

MASTEROPPGAVE

Muntlig underveisvurdering i matematikk på ungdomstrinnet

Oral formative assessment in mathematics education at lower secondary school level

Melvin Martinsen & Trude Beate Owrum

15.05.2023

Grunnskolelærerutdanning 5-10
Fakultet for lærerutdanning og språk



Sammendrag

Denne masteroppgaven undersøker hvordan muntlig undervisvurdering blir praktisert i matematikkfaget på ungdomstrinnet gjennom individuelle semistrukturerte intervjuer av fire matematikklærere fra fire forskjellige skoler. Studiens hensikt er å få et innblikk i hvilke muntlige undervisvurderinger som lærere benytter for å identifisere matematisk kompetanse hos elever, hvorfor lærerne benytter disse, og hvordan lærerne operasjonaliserer disse i sine matematikklasserom. De kvalitative dataene har blitt analysert opp mot Kilpatrick's (2001) fem tråder for matematisk kompetanse; forståelse, beregning, anvendelse, resonnering og engasjement.

I de kvalitative intervjuene uttrykker matematikklærerne et økt fokus på muntlighet i matematikkfaget etter innføringen av LK20, og de beskriver videre at skolen er inne i en omstillingsprosess, noe de alle ser på som en positiv utvikling for matematikkfaget. En forandring de alle identifiserer etter innføringen av LK20 er at det er færre formelle undervisvurderingssituasjoner for elevene i matematikkfaget, og vurderingspraksisen beskrives som mer uformell. Undervisvurderingen blir beskrevet som en kontinuerlig interaksjon mellom lærer og elev, hvor man sammen jobber for å gjøre hverandre klar over elevenes læringsprosess, og hvordan en kan arbeide videre for å øke læring og mestring. De fire matematikklærerne beskriver den muntlige undervisvurderingen i faget som en integrert del av klasseromsundervisningen sin. Likevel er det lite bruk av rene muntlige former for undervisvurdering som disse fire matematikklærerne benytter i sin vurderingspraksis, og i intervjuene forteller de om en mer kombinert form for undervisvurdering som tilrettelegger for både det muntlige og skriftlige aspektet ved matematikkfaget. Faktorer som ser ut til å begrense og/eller oppmuntre til muntlig undervisvurdering er tid, ressurser, dokumentasjon, skoleledelse og kolleger. Med bakgrunn i dette kom tre undervisningsstrategier for muntlig undervisvurdering i matematikklasse rommet til uttrykk; gruppearbeid, stasjonsarbeid og utforskende undervisning. Felles for disse er at de alle gjennomføres med hovedfokus på utvikling av relasjonell matematisk forståelse hos elevene, samtidig som de forskjellige strategiene identifiserer andre av Kilpatrick's (2001) tråder som beregning, resonnering, anvendelse og engasjement.

Abstract

This master's thesis investigates how oral formative assessments is practiced in mathematics education in secondary school through individual semi-structured interviews with four mathematics teachers from four different schools. The purpose of the study is to gain insight into the oral formative assessments that teachers use to identify mathematical proficiency in students, why they use them, and how they operationalize them in their mathematics classrooms. The qualitative data has been analyzed in relation to Kilpatrick (2001) five strands of mathematical proficiency: conceptual understanding, strategic competence, productive disposition, adaptive reasoning and procedural fluency.

In the qualitative interviews the mathematics teachers express an increased focus on oral skills in mathematics education after the introduction of LK20, and they further describe that the school is in a process of readjustment, which they all see as a positive development for mathematics education. One change they all identify after the introduction of LK20 is that there are fewer formal formative assessment situations for students in mathematics education, and the formative assessment practice is described as more informal. The formative assessment is described as a continuous interaction between teacher and student, where they work together to make each other aware of the students' learning process, and how to work further to increase learning and mastery. The four mathematics teachers describe the oral formative assessment in the subject as an integrated part of their mathematical instruction. However, there is little use of pure oral forms of formative assessment that these four mathematics teachers use in their assessment practice, and in the interviews, they talk about a more combined form of formative assessment that facilitates both the oral and written aspects of the mathematics subject. Factors that seem to limit and/or encourage oral formative assessment are time, resources, documentation, school leadership, and colleagues. Based on this, three teaching strategies for oral formative assessment in the mathematics classroom were expressed: group work, station work and inquiry based teaching and learning. In common, they are all carried out with a main focus on developing students' relational mathematical understanding, while the different strategies identify other of Kilpatrick et al. (2001) five strands such as strategic competence, productive disposition, adaptive reasoning and procedural fluency.

