «i dag skal vi jobbe med» altså sånn at, og «vi skal  
208 prøve å» men sånn at, det blir ikke visualisert, og det vet jeg er en svakhet ved min, for det burde jeg  
209 har gjort, og det burde stått oppe. Men, vi går gjennom det muntlig, og trekker ofte tråd på slutten av  
210 timen, ikke hver gang, men en del av gangene (...) for å bevisstgjøre hva vi holder på med, kanskje si  
211 litt om hva vi kan bruke det til samtidig sånn at vi.. at de skjønner at det her er, det er ikke bare fordi vi  
212 må men fordi det faktisk er lurt å kunne.

Her reflekterte Hilde over at hun ikke presenterte mål for elevene i læringsarbeidet i matematikktimen som ble observert. I intervjuet har Hilde forklart hensikten med aktiviteten

(intervju H, 207-212). I neste del av kapittelet presenteres Jorunns tanker om formativ vurdering.

## Jorunns tanker om formativ vurdering

### **Jorunn fortalte om formativ vurdering i sin matematikkundervisning**

Det første eksempelet Jorunn ga på egne måter å drive underveisvurdering var å ha en matematisk samtale med elevene. Til åpnings-spørsmålet i intervjuet svarte Jorunn at;

- 19 L: (underveisvurdering) det er noe man gjør hele tiden. Det går jo på at du må se, hvis det er i samtale  
20 med ungene i lyttekrok går det jo på at du må hele tiden tenke på den ungen du snakker med, og gå ut  
21 fra dens ståsted, komme med spørsmål som kan få den ungen til å forstå.

I utdraget over fortalte Jorunn at underveisvurdering er noe hun «gjør hele tiden» (intervju J, linje 19). Videre i samtalen ga Jorunn et eksempel på underveisvurdering i en felles klassesamtale. Slike samtaler foregår i det hun kaller en *lyttekrok*, en samling der elevene sitter på benker i ring rundt tavla. Samtaler i lyttekrok bør i følge Jorunn utføres med tilpassede spørsmål og utsagn fra læreren til den enkelte elev. Hun mener det er viktig at læreren har kunnskap om elevens læring for å kunne gi elevene utfordringer de forstår og har forutsetninger for å lykkes med. Tilpasningen i måten Jorunn snakker med elevene handler om å ta hensyn til eleven, og at elever er på ulikt sted i læringsprosessen. Det medfører at Jorunn har og samler informasjon om elevens læring i matematiske samtaler.

Jorunn fortalte om flere måter å samle informasjon om elevens læringsprosess. I intervjuet sa hun følgende;

- 23 L: Ellers er det jo mange måter å ta underveisvurdering på, det kan være alt fra å ha en matematisk  
24 samtale, til å se i bøkene deres mens de sitter og jobber med noen ting, at du veileder og prøver å løfte  
25 elevene innenfor den sonen de er i (...) kanskje ber du dem forklare noe de holder på med, sånn at du  
26 får et overblikk over hvor de (elevene) er i prosessen (...).

I tillegg til å underveisevurdere elevene i matematiske samtaler fortalte Jorunn at hun observerer elevene når de arbeider med oppgaver i bøkene. Jorunn får informasjon om elevens læring gjennom å spørre eleven etter forklaringer til hva de arbeider med. Innsikten i elevens læringsprosess kan føre til at Jorunn veileder eleven. Jorunn forklarte veiledningsprosessen med begrepet «sone» om elevens læring. Begrepet signaliserer at elever er på ulikt sted i læringsprosessen, og at veiledning fra læreren kan støtte eleven «innenfor den sonen de er i» (intervju J, linje 25).



For å utdype hvordan underveisvurdering kan utføres i forbindelse med at elevene gjør skriftlig arbeid fortalte Jorunn:

37 L: Men det kan jo skje at hvis du ser de streve med noe i mens de holder på med skriftlig arbeid så kan  
38 du selvfølgelig prøve å legge til rette med at du enten gjør det enklere, eller gir de mer utfordringer, så  
39 på den måten kan du jo tilpasse og gi de noe «du nå ser jeg at du, det her forsto du veldig enkelt, jeg  
40 tenker jeg skal gi deg noen flere utfordringer» også løfte de litt på det, og eller andre veien.

En annen måte å gi respons til eleven underveis i læringsarbeidet er å justere oppgaven eleven arbeider med. Jorunn fortalte at hun kan justere elevens oppgave slik at den blir enklere eller mer utfordrende for eleven basert på hva hun observerer og legger merke til ved elevens læringsprosess. Jorunn tilpasser undervisningsopplegg underveis i timen for eksempel gjennom å justere oppgavene elevene arbeider med.

### **Jorunns tanker om formativ vurdering knyttet til teoretiske aspekt**

Jorunn fortalte om hennes mål for læringsaktiviteten i intervjuet i sammenheng med en måte å avrunde læringsaktiviteter. I den observerte undervisningstimen samlet Jorunn informasjon om elevene gjennom et egenvurderingsskjema. Skjema og mer informasjon om bruken av det presenteres i forbindelse med analyse av observasjon. I sekvensen nedenfor forklarte Jorunn hvordan hun vurderer undervisning;

179 L: jeg pleier å ha det (mål) innimellom, og det er litt en vurdering av timen, også noen ganger har vi  
180 exit-lapp, men det er gjerne når de blir litt større, for da kan de skrive litt der. (...) så kan vi ha at elevene  
181 får si noen ting om det, eller at de får ta med tommelen /skalere i, med tommelen. Så prøvde jeg den her  
182 nå da og, den har jeg ikke prøvd før men ... Det funket sånn passelig. Men man må jo prøve ut litt og da  
183 tenker jeg, (...) også ga det meg litt tilbakemelding på ... ja om elevene syns at (...) det var greit å sitte å  
184 snakke matematikk, om de kobler det direkte mot matematikk eller bare det å sitte sammen med en  
185 voksen det vet jeg egentlig ikke helt, men sier jo litt om hvordan de syns det var (kort pause).

I sekvensen over fortalte Jorunn om flere måter å samle informasjon om elevens læring. Jorunn gjenfortalte ikke målene for undervisningen i intervjuet, men målene hun presenterte for elevene i matematikktimen var følgende; klarer dere (elevene) å samarbeide, doble og ha det gøy (se observasjon J1, s. 62-63 ).

Som svar til forskerens spørsmål om hvordan matematikkundervisningen planlegges sa Jorunn;

67 L: vi (Jorunn og Hilde) planlegger jo undervisningen dagen før, og prøver å få til mest mulig variert (...)  
68 forskningen ser jo at det er vi (lærere) som prater mest, selv om det er ungene som skal prate mest. Så  
69 det er jo å prøve å få til at de (elevene) får brukt, at de får et metaspråk om matematikk, (...) og at de  
70 forklarer begreper til hverandre, forklare hvordan de har gjort det, at de bruker hverandre, (...) at man  
71 bruker barna som eksempler og at man får noen til å gjenta det, (...). Så vi prøver å få til sånn at det er  
72 variasjon (i undervisningen).

I følge Jorunn planlegges undervisningen i matematikk fortløpende, med fokus på å forme varierte undervisningsopplegg. I tillegg forklarte Jorunn at planlegging av en undervisningstime i matematikk kan innebære at hun velger en fokuselev. Da velger Jorunn en eller få elever som skal være i fokus for eksempel i løpet av en matematisk samtale. Jorunn beskriver prosessen som at hun er ekstra oppmerksom på eleven. I en matematisk samtale planlegger Jorunn å gi ordet til fokuseleven(e);

90 L: har du en elev som du vet «åh nå må jeg få han eller hun i tale snart» så bestemmer jeg litt på forhånd  
91 at nå skal den her eleven få være fokusungen i dag ja, åå ha et ekstra øye på han eller hun, kanskje så  
92 har det gått en stund også bare «åh hvordan ligger den eleven an, den eleven har jeg glemt av litt» for  
93 det gjør man skjønner du (ler litt).

Her beskrev Jorunn hvordan hun tenkte i forbindelse med planlegging av hvilke elever hun trenger å samle informasjon om (eliciting) i undervisningen. Planleggingsprosessen før en matematikktime kan innebærer at Jorunn velger å ha et spesielt fokus på en eller flere elever for å samle informasjon om deres læringsprosess.

Jorunn tilpasser måten hun responderer til elevene i en matematisk samtale, og elevene er aktive deltakere i samtalen. Hun fortalte at elevene trenger tilpasset kommunikasjon;

150 L: mmm, nei også ser du jo når du holder på å spørre ut barna at det som fungerer for en elev fungerer  
151 ikke for den andre eleven, så du kan ikke bruke samme strategi heller. Og det er, når du er så på en måte  
152 inne på det der så, kan du jo tenke deg når du sitter med hel klasse da, hvor mange som egentlig ikke  
153 skjønner hva du prater om. Eller spørsmålet treffer ikke dem akkurat da.

I utdraget fortalte Jorunn at det kan være elever som ikke forstår hva som diskuteres i en matematisk samtale. I den forbindelse trakk Jorunn frem at den responsen hver elev får i en samtalen ikke trenger å være den samme. Det kan være at en elev får hjelp i sin tankeprosess gjennom at spørsmål gjentas, samtidig som en annen elev blir hjulpet videre i læringsprosessen av at læreren gjenforteller elevutsagn med andre ord. Det er viktig at læreren har kunnskap om elevene i klassen slik at tilbakemeldinger og spørsmål er forståelig for eleven. Å gjøre

tilpasninger til elevene innebærer også at samtalen eller spørremåten varieres. Videre følger et sitat der Jorunn fortalte om hvordan replikkene kan flyte i en matematisk samtale;

- 70 L: Ja at de forklarer begreper til hverandre og at de forklare hvordan de har gjort det, at de bruker  
71 hverandre, at man bruker barna som eksempler og at man får noen til å gjenta det, så prøver å få til sånn  
72 at det er variasjon, sånn at det ikke bare blir sånn at «læreren snakker, sett deg å jobbe, ferdig med det».  
73 Men at du har, har variert undervisning.

Elevene former store deler av den matematiske samtalen i Jorunns matematikktimer gjennom å forklare hverandre begreper, fremgangsmåter og eksempler. I tillegg sørger Jorunn for at deler av samtalen gjentas. Undervisning med matematiske samtaler skiller seg fra undervisningen Jorunn kaller «læreren snakker, sett deg å jobbe» (intervju J, linje 72). Elevene er aktive deltakere i læringsprosessen gjennom interaksjon. Det er variasjon i den matematiske samtalen gjennom måten kommunikasjonen foregår, slik at matematikkundervisningen til Jorunn er mer enn lærerens kunnskapsformidling til elevene.

### **Jorunns syn på matematikk og læring**

«Jeg tror at ungene må snakke mer matematikk» (intervju J, linje 241) fortalte Jorunn i intervjuet. Jorunn ser på matematikk som et fag der problem løses med ulike strategier. En sentral ferdighet i matematikk er i følge Jorunn å kunne sette ord på matematiske tankeprosesser i forbindelse med problemløsning. Utsagnene indikerer et syn på at matematikk læres gjennom kommunikasjon og samarbeid. I intervjuet sa Jorunn;

- 241 L: jeg tror at ungene må snakke mer matematikk. For det er jo, den der skriftlige matematikken vi  
242 holder på med er jo en ting men den tar alt for stor plass i skolen. Vi må snakke mer matematikk, for  
243 uten at vi snakker så vet vi heller ikke hvordan de tenker. (...) vi må på en måte ha strukturer i hodet på  
244 hvordan de har tenkt. Så jeg har gått mer og mer bort ifra å få høre svaret men bare «hvordan har du  
245 tenkt her, vil ikke høre svaret.

Matematikk læres gjennom øvelse i å formidle matematiske tanker, og medfører samtidig øvelse i å lytte til andres ideer forklarte Jorunn. Gjennom samtale lærer elevene nye fremgangsmåter for å løse matematiske problem. I sitatet ovenfor reflekterte Jorunn over at hun i større grad enn tidligere spør elevene hva de har tenkt for å komme frem til en løsning på en oppgave, fremfor å kun høre svaret. Utsagnene kan tyde på at Jorunn har et prosessorientert syn på matematikk. I neste avsnitt presenteres flere av Jorunns refleksjoner fra intervjuet.

## Jorunns refleksjoner om muligheter og utfordringer i eget arbeid med FV i matematikk

I løpet av intervjuet reflekterte Jorunn over flere muligheter knyttet til formativ vurdering i sin matematikkundervisning. Blant annet fortalte Jorunn om hvordan tidspunktet for tilbakemelding påvirker elevens læring. I den forbindelse brukte Jorunn ordet *effekt* om undervisvurderingens utbytte for elevens læring;

- 29 L: Jeg syns det å undervisvurdere noen ting i etterkant av at man er ferdig har veldig lite effekt. Du må  
30 gjøre det mens de er i prosess. For det andre blir bare.. vi kan alltid sette et smilefjes i boka eller noe  
31 sånt, men det blir liksom ikke det som er (tenkepause) ja, i forhold til eleven, for de er så mye her og nå.  
32 Vanskelig for de å ta det igjen.

I følge Jorunn har vurdering lite innvirkning på elevens læringsprosess dersom den gis i etterkant av elevarbeid. Hun eksemplifiserer vurdering gitt i etterkant gjennom handlingen «å sette et smilefjes i boka» (intervju J, linje 34). Tilbakemelding gitt i etterkant av elevarbeid forbedrer ikke elevens læring for eleven er «her og nå» (intervju J, linje 36-37), og ser ikke tilbake på tidligere arbeid. Jorunn kan likevel gjøre justeringer med hensikt å bedre elevens læring i forbindelse med elevens skriftlige arbeid. Matematikklæreren har mulighet til å legge til rette læringsarbeidet for eleven underveis i læringsaktiviteten. Som nevnt innledningsvis kan Jorunn observere at eleven strever med skriftlig arbeid. Da justerer Jorunn arbeidsoppgavene slik at elevens læringsmiljø tilpasses. Formativ vurdering gjør det mulig for læreren å veilede eleven i læringsprosessen. Tidspunktet for tilbakemeldinger (nåtid, i etterkant, i forkant) kan i følge Jorunn ha innvirkning på hvordan elevene kan lære av tilbakemeldingen. En av mulighetene i matematiske samtaler er at læreren får gi elevene muntlig, læringsfremmende tilbakemelding underveis i læringsaktiviteten.

Jorunn ble spurt om hun skrev ned noe av informasjonen hun fikk om elevene i forbindelse med undervisvurdering. Til det svarte Jorunn nei, og forklarte at relasjon til eleven muliggjør undervisvurderingen «nei jeg har ikke noe skrevet ned (...) men du er kjent med ungene. Og noen barn kjenner du bedre enn andre, også er det litt at du må føle deg frem» (intervju J, linje 139-140). Gjennom å kjenne elevene kan læreren gi tilbakemeldinger som støtter eleven i læringsprosessen. Ettersom Jorunn har relasjon til elevene har hun ikke behov for å skrive ned informasjon om elevens læringsprosess. Jorunn har kunnskap om elevene fra før, men hun er også åpen om at hun i noen situasjoner prøver seg frem;

- 125 L: det er alltid noen barn som overrasker meg, og i begge retninger. Det er noen som overrasker meg  
126 med å «wow har du, du har klar det» også er det noen som er sånn «hm, du skjønnte ikke det her du nei»  
127 neivel ... (ler litt) også noen ganger så er det utfordrende å akkurat det her å skal tilpasse seg til dem når

128 de holder på. For noen barn treffer du, og så kjenner du at «Oi det her gikk jo bra, det her ble en bra  
129 samtale» og noen ganger kjenner du at «nja her kunne jeg kanskje gjort det litt annerledes» for du  
130 treffer ikke helt måten den ungen tenker på.