Forord

Fem år på lærerutdanningen ved Høgskolen i Østfold er nå ved veis ende, og med denne masteroppgaven avsluttes studenttilværelsen – for nå. Det har vært fem år som har rast forbi i en fei, og vi er på vei ut i en lærerrolle som forhåpentligvis vi aldri går lei. Studietiden har vært givende og lærerik, både faglig og sosialt. Tusen takk for fine studieår.

Vi ønsker først og fremst å takke vår masterveileder Marianne Maugesten for hele dette siste studieåret. Du har veiledet oss gjennom noe som har virket veldig stort og omfattende, fra start til slutt. Vi vil takke deg for alle faglige samtaler, diskusjoner og tilbakemeldinger, de satte i gang tankeprosesser og hjalp oss videre i arbeidet.

Samtidig rettes en stor takk til de fire informantene som deltok i forskningsprosjektet vårt, uten dere hadde det vært vanskelig å komme i mål. Takk for at dere benyttet litt av deres tid i den hektiske lærerhverdagen på akkurat oss, og vi håper at denne masteroppgaven kan gi litt tilbake til dere.

Vi vil også takke medstudentene våre – dere har gjort studietiden til en fornøyelse.

En stor takk vil vi også rette til hverandre. Det har vært et spennende, morsomt og givende halvår, hvor vi begge har lært og erfart mye.

Trude og Melvin

Innholdsfortegnelse

1 INNLEDNING	1
1.1 AKTUALISERING OG MOTIVASJON	1
1.2 BEGREPSAVKLARING	3
1.2.1 Undervisvurderingen	3
1.2.2 Matematisk kompetanse	4
1.3 PROBLEMSTILLING OG METODE	5
1.4 SENTRALE STYRINGSOKUMENTER	6
1.5 OPPGAVENS BIDRAG TIL FAGET	7
1.6 OPPGAVENS STRUKTUR	7
2 TEORI	8
2.1 VURDERINGSBEGREPET	8
2.1.1 Vurdering for læring	8
2.1.2 Formell og uformell undervisvurdering	10
2.1.3 Vurderingens formål	10
2.2 TIDLIGERE FORSKNING	11
2.2.1 Internasjonal vurderingspraksis	12
2.2.2 Samtaler i matematikk	14
2.2.3 Oppgavetyper	16
2.2.4 Forståelse i matematikk	17
2.2.5 TRU-rammeverket	18
2.3 ANALYTISK RAMMEVERK	21
2.3.1 Kilpatricks fem tråder	21
3 METODE	23
3.1 FORSKNINGSSTRATEGI OG FORSKNINGSDESIGN	23
3.2 KVALITATIVT INTERVJU SOM METODE	24
3.3 STRATEGISK UTVALG AV INFORMANTER	25
3.4 PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING AV INTERVJU	26
3.4.1 Intervjuguide	28
3.4.2 Samtykkeerklæring og SIKT	29
3.4.3 Transkripsjon av datamateriell	29
3.5 OM ANALYSEPROSESSEN	30
3.6 RELIABILITET, VALIDITET OG ETISKE BETRAKTNINGER	32
4 RESULTATER	35
4.1 MATEMATISK KOMPETANSE	35
4.1.1 Forståelse	36
4.1.2 Anvendelse	36
4.1.3 Resonnering	37
4.1.4 Beregning	38
4.1.5 Engasjement	38
4.1.6 Oppsummering matematisk kompetanse	39
4.2 UNDERVEISVURDERING I MATEMATIKKLASSEROMMET	40
4.2.1 Omstillingsprosess	40
4.2.2 Undervisvurdering som en del av matematikkundervisningen	41
4.2.3 Undervisvurderingen	43
4.3 OPERASJONALISERING AV MUNTLLIG UNDERVEISVURDERING I MATEMATIKK	45
4.3.1 Operasjonalisering av fagsamtaler	46
4.3.2 Operasjonalisering av gruppeoppgaver	46
4.3.3 Operasjonalisering av utforskende undervisvurdering	47
4.3.4 Operasjonalisering av stasjonsarbeid	49
4.3.5 Operasjonalisering av egenvurdering	50
4.3.6 Operasjonalisering av tilbakemeldinger	52
4.4 FAKTORER SOM BEGRENSER OG OPPMUNTRER LÆRERNES UTVIKLING AV VURDERINGSPRAKSIS	54
4.4.1 Ressurser	55
4.4.2 Tid	56

4.4.3 Skoleledelsen og kolleger.....	57
4.4.4 Dokumentasjon	59
5 DISKUSJON	61
5.1 MATEMATIKKLÆRERNES VURDERINGSBEGREP.....	61
5.2 MATEMATIKK SOM BÅDE ET SKRIFTLIG OG MUNTLLIG FAG	64
5.3 MUNTLLIG UNDERVEISVURDERING I UNDERVISNINGEN.....	66
5.4 STRATEGIER FOR MUNTLLIG UNDERVEISVURDERING.....	68
5.4.1 Gruppeoppgaver.....	69
5.4.2 Stasjonsarbeid.....	70
5.4.3 Utforskende undervisning.....	71
5.4.4 LIST- og rike oppgaver.....	73
5.5 MATEMATISKE MUNTLLIGE KLASSEROM	74
6 KONKLUSJON	78
6.1 VIDERE FORSKNING.....	80
7 REFERANSER.....	81
8 VEDLEGG	85
VEDLEGG 1: INTERVJUGUIDE.....	85
VEDLEGG 2: SAMTYKKEERKLÆRING	86
VEDLEGG 3: MELDING TIL SIKT.....	89

Liste over figurer og tabeller

TABELL 1 – NØKKELFAKTORER VURDERING FOR LÆRING (STOBART, 2008, s. 145).....	9
TABELL 2 – REKONSTRUERT OG OVERSATT MODELL AV OVERSIKTEN PÅ S. 200 I KIPPERS ET AL. (2018) MED NUMMERERING ETTER HYPPIGHET SOM ANVIST I OVERSIKTEN PÅ S. 206 I SAMME ARTIKKEL	13
TABELL 3 – SAMTALETREKK I MATEMATIKK (KAZEMI & HINTZ, 2014; WÆGE, 2018).....	15
TABELL 4 – FEM PRAKSISER (SMITH & STEIN, 2018; WÆGE, 2018).....	15
TABELL 5 – THE FIVE DIMENSIONS OF ROBUST CLASSROOMS – THE TEACHING FOR ROBUST UNDERSTANDING FRAMEWORK (SCHOENFELD, 2018, s. 493).....	19
TABELL 6 – SCHOENFELDS (2018) FEM DIMENSJONER, OVERSATT TIL NORSK AV OSS	19
TABELL 7 – INTERTWINED STRANDS OF PROFICIENCY (KILPATRICK ET AL., 2001, s. 117).....	21
TABELL 8 – OVERSIKT OVER DATAMATERIALETS FIRE INFORMANTER.....	25

1 Innledning

Denne masteroppgaven tar utgangspunkt i undervisvurdering i matematikkfaget på ungdomstrinnet, med fokus på undervisvurdering som fremmer muntlighet i utviklingen av elevenes matematiske kompetanse. Vi har i løpet av lærerutdanningen fått delta i spennende diskusjoner om vurderingspraksisen i grunnskolen, og i matematikkfaget spesielt. Vår oppfatning er at vurdering er noe som matematikklærere ønsker mer kunnskap om, og da særlig etter innføringen av fagfornyelsen høsten 2020. Vurdering er en vid tematik, vi har valgt i denne masteroppgaven å avgrense og fokusere på muntlige former for undervisvurdering i matematikk. Dette ettersom det etter vår mening er en omfattende og viktig del av opplæringsløpet i matematikkfaget, og som har stor innvirkning på utviklingen av elevenes matematiske kompetanse.

I dette kapitlet vil vi aktualisere temaet og beskrive vår motivasjon bak forskningen som har blitt gjennomført. Da det i en lærers arbeidshverdag er nødvendig å forholde seg til styringsdokumenter for den matematikkundervisningen man planlegger og gjennomfører, vil de styringsdokumentene som er sentrale i forhold til temaet bli presentert her. Det blir gitt en kort beskrivelse av problemstillingen og metoden i forskningsprosjektet, samt en avklaring av de begrepene som er sentrale og gjennomgående i masteroppgaven. Avslutningsvis presenteres tanker om oppgavens bidrag til forskningsfeltet, og masteroppgavens oppbygning og struktur.

1.1 Aktualisering og motivasjon

Vi har ved flere anledninger observert at undervisvurderingen i matematikk skiller seg i stor grad fra andre fag når det gjelder bruk av muntlige vurderingsformer. Vårt inntrykk er at matematikkfaget benytter seg av mer konkrete vurderingsformer som er rettet mot fasit. Dette underbygges med observasjoner vi har gjort i praksisperioder i løpet av utdanningen, hvor matematikkfaget ofte benytter seg av skriftlige kapitellprøver som blir levert sammen med læreverkene som skolene benytter. Med på å styrke denne mistanken er blant annet pedagogikkprofessor Per Lauvås sin kronikk i Dagbladet fra 2010, «*Når flertallet feiler*». Her belyses problemstillingen angående hvordan man skal arbeide når det man gjør i klasserommet ikke gir ønsket uttelling. Kronikkforfatteren vektlegger viktigheten av å arbeide

på en læringsfremmende måte, og skriver om Norges labre prestasjoner i internasjonale tester som TIMSS og PISA. I sammenheng med denne typen tester har det ofte blitt stilt kritiske spørsmål til resultatenes gyldighet, mye på grunn av de vurderingsformene som anvendes. Dette gjør det relevant å se nærmere på de mindre utbredte vurderingsformene i matematikkfaget, og deres bidrag til utvikling av kompetanse.