Jorunn fortalte at hun kan bli overrasket av elevenes prestasjoner, både fordi de presterer over og under hennes forventning. I intervjuet fortalte Jorunn at arbeidet med å samle informasjon om eleven også innebærer kritiske refleksjoner over egen praksis. I sitatet over presenterte Jorunn at hun vurderer sin egen praksis (intervju J, linje 129-130). Feilslåtte måter å henvende seg til eleven kan i følge Jorunn innebære at læreren ikke ordla seg tilpasset elevens tenkemåte. I neste del av kapittelet analyseres observasjoner av Jorunn og Hildes matematiske samtaler med elevene.

## 4.2 Analyse av observasjon

Sekvenser fra observasjonsmaterialet er valgt med utgangspunkt i de fire aspektene fra rammeverket til Bell og Cowie (2002). Utdragene som presenteres nedenfor er eksempler på situasjoner der lærerne samler informasjon om elevens læring og responderer. De ti samtaler som ble observert har flere fellestrekk. Generelt inneholder alle samtaler oppstart av aktiviteten etterfulgt av opplesing av ledetrådsoppgaven. Elevenes innspill i oppstarten av aktiviteten handler blant annet om hva begrep betyr, og forespør om å lese lappene på nytt. Det forekommer ikke-faglige avbrytelser i tillegg, stort sett er de klippet ut av transkripsjonen og erstattet med tegnet; (...). Et annet fellestrekk ved samtaler er at læreren ga elevene tid til å arbeide med oppgaven i etterkant av opplesningen. Da elevene arbeidet forholdt læreren seg som en observatør, men svarte på elevenes henvendelser og spørsmål. Elevene spurte for eksempel om hjelp til å lese setningene med ledetråder på nytt. Fasen der elevene arbeidet har varierende lengde, og ble avrundet med en felles gjennomgang av elevenes arbeid. Læreren ledet gjennomgangen, og ga elevene mulighet til å forklare hvordan de hadde arbeidet med oppgaven. Læringsaktiviteten ga læreren mulighet til å få informasjon om alle elevenes læringsprosess, spesielt da elevene arbeidet med sine løsningsmetoder og læreren observerte. Men verken Jorunn eller Hilde noterte informasjon om elevene underveis i læringsaktiviteten. Tabell 1 (se s. 37) viser frekvensen av linjer i samtalen som *kan* knyttes til aspektene i formativ vurdering, og hvilket tidspunkt i samtalen de forekommer.

Selv om tabell 1 viser oversikt over linjene i samtalen som er knyttet til aspektene ved formativ vurdering er det mulig å diskutere kategoriseringen. Deler av samtalen kan kjennetegnes som

formativ vurdering, men i diskusjonskapittelet blir eksemplene gransket nærmere i forbindelse med å si noe om *på hvilken måte* samtalen kan kjennetegnes som formativ vurdering. I tabell 1 (se s. 37) er det synlig at store deler av samtalen er kategorisert som aspektet læreren *samler informasjon* om eleven. Men en forutsetning for at samtalen skal være eksempel på lærerens innsamling av informasjon er at læreren *bevisst* har samlet informasjon om elevens læring. Det er ikke mulig å observere om læreren tolker eller kjenner igjen informasjon om eleven underveis i læringsaktiviteten. Tolkingsprosesser skjer kognitivt, og forskningen kan ikke påvise med sikkerhet om matematikklærerne har eller ikke har tolket informasjon om elevens læring. Tilsvarende problemstillinger gjelder for kategoriseringen av de andre aspektene ved formativ vurdering. Men, med teoretisk perspektiv kan datamaterialet analyseres. Derfor vil de neste avsnittene innebære en nærmere analyse av sekvenser fra samtaler, og funnene diskuteres ytterligere i drøftingskapittelet.

### Hildes matematiske samtale med andreklassingene

Hildes måte å respondere til eleven i matematiske samtaler kan sees i sammenheng med kjennetegn på formativ vurdering. Flere sekvenser er eksempler på observatørrollen Hilde inntar i samtalen, blant annet gjennom å gi elevene rom til å tenke etter å ha forklart oppgaven for elevene. Hildes observasjoner av elevene gir grunn til å tro at hun samlet informasjon om elevens tenkemåter og arbeidsprosess. Generelt responderte Hilde med gjentakelser, omformulering, stilte oppfølgingsspørsmål og bekreftet elevenes innspill. Hilde presenterte ikke noe læringsmål for elevene i aktiviteten, og store deler av samtaler dreide seg om elevenes arbeid med begrepet «tre ganger så mange som». Et hovedfunn i samtaler til Hilde er hennes respons til elevene. Sekvens H3 analyseres som et eksempel på hvordan responsen til Hilde kan være preget av en tolkningsprosess. Tabell 2 gir oversikt over linjene i sekvensene som kan knyttes til de fire aspektene; **formål**, **innsamling/oppdage**, **tolke/kjenne igjen** og **handling/respons**. Linjenummer uten fargekode signaliserer «annet», altså delene av samtalen som ikke kan knyttes til de fire aspektene.

**Tabell 2: Kjennetegn ved Hildes samtaler**

Hilde	H1				H2				H3				H4				H5			
Oppstart	-	-	-	13	-	-	-	12	-	-	-	6	-	9	-	11	-	-	-	6
Lese oppgaven	-	66	3	10	-	16	5	31	-	25	-	12	-	14	-	12	-	12	-	13
Elevene jobber og Læreren veileder	-	126	4	7	-	74	4	7	-	119	6	22	-	150	2	10	-	71	2	9
Oppsummering	-	27	-	-	-	54	2	9	-	37	3	7	-	22	6	1	-	-	-	-

### Hilde samlet informasjon om elevenes læring

For å samle informasjon om elevens læring i matematiske samtaler observerte Hilde elevene, og ga de rom til å tenke. I intervjuet fortalte Hilde at hun var forberedt på at oppgaveformen var ny og ukjent for elevene (se intervju H, linje 270-275). Dermed tok Hilde bevisste valg i måten hun presenterte oppgaven for elevene. Hilde startet læringsaktiviteten med å forklare at hun skulle lese en oppgave høyt for elevene, og at elevene skulle få ledetråder som hjelp til å løse oppgaven. Hun valgte å lese oppgaven to ganger for elevene før elevene fikk komme med innspill. Samtalesekvensen under er et eksempel på at Hilde tok en pause slik at elevene fikk komme med innspill;

- 28 Lærer: vent litt, jeg leser det en gang til også skal dere få ledetrådene som kan hjelpe dere på veien.  
 29 Kosebamsen Teddy prøver å finne ut hvor mange kosedyr de er til sammen på rommet til Felix.  
 30 Noen av de er små, andre er store, men alle har en fast plass på rommet. Kan dere hjelpe til å finne ut  
 31 hvor mange kosedyr det er på rommet?  
 32  
 33 (tre sekunder stillhet)  
 34  
 35 T: eh hun sa jo ikke minus, hun sa jo ikke dobbelte eller noe sånn  
 36 Lærer: nei (bestemt, med trykk i stemmen) mangler vi noe for å finne ut denne oppgaven her?

Eksempelet er hentet fra den første gruppe-samtalen Hilde hadde (H1), og det er fire elever med i samtalen. Utdraget ovenfor viser at Hilde ga elevene mulighet til å reagere etter at oppgaven ble opplest. Hilde tok med andre ord en tydelig pause etter å ha lest oppgaven for elevene, og signaliserte på den måten at hun ventet på reaksjon fra elevene. Elevenes reaksjon kan gi Hilde informasjon om elevenes tanker som kan forme samtalen, og potensielt justere hvordan Hilde ordlegger seg hvis elevene gir uttrykk for å ikke forstå hva oppgaven spør etter. Eksempelet viser at en av elevene undret seg over hvorfor det ikke ble sagt noe om minus eller det dobbelte i oppgaveteksten. Til elevutsagnet svarte Hilde “nei” med trykk i stemmen, en stemmebruk som

kan indikere at Hilde forventet at elevene skulle være forundret over oppgaveformuleringen.

Samtalen fortsatte slik;

- 37 Y: ehm, jah  
38 Lærer: eller tror vi det er en gjetteoppgave  
39 Y: jeg tror det er en gjetteoppgave  
40 L: jeg vet det  
41 Lærer: du tror det er en gjetteoppgave, hva tror du (henvender seg til L)?  
41 L: mmmm tre  
42 Lærer: du tenker at det er tre? Aner vi det da? Eller må dere få noen ledetråder? (L begynner å si «nei,  
43 nei nei mens læreren snakker)  
44 L: nei, eller det er en.  
45 Lærer: (gir den første ledetråd-lappen til L) Du kan lese den første ledetråden høyt.

I samtalen ovenfor spurte Hilde elevene om de trodde oppgaven de skulle arbeide med var en gjetteoppgave, noe eleven Y sa seg enig i. En av de andre elevene (L) ga uttrykk for å vite svare på oppgaven, og ga et forslag på antallet kosebamseser. Hilde svarte med å utfordre eleven L til å tenke over om det var mulig å vite antallet, eller om de trengte noe mer informasjon for å løse oppgaven. Eleven (L) reviderte forslaget sitt, og fremsto like sikker på å ha funnet løsningen. Hilde reagerte med å la eleven L få lese den første lappen med ny informasjon (en *ledetråd*). Sekvensen fra observasjon av Hilde er et eksempel på at læreren har en forventning til hvordan elevene vil respondere i forbindelse med den nye oppgaveformen. På samme tid signaliserer situasjonen at Hilde ga elevene mulighet til å uttrykke seg, slik at hun kan få informasjon om elevenes tanker om oppgaven. I tillegg er sekvensen et eksempel på hvordan matematikklæreren velger å respondere til en elev. Eleven L ga uttrykk for å være klar til å begynne problemløsningsarbeidet. Eksempelet kan tyde på at Hilde samler informasjon om elevene før hun avgjør neste steg i aktiviteten. Valget å la eleven L lese neste ledetråd kan skyldes Hildes tolkning av informasjon om elevens læring.

### **Hilde tolket informasjon om elevene og responderte**

De matematiske samtalen inneholder sekvenser som kan tyde på at Hilde tolket informasjon om elevens arbeidsprosess, og responderte basert på tolkningen. I sekvens H3 er fire elever med i læringsaktiviteten, men eksempelet fra samtalen inneholder kun deltakelse fra to av elevene (Q og R). Sekvensen er hentet fra siste del av samtalen, og er knyttet til den siste ledetråden i aktiviteten (H3, linje 261-262).

- 260 Lærer: åkei, skal vi legge det sammen så de hører til. Da er det en lapp igjen gutter, er vi  
261 klare? (guttene nikker) I bokhylla står det tre ganger så mange myke og skumle dinosaurer  
262 som det er kosebamseser på nattbordet. Oi,



- 263 Q: tre sånne  
264 Lærer: hvis dette er kosebamsene (peker på haugen de har laget med klosser som representasjon for  
265 kosebamsene) som er på nattbordet, også skal du ha tre ganger så mye? (gisper litt) Hva betyr det når  
266 det er tre ganger så mye?  
267 Q: tre ganger så mye

Situasjonen over begynte med at Hilde leste ledetrådlappen høyt for elevene. Med overrasket og undrende stemme spurte Hilde om elevene visste hva det betydde å ha *tre ganger så mye* (H3, linje 264 og 265). Eleven Q gjentok begrepet med undring i stemmen (H3, linje 267), og videre i samtalen forsøkte flere elever å forklare hva de tenkte. To av elevene (Q og R) arbeidet med å representere tre ganger tre. Elevene forklarte arbeidet sitt, og Hilde svarte som vist i sitatet nedenfor;

- 280 Q: så da tar jeg tre igjen, en to tre, da har jeg kommet til ni.  
281 Lærer: det høres veldig lurt ut, men det er ikke tre det er fem. Og fem tre ganger.  
282  
283 (elevene tenker, og arbeider videre i 2-3 min)  
284  
285 Q: fem (holder oppe henda) dem til da har jeg ... gjort det to, ... femten!  
286 Lærer: femten! Oi, vi må lage den siste femten, er dere klare!

Hilde bekreftet elevenes arbeid før hun fortalte at de måtte ta utgangspunkt i mengden fem og ikke tre (H3, linje 281). I responsen roste Hilde elevens tankegang, og gjentok informasjonen om mengden med en annen formulering «fem tre ganger» (H3, linje 281). Responsen fra læreren førte til at elevene fortsatte å arbeide. Etter noen minutters arbeid henvendte eleven Q seg til læreren, og forklarte «fem tre ganger» ved å vise mengden fem med fingrene på hånda si. Læreren svarte med å gjenta tallet, og oppfordret elevene til å legge til femten klosser i oversikten de hadde laget over antallet kosebams på rommet. Samtalesekvensene er eksempel på Hildes respons da elevene arbeidet med å utforske begrepet *tre ganger så mange som*. Læreren lot elevene arbeide med oppgaven uten at hun grep inn i arbeidsprosessen. Dersom læreren gjorde et bevisst valg gjennom å la elevene utforske begrepet med feil mengde, kan valget sees i sammenheng med tolking av informasjon om eleven. Det er mulig å tolke sekvensen som et eksempel på at Hilde kjente igjen fremgangsmåten til elevene, og ga elevene bekreftelse på tenkemåte før hun korrigerste mengden. I neste del av kapittelet analyseres observasjoner av Jorunns matematiske samtaler.

## Jorunns matematiske samtale med andreklassingene

Jorunns samtale med elevene inneholder sekvenser som kan knyttes til aspekter ved formativ vurdering. Gjennom å lytte til elevenes innspill i samtalen signaliserer Jorunn at hun samler informasjon om elevens læring. Samtidig ga Jorunn elevene tid til å arbeide med egne fremgangsmåter for å løse oppgaven. Jorunn noterte ikke underveis i læringsaktiviteten. I flere situasjoner ga Jorunn respons i form av å gjenta elevenes spørsmål, slik at medelever fikk mulighet til å hjelpe hverandre. På den måten aktiviserte Jorunn elevene som læringsressurser for hverandre. Et hovedfunn i analyse av samtalen til Jorunn er måten hun innhentet informasjon om elevens læring i forbindelse med samtalsformålet. Sekvens J3 blir trukket frem som et eksempel på Jorunns samtale med elevene om begrepet *dobling*. Tabell 3 gir oversikt over linjene i sekvensene som kan knyttes til de fire aspektene; **formål**, **innsamling/oppdage**, **tolke/kjenne igjen** og **handling/respons**. Tabell 3 gir også oversikt over de delene av samtalen som ikke er kjennetegnet som formativ vurdering, men kan knyttes til kategorien «annet».