Innføringen av den nye læreplanen, Kunnskapsløftet LK20, kan ha hatt en påvirkning på hvordan matematikklærerne arbeider med undervisning i klasserommet, og også når det kommer til gjennomføringen av undervisningsvurderingen. Muntlige ferdigheter er én av de fem grunnleggende ferdighetene som omtales i *Læreplanverket – overordnet del*, felles for disse er at alle de grunnleggende ferdighetene skal implementeres i alle fag og på tvers av fag (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Samtidig viser innholdet i kjerneelementene i matematikkfaget at muntlighet er en viktig del av den matematiske kompetansen som skal utvikles hos elevene. Det å utvikle et matematisk språk og kunne vurdere, argumentere for og forsvare om løsninger er gyldige eller ikke, er gjennomgående i kjerneelementene, og dermed sentralt i *Læreplan for matematikk (MAT01-05)* (Kunnskapsdepartementet, 2019). I grunnskolen er det to eksamensformer som gjelder matematikkfaget. Disse møter elevene ved utgangen av 10. trinn, både skriftlig eksamen og muntlig-praktisk eksamen. Muntlig-praktisk eksamen i matematikk er ny og gjennomføres for første gang i år. Det er usikkerhet rundt hvordan denne eksamensformen kommer til å se ut, bortsett fra at den vil ta utgangspunkt i *Læreplanen for matematikk (MAT01-05)*. I muntlig-praktisk eksamen kommer behovet for muntlig undervisningsvurdering til uttrykk, hvor elevene får utvikle og lære seg gode måter å kommunisere på i matematikken.

Våre tanker rundt tematikken bekreftes av Gamlem som sier at undervisningsvurderingen i skolen generelt har blitt brukt til å kontrollere at elevene har fått med seg det som har blitt gjennomgått, gjerne i form av en prøve, uten at det nødvendigvis blir gjort noe videre med det (Gamlem, 2021, s. 9). Denne oppgavens formål er ikke å kritisere den skriftlige undervisningsvurderingen i matematikkfaget, men heller belyse mulige fordeler ved en mer kombinert vurderingspraksis. Mangel på mangfold av vurderingsformer i matematikkfaget kan være en faktor som påvirker elevenes utvikling av matematisk kompetanse.

Vi stiller spørsmål om hvorvidt dette er en vurderingspraksis som er bærekraftig og fremtidsrettet i norsk skole.

1.2 Begrepsavklaring

I masteroppgaven presenteres det noen sentrale begreper for forskningen som er gjort. I dette delkapittelet vil begrepene undervisvurdering i matematikk og matematisk kompetanse avklares ut ifra gjeldende styringsdokumenter.

1.2.1 Undervisvurderingen

Undervisvurdering i matematikk er fundamentalt viktig for oppgaven, og en god definisjon av begrepet er derfor viktig å etablere. I arbeidet med datainnsamlingen til denne oppgaven har vi oppdaget at begrepet kan være noe flytende og det finnes dermed ulike nyanser for hvordan man forstår begrepet. Samtidig erfarte vi at det brukes flere forskjellige begreper av det samme fenomenet, både i forskningen, litteraturen og i praksisfeltet. Blant annet vurdering for læring og læringsfremmende vurdering. Vi oppdaget også ulike begreper rundt hvordan matematikklærere utøver undervisvurdering, nemlig formell undervisvurdering og uformell undervisvurdering. Den formelle undervisvurderingen skildrer at elevene vet de blir vurdert, mens den uformelle beskriver en løpende vurderingspraksis læreren utøver i undervisningen og klasserommet. I skolen i dag ser det ut til at det er den uformelle undervisvurderingen som omtales mest, noe informantene i dette forskningsprosjektet beskriver som en konsekvens av innføringen av Kunnskapsløftet 2020.

Utdanningsdirektoratet (2022) beskriver undervisvurdering som alle typer vurdering som skjer før avslutningen av opplæringen. Videre påpeker de at undervisvurdering i faget skal være en integrert del av opplæringen, og skal brukes til å fremme læring, tilpasse opplæringen og øke elevenes fagkompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2022). Dette står det også om i § 3-10 i forskrift til opplæringslova (2006), men her vektlegges det samtidig at undervisvurderingen skal bidra til lærelyst og motivasjon hos elevene. Matematikkfagets undervisvurdering i grunnskoleløpet er altså all vurdering av elevenes matematiske kompetanse som foregår kontinuerlig fra skolestart i 1. trinn frem til sluttvurdering i 10. trinn.