**Tabell 3: Kjennetegn ved Jorunns samtaler**

Jorunn	J1				J2				J3				J4				J5			
Oppstart	4	5	2	13	3	-	-	20	5	4	-	21	3	-	-	21	-	4	-	7
Lese oppgaven	-	25	-	10	-	-	-	31	-	50	-	12	-	5	2	12	-	2	-	13
Elevene jobber og Læreren veileder	-	122	4	1	-	123	4	21	-	126	6	5	-	98	2	2	-	131	2	-
Oppsummering	3	57	3	6	-	20	5	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	99	-	5

### Jorunn samlet informasjon om elevenes læring knyttet til formål med læringsarbeidet

For å samle informasjon om elevens læring lyttet Jorunn til elevenes innspill, og lot innspillene bli en del av samtalen. I sekvens J1 (med tre elever) justerte Jorunn sin introduksjon slik at eleven Rs spørsmål ble en del av oppstarten. Handlingen kan være et eksempel på at Jorunn vurderte elevinnspillet som et verdifullt bidrag til introduksjonen. Læringsaktiviteten startet med at Jorunn presenterte mål for aktiviteten til elevene. Videre presenterte Jorunn utstyret som lå tilgjengelig på bordet, og ga en generell beskrivelse av læringsaktiviteten. Da Jorunn fortalte at elevene skulle bruke det de hadde lært om dobling spurte eleven R hva dobling er. Jorunn

svarte eleven med å gjenta elevens spørsmål. Sitatet nedenfor begynner midt i Jorunns fortelling om hvilke mål de har for læringsaktiviteten og eleven avbryter;

- 9       Og jeg har liksom noen mål jeg da, om det vi skal se på, det er om – klare dere tre å  
10       samarbeide, det skal vi se på. Også skal vi se på om- klarer dere å doble (elevene  
11       svarer ja underveis, nikker og følger med)  
12       R: hva var doble igjen?  
13       Lærer: ja, hva var doble igjen?  
14       Elever: det er det samme som pluss  
15       Lærer: ja, men kan du gi et eksempel da?  
16       R: å! Er det å ta det samme på nytt?  
17       Lærer: å ta det samme på nytt, du kunne det selv! Kjempebra. Også er det å sjekke om  
18       dere har hatt det litt gøy når vi er ferdig (målet). Det er det jeg har lyst at vi skal få til.  
19       Er vi klare?

Gjentakelsen til Jorunn (J1, linje 13) førte til at andre elever i gruppa ble invitert til å forklare begrepet. Elevene sa at dobling er det samme som pluss, og Jorunn spurte om elevene hadde noen eksempler. I stedet for å gi eksempler spurte eleven R om dobling var å «ta det samme på nytt». Igjen svarte Jorunn med å gjenta det eleven sa (J1, linje 17), og bekreftet at det var en måte å tenke om dobling. Deretter fortsatte Jorunn sin forklaring av mål for læringsaktiviteten. I oppstarten av aktiviteten med elevgruppa J1 var det en av elevene som ba om en forklaring av begrepet dobling. Læreren ga eleven rom til å tenke, og oppmuntret medelevene til å hjelpe ved å gjenta spørsmålet og be om eksempler. Episoden er et eksempel på hvordan Jorunn vurderte innspillet til eleven som et verdifullt bidrag ved oppstart av læringsarbeidet. Selv om Jorunn var midt i sin forklaring av mål for aktiviteten, lot Jorunn elevene diskutere begrepet dobling. Ved å gi elevene tid til å tenke fikk Jorunn mulighet til å få informasjon om elevens læring i forbindelse med begrepet dobling.

For å avrunde læringsarbeidet lot Jorunn elevene fylle ut et egenvurderingsskjema. Skjema var utformet med avkrysningsbokser der elevene skulle tegne inn et smilefjes som enten smilte, hadde flat munn eller sur-munn. Smilefjeset skulle tegnes i tilknytning til de læringsmålene Jorunn presenterte for aktiviteten. Da elevene fylte ut skjema var Jorunn opptatt med omorganisering av elevgruppene. Før Jorunn lot elevene svare på skjema forklarte Jorunn hva elevene skulle gjøre;

- 310       Lærer: nå skal dere få lov til å gjøre noe. Jeg syns dere løste den oppgaven her veldig godt.  
311       Før dere får gå, så skal dere skrive hvordan dere har hatt det. navnet ditt, navnet ditt og  
312       (snakker til andre barn) se her, jeg har samarbeidet, hvordan klarte du å samarbeide? Hvordan klarte du  
313       å samarbeide? Y hvordan klarte du å samarbeide? (snakker med de ulike elevene en til en) Når dere er  
314       ferdige å fylle ut så kommer jeg tilbake.

Elevene fylte ut skjema samtidig som Jorunn organiserte de andre læringsaktivitetene. Egenvurderingsskjema kan sees på som en del av Jorunns arbeid med å hente inn informasjon om elevens læring.

### **Jorunn kjente igjen elevens læring i forbindelse med læringsmålet**

Da elevene begynte å arbeide med ledetråden «i vinduskarmen står det dobbelt så mange kosedyr som det gjør i hylla over senga» samlet Jorunn informasjon om elevens læring.

I sekvens J3 inneholder en stor andel av samtalen meningsutveksling knyttet til begrepet dobling, og det er fire elever som deltar i læringsarbeidet. Samtalen er interessant å analysere ettersom formålet med læringsaktiviteten var å la elevene undersøke og utvide sine strategier for dobling. I utdraget nedenfor omformulerte og gjentok Jorunn informasjonen på ledetråden som et direkte spørsmål til elevene (J3, linje 150). Det førte til at en av elevene svarte med å telle videre fra seks til tolv (J3, linje 151);

- 150 Lærer: ja, hvor mange sto det i hylla over senga da?  
151 Z: seks, (teller videre) sju åtte ni ti elleve tolv  
152 Lærer: ja, er det noen som brukte en annen strategi?  
153 (kort pause)  
154 Lærer: syns du det var vanskelig og, hvorfor har du skrevet seks pluss fem?  
155 C: jeg skulle egentlig skrive seks der (peker på femtallet på arket, eleven har skrevet 6+5)  
156 Lærer: åkei, det kan du viske ut. (eleven visker)

Spørsmålsstillingen til Jorunn førte til at eleven Z telte videre fra seks for å doble mengden seks. Deretter spurte Jorunn om noen av elevene brukte en annen strategi for å doble. Da elevene ikke svarte reagerte Jorunn med å henvende seg direkte til elev C. Eleven C har skrevet 6+5 på et ark, og svarer med at femtallet egentlig skulle vært et sekstall. Jorunn svarte C med at hun kunne viske ut tallet hun hadde skrevet feil. Videre i sekvens J3 fortsatte Jorunn å spørre elevene om doblingsstrategiene de hadde brukt for å finne ut antallet kosebamsere i vinduskarmen. I utdraget nedenfor omformulerte Jorunn måten å spørre elevene om doblingsstrategier;

- 158 Lærer: men hvilken strategi bruker dere for å regne ut seks pluss seks da?  
 159 X: seks pluss seks  
 160 C: ehm, jeg har en god en. Fordi at.. eee sekseren kan deles opp i tre  
 161 Z: seks  
 162 Lærer: mmm det kan den  
 163 C: også kan den deles opp i fem, den kan deles opp i fem og fem og to  
 164 Lærer: fem og fem og to ja, det går an. Mmm veldig bra  
 165 Z: seks og seks er  
 167 X: hvis vi har en to tre fire  
 168 Lærer: er det noen som brukte doblingsstrategien da?  
 169 X: fem, fem, seks

Jorunn spurte elevene om deres strategi for å regne ut seks pluss seks. Elevene svarte med å fortelle hvordan tall kan deles opp (J3, linje 160 og linje 163). Etter nok en gjentakelse av spørsmål etter doblingsstrategi valgte Jorunn å henvende seg direkte til en annen elev;

- 170 Lærer: V har du tenkt over hvor mange det var bortpå der? I vinduet?  
 171 V: jeg tenkte også tolv.  
 172 Lærer: du tenkte også tolv, mmm  
 173 X: det blir en to tre fire fem seks ... elleve  
 174 Lærer: elleve har du funnet ut, i vinduet.  
 175 X: ja  
 176 Lærer: hvorfor det?  
 177 X: fordi siden seks pluss seks er tolv, da må vi ta med ned en fra sekseren, så blir det jo elleve?  
 178 Lærer: men hvor er da, da har du brukt fem pluss seks du. Sto, var ikke det første regnestykket der i  
 179 hylla over senga står det fire søte pingviner og to lure rever (peker på lappen) det er den (...)

Samtalesekvensen over ble avsluttet med at Jorunn spurte om elev X hadde «mistet tråden litt». Informasjonen om at elev X ikke lenger konsentrerte seg om arbeidet førte til at Jorunn henvendte seg til de andre elevene på gruppa;

- 186 Lærer: jaa (lavere stemme) er det noen som har lyst å forklare hvordan de tenker?  
 187 C: jeg kan prøøøve  
 188 Lærer: ja  
 189 C: ehm hvilken mener du på..

Jorunn forsøkte å få elevene til å forklare sine fremgangsmåter i læringsaktiviteten. I utdraget (J3, linje 189) over svarte eleven C nølende, og ga inntrykk av å ikke skjønne hva Jorunn spurte etter. Samtalesekvensene er eksempler på at Jorunn kjenner igjen elevens arbeid med dobling. Men utdragene viser også hvordan spørsmålene til Jorunn førte til at elevene nølte eller unnvikte å svare. Jorunn observerte at elevene arbeidet med dobling, og svarte med å spørre om elevene kunne forklare sine tanker. Ettersom arbeid med dobling var en del av formålet med undervisningen kan samtalen sees i sammenheng med innsamling av informasjon og gjenkjenning av elevens læring. En forutsetning for å definere samtalen som eksempel på at

Jorunn har kjent igjen noe ved elevens læring er at Jorunn bevisst har samlet informasjon om elevens læring. Hensikten med spørsmålene var å få informasjon om måten elevene tenkte for å doble, men i utdraget over fikk Jorunn lite respons fra elevene. Det er mulig å tolke sekvensen som et eksempel på at Jorunn holdt seg til planen om å samle informasjon om elevens doblingsstrategier, altså den planlagte formative vurderingen. Men på samme tid er det nødvendig å være kritisk til hva slags informasjon Jorunn fikk om elevene i utdragene fra J3. I neste kapittel diskuteres funnene fra analysen.

## 5 Diskusjon av funn

I diskusjonskapittelet diskuteres forskningsspørsmålene (1) hva tenker to matematikklærere om formativ vurdering i matematikk, og (2) på hvilke måter kan matematiske samtaler mellom lærer og elevene i en matematikktime kjennetegnes som formativ vurdering. Kapittelet struktureres etter de to forskningsspørsmålene. Først presenteres Jorunn og Hildes tanker om formativ vurdering i matematikk. Herunder trekkes det frem eksempler fra intervjuene for å se matematikklærernes tanker i sammenheng med teori om formativ vurdering. Deretter drøftes det andre forskningsspørsmålet. Forskningsspørsmål to besvares gjennom å diskutere funn i forbindelse med Bell og Cowies (2002) fire aspekter; formål, innsamling og oppdaging, tolking og gjenkjenning av informasjonen og handling og respons.

### 5.1 Matematikklærernes tanker om formativ vurdering i matematikk

Funn i analyse av intervju med matematikklærerne gir grunn til å tro at Jorunn og Hilde tenker formativ vurdering i matematikk kan foregå i samtale med elevene. Diskusjon av funn struktureres i relasjon til definisjonen «prosessen der lærere og elever kjenner igjen og responderer på elevens læring med hensikt å forsterke læring, underveis i læringen» (Cowie & Bell, 1999, s. 101, min oversettelse). Først diskuteres lærernes tanker om *gjenkjenning* og *respons*. Deretter diskuteres Jorunn og Hildes tanker om *læring* i matematikk, før hensikten å *forsterke* elevens læring diskuteres i forbindelse med formativ vurdering. Avslutningsvis diskuteres lærernes tanker om *underveis*-begrepet, altså tidsrommet formativ vurdering foregår innenfor.

#### Lærernes tanker om å kjenne igjen og respondere på elevens læring

Læringsfremmende respons er forankret i *tolkning* og *gjenkjenning* av elevenes læringsprosess. Det innebærer at læreren må være oppmerksom på elevens læring (Bell & Cowie, 2002). Funn i analysen gir grunn til å tro at både Jorunn og Hilde kjenner igjen og tolker informasjon om elevene. Hilde tenker lærerens rolle i den matematiske samtalen er å være deltaker i samtalen på lik linje med elevene, samtidig som hun *observerer* elevenes arbeid (intervju H, linje 118 og 274). Ruiz-Primo (2011) hevder at vurderingssituasjoner kan oppstå i nærmest enhver læringsaktivitet, dersom læreren er oppmerksom på elevens læring. Det teoretiske perspektivet

støtter argumentet for at Hildes tanker om observatørrollen i matematiske samtaler kan indikere at Hilde bevisst samler informasjon om eleven. Samtidig som Hilde er deltaker i den matematiske samtalen, har hun tanker om observasjon av elevens læring, som kan kobles til aspektet *kjenne igjen* (Bell & Cowie, 2002). Ytterligere diskusjon av lærernes *tolkning* og *gjenkjenning* i forbindelse med læringsaktiviteten presenteres i del to av diskusjonskapittelet. Intervjuet med Jorunn gir informasjon om hennes tanker om lærerrollen i matematiske samtaler. Jorunn planlegger å ha fokus på en eller få elever i en matematisk samtale (intervju J, linje 90-93). Sagt med andre ord bestemmer Jorunn hvor hun skal ha oppmerksomheten sin for å samle informasjon om elevens læring. Jorunns planlagte fokus for samtalen kan sees i sammenheng med *tolkning* i planlagt formativ vurdering. Det skyldes at det planlagte fokuset for oppmerksomheten til Jorunn indikerer intensjonen om å bearbeide kunnskap om spesifikke elevs læring. Datamaterialet kan likevel ikke avgjøre eller fastslå om Jorunn har tolket i de observerte samtalesekvensene. I intervjuet fortalte Jorunn at det alltid er noen elever som overrasker henne (intervju J, linje 125-130). Utsagnet signaliserer at Jorunn har vurdert eleven basert på elevens tidligere prestasjoner. Jorunns forberedelser til matematiske samtaler gir grunn til å tro at samtalen er en læringsaktivitet som gjør det mulig for Jorunn å *kjenne igjen* elevens læring.

Analysen av intervjuene inneholder funn som viser hvordan matematikklærerne *responderer* til elevene i matematiske samtaler. I intervjuet fortalte Hilde at lærerens oppgave i en matematisk samtale er å gi innspill til elevene som har læringsfremmende hensikt (intervju H, linje 90-96). Hilde ga flere eksempler på responsen hun gir elevene i matematiske samtaler. Noe av responsen har til hensikt å få flere elever til å delta i samtalen. Eksempelene hun ga i forbindelse med å aktivisere elevene var blant annet «den tanken må vi følge litt videre, hva tenker du?» (intervju H, linje 26) og «hmm her må vi tenke oss godt om, er det noen som kan hjelpe til?» (intervju H, linje 29). Hildes fortalte at hun ber elevene hjelpe hverandre gjennom å tilføre informasjon til det andre har sagt kalles av Kazemi og Hintz (2014) for å *legge til* (adding on). Hilde tenker også respons innebærer å bekrefte elevenes tenkemåter «oi, det var en lur tanke, den må vi følge videre» (intervju H, linje 26) og «her har du jobbet godt, det her forstår du» (intervju H, linje 49). Hildes fortelling om de matematiske samtalene med elevene kan med andre ord knyttes til det Kazemi og Hintz (2014) kaller *dele selvvalgt strategi*. Samtalen brukes ofte som introduksjon til og utvikling av en kultur for å *snakke matematikk* i klasserommet (Kazemi & Hintz, 2014). Med perspektivet kan samtalene til Hilde forstås som en måte å etablere formativ vurderingspraksis som en del av matematikkundervisningen. Gjennom



formativ respons som roser Hilde elevens arbeid og aktiviserer medelevene som læringspartnere for hverandre.

Jorunn fortalte at hun tilpasset oppgavene elevene arbeider med, underveis i læringsarbeidet (intervju J, linje 37-40). Jorunn tenkte oppgavene kan justeres til å være enklere eller mer utfordrende for eleven, slik at oppgaven formes etter elevens læringsprosess. Handlingen kan knyttes til teori om interaktiv formativ vurdering, ettersom tilpassing av læringsaktivitet er en måte læreren responderer til eleven underveis (Bell & Cowie, 2002). Jorunn fortalte også om hvordan hun tilpasser sin kommunikasjon til enkelteleven (intervju J, linje 19-20 og 150-151). En måte å stille spørsmål kan hjelpe en elev i sin læringsprosess, samtidig som den ikke passer til medeleven (intervju J, linje 151). Hensikten med *respons* i formativ vurdering er å fremme elevens læring, underveis i prosessen (Bell & Cowie, 2002). I følge Jorunn bør læreren ta hensyn til enkelteleven, slikt at eleven vurderes mot sine tidligere prestasjoner og personlige forutsetninger for læring. Videre i kapittelet diskuteres lærernes tanker om *læring* i matematikk som grunnlag for å drøfte lærernes tanker om å *fremme* elevens læring. Først drøftes forskningsresultat fra delkapittelet i forbindelse med metodiske valg i datainnsamlingsprosessen.

Funn i intervjuet indikerer at Jorunn og Hilde tenker matematiske samtaler kan inneholde formativ vurdering. Men, det er nødvendig med metodekritisk tilnærming til forskningsresultatet, ettersom intervjuet ble gjennomført etter observasjon av undervisningen til lærerne. Som diskutert ovenfor er det funn i analysen som viser lærernes tanker om oppmerksomhet på elevens læring, og kommunikasjon i matematiske samtaler. Eksempelvis fortalte Hilde om å svare elevene på måter som ga henne mer informasjon om elevens læring gjennom å aktivisere elevene som læringsressurser for hverandre (intervju H, linje 24 og 29-30). I observasjonssekvens H1 responderte Hilde med «du tror det er en gjetteoppgave, hva tror du L?» (H1, linje 41). Eksempelet viser at Hilde gjentok elevsvar, og spurte etter flere elevers tanker. Dermed samsvarer Hildes beskrivelser i intervjuet med hennes respons til elevene i undervisningen som ble observert. Men det er nødvendig å diskutere om Hildes fortelling om måter å respondere til elevene hadde vært den samme dersom forskningsintervjuet ble foretatt i forkant av observasjonen. Rekkefølgen på datainnsamlingen kan påvirke forskningsresultatene. For eksempel kan Hildes tanker om formativ vurdering være påvirket av at undervisningen som ble observert inneholdt en læringsaktivitet med samtale. Tilsvarende

refleksjoner gjelder resultat i forbindelse med funn i analyse av Jorunns undervisning og intervju.

På en annen side har rekkefølgen på datainnsamlingen bidratt til garanti for å kunne diskutere lærernes tanker om formativ vurdering knyttet til læringsaktiviteten *matematisk samtale*. Et annet argument for verdien av å observere først er knyttet til teori om lærernes verdier (beliefs) om matematikk. Petrou og Goulding (2011) diskuterer hvordan tanker om matematikkens natur er koblet til læreres kunnskapsbase. Derfor kan lærernes verdier i matematikk påvirke lærernes tilnærming til undervisning i faget. Lærernes verdier knyttet til matematikk kan også gjenspeiles i deres undervisning (Goulding, Rowland & Barber, 2002). Teorien styrker argumentet for at de tankene lærerne delte i intervjuet er forankret i noe mer enn den observerte undervisningstimen. Jorunn og Hildes verdier knyttet til matematikk kommer til syne i både observasjon av undervisningen og intervju med lærerne. Likevel kan lærerne ha gjort små justeringer og tilpassinger for besøk av forskeren i undervisningen. Kritisk tilnærming til datamaterialet er derfor viktig. Videre diskuteres lærernes tanker om læring i matematikk, ettersom lærerne som underveivurderer må være oppmerksomme på elevens læringsprosess (Bell & Cowie, 2002).

### Lærernes tanker om læring i matematikk

Vurdering og læring er to prosesser som er koblet sammen og avhenger av hverandre (Bell & Cowie, 2002, s. 18). For å diskutere Jorunn og Hildes tanker om formativ vurdering er det interessant å undersøke hva matematikklærerne fortalte i intervjuene knyttet til *læring* i matematikk. Funn diskuteres i tilknytning eksemplene i analysen av intervju, derfor diskuteres funn i intervjuet med Jorunn, etterfulgt av funn i intervjuet med Hilde. Jorunn forventer at elevene kan gjøre rede for sin tankeprosess i en matematisk samtale (intervju J, linje 69-71). Det kan kobles til teori om at matematisk tenking og matematiske objekt forklares gjennom representasjoner. De abstrakte matematiske ideene blir håndterbare gjennom representasjoner, for eksempel symbolske uttrykk (Duval, 2006). Jorunns ide om at elevene skal forklare sine tankeprosesser i en matematisk samtale forutsetter at eleven har representasjonskompetanse. Gjennom representasjoner kan ny kunnskap utvikles, og skifte mellom ulike representasjoner er en måte å kommunisere den kunnskapen man allerede har (Duval, 2006). I forbindelse med ledetrådsoppgaven kan elevene vise kunnskap gjennom å overføre informasjonen i tekstopp-gaven til symbolske representasjoner. Læreren kan vurdere elevens kunnskap basert på

om eleven klarer å overføre det matematiske objektet til nye representasjonsformer. Jorunn tenker læring i matematikk kan foregå i muntlig kommunikasjon. Med teori om representasjoner kan Jorunns perspektiv diskuteres som en intensjon om å la elevene lære noe nytt, samtidig som læringsaktiviteten er en arena der elevene deler kunnskap. Jorunns ønske om å la elevene utvikle varierte representasjoner kan sees i sammenheng med hennes måte å respondere til elevene i de observerte matematiske samtaler. Eksempelvis i observasjonssekvens J3 svarte Jorunn «hvorfør det?» (J3, linje 176) og «er det noen som har lyst å forklare hvordan de tenker?» (J3, linje 186). Jorunn svarte elevene med å be om argument og begrunnelse for påstanden deres (J3, linje 176). Derfor kan Jorunns syn på læring og vurdering i matematikk kjennetegnes som prosessorientert.

Intervjuet med Hilde indikerer at hun har et prosessorientert syn på læring i matematikk, hun fortalte blant annet “matematikk er ikke bare ett svar” (intervju H, linje 84). Hun forventer at elevene kan forklare sine tenkemåter i matematikk, ikke bare gi et svar på en oppgave men ha flere måter å løse problem. Hildes forventninger om elevens læringsprosess kan sees i sammenheng med prosessorientert syn på læring i matematikk. I forbindelse med ønsket om at eleven skal ha varierte løsningsstrategier uttrykte Hilde at elevene må øve på å begrunne sine løsningsforslag (se s. 49). Argumentasjon og bevis er en del av matematikken (Stylianides, 2007), og ferdighetene kan kobles til representasjonskompetanse (Duval, 2006) som nevnt i avsnittet ovenfor. For å utvikle ny kunnskap eller formidle kunnskap må eleven øve på å forklare representasjoner, og kunne skifte mellom ulike representasjonssystem (Duval, 2006). Det innebærer for eksempel at elevene kan overføre informasjonen fra ledetrådsoppgaven til en annen representasjon, eksempelvis skrive symboler på et ark. Matematikklærernes bruk av samtale som underveisvurdering kan knyttes til kjennetegn ved prosessorientert og utforskende matematikkundervisning. Hilde ber elevene begrunne sine ideer som en måte å hente mer kunnskap om elevens læring.

Fra et annet perspektiv kan funn av Jorunn og Hildes tanker om læring i matematikk diskuteres med teori om læring i *sosial interaksjon*. I intervjuet uttrykte Jorunn at hun forbinder læring i matematikk med samtale; «jeg tror at ungene må snakke mer matematikk» (intervju J, linje 241). Jorunn fortalte om hvordan hun aktiviserer elevene som læringsressurser for hverandre i en matematisk samtale. Elevene forklarer fremgangsmåter og begreper til hverandre, og gjentar medelevenes innspill i samtalen (intervju J, linje 70-73). Læringsaktiviteten *matematisk samtale* er en arena der eleven får trening i å ordlegge seg om egne ideer og fremgangsmåter,

og på samme tid får eleven øvelse i å lytte til medelevers måter å løse matematiske problem (Kazemi & Hintz, 2014; Chapin et al., 2009; Carpenter et al., 2003). I lærerveiledningen til ledetrådsoppgavene er det beskrevet at aktiviteten oppfordrer til samarbeidslæring (Brataas, 2018). Elevene setter ord på sine matematiske tanker i samtalen, og på den måten blir elevens læring synlig for både lærer og medelever. Det gir mulighet for å tilpasse veiledning med hensikt å fremme elevens læring (Ruiz-Primo, 2011, s. 23). Samtaletrekk (Kazemi & Hintz, 2014; Chapin et al., 2009) er praktiske måter å forme samtaler, for å tilrettelegge for samarbeidslæring. I intervjuet fortalte Jorunn om bruk av gjentakelser (intervju J, linje 71). Observasjon av Jorunn bekrefter at hun gjentar både egne utsagn og elevenes spørsmål og svar (J3, linje 150-189). I tillegg lar Jorunn elevene utveksle ideer seg imellom (J1, linje 12-18). Wiliam (2011, s. 80-84) nevner også praktiske teknikker i forbindelse med formativ vurdering, blant annet å engasjere elevene som læringsressurser for hverandre. I intervjuet fortalte Hilde at dersom en elev begynte å forklare en fremgangsmåte var det likevel rom for at medelevene deltok i, eller fortsatte med forklaringen (intervju H, linje 90-96). Medelevene aktiviseres som læringsressurser for hverandre gjennom at elevene lytter til og fortsetter på forklaringene til hverandre. I definisjonen til Bell og Cowie (2002) er det beskrevet av *eleven* også er medvirkende i formativ vurdering. Selv om forskningsprosjektet ikke diskuteres med utgangspunkt i elevenes perspektiv, er det interessant at funn i analysen viser at Jorunn og Hilde har tanker om hvordan elevene påvirker hverandre i læringskontekster.

### Lærernes tanker om å forsterke elevens læring

I avsnittet ovenfor ble Jorunn og Hildes måter å tenke på *læring* i matematikk diskutert. Diskusjonen er grunnlaget for å drøfte lærernes tanker om formativ vurdering i forbindelse med hensikten å *forsterke læringsforholdene* til elevene. I følge definisjonen til Bell og Cowie (2002) har den formative vurderingsprosessen til hensikt å *forsterke* elevens læring. For å bedre læringsforholdene må læreren samle informasjon om eleven, tolke den og bruke kunnskapen til å forme videre undervisning (Black & Wiliam, 2009; Bell & Cowie, 2002). I intervjuet beskrev både Jorunn og Hilde at de *gjør tilpassinger* i den matematiske samtalen basert på kunnskap om elevene. Deres intensjon om den tilpassede responsen kan sees i sammenheng med målet om å *forsterke* elevens læring. Tidligere avsnitt har diskutert lærernes respons i form av justering av læringsaktivitet, aktivisering av elevene som læringsressurser for hverandre, og positive tilbakemelding på elevens innspill i en matematisk samtale. Behovet for å repetere eksemplene fra tidligere diskusjon vitner om kompleksiteten til fenomenet formativ vurdering,

ettersom aspektene er nært knyttet hverandre (Bell & Cowie, 2002). For ytterligere drøfting av lærernes tanker om *å fremme elevens læring* diskuteres Jorunns bruk av begrepet «sone» om elevens læring (intervju J, linje 23-26). Deretter presenteres Hilde i forbindelse med måten hun har valgt å gruppere elevene for læringsaktiviteten med ledetrådsoppgaven (intervju H, linje 345-354).

Jorunn fortalte at læring forsterkes dersom eleven får tilbakemelding tilpasset sin personlige læringsprosess. Begrepet «sone» kan forstås som en referanse til Vygotsky (1978) sitt begrep *nærmeste utviklingszone*. Vygotsky (1978, s. 85-86) bruker terminologien til å forklare at det finnes en avstand mellom det eleven mestrer på egenhånd (det aktuelle utviklingsnivået) og det eleven får til sammen med andre (det potensielle utviklingsnivået). Avstanden er det nivået som kalles elevens nærmeste utviklingszone. Veiledning hjelper eleven å lære i den nærmeste utviklingssonen (Vygotsky, 1978). Dermed kan Jorunns tanker om å «løfte eleven innenfor den sonen de er i» (intervju J, linje 24-25) være en henvisning til Vygotskys teori om læring. En forutsetning for at læreren skal kunne veilede eleven i den nærmeste utviklingssonen, er at læreren har kunnskap om det aktuelle utviklingsnivået til eleven (Vygotsky, 1978). Det vil si at læreren må ha kunnskap om hva eleven kan mestre uten støtte. På den måten kan læreren gi eleven utfordringer som eleven har forutsetninger for å lykkes med. I forskningen til Bell og Cowie (2002, s. 44) brukes begrepet ipsativ om prosessen der eleven vurderes mot hans eller hennes tidligere prestasjoner. En forutsetning for å vurdere ipsativt er at læreren har kunnskap om elevens tidligere læring (Bell & Cowie, 2002, s. 45). Uten å fastslå at Jorunn bruker kunnskap om eleven, kan datamaterialet indikere at læreren har forutsetninger til å forsterke elevenes læring. Som nevnt tidligere fortalte Jorunn at noen av elevene overrasket henne ved å prestere over eller under det hun forventet av eleven (intervju J, linje 125-130). Forventingen kan indikere at Jorunn vurderte eleven basert på tidligere kunnskap om elevens prestasjoner. Jorunns kommunikasjon med elevene kan derfor sees i sammenheng med begrepet ipsativ tolkning. Hilde fortalte at hun gir tilbakemelding til elevene som innebærer informasjon om «veien videre» (intervju H, linje 122-123). Hun er opptatt av at læreren må få frem det eleven mester, og i tillegg hjelpe eleven til å se hvordan læringen kan videreutvikles. Å forsterke elevens læring innebærer med andre ord å se fremover mot videre læringsprosesser. Det medfører at lærerne må justere undervisningen i takt med kunnskap om elevens læring.