Med bakgrunn i dette blir vår avklaring av begrepet undervisvurdering dermed satt til å gjelde alt vurderingsarbeidet som blir gjort fortløpende i løpet av skoleåret. Herunder medregnes både den formelle og den uformelle undervisvurderingen, men vi ekskluderer de store halvårsvurderingene fra vårt forskningsområde. Årsaken til at vi har gjort dette valget er at vi ønsker å se på den muntlige undervisvurderingen som foregår kontinuerlig og i det

hverdagslige matematikklasserommet, i tillegg til at vi vil vektlegge viktigheten av et vurderingsarbeid som skaper lærelyst gjennom kontinuitet.

1.2.2 Matematisk kompetanse

Når matematikklæreren gjennomfører undervisvurdering er det elevenes matematiske kompetanse som skal vurderes, derfor vil vi her se hva som virkelig inngår i begrepet kompetanse. I overordnet del av Læreplanen for Kunnskapsløftet 2020 beskrives kompetansebegrepet som følgende: “Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning” (Kunnskapsdepartementet, 2017). Videre blir også de fem grunnleggende ferdighetene lesing, skriving, regning, muntlige ferdigheter og digitale ferdigheter beskrevet som en del av den faglige kompetansen og nødvendige redskaper for læring og faglig forståelse (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Med innføringen av Læreplan for Kunnskapsløftet 2020 ble det introdusert ulike kjerneelementer i matematikkfaget. Ifølge Utdanningsdirektoratet består kjerneelementene i fagene av bl.a. sentrale begreper, metoder, kunnskapsområder og uttrykksformer som skal gi elevene mulighet til å kunne se sammenhenger og utvikle sin faglige forståelse (Utdanningsdirektoratet, 2019a).

I *Læreplan for matematikk (MAT01-05)* presenteres følgende kjerneelementer:

- Utforsking og problemløsning
- Modellering og anvendelser
- Resonnering og argumentasjon
- Representasjon og kommunikasjon
- Abstraksjon og generalisering

(Kunnskapsdepartementet, 2019)

I denne masteroppgaven er «*The five strands of mathematical proficiency*» (Kilpatrick et al., 2001) sentralt både for begrepsforståelse og forståelse av kompetansebegrepet. De fem trådene er forståelse, beregning, resonnering, anvendelse og engasjement. Teorien rundt de fem trådene er også utgangspunktet for det analytiske rammeverket vi benytter i oppgaven. Vi

ser en nær tilknytning av læreplanens beskrivelser av kompetanse til Kilpatrick et al. (2001) sine fem tråder for hva som innebærer god matematisk kompetanse. Samlet anser vi det slik at dem vil bygge ett grundig fundament for kompetansebegrepet i matematikkfaget, og hva som er en matematisk kompetent elev. I denne oppgaven er altså kompetanse i matematikk forstått som evnen til å forstå, anvende og tilegne seg kunnskap, slik som kunnskapsdepartementet (2017) beskriver det, samtidig som Kilpatrick et al. (2001) sine fem tråder og deres utdypede begreper er den teorien som det blir tatt utgangspunkt i når det kommer til å klassifisere eller bekrefte matematisk kompetanse.

1.3 Problemstilling og metode

Studiens hensikt er å gi en dypere forståelse for ulike vurderingspraksiser i matematikkfaget på ungdomstrinnet. Vi vil undersøke hvordan matematikklærere gjennomfører underveisvurdering i matematikkfaget i dag, med hovedvekt på vurderingsformer som tilrettelegger for muntlighet og samtale hos elevene. På bakgrunn av dette har vi utviklet en problemstilling som skal gi et innblikk i hvordan matematikklærere bruker, begrunner og operasjonaliserer muntlige underveisvurderinger, for å få kunnskap om elevenes matematiske kompetanse i sin klasseromspraksis. Med denne problemstillingen håper vi å få mer kunnskap om erfarne matematikklæreres valg av vurderingsformer i sin underveisvurderingspraksis, og hvilke nytteverdier og eventuelt baksider disse har. Videre ønsker vi å få en oversikt over eventuelt fraværende eller manglende anvendelse av ulike vurderingsformer, og hvilke faktorer som spiller inn på dette. Problemstillingen vi har utarbeidet for denne masteroppgaven er som følger:

«Hvilke muntlige underveisvurderinger bruker matematikklærere for å identifisere elevers matematiske kompetanse og hvordan begrunnes og operasjonaliseres disse vurderingsformene?»

I søken etter svar på denne problemstillingen har vi gjennomført en kvalitativ undersøkelse i form av individuelle semistrukturerte intervjuer av fire matematikklærere på ungdomstrinnet. Vi så det som nødvendig å gjøre et strategisk utvalg av informanter for å sikre datainnsamlingens gyldighet. I metodekapittelet vil vi gå grundigere inn på hvordan selve forskningsprosessen er gjennomført i sin helhet.

1.4 Sentrale styringsdokumenter

Vi har allerede sett på *Læreplanen for matematikk (MAT01-05)* og Utdanningsdirektoratets forståelse av undervisvurdering og matematisk kompetanse.

Utdanningsdirektoratet har ved flere anledninger lagd og oppdatert sitt rundskriv rundt bestemmelsene i §3 i forskrift til opplæringsloven, som handler om elevers rett til individuell vurdering i skolen (Kunnskapsdepartementet, 2021, del V). Rundskrivets hensikt er å gi klarhet i lovforskriftens bestemmelser. Det er mye i det gjeldende rundskrivet som er aktuelt for denne oppgaven, men det finnes også informasjon der som ikke er like relevant for denne forskningsoppgavens formål. Derfor vil vi kun trekke frem de punktene som bidrar til å belyse denne oppgavens perspektiv. Rundskrivet presiserer at alle elever som omfattes av lovforskriftens bestemmelser har rett på både undervisvurdering og sluttvurdering. Det skal også foreligge dokumentasjon på de ulike vurderingene som har blitt gjort, som skal legge grunnlag for de endelige vurderingene, og som skal kunne fremvises ved behov (Utdanningsdirektoratet, 2021, del V).

Det understrekes også at:

- Det bør praktiseres vurdering FOR læring - vurderingen skal være læringsfremmende.
- Elevene skal få innsikt i kravene som foreligger for vurderingen.
- Undervisvurdering skal brukes til å fremme læring og tilpasse opplæring. Herunder legges det vekt på at vurdering skal være en integrert del av undervisningen, der det måtte passe seg slik.
- Vurdering kan foregå både skriftlig og/eller muntlig.

(Utdanningsdirektoratet, 2021, del V).

Rundskrivet presiserer også at “eksamen skal gi eleven eller privatisten mulighet til å vise sin kompetanse i så stor del av faget som mulig ut fra eksamensformen” (Utdanningsdirektoratet, 2021, s. 30, del V). Med andre ord er det eksamensformen som her er den begrensende eller vinnende faktoren for hvor stor del av sin kompetanse kandidaten får fremvist. Med dette i bakhodet er det viktig at matematikklærere bevisst trener elevene på begge de aktuelle vurderingsformene, slik at denne faktoren i minst mulig grad bidrar til å svekke deres mulighet til å prestere i tråd med sine evner. Derfor vil denne oppgaven vektlegge viktigheten av, og mulighetene for, å arbeide med muntlige vurderinger i det teoretiske faget matematikk.

1.5 Oppgavens bidrag til faget

Funnene som gjøres i denne forskningsprosessen håper vi kan bevisstgjøre matematikklæreren på undervisvurderingens betydning for elevene, og samtidig bidra til en økt kunnskapsbase rundt hvordan en kan praktisere undervisvurderingen med fokus på muntlige ferdigheter i matematikkfaget. Med denne masteroppgaven vil vi gi et innblikk i fire læreres undervisvurderingspraksis, og diskutere hvordan disse muntlige undervisvurderingsformene kan bidra til utvikling av elevenes matematiske kompetanse. Resultatene kan fungere både som et hjelpemiddel for gjennomføring av muntlige undervisvurderinger i klasserommet, og brukes til samtale og refleksjon mellom matematikklærere i profesjonsfellesskapet, og i utvikling av egen undervisvurderingspraksis.

1.6 Oppgavens struktur

Dette er en empirisk oppgave, hvor det vil bli analysert et innsamlet datamateriale. Oppgaven er strukturert etter totalt seks kapitler, med tilhørende underkapitler. Det første kapitlet er innledningen, som vil gi en kort oversikt over det sentrale i hele masteroppgaven. Her legges frem motivasjon og bakgrunn for valg av forskningstema og problemstilling, og en kort begrunnelse for valg av metode i studien. Det gis en kort begrepsavklaring over sentrale begreper som er gjennomgående, og hensikten med studien og dens bidrag til fagfeltet. I det andre kapitlet vil det fremlegges aktuell teori for å besvare problemstillingen. Her vil det bli gått dypere inn i det omfattende vurderingsbegrepet og vi vil presentere tidligere forskning og rammeverket som er benyttet til å analysere datamaterialet. Neste og tredje kapittel presenterer studiens metodologi og her forklares og begrunnes alle valg som har blitt tatt gjennom forskningsprosessen. Kapitlet gir et innblikk i datainnsamlingen og analysearbeidet, i tillegg drøftes oppgavens reliabilitet, validitet og forskningsetiske standpunkt. I det fjerde kapitlet vil vi presentere funnene i analysen av datainnsamlingen. Femte kapittel vil være en diskusjon av analysens funn og resultater, sett i sammenheng med teorien for oppgaven. Drøftingene og vurderingene som blir gjort i det femte kapitlet skal bidra til å besvare denne oppgavens problemstilling, og skape diskusjon rundt en god muntlig undervisvurderingspraksis i matematikklasserommet. Siste og sjette kapittel er konklusjonen, hvor det gis en oppsummering av oppgavens funn og resultater. Her besvares også problemstillingen til masteroppgaven, og det legges frem tanker om videre forskning.