Intervjuet med Hilde ga eksempel på hva hun tenker om å forsterke elevens læring gjennom å gjøre begrunnede valg for sammensetting av elever i grupper (se s. 50). Hildes forklaring av

valg for gruppering av elevene indikerer hennes ønske om å forsterke elevenes læring, ettersom hun planla at elevene kunne hjelpe hverandre i læringsprosessen (intervju H, linje 351-352). En annen indikator på Hildes ønske om å forsterke elevenes læring er tankene hun har om å tilpasse undervisningen til elevene. Det er knyttet til Hildes plan om å justere sammensetting av elevgrupper etter å ha gjennomført undervisning med ledetrådsoppgaver i matematisk samtale flere ganger. I den forbindelse fortalte Hilde også om intensjonen å la elevgruppene arbeide med forskjellige oppgaver. Planlagt formativ vurdering har til hensikt å informere læreren om hvordan undervisningen fungerer på elevene (se s. 15-16). Med utgangspunkt i vurdering justerer læreren sin undervisning. Funn i intervjuet med Hilde kan knyttes til planlagt formativ vurdering, fordi hun har ideer om videre justering av undervisningsaktiviteten basert på informasjon om hvordan undervisningsopplegget mottas av eleven. I den forbindelse er det interessant å se Hildes ideer i sammenheng med Kazemi og Hintz (2014) kategorisering av matematiske samtaler. Den matematiske samtalen Hilde hadde med elevene i undervisningen kan minne om kategorien *dele selvvalgt strategi*. Da forskeren observerte Hilde i undervisningen var det første gang Hilde brukte ledetrådsoppgaven som problemløsningsoppgave i en matematisk samtale. Det kan tyde på at Hilde arbeider med å etablere et miljø i klassen der elevene øver på å argumentere for sine matematiske tanker. I intervjuet fortalte Hilde at læreren må ha kunnskap om elevens nivå, for å kunne tilpasse undervisningen til elevens læring. Informasjonen fra intervjuet viser at Hilde har en ide om at elevene kan hjelpe hverandre i en matematisk samtale. Hildes refleksjoner knyttet til elevgrupper og nivået til elevene kan indikere hennes tanker om å forsterke elevens læring.

### Lærernes tanker om å vurdere underveis

For å avslutte drøfting i forbindelse med det første forskningsspørsmålet diskuteres definisjonens formulering «underveis» i sammenheng med Jorunn og Hildes tanker om formativ vurdering i matematikk. I intervjuet fortalte lærerne at underveisvurdering i deres matematikktimer kunne skje gjennom samtale (intervju H, linje 24-27; intervju J, linje 19-21 og 23-24). Lærerne fortalte også om andre eksempler på underveisvurdering i deres matematikktimer (intervju H, linje 47-53; intervju J, linje 23-26). Hilde fortalte at hun brukte samtale for å gi enkeltelever tilbakemelding mens de jobber (intervju H, linje 47-53). Intervjuet med Jorunn indikerer at hennes tanker om å vurdere underveis innebærer bruk av skriftlige verktøy som for eksempel egenvurderingsskjema (intervju J, linje 179-185). Samtidig informerte Jorunn om at det var første gang hun ga andreklassingene det egenvurderingsskjema.

Intervjuet med Jorunn indikerte at hun har tanker om bruk av skjema, og refleksjoner angående hvilken type informasjon hun kan få om elevens svar. I tillegg fortalte Jorunn at verktøyene hun bruker for å vurdere matematikktimer tilpasses alderen til elevene (intervju J, linje 179-182). Jorunns undervisningsvurdering i matematikk er knyttet til bruk av spesifikke redskap, for eksempel egenvurderingsskjema. Bruk av redskapene kan sees i sammenheng med det Wiliam (2011a) kaller praktiske måter å få alle elever til å svare. I forbindelse med å samle informasjon om elevens læring har Wiliam (2011a) presentert flere eksempler på hvordan læreren kan samle informasjon om hele klassen. Wiliam (2011a, s. 92-93) foreslår blant annet bruk av utgangspass (exit-passes) som Jorunn fortalte at hun benyttet med eldre elever enn andreklassingene (intervju J, linje 180). Samtidig fortalte Jorunn om mer uformelle situasjoner der hun undersøker elevenes arbeidsbøker (intervju J, linje 23-24). Begrepet beskriver de mer spontane og uplanlagte situasjonene der læreren samler informasjon om elevens læring som en del av undervisningen. Forskningsprosjektet gir også innblikk i Jorunn og Hildes tanker om effekten av vurderingsprosessen, og reflekterte over bruk av muntlig kommunikasjon i kontrast til skriftlige kommentarer.

Formativ vurdering skiller seg fra andre vurderingsformer ved at vurderingsprosessen foregår som en del av en læringsaktivitet. Læreren justerer og planlegger undervisningen fortløpende (Bell & Cowie, 2002). Formativ vurdering kan med andre ord kjennetegnes ved tidsrommet vurderingsprosessen foregår innenfor. Et funn i analysen er lærernes refleksjon over tidspunkt tilbakemeldinger gis eleven. Samtidig reflekterte lærerne over bruk av skriftlig og muntlig tilbakemelding. Funnet tyder på at lærerne reflekterer over hva som gjør respons læringsfremmende for eleven. Jorunn og Hilde er opptatt av at elevene er «her og nå» (intervju J, linje 29-32), og at alderen til elevene har innvirkning på måten læringsfremmende arbeid bør utformes (intervju H, linje 56-60). I forskningen til Antoniou og James (2014) er læreres skriftlige og muntlige tilbakemelding til eleven diskutert. Et av funnene i deres studie var at lærernes muntlige kommunikasjon til eleven kunne karakteriseres som formativ vurdering i større grad enn lærernes skriftlige kommunikasjon (Antoniou & James, 2014, s. 165). Forskningen til Antoniou og James (2014) er interessant med tanke på Jorunn og Hildes refleksjoner i intervjuet. Jorunn mener skriftlig tilbakemelding ikke bedrer læringsmiljøet for eleven i matematikk (intervju J, linje 29-32). I følge Hilde skyldes det blant annet at elevene i andreklassen ikke blir tilbake i boka for å se hva læreren har skrevet. Hilde fortalte at kommentering av elevarbeid i etterkant av læringsprosessen har liten hensikt for å bedre elevenes læringsmiljø. I den forbindelse reflekterte Hilde over at hun har endret sin

vurderingspraksis fra å gi tilbakemelding i etterkant av elevarbeid til å vurdere underveis i læringsarbeid (intervju H, linje 46-49). Ettersom lærerne beskrev bruken av muntlige tilbakemeldinger som en integrert del av læringsaktivitetene er det interessant å reflektere over om tilbakemeldingene også er prosessorienterte. Men studiens forskningsspørsmål søker ikke svar på karakteristikken ved lærernes tilbakemelding. I intervjuet fortalte Jorunn om flere måter hun underveisvurderer i matematikkundervisning, og reflekterte over forskjellen på skriftlige og muntlige tilbakemeldinger. Jorunn hevder formativ respons gjennom å justere oppgaven eleven arbeider med har større innvirkning på elevens læring enn dersom arbeidet til eleven kommenteres skriftlig i etterkant (intervju J, linje 29). Når Jorunn ser at eleven strever med en oppgave, eller trenger en utfordring i læringsprosessen, kan hun justere arbeidsoppgaven til eleven innenfor samme undervisningstime. Funnet kan sees i sammenheng med teori om interaktiv formativ vurdering (Bell & Cowie, 2002), som kjennetegnes ved at vurderingsprosessen foregår raskt, nærmest umiddelbart.

Datamaterialet fra intervjuene indikerer at Jorunn og Hilde ser muntlig kommunikasjon som et viktig verktøy i forbindelse med formativ vurdering i matematikk. Vurderingssamtalen kan foregå i hel-klasse-samtaler så vel som med enkeltelever. Det læringsfremmende arbeidet til Jorunn og Hilde kan foregå innenfor samme aktivitet som lærerne får og tolker informasjon om eleven. Læreren kan også justere læringsforhold for eleven i sammenheng med neste steg i undervisningen. Diskusjon av funn i analysen viser at Jorunn og Hilde tenker samtale er en måte å formativt vurdere i matematikk, ettersom muntlige tilbakemeldinger kan gis underveis i læringsaktiviteten.

## 5.2 Kjennetegn på formativ vurdering i de matematiske samtalene

I forbindelse med prosjektets andre forskningsspørsmål vil de neste avsnittene diskutere *om og på hvilke måter* matematikklærernes matematiske samtaler kan kjennetegnes som formativ vurdering. Det er flere elementer ved formativ vurdering som kan indikere eller avgjøre om lærernes arbeid med matematiske samtaler kan kjennetegnes som formativ vurdering. Diskusjonen formes med utgangspunkt i de fire aspektene ved formativ vurdering; (1) formål, (2) innsamling og oppdaging, (3) tolke og kjenne igjen informasjonen, og (4) handling og respons (Bell & Cowie, 2002).



## Formål

Et formål kan være lærerens mål med undervisningen, og formålet læreren har for å samle informasjon om eleven. Jorunn og Hilde valgte innhold i undervisningstimen basert på kunnskap om elevens læring i tidligere undervisningstimer (intervju H, linje 255-277 og intervju J, linje 67-72). Valg av undervisningsinnhold kan karakteriseres som planlagt formativ vurdering, ettersom lærerne tok utgangspunkt i informasjon fra tidligere undervisning for å velge undervisningens læringsaktivitet. Planlagt formativ vurdering innebærer at læreren velger en aktivitet med mulighet for å få generell oversikt over alle elevenes læring. Den informasjonen læreren samler om elevens læring er utgangspunktet for videre planlegging av undervisning (Bell & Cowie, 2002). Samtidig som læringsaktiviteten kan kjennetegnes som resultat av planlagt formativ vurdering, kan læringsarbeidet gi mulighet for ny innsamling av informasjon om alle elevenes læring. Verken Jorunn eller Hilde fortalte om læringsaktivitetens tilknytning til kompetansemål i læreplanen. Informasjon om lærernes valg av innhold i undervisningen kan likevel indikere at undervisningen er relatert til kompetansemålet; eleven skal utvikle, bruke og samtale om varierte regnestrategier (Udir, 2015a, s. 6). Årsaken til valg av ledetrådsoppgaver var å legge til rette for at eleven kunne utvide sin forståelse av begrepet dobling. I intervjuet fortalte Hilde at læringsaktiviteten gjorde det mulig for elevene å velge strategi for dobling (intervju H, linje 255-261). I tidligere matematikkundervisning arbeidet elevene med dobling i systematisk oppsatte oppgavesett (intervju H, linje 255-261). Problemløsningsoppgaven la til rette for at elevene kunne velge strategi, og samtidig utvide sin begrepsforståelse.

Det er interessant å undersøke om Jorunns presentasjon av mål for elevene kan sees i sammenheng med Jorunns formål med undervisningen. Jorunn og Hilde brukte samme læringsaktivitet i undervisningstimen som ble observert, men tok ulike valg for introduksjon ved oppstart av aktiviteten. Hilde presenterte ikke læringsmål for elevene, men Jorunn presenterte mål for elevene i begynnelsen av læringsaktiviteten, mer eller mindre eksplisitt i alle samtalene som ble observert (se s. 62-63). Målene var: *om elevene klarte å samarbeide, doble og ha det gøy*. I flere av samtalene kommenterte elevene læringsmålene da Jorunn presenterte de. Eksempelet fra analysen av J1 (se s. 62) viser at en elev spurte hva dobling betydde under introduksjon av oppgaven. I den situasjonen lot Jorunn elevens spørsmål bli en del av samtalen, selv om hun var midt i presentasjonen av aktivitetens mål (J1, linje 13). På en side kan valget tolkes som et eksempel på at Jorunn justerte sin undervisning i takt med innsamlet informasjon om elevens læringsprosess. Handlingen kan skyldes Jorunns interesse

av å la eleven få hente frem forkunnskaper om begrepet før resten av aktiviteten ble presentert. På en annen side kan situasjonen vise Jorunns interesse av å få informasjon om elevens doblingskunnskap allerede i introduksjonen. Bell og Cowies (2002) kasus-studie diskuterer formål med formativ vurdering i sammenheng med blant annet læreres vurdering av elevens faglige utvikling. Tidligere forskning (Bell & Cowie, 2002, s. 34) gir eksempel på hvordan lærere vurderer elevens begrepsutvikling, som kan knyttes til Jorunns mål om å samle informasjon om elevens strategier for dobling. I sekvens J3 (se s. 63-65) etterspurte Jorunn elevenes doblingsstrategier, og fikk varierende svar fra elevene. Jorunns formål var å få informasjon om elevenes strategier for å doble, men elevsvarene kan tyde på at dobling er et begrep elevene fremdeles trenger å utvikle kunnskap om (se s. 6). Sekvens J3 er et eksempel på at lærerens mål om å samle informasjon om elevene ikke alltid nås.

Funn i analysen av Hildes undervisning kan diskuteres i forbindelse med sammenhengen mellom planlagt og interaktiv formativ vurdering. Hildes formål med den matematiske samtalen var å la elevene utforske strategier for dobling, og utvide sin begrepsforståelse (intervju H, linje 255-277). En tendens i samtalene er likevel at elevene i større grad arbeidet med begrepet «tre ganger så mange som» (se s. 60-61). I intervjuet fortalte Hilde at begrepet «tre ganger så mange som» var nytt for elevene (intervju H, linje 270-272). Informasjonen om at begrepet var ukjent for elevene kan forklare hvorfor store deler av arbeidet til elevene innebar samtale om hva «tre ganger så mange som» betyr. Fra et annet perspektiv kan fokuset på det nye begrepet skyldes Hildes vurdering av at elevene hadde større utbytte av å diskutere det nye begrepet. Det er interessant å reflektere over om Hilde har gjort et bevisst valg ved å endre samtalens formål underveis i læringsarbeidet. I så fall kan Hildes vurdering være et eksempel på sammenhengen mellom interaktiv og planlagt formativ vurdering (Bell & Cowie, 2002). Ettersom formålet med undervisningen var å la elevene arbeide med doblingsstrategier, er skiftet mot utforskning av begrepet tripling ikke så langt fra det originale formålet. Arbeidsmåter knyttet til begrepet «tre ganger så mange som» er nært knyttet arbeid med begrepet «det dobbelte av». En utenforstående forsker kan ikke fastslå årsaken til at de observerte samtalene i Hildes undervisning innebar arbeid med tripling. Det er interessant å reflektere over relasjonen mellom tripling og dobling som mulig indikator på at Hilde har gjort en justering av formålet med aktiviteten, for å tilpasse arbeidet til elevens læring.

## Innsamling og oppdaging

Det er flere tendenser i måten Jorunn og Hilde snakker med elevene som kan signalisere deres intensjon om å samle informasjon om elevens læring. For eksempel gjentok lærerne elevens spørsmål i stedet for å svare på de (H1, linje 41 og J1, linje 13). På den måten gjorde matematikklærerne det mulig for medelevene å svare hverandre (se s. 59 og 61). Jorunn og Hilde sørget for at flere elever fikk uttrykke sine tanker i løpet av samtalen, som gjør det mulig for lærerne å legge merke til informasjon om flere elevers læring (H1, linje 41 og J3, linje 152). Funn i analysen viser også hvordan Jorunn justerte sin introduksjon av aktivitetens mål slik at elevene fikk diskutere begrepet dobling (J1, linje 9-19). Analysen av H1 tyder på at Hilde samlet informasjon om elevens læring (se s. 60-61). Gjennom blant annet tydelige pauser i oppgaveforklaringen, sørget Hilde for mulighet til å høre elevenes reaksjoner og tanker om arbeidet som lå foran dem. Hildes forventning om å få informasjon om elevens inntrykk bekreftes ytterligere av stemmebruken i sekvensen (se s. 59). Bell og Cowie (2002) beskriver interaktive vurderingsprosess med at læreren har mulighet til å forutse eller forvente for eksempel elevens spørsmål i en læringsaktivitet. Men, ikke nødvendigvis forutse *når* i samtalen det kommer til å oppstå. Med pauser i læringsarbeidet signaliserte Hilde en observatørrolle, og på den måten er sekvensen et eksempel på hvordan Hilde samler informasjon om elevens læring gjennom å observere elevene når de arbeider. Sekvens H3 diskuteres mer detaljert i forbindelse med aspektet *tolkning* og *gjenkjenning*.