2 Teori

For å besvare problemstillingen om hvordan matematikklærere bruker, begrunner og operasjonaliserer muntlige former for undervisvurdering for å identifisere matematisk kompetanse hos elevene, vil vi her gå dypere inn i relevant litteratur og tidligere forskning på det didaktiske området. Vi vil ta for oss vurderingsbegrepet, med fokus på undervisvurderingen og muntlige former for undervisvurdering i matematikken. I oppgaven har vi benyttet oss av et analytisk rammeverk som beskriver hva som er matematisk kompetanse og hvordan undervisvurdering må sees i sammenheng med elevenes forståelse av matematikk. Det analytiske rammeverket består av Kilpatrick et al. (2001) «*Five strands of mathematical proficiency*».

2.1 Vurderingsbegrepet

Vurdering kan sees som et stort og vidt område innenfor matematikdidaktisk forskning, og vi har gjennomgående sett i litteraturen at det ofte deles inn i mindre og mer konkrete temaer. Det skilles mellom formativ vurdering og summativ vurdering, hvor det er den formative vurderingen, altså undervisvurderingen, som er sentral for denne masteroppgaven. Wiliam (2011) beskriver formativ vurdering som en vurdering som gir kunnskap om elevenes læringsprosess som både læreren kan benytte seg av i undervisningsbeslutning, og som elevene kan benytte til å utvikle seg i egen læringsprosess (Wiliam, 2011, s. 8). Denne beskrivelsen påpeker at undervisvurderingen er nyttig både for matematikklæreren og for eleven som blir vurdert. OECD (2005) beskriver derimot formativ vurdering som lærerens hyppige og interaktive vurderinger av elevenes forståelse, og at læreren sammen med elevene i læringsprosessen hjelper dem med å utvikle ferdigheter slik at de lærer bedre (OECD, 2005, s. 1). Dette poengterer at undervisvurderingen skal være en kontinuerlig og gjensidig prosess mellom lærer og elev eller elever seg imellom, hvor man arbeider sammen for å øke faglig forståelse og ferdigheter.

2.1.1 Vurdering for læring

Begrepet vurdering for læring blir også brukt om den formative vurderingen i litteraturen, og er et begrep som rent språklig vektlegger viktigheten av at elevene skal få noe ut av den

undervisvurderingen som blir gjort, og som de kan dra nytte av videre i sin egen læringsprosess. Dette underbygges av De Vries et al. (2022) som sier at formativ vurdering også er kjent som vurdering for læring, og viser til Wiliam (2018) sin definisjon som handler om at elevenes prestasjoner i vurderinger skal anvendes i videre planlegging og gjennomføring av undervisning, slik at denne blir gjort på best mulig måte ((Wiliam, 2018, s. 48) gjengitt i De Vries et al., 2022).

Stobart (2008) legger frem fem nøkkelfaktorer for å klassifisere vurdering for læring som vi har valgt å tydeliggjøre i en tabell:

1.	Elevene blir aktivt involvert i sin egen læring
2.	Elevene får effektive tilbakemeldinger og fremovermeldinger
3.	Læreren tar hensyn til resultatene i vurderingene som blir gjort, og tilpasser undervisningen sin deretter.
4.	Elevenes behov for å gjennomføre egenvurderinger
5.	En anerkjennelse av den store innflytelsen som vurdering har på motivasjon og selvtillit hos elever, to elementer som begge er avgjørende for læring.