Lærernes måte å planlegge undervisningen signaliserte Jorunn og Hildes ønske om å samle informasjon om elevenes læring (se s. 47-48 og 54). Lærerne la til rette for at alle elevene kunne delta i samtalen, og sørget for mulig innsamling av hele elevgruppens læringsprosess. På den måten la lærerne til rette for at hver enkelt elev tok del i samtalen. Selv om lærerne sørget for at de kunne få informasjon om elevenes læringsprosess varierte det hvor mye elevene deltok i samtalen. Variert deltakelse kan ha ført til at lærerne fikk ulik grad av informasjon om elevenes læring. I forbindelse med Jorunns matematiske samtaler kan varierende innspill fra elevene skyldes at Jorunn planla å ha fokus på en eller få elever (intervju J, linje 90-93). Sagt med andre ord kan det ha vært Jorunns intensjon å la enkelte elever uttrykke seg mer enn andre. Datainnsamlingen i forskningsprosjektet ble justert for å tilpasse lærernes arbeidsdag, og derfor er intervjuet utført etter observasjonene i undervisningen. Det begrenser muligheten for å diskutere lærernes atferd i matematikkundervisningen i forbindelse med deres tanker i intervjuet. Det er likevel mulig å se intervjuet i sammenheng med de observerte sekvensene.

Eksemplene ovenfor kan bevise at matematikklærerne var oppmerksomme på elevenes innspill i samtalen. Som nevnt fortalte Hilde i intervjuet om hvilken formål hun hadde for den matematiske samtalen. Hilde fortalte blant annet om målet å undersøke hvilke strategier elevene hadde for å løse oppgaven (se s. 47-48). Målet med aktiviteten styrker argumentet om at lærerne bevisst samler informasjon om elevenes læring. I tillegg beskrev Hilde sin rolle som deltaker i samtalen, observatør og veileder (intervju H, linje 288-295). Uttalelsene i intervjuet gir grunn til å tro at Hilde var bevisst muligheten for å samle informasjon om eleven i den matematiske samtalen. Jorunn fortalte at hun alltid får noe informasjon om elevene som overrasker henne (intervju J, 125-130). Uttalelsen kan implisere at Jorunn har et bevisst forhold til hvordan informasjon om elevenes læring kan samles i en matematisk samtale. Dersom matematikklæreren er bevisst muligheten for å få informasjon om elevenes læring kan samtalen kjennetegnes med aspektet *samle informasjon* (Bell & Cowie, 2002). En utenforstående observatør er ikke i stand til å se når lærerne la merke til noe ved elevenes læring. Derfor er det interessant å se de observerte sekvensene i sammenheng med funn i intervjuet med Jorunn og Hilde. Funn i analyse av observasjon, sammen med funn fra intervju med lærerne, gjør det mulig å diskutere aspektet *innsamling og oppdaging* av informasjon. Neste avsnitt tar for seg muligheten for at matematikklærerne har *tolket* noe av informasjonen de fikk om eleven i den matematiske samtalen.

### Tolkning og kjenne igjen

Resultat fra analysen av lærernes undervisning gjør det mulig å diskutere funn i sammenheng med kjennetegnet *tolkning og gjenkjenning*. Eksempelvis kan funn i sekvens H3 diskuteres som et eksempel på hvordan læreren kjente igjen informasjon om elevenes læring. I samtalen observerte Hilde elevene før hun responderte. Elevene arbeidet med begrepet «tre ganger så mange», men i følge problemløsningsoppgaven arbeidet elevene med feil mengde. Ventetiden før Hilde responderte til elevene (H3) er interessant i forbindelse med å diskutere om kommentaren hennes skyldes en gjenkjenningsprosess. Da Hilde svarte elevene bekreftet hun fremgangsmåten deres, før hun fortalte at elevene måtte ta utgangspunkt i mengden fem og ikke tre. Det er mulig å argumentere for at Hilde la merke til elevenes arbeid med «tre ganger så mange», og bevisst ventet med å korrigere at elevene arbeidet med feil mengde. En eventuell tolkningsprosess bør sees i sammenheng med lærerens kunnskapsbase (se s. 19-20). Kunnskapsgrunnet påvirker lærere i de valgene de tar i undervisningen. Fag- og pedagogisk kunnskap gjør læreren i stand til å tolke elevenes arbeidsprosesser i matematikk og kjenne igjen

elevers fremgangsmåter (Petrou & Goulding, 2011). Utvalgskriteriene for valg av informanter er garanti for at forskningsdeltakerne har kompetanse i å undervise matematikk. Lærernes individuelle syn på matematikk kan likevel påvirke deres måte å undervise. Tidligere diskusjon har fremhevet funn i datamaterialet som tyder på hva lærerne tenker om matematikk og læring i matematikk (se s. 48-49 og 55). Kort oppsummert fortalte lærerne at deres undervisning i matematikk var kjennetegnet av aktive elever (intervju J, linje 70-73). Elevene var aktive gjennom å bruke språket som en måte å lære og dele kunnskap i varierte undervisningsopplegg, med læreren som veileder. Utvalgskriteriene fungerer også som en sikkerhet med tanke på å fastslå at lærerne som deltok hadde pedagogisk kompetanse. Lærerne har undervist i mer enn 8 år, og har derfor erfaring med å undervise som en del av sin undervisningskompetanse. Flere forbehold ved forskningen gir grunnlag for å definere lærerne som i stand til å observere elevens læring i matematikk, og øker dermed sannsynlighet for at lærerne har evne til å kjenne igjen elevens læring. Eksempelet i H3 kan være bevis på at Hilde kjente igjen arbeidsmåten til elevene, og vurderte det som viktig å la elevene utforske videre med rett tankegang fremfor riktig mengde.

Intervju med og observasjon av Jorunn gir mulighet for videre diskusjon av sammenhengen mellom lærerens kunnskapsbase, og mulighet for gjenkjenning og tolkning av elevens læring. Verken Jorunn eller Hilde tok notater underveis i læringsaktiviteten. Jorunn forklarte det med at hennes relasjon til elevene muliggjør formativ vurdering uten skriftlig notater (se s. 56). Med kunnskapsbasen som perspektiv kan Jorunns beskrivelser av relasjon til eleven kobles til kjennetegnet *kunnskap om elevenes karakteristikk* (learners characteristics) (Petrou & Goulding, 2011, s. 10). I tillegg til fagkunnskaper, pedagogisk kunnskap, og fagspesifikk pedagogisk kunnskap kan lærerne bruke kunnskap om og relasjon til *elevene* for å tolke elevens læring (Petrou & Goulding, 2011, s. 10). Kunnskapsbasen til lærerne medvirker mulighet for tolkning og gjenkjenning av elevens læring (Bell & Cowie, 2002). Sett fra et metodekritisk perspektiv er det nødvendig å diskutere forskerens observatørrolle i forbindelse med argumentasjon for at lærerne tolket og kjente igjen elevens læring. Forskeren er ikke i stand til å observere om matematikklæreren tolket underveis i læringsaktiviteten. Men som beskrevet ovenfor kan analysen av intervjuet og teori om læreres verdier forsterke argumentet for at læreren *kjente igjen* eller *tolket* elevens læring. Aspektene ved formativ vurdering henger sammen og påvirker hverandre. Derfor er diskusjonen i de foregående avsnittene utgangspunkt for å drøfte om og på hvilken måte lærerens respons til eleven kan karakteriseres som formativ vurdering.

## Handling og respons

For å diskutere på hvilke måter lærerens matematiske samtale kan kjennetegnes som aspektet *respons* diskuteres funn i episode H1. Hilde presenterte oppgaven for elevene, og eleven L hadde flere svarforslag underveis i Hildes introduksjon. I den forbindelse reagerte Hilde med å la eleven L få lese den første ledetråden (se s. 59-60). Handlingen kan diskuteres som *respons* dersom læreren gjorde en bevisst vurdering av eleven Ls læringsprosess som grunnlag for valget å la L lese lappen. Hilde kan for eksempel ha tolket elevens svarforslag som at L var klar til å løse oppgaven, og at Ls læringsforhold kunne bedres dersom han fikk innblikk i at oppgaven skulle inneholde ledetråder med informasjon. Som observatør er det vanskelig for forskeren å avgjøre hvilket av fortolknings-tilfellene ovenfor som stemmer overens med lærernes respons. I intervjuet ga Hilde flere eksempler på hvordan hun responderer til elevene i matematiske samtaler. Som nevnt tidligere samsvarer lærernes tanker i intervju med funn i analyse av undervisningstimen som ble observert. Sammenhengen må likevel behandles kritisk, ettersom intervjuet ble utført etter observasjon av undervisningen. Den planlagte hensikten med intervjuet var ikke å få informasjon om den observerte matematikktimen. Intensjonen med intervjuet var å få innblikk i lærernes tanker om formativ vurdering. Underveisvurdering har til hensikt å legge til rette læringsforholdene for eleven (Bell & Cowie, 2002). Dermed kan responsen lærere gir eleven ikke *garantere* for bedre læringsforhold, men har til *hensikt* å bedre læringsprosessen for eleven.

Tidspunktet for lærerens respons og handling kan indikere tilknytning til kjennetegn ved interaktiv eller planlagt formativ vurdering. Forskningsprosjektet har ikke som mål å skille mellom lærernes interaktive eller planlagte formative vurdering. Men aspektet handling og respons er en del av vurderingsbegrepet som synliggjør forskjellen mellom interaktiv og planlagt formativ vurdering. Handling (PFV) basert på innsamlet og bearbeidet informasjon om elevens læring fører til justert undervisning. Respons (IFV) er på omtrent samme måte som *handling* basert på oppdaging og gjenkjenning informasjon om elevens læring, men beslutninger tas over et kortere tidsrom. I sekvens H1 reagerte Hilde med å la en av elevene lese informasjonen på en ledetråd. Ovenfor er handlingen diskutert i forbindelse med om den kan knyttes til en bevisst gjenkjenning av elevens læring. Hilde har potensielt sett lagt merke til at L er klar for å begynne problemløsningen, og svarte med å la L få lese informasjonen han trengte for videre arbeid. På en annen side kan Hildes reaksjon være et eksempel på en spontan avgjørelse uten bakgrunn i tolkning av elevens læring. Eksempelvis kan Hilde ha valgt eleven L som oppleser for ledetråds-lappen fordi han satt nærmest, eller fordi han er god til å lese. Fra

et annet perspektiv kan responsen være et resultat av Hildes på forhånd planlagte avgjørelsene om å la elevene lese ledetråden. Det finnes måter å forstå Hildes respons som en *reaksjon* uten forankring i gjenkjenning eller tolkning av elevens læring.

*Handling* eller *respons* i formativ vurdering har til hensikt å bedre læringsforhold for eleven. Dersom masterstudiets hensikt var å avgjøre om responsen har ført til bedre læring er studiets datagrunnlag manglende. Forskningsspørsmålet fokus er ikke på elevens læring, men undersøker lærerens perspektiv på formativ vurdering. For å gi et klart bilde på hvordan lærerne *handler* og *responderer* i samtalen kunne lærernes tanker om den informasjonen de fikk om elevene i undervisningen blitt diskutert. Problemet er at datamaterialet ikke inneholder den typen informasjon. Det kan ha flere årsaker. Først og fremst kan det skyldes at det planlagte intervjuet ble gjennomført på et tidspunkt som passet lærernes arbeidsdag. Som nevnt tidligere ble intervjuet utført i etterkant av observasjoner. Det medførte at intervjuet til tross for mulighet til å diskutere den observerte matematikktimen hadde til hensikt å gi informasjon om lærernes tanker om formativ vurdering i matematikk generelt. En mulig årsak kan være at lærerne ikke fortalte detaljert om enkeltelevens læring i intervjuet. Det kan kobles til refleksjon over hvilke spørsmål intervjueren stilte intervjuet, som må sees i sammenheng med intervjuets originale formål. Intervjueren stilte lærerne spørsmål om hvordan de «holdt styr på informasjonen» de fikk om elevenes faglige nivå i forbindelse med formativ vurdering. Hilde svarte at læreren må kjenne nivået til elevene, og at det gjør det mulig for læreren å vite hvordan undervisningen bør tilpasses enkelteleven (intervju H, linje 149). I intervjuet med Jorunn spurte forskeren på tilsvarende måte som med Hilde, og Jorunn svarte at hun ikke skrev ned noe om hvilke elever hun planla å ha fokus på (intervju J, linje 139-140). I tillegg har Jorunn fortalt at enkeltelever overrasket i måten de arbeidet med ledetrådsoppgaven. Jorunn fortalte det hendte ofte at elevene presterte over eller under hennes forventning (se s. 56). Etersom det originale målet med intervjuet var å samle informasjon i forbindelse med det første forskningsspørsmålet forventet ikke intervjueren at lærerne skulle referere til den observerte matematikktimen. Funn i datamaterialet har likevel gjort det mulig å vise sammenhengen mellom informasjonen i observasjon og intervju med Jorunn og Hilde. Dersom forskningsprosjektet skulle undersøkt sammenhengen mellom de to forskningsspørsmålene burde datainnsamlingen bestått av videoopptak av undervisningen og intervju med lærerne i etterkant. Hensikten med forskningsprosjektet er å besvare de to forskningsspørsmålene adskilt. I kapittelet er funn i analysen diskutert i lys av rammeverket til Bell og Cowie (2002), og perspektiv fra tidligere forskning på formativ vurdering.





## 6 Avslutning

Masterstudien har undersøkt forskningsspørsmålet (2) på hvilken måte kan matematiske samtaler mellom lærer og elever i en matematikktime kjennetegnes som formativ vurdering. Aspektene ved modellen til Bell og Cowie (2002) har vært utgangspunkt for å analysere observasjon av matematikktimene. Perspektivet gjorde det mulig å undersøke deler av samtalen til matematikklærerne Jorunn og Hilde i sammenheng med aspekt ved formativ vurdering. I tillegg har forskningen løftet frem (1) hva to matematikklærere tenker om formativ vurdering i matematikk. Jorunn og Hildes formidling og refleksjoner kan knyttes til teori om formativ vurdering, og beriket grunnlaget for å diskutere forskningsspørsmål to. Men prosjektets mål er ikke å diskutere sammenhengen mellom de to forskningsspørsmålene. Forskningsresultatene oppsummeres, før kapittelet avrundes med refleksjoner om studiens bidrag, didaktiske implikasjoner og forslag til videre forskning.

### 6.1 Oppsummering av resultater og konklusjon

Hva tenker to matematikklærere om formativ vurdering i matematikk?

Jorunn og Hilde tenker formativ vurdering i matematikk kan foregå i en samtale med både enkeltelever og grupper med flere elever. For å presentere funn i forbindelse med det første forskningsspørsmålet oppsummeres resultater som gjelder både Jorunn og Hilde. Deretter presenteres spesifikke funn i hvert av eksemplene *Jorunn* og *Hilde*.

Jorunn og Hilde fortalte i intervjuet at de tenkte underveisvurdering var en del av samtalerne lærerne hadde med elevene i løpet av en matematikktime. Det forklares blant annet med at lærerne tenker de tilpasser respons til enkelteleven basert på informasjon de har om elevens læring, og relasjon til eleven. Et annet fellestrekk ved lærernes tanker er at den matematiske samtalen innebærer samarbeidslæring. Eksempelvis gir samtaleformen rom for at læreren oppmuntrer og veileder eleven (intervju H, linje 24-27), og elevene får øvelse i å forklare sine fremgangsmåter (intervju J, 242-245). Lærerne tenker samtalen er en del av underveisvurdering i matematikktimene, ettersom kommunikasjonsformen gjør det mulig for læreren å gi tilbakemelding til eleven direkte i læringsprosessen. Jorunn og Hilde har også tanker om

formativ vurdering som innebærer at elevene er aktive som læringsressurser for hverandre, blant annet gjennom å forklare problemløsningsstrategier til hverandre.

Det som skiller seg ut ved Jorunns tanker om formativ vurdering er hennes tanker om å samle informasjon om elevenes læring gjennom å velge fokuselev(er). Funn i intervjuet med Jorunn viser at matematikklæreren planlegger å ha fokus på enkeltelever for å samle informasjon om deres læring i en undervisningstime (intervju J, linje 90-93). I følge Jorunn er en forutsetning for å drive underveisvurdering at læreren har relasjon til elevene. Hilde fortalte at læreren må vite noe om nivået til eleven som grunnlag for å drive formativ vurdering i undervisningen. Det som skiller seg ut ved Hildes tanker om formativ vurdering er hennes planlegging av sammensetning av elever i gruppe. Funn i intervjuet med Hilde viser at hun planla hvilke elever som skulle være på gruppe sammen. Hensikten var å sikre at elevene kunne samarbeide og hjelpe hverandre i læringsaktiviteten (intervju H, linje 351-352).

Lærerne Jorunn og Hilde har tanker om at formativ vurdering i matematikk kan foregå på andre måter enn i samtale med elevene. Jorunn tenker justering av undervisningsopplegg er en måte å drive formativ vurdering i matematikk. Eksempelvis tilpasser Jorunn oppgaven til eleven dersom hun oppdager at eleven trenger mer eller mindre utfordring i læringsaktiviteten (intervju J, linje 37-40). Hilde fortalte at den underveisvurderende samtalen også kunne foregå med enkeltelever i forbindelse med individuell oppgaveløsning. For eksempel gjennom å rose eleven for arbeidet, og diskutere løsningsforslag med eleven dersom Hilde oppdager at eleven har gjort noe feil (intervju H, linje 47-52). Et fellestrekk ved de andre underveisvurderingmetodene Jorunn og Hilde presenterer er at de innebærer observasjon og samtale.

Resultater i forbindelse med det første forskningsspørsmålet er oppsummert. Funn i datamaterialet gjør det mulig å konkludere med at de to matematikklærerne Jorunn og Hilde tenker formativ vurdering kan foregå i en samtale i matematikkundervisning. Det er flere fellestrekk ved lærernes tenkemåter tilknyttet underveisvurdering. Samtidig er det funn i datamaterialet som skiller de to eksemplene fra hverandre. Lærerne fortalte også om andre måter å drive formativ vurdering i matematikkundervisning. En likhet i det lærerne fortalte var at deres metoder for underveisvurdering innebar observasjon og muntlig kommunikasjon.

På hvilke måter kan matematiske samtaler mellom lærer og elever i en matematikktime kjennetegnes som foramtiv vurdering?

Matematiske samtaler mellom lærer og elevene i en matematikktime kan kjennetegnes som formativ vurdering. Det skyldes at samtalen læreren har med elevene kan knyttes til aspekter ved formativ vurdering. For nærmere beskrivelse av resultatene presenteres funn i tilknytning til eksemplene Jorunn og Hilde.

Sekvens J3 er et eksempel på hvordan samtalen mellom lærer og elever kan kjennetegnes som formativ vurdering. Formålet med læringsaktiviteten var å la elevene utvikle sine strategier i forbindelse med begrepet dobling. Da elevene arbeidet med begrepet samlet Jorunn informasjon om elevenes læringsprosess. I den forbindelse stilte Jorunn elevene spørsmål om de kunne forklare sine tenkemåter. Det er diskuterbart om Jorunn har tolket informasjon om elevens læringsprosess i sekvensen, ettersom hun fortsatte å spørre etter elevenes fremgangsmåter uten å få respons fra elevene. På en annen side kan Jorunns gjentakelse av spørsmål signalisere hennes ønske om å samle informasjon om flere av elevenes læringsprosess.

Hildes formål med aktiviteten tilsvarte Jorunns formål. En tendens i samtalene Hilde hadde med elevene var at elevene i større grad enn å utforske begrepet dobling arbeidet med begrepet “tre ganger så mange som”. Sekvens H3 er derfor diskutert som et eksempel på at Hilde justerte formålet med aktiviteten underveis i matematikktimen. Det resulterte i at Hilde samlet informasjon om elevenes læring i forbindelse med tripling. Ettersom Hilde ventet med å korrigere elevenes arbeid med feil mengde kan sekvensen tolkes som et eksempel på at Hilde kjente igjen elevenes arbeidsprosess. Gjennom å legge merke til elevenes arbeidsmåte responderte Hilde på en måte som bekreftet elevens fremgangsmåte. Sekvensen kan kjennetegnes som interaktiv formativ vurdering, dersom Hilde bevisst tilpasset formålet med læringsarbeidet underveis i aktiviteten. Ettersom tripling har en relasjon til dobling kan sekvensen diskuteres som et eksempel på forbindelsen mellom formål i planlagt og interaktiv formativ vurdering (se figur 2).

Resultater i forbindelse med det andre forskningsspørsmålet er oppsummert. Resultatene gjelder for eksemplene Jorunn og Hilde som er undersøkt i masterstudien.

## 6.2 Refleksjoner

Hva tenker to matematikklærere om formativ vurdering i matematikk, og på hvilke måter kan matematikklærernes matematiske samtale med elevene i en matematikktime kjennetegnes som formativ vurdering? Masterstudien har undersøkt forskningsspørsmålene, og over er resultatene oppsummert og spørsmålene besvart. Avslutningsvis reflekteres det over studiens bidrag til forskningsfeltet og didaktiske implikasjoner. Deretter skisseres en mulig vei for videre forskning på formativ vurdering i matematikk.

### Studiens bidrag og didaktiske implikasjoner

Verdien av masterstudien kan knyttes til andre matematikklæreres undervisningspraksis, og skolepolitiske endringer av norsk læreplan. De nære beskrivelsene av Jorunn og Hildes tanker om formativ vurdering legger til rette for at andre matematikklærere kan kjenne seg igjen. Det støttes av detaljerte skildringer av hvordan samtaler i matematikkundervisningen deres foregikk. Masterstudiens funn kan dermed være verdifullt i den forstand at andre matematikklærere kan reflektere over egen vurderingspraksis. Studien kan inspirere til våkenhet for at formativ vurdering kan foregå i samtaler i matematikktimer. Samtaler er en naturlig del av undervisning, ikke bare i matematikk. Men en forutsetning for å drive undervisningsvurdering i samtaler er at læreren har en solid kunnskapsbase. Formativ vurdering i samtaleform kan utvide vurderingsbegrepet til å potensielt være en del av enhver undervisningssituasjon, dersom læreren er oppmerksom på elevens læring (Ruiz-Primo, 2011). Gjennom å løfte frem to enkeltteksempler på læreres matematikkundervisning har kjennetegn ved formativ vurdering blitt analysert. I møte med ny læreplan med vekt på utforskende matematikkundervisning kan studien stå som et eksempel på hvordan to lærere underviser og vurderer elever i undersøkende matematikkundervisning.

I sluttrapporten til Utdanningsdirektoratet diskuteres videreutvikling av satsing på VFL i sammenheng med fagfornyelsen (Udir, 2019b). Der uttrykkes det en bekymring angående behov for å «motvirke en snever og instrumentell forståelse av formativ vurdering» (Udir, 2019b). I rapporten utdypes bekymringen med at det er «fare for at vurderingsprosessen forenkles, og reduseres til et sett innøvde metoder og mekaniske teknikker» (Udir, 2019b). Det står i kontrast til forskningslitteraturen, der Bennett (2011) utlyser behov for at forskning på formativ vurdering blir mer retningsgivende i form av konkrete måter å utføre formativ

vurdering knyttet til fag. For et hensiktsmessig og fullkomment utbytte av formativ vurderings positive læringseffekt hevder Bennett (2011) at forskningslitteraturen må gå i retning av konkret praksis og veldefinerte begrep. Formativ vurdering er en kompleks vurderingsform, og forskning på formativ vurdering har fortsatt en lang vei å gå (Antoniou & James, 2015; Bennett, 2011; Ruiz-Primo, 2011; Shavelson, 2008), spesielt med tanke på å heve læreres kompetanse om og praktisering av vurderingsformen (Anderson & Palm, 2017; Bennett, 2011; Wiliam, 2011b).

## Videre forskning

En måte å videreutvikle forskningsfeltet kan være å undersøke elevens tanker om undervisningsvurdering (Antoniou & James, 2014), og elevens bevissthet om egen og medelevers læringsprosess (Black & Wiliam, 2009). I masterstudien diskuteres lærerens perspektiv på formativ vurdering. Det medfører at elevens rolle i formativ vurdering ikke er diskutert, selv om elever er definert som aktør i formativ vurdering. Masterstudien har synliggjort konkrete aspekter ved formativ vurdering i lærernes undervisning, uten å undersøke hvordan formativ vurdering påvirker elevens læring. Studien viser likevel at lærerne har et bevisst forhold til at elevene kan hjelpe hverandre for eksempel gjennom å svare på hverandres spørsmål. Tidligere forskning (Black & Wiliam, 2009) har undersøkt påvirkningen formativ vurdering har på elevens læring. Forskningen på effekt har mottatt kritikk (Bennett, 2011), og masterstudien har ikke diskutert om formativ vurdering har påvist effekt på elevers læring. For å studere elevens rolle i formativ vurdering kan rammeverket til Wiliam (2011) anvendes som teoretisk linse. Det skyldes blant annet at rammeverket synliggjør både læreren og elevens rolle i formativ vurdering. Punkt fire og fem vedrører (4) aktivisering av elevene som læringsressurser for hverandre og (5) elevens bevisste forhold til egen læring (Black & Wiliam, 2009, s. 8, min oversettelse). Punktene i rammeverket gir mulighet for utforskning av elevens læring i matematikk knyttet til formativ vurdering. I forbindelse med forskning fra elevers perspektiv på undervisningsvurdering i matematikk kan teori om affektive aspekt være relevant, altså elevenes forestillinger, holdninger og emosjoner. Et studie av elevers bevissthet over egen læring vil være omfattende å gjennomføre. Det skyldes at forskning med elever forbundet med flere etiske betraktninger (Tjora, 2012). Anderson og Palm (2018) har forsket på læreres *motivasjon* for å utvikle kunnskap om formativ vurdering i matematikk. Forskerne har fokus på læreres perspektiv, et valg som kan underbygge påstanden om at forskning med elevers perspektiv er komplekst. Det interessante ved deres studie (Anderson & Palm, 2017) er måten læreres

formative vurdering undersøkes i forbindelse med utviklings prosjekt (Professional Development Program) med formativ vurdering som tema. Som kontrast til funn i masterstudien er det er mulig å studere matematikklærere som *ikke* har deltatt i satsingsprosjekt med formativ vurdering som tema. En annen mulighet er å studere matematikklærere som underviser i høyere klassetrinn enn andreklasser. Forskning på formativ vurdering i matematiske samtaler kan videreutvikles gjennom et studie med datainnsamling som gjør det mulig å gi mer valide svar på hvordan læreren tolker/kjenner igjen og handler/responderer som en del av formativ vurdering.

En annen retning som kan bidra til utvikling av forskningsfeltet er undersøkelser av teknologiske hjelpemidlers støtte i arbeid med formativ vurdering. Forskning på teknologi i forbindelse med formativ vurdering pågår, i det europeiske prosjektet Formative Assessment in Science and Mathematics Education (FaSMEd). Norges tekniske og naturvitenskaplige universitet (NTNU) bidrar i forskningsarbeidet, og formålet med prosjektet er blant annet å utvide kunnskap om hvordan teknologi forsterker undervisning- og vurderingsmetoder i matematikk og naturfag (FaSMEd, 2019).

På en side er det interessant å reflektere over om forskningsfeltet utvikles i retning av konkrete, og fagspesifikke verktøy for formativ vurdering (Bennett, 2011). På en annen side kan forskningsfeltet videreutvikles med retningslinjer for underveisvurdering på tvers av fag, med fokus på prosessen fremfor redskap (Udir, 2019b). De to utviklings-retningene er spesielt interessant med tanke på hypotesen om at formativ vurdering er godt egnet i sammenheng med prosessorientert matematikkundervisning. Masterstudien har ikke undersøkt påstanden direkte, men forskningsprosessen viser at to matematikklærere har et prosessorientert syn på matematikk og vurdering.

«Jeg tror at ungene må snakke mer matematikk»  
(Jorunn)

Lærernes bruk av samtale som formativ vurdering var verken mekanisk eller innøvd. Men lærerne som deltok i studien hadde erfaring med å undervise, og etterutdanning i matematikk. Det kan tyde på at solid kunnskapsbase gjør det mulig for matematikklærerne å drive formativ vurdering i matematiske samtaler.

Forskningsresultatene i studien er sammenvevet og avhengig av konteksten forskningen er utført i. Rammeverket til Bell og Cowie (2002) synliggjør aspekter ved formativ vurdering som er nyttig for å forstå hvordan vurderingsprosessen foregår. Erfaringer fra forskningsprosessen har ført til innsikt i definisjonsproblematikken, til tross for at forskningen er basert på ett teoretisk rammeverk. Dermed er det mulig å konkludere med at masterstudien føyer seg inn i rekken av prosjekter som bekrefter at forskning på formativ vurdering er komplekst, og fremdeles under utvikling. Samtidig har masterstudien bidratt til forskningsfeltet gjennom å studere to eksempler på læreres formative vurdering i matematiske samtaler. Det er nære forbindelser mellom undervisning og vurdering, og prosessen påvirkes av verdier og perspektiv på matematikk. Så, hva er matematikk?

«Matematikk er ikke bare ett svar»

(Hilde)





## 7 Litteraturliste

- Anderson, C. & Palm, T. (2018). Reasons for teachers' successful development of a formative assessment practice through professional development – a motivation perspective, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 25(6), 576-597.
- Andersson, C. & Palm, T. (2017). Characteristics of improved formative assessment practice. *Education Inquiry*, 8(2), 104-122.
- Antoniou, P. & James, M. (2014). Exploring Formative Assessment in Primary School Classrooms: Developing a Framework of Actions and Strategies. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 26(2), 153-176.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Barton, B. (2004). Mathematical discourse in different languages: Implications for mathematics teachers. In B. Clarke et al. (Red.), *International perspectives on learning and teaching mathematics*. Gothenburg, Sweden: NCM. 365-378.
- Bennett, R. E. (2011). Formative Assessment: A Critical Review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5-25.
- Bell, B. & Cowie, B. (2002). *Formative Assessment and Science Education* (Vol. 12, Science & Technology Education Library). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the Theory of Formative Assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.
- Bloom, B. S. (1969). Some theoretical issues relating to educational evaluation. I H. G. Richey & R. W. Tyler (Red.), *Educational evaluation: New roles, new means*, (s. 26-50). Chicago: University of Chicago Press.
- Boaler, J. (2002) *Experiencing school mathematics: Traditional and reform approaches to teaching and their impact on student learning*. Mahwah: Routledge.
- Brataas, B. B. (2018). *Fire ledetråder* (1. utg). Oslo: Aschehough.
- Carpenter, T., Franke, M., Levi, L., Bass, H. & Ball, D. (2003). *Thinking mathematically : Integrating arithmetic and algebra in elementary school*. Portsmouth: Heinemann.
- Chapin, S., O'Connor, C. & Anderson, N. (2009). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn, grades K-6* (2. utg.). Sausalito: Math Solutions.

- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7. utg.). London: Routledge.
- Cowie, B. & Bell, B. (1999). A model of formative assessment in science education. *Assessment in education: Principles, Policy and Practice*, 6(1), 32-42.
- Denscombe, M. (2010a). *The good research guide : For small-scale social research projects* (4. Utg.). Maidenhead: Open University Press.
- Denscombe, M. (2010b). *Ground rules for social research: Guidelines for good practice* (2. utg.). Maidenhead: Open University Press.
- Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 103-32.
- Ernest, P. (2002). Empowerment in mathematics education. *Philosophy of mathematics education journal*, 15(1), 1-16.
- Formative assessment in Science and Mathematics Education (FaSMEd). Hentet 10. mai 2019 fra: <https://microsites.ncl.ac.uk/fasmedtoolkit/theory-for-fa/technology-enhance-fa/>
- Gorgorio, N. & Planas, N. (2001). Teaching Mathematics in Multilingual Classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 47(1), 7-33.
- Goulding, M., Rowland, T. & Barber, P. (2002). Does it matter? Primary teacher trainees' subject knowledge in mathematics. *British Educational Research Journal*, 28(5), 689-704.
- Hattie, J. & Timperly, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Jaworski, B. (1994). *Investigating mathematics teaching : A constructivist enquiry*. London: Falmer Press.
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2014). *Intentional talk : How to structure and lead productive mathematical discussions*. Portland: Stenhouse.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (Red.). (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington: National Academy Press.
- Kluger & DeNisi, (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119(2), 254-284.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2012). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.

- Lannin, J. K. (2005). Generalization and Justification: The challenge of Introducing Algebraic Reasoning through Patterning Activities. *Mathematical thinking and learning: An International Journal*, 7(3), 231-258.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Petrou, M. & Goulding, M. (2011). Conceptualising Teachers' Mathematical Knowledge in Teaching. I Rowland, T. & Ruthven, K. (Red.), *Mathematical knowledge in Teaching*. (s. 9-25). Dordrecht: Springer Nederland
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblikk: innføring I vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Rowland, T., Huckstep, P. & Thwaites, A. (2005). Elementary Teachers' Mathematics Subject Knowledge: The Knowledge Quartet and the Case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Ruiz-Primo, M. A. (2011). Informal Formative Assessment: The Role of Instructional Dialogues in Assessing Students' Learning. *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 15-24.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shavelson, R. J. (2008). Applied Measurement in Education: Guest editor's introduction, *Applied Measurement in Education*, 21(4), 239-294.
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (2011). *5 Practices for Orchestrating productive mathematic discussions*. Reston: NCTM.
- Stylianides (2007). Proof and Proving in School Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 289-321.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget
- Tjora, A. H. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2019a, 11. april). *Hva er nytt i matematikk?* Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/stotte-til-horingen-om-nye-lareplaner/film-hva-er-nytt-i-matematikk/>

- Utdanningsdirektoratet. (2019b, 31. januar). Erfaringer fra nasjonal satsning på vurdering for læring (2010-2018). Hentet fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/erfaringer-fra-nasjonal-satsing-pa-vurdering-for-laring-2010-2018/1.innledning/>
- Utdanningsdirektoratet. (2015a). *Læreplan i matematikk fellesfag, kompetansemål etter 2. årssteget*. Hentet fra: <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-2.-arssteget->
- Utdanningsdirektoratet. (2015b). *Læreplan i matematikk fellesfag, formål*. Hentet fra: <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Formaal>
- Utdanningsdirektoratet. (2015c, 7. oktober). Grunnlagsdokument. Videreføring av satsningen Vurdering for læring. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/nasjonal-satsing/om-satsingen/>
- Van de Walle, J., Karp, K. & Bay-Williams, J. (2014). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (8. utg.). Essex: Pearson Education Limited.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: the development of higher psychological process*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wiliam, D. (2011a). *Embedded formative assessment*. Bloomington: Solution Tree Press.
- Wiliam, D. (2011b). What is assessment for learning? *Studies in Education Evaluation*, 37(1), 3-14.

# Vedlegg

Vedlegg 1: Norsk senter for forskningsdata (NSD)

Vedlegg 2: Samtykke lærere

Vedlegg 3: Samtykke foresatte

Vedlegg 4: Intervjuguide

## Vedlegg 1: Norsk senter for forskningsdata (NSD)

29.4.2019

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



### **NSD sin vurdering**

#### **Prosjekttittel**

Vurdering for læring i matematikk

#### **Referansenummer**

668761

#### **Registrert**

11.09.2018 av Stine Holm Gundersen - stinehg@stud.ntnu.no

#### **Behandlingsansvarlig institusjon**

NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU)  
/ Institutt for lærerutdanning

#### **Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)**

Iveta Kohanova, iveta.kohanova@ntnu.no, tlf: 48402643

#### **Type prosjekt**

Studentprosjekt, masterstudium

#### **Kontaktinformasjon, student**

Stine Gundersen, gundersen.stine.holm@gmail.com, tlf: 48041407

#### **Prosjektperiode**

03.09.2018 - 31.05.2019

#### **Status**

06.11.2018 - Vurdert

#### **Vurdering (1)**

---

#### **06.11.2018 - Vurdert**

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 06.11.2018, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

#### **MELD ENDRINGER**

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringer gjennomføres.

**TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET**

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.05.2019.

**LOVLIG GRUNNLAG**

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.

**PERSONVERNPRINSIPPER**

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

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte 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 behandles 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**

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

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

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

**FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER**

NSD 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).

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

**OPPFØLGING AV PROSJEKTET**

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

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Siri Tenden Myklebust

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

## Vedlegg 2: Samtykke lærere

### **Vil du delta i forskningsprosjektet *undervisvurdering i matematikk?***

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke undervisvurderingspraksisen i matematikklasserommet. I dette skrivet gis det informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Jeg ønsker å undersøke lærerens arbeid med undervisvurdering, og hvordan læreren justerer og former undervisning på bakgrunn av den innhentede informasjonen. Formålet er å løfte frem de metodene læreren bruker for undervisvurdering på barnetrinnet, og få innblikk i lærerens refleksjoner rundt arbeidet med selve vurderingsprosessen men også etterarbeidet. Det overordnede formålet med undersøkelse av undervisvurdering er å se forskningen i sammenheng med nasjonal satsing på vurdering for læring i skolen.

Bakgrunnen min for å undersøke dette er:

- I henhold til opplæringsloven skal undervisvurdering innebære at læreren vurderer om eleven har tilfredsstillende utbytte av undervisningen.
- Vurdering for læring har vært et nasjonalt satsningsområde i skolen siden 2010.
- Undervisvurdering er et forskningsfelt spesifikt tilknyttet matematikk.
- Jeg er interessert i å lære mer om hvordan matematikklærere arbeider med undervisvurdering i klasserommet for å vite hvordan undervisningen fungerer på eleven. I tillegg er jeg interessert i å løfte frem hva matematikklæreren kan når det gjelder undervisvurdering.

Opplysningene innhentet i dette prosjektet skal kun brukes i masteroppgaven.

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

For å finne svar på problemstillingen planlegger jeg å intervjuere lærere på barnetrinnet, og observere læreren i en undervisvurderingssituasjon i klasserommet.

For undersøkelsen har jeg satt opp følgende kriterier for valg av informanter;

- Utdannet matematikklærer
- Underviser i matematikk på barnetrinnet på nåværende tidspunkt
- Har jobbet som lærer på barneskolen de siste 8 årene
- Jobber på en skole som har deltatt i utviklingsarbeid med vurdering for læring som tema

Jeg ønsker at lærerne jeg intervjuer underviser i matematikk på barnetrinnet for at refleksjoner over egen undervisvurderingspraksis er naturlig for læreren med tanke på den daglige undervisningen med elevene.

#### **Hva innebærer det for deg å delta?**

For å samle data til problemstillingen planlegger jeg å intervjuere lærere, og dersom det er mulig observere en klasseromssituasjon der læreren driver undervisvurdering med elevene.

Jeg ønsker å intervjuere læreren i forkant av observasjonen. Intervjuet vil i hovedsak handle om lærerens refleksjoner rundt og arbeid med undervisvurdering i matematikk. Derfor ønsker jeg å stille åpne spørsmål til læreren om undervisvurderingsprosesser.



Observasjonen i klasserommet vil være fokusert på lærerens kommunikasjon med elevene. Jeg ønsker å velge ut tidspunkt og rammer for observasjon sammen med den enkelte læreren. Utvalg av undervisvurderingssituasjon vil derfor skje i samsvar med innhold i intervjuet.

I etterkant av observasjonen ønsker jeg å samtale kort med læreren for å få innblikk i lærerens tanker og refleksjoner underveis og i etterkant av undervisningen. Jeg ser for meg at denne samtalen blir av uformell karakter, en typisk «på vei fra undervisningsrommet til kontoret» samtale, slik at samtalen kan gjenspeile de første tankene læreren gjør etter endt undervisnings.

Derfor, hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det først og fremst et intervju om undervisvurdering, det vil ta ca. 30-50 minutter. Samtalen registreres ved lydopptak som transkriberes og anonymiseres i kort tid etter intervjuet.

Observasjonen dokumenteres med lyd som transkriberes og anonymiseres for bruk i oppgaven.

### **Det er frivillig å delta**

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

### **Ditt personvern – hvordan jeg oppbevarer og bruker dine opplysninger**

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

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Prosjektet skal etter planen avsluttes juni 2019. Personopplysninger blir anonymisert fra begynnelsen av forskningsprosjektet, og du forblir anonym etter publisering av oppgaven. Opptak blir gjort med opptaksenheter lånt fra NTNU og bevart på kryptert lagringsenhet frem til transkripsjon av opptakene er ferdigstilt.

### **Dine rettigheter**

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

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

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Jeg behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

## Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Iveta Kohanova, ansatt ved NTNU og veileder av masteren ( [iveta.kohanova@ntnu.no](mailto:iveta.kohanova@ntnu.no) )
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Stine Holm Gundersen

Underskrift rektor:

Studentforsker,

Master i matematikk ved  
Institutt for lærerutdanning NTNU

---

## Samtykkeerklæring

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

- å delta i intervju
- å delta i observasjon med refleksjonssamtale i etterkant

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. midten av juni 2019.

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 3: Samtykke foresatte

### **Samtykke for deltakelse på forskningsprosjekt om undervisvurdering i matematikk**

Jeg skal forske på lærerens arbeid med og refleksjoner rundt undervisvurdering i matematikk. Derfor spør jeg foresatte om samtykke til at jeg samler data fra klasserommet til deres barn. Lærere og rektor ved skolen har gitt sitt samtykke til undersøkelsen.

Formålet med undersøkelsen er som nevnt å analysere lærerens arbeid. Derfor vil datainnsamlingen i hovedsak inneholde intervju av læreren. I tillegg til intervjuet ønsker jeg å observere undervisvurdering i klasserommet. Jeg planlegger å gjøre lydopptak i klasserommet for å samle informasjon om lærerens arbeid.

Datainnsamlingen innebærer materialet som gir informasjon om læreren. Men innspill fra elevene i klasseromssituasjoner (helklasse-samtaler og dialog lærer-elev) vil være interessante for at forskningen skal gi et helhetlig innblikk i situasjonen læreren befinner seg i.

Derfor, hvis du velger å la ditt barn delta i prosjektet, innebærer det normal skolegang og deltakelse i matematikkundervisningen for ditt barn. Dersom elevarbeid kan brukes som dokumentasjon i forbindelse med lærerens arbeid med undervisvurdering i matematikk ønsker jeg å bruke elevenes arbeid i masteroppgaven for å beskrive sammenhengen læreren arbeider i.

Personopplysninger som barnets navn og alder vil behandles i samsvar med personvernregelverket. Det innebærer anonymisering av opptak fra klasserommet for bruk i oppgaven. Jeg vil bare bruke opplysningene om eleven til formålet jeg har fortalt om i dette skrivet. Dataen slettes umiddelbart etter transkribering, og oppbevares kryptert frem til transkripsjonen er ferdig.

#### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å la barnet ditt delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn ved å ta kontakt med læreren til eleven eller meg. Alle opplysninger om barnet vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller ditt barn hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deltakelse.

#### **Dine rettigheter**

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

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

## Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Jeg behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

## Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Iveta Kohanova, ansatt ved NTNU og veileder av masteren ([iveta.kohanova@ntnu.no](mailto:iveta.kohanova@ntnu.no))
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Stine Holm Gundersen

Studentforsker,

Master i matematikk ved institutt for lærerutdanning NTNU

---

## Samtykkeerklæring

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

- Mitt barn deltar i undervisning der det blir gjort lydopptak av helklassesamtaler og elev-lærer dialog
- Mitt barns arbeid brukes som dokumentasjon i forbindelse med lærerens arbeid med undervisvurdering i matematikk

Jeg samtykker til at mine barns opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. midten av juni 2019.

---

(Signert av prosjektdeltakers foresatte, dato)

## Vedlegg 4: Intervjuguide

### Intervju av matematikklærer om undervisvurdering

Introduksjonstekst:

I følge Utdanningsdirektoratet handler vurdering for læring om et måte å tenke og jobbe på slik at læreren hele tiden er oppmerksom på hva som bidrar til læring hos elevene. Læreren former og justerer sin undervisning slik at alle elever opplever mestring og motivasjon. I mitt forskningsstudie ønsker jeg å løfte frem matematikklærerens arbeid med undervisvurdering i matematikkundervisning.

#### Foreløpig forskningsspørsmål:

Hva kjennetegner de typene formativ vurdering matematikklæreren bruker i en undervisningstime?

**Rammefaktorer** (rom, tidspunkt):

Hovedtema	Spørsmål
Arbeid med undervisvurdering  Rekkefølge og tidspunkt i samtale:	Kan du beskrive en typisk undervisvurderings-situasjon i matematikk?  Hvordan får du informasjon om hva elevene kan i matematikk? Hvordan planlegger dere undervisningens innhold?  <u>Oppfølgingsspørsmål (notater)</u> Hvordan går du frem for å planlegge en undervisvurdering-situasjon i matematikk? Tidspunkt, forarbeid, samarbeid, innhold, form, læringsmål, differensiering
Justering og forming av undervisning  Rekkefølge og tidspunkt i samtale:	Hvordan bruker du informasjonen om elevens prestasjoner?  Kan du beskrive en typisk prosess for etterarbeid med informasjonen du har fått om elevene?  Når du har hentet informasjon om elevenes læring, hvordan bruker du de opplysningene til å justere og/eller forme videre undervisning?
Begrepsforståelse  Rekkefølge og tidspunkt i samtale:	Det finnes flere forskere som forsøker å definere hva undervisvurdering er, hva legger du i begrepet?  <u>Oppfølgingsspørsmål (notater)</u>  Begrepets viktigste elementer?
Erfaring og refleksjoner rundt skoleutviklingsarbeid med tema: vurdering for læring  Rekkefølge og tidspunkt i samtale:	...Kan du fortelle meg hva du husker fra skoleutviklingsarbeidet dere gjorde på skolen her i forbindelse med nasjonal satsing på vurdering for læring?  Hva gjorde dere? Var det noe du opplevde/lærte som du bruker i dag?
Annet	Er det noe du ønsker å utdype, trekke frem eller fortelle?