Tabell 1 – Nøkkelfaktorer vurdering for læring (Stobart, 2008, s. 145)

Disse nøkkelfaktorene trekker i likhet med Wiliam (2011) og OECD (2005) frem viktigheten av elevenes involvering i egen læring, samtidig som at matematikklæreren tar hensyn til elevenes læringsprosess og kan tilpasse seg denne. Derimot trekker Stobart (2008) frem viktigheten av at elevene får gode tilbake- og fremovermeldinger, og at det tilrettelegges for at elevene kan gjøre egenvurderinger. Dette er to faktorer som vi ser kan bidra til at elevene blir gjort klar over hvor de står i egen læringsprosess, og hvordan de kan utvikle sin matematiske kompetanse. Samtidig peker Stobart (2008) på at innenfor vurdering for læring bør vurderingen som gjøres både fremme og bygge faglig motivasjon og selvtillit hos elevene. Dermed kan det tolkes som viktig at matematikklæreren vurderer nøye hvordan hen velger å gjennomføre undervisvurdering i sitt klasserom, for å fremme mestring og engasjement blant elevene.

Alle vurderinger som gjøres i matematikklasserommet påvirker elevenes muligheter til å engasjere seg og lære matematikk (Boistrup, 2016, s. 202). I likhet med Stobart (2008) verdsetter Boistrup elevmedvirkning i klasseromsvurderingene, og sier at det finnes stor verdi

i en klasseromsundervisning der alle elever innbys som fullverdige medvirkende i sin egen læringsprosess (Boistrup, 2016, s. 203).

Både Stobart (2008) og Wiliam (2018) anerkjenner den samme trestegs modellen som Boaler (2016) bruker for å definere vurdering for læring, nemlig:

1. Hvor er eleven faglig?
2. Hvor skal eleven progresjonsmessig?
3. Hva er den beste måten å komme seg dit på?

2.1.2 Formell og uformell undervisvurdering

Hvordan man som matematikklærer gjennomfører undervisvurdering kan være svært varierende ut ifra egen læreridentitet og autonomi, men også erfaringer man har gjort seg. I litteraturen har vi sett at man kan skille mellom formell og uformell undervisvurdering. Den formelle vurderingen handler om det vurderingsarbeidet som er planlagt gjennomført, hvor elevene blir informert om at de blir vurdert, mens den uformelle vurderingen er den interaksjonen som kontinuerlig foregår mellom elev og lærer, eller elever seg imellom (Camargo & Ruthven, 2014). Dermed kan en planlagt individuell fagsamtale etter arbeid med et matematisk tema, sees på som en muntlig formell undervisvurdering av elevene. På den andre siden kan dermed uformell undervisvurdering eksempelvis være klasseromsaktiviteter som tilrettelegger for muligheter hvor matematikklæreren får innblikk i elevenes kompetanse og bidrar aktivt inn i deres læringsprosess.

Boistrup ser på vurdering som noe som er konstant og som skjer i all klasseromskommunikasjon (Boistrup, 2016, s. 202). Dette kan dermed knyttes opp til begrepet uformell undervisvurdering, ettersom det her påpekes at vurderinger gjøres underveis hele tiden gjennom interaksjonen mellom både læreren og elevene, og mellom elevene selv.

2.1.3 Vurderingens formål

Som matematikklærere vurderer vi ikke kun for å vurdere og ha en dokumentasjon på at vi har vurdert, det er også viktig å alltid ha en hensikt med den vurderingssituasjonen du gjennomfører. Stobart (2008) legger frem tre spørsmål som den som vurderer burde ta

utgangspunkt i for å sikre vurderingens gyldighet og relevans i henhold til hva man ønsker å oppnå med handlingen:

1. Hva er den virkelige hensikten med denne vurderingen – hvorfor ønsker man å få den informasjonen som vurderingen gir?
2. Er vurderingens metode og form passende for vurderingens formål?
3. Oppnår vurderingen sitt formål?

(Stobart, 2008, s. 14).

Dersom man som matematikklærer har vurdert alle disse spørsmålene, og fortsatt føler at vurderingssituasjonen man ønsker å gjennomføre fremstår som relevant, passende og tilstrekkelig, kan man føle seg tryggere på at denne underveisvurderingen vil være nyttig. Stobart (2008) peker blant annet på viktigheten av å være bevisst på disse elementene, særlig med tanke på at mange vurderingspraksiser historisk sett har hatt en tendens til å la seg styre av det han omtaler som profesjonens *cultural legacy*, altså en «slik gjør vi, for slik har vi alltid gjort» tankegang (Stobart, 2008, s. 14).

2.2 Tidligere forskning

For å få et dypere innblikk i fenomenet underveisvurdering i matematikk, har vi sett på hva tidligere forskning har bidratt med til forskningsfeltet. Kingston og Nash (2011) skriver at det finnes begrenset med forskning gjort på formativ vurdering og vurdering for læring. Dessuten er det aller meste av forskningen gjort på et utdanningsnivå som tilsvarer etter ungdomsskolen, som på engelsk omtales som *postsecondary school* (Kingston & Nash, 2011, s. 30). Nieminen og Atjonen (2022, s. 5) bekrefter også at forskning på vurdering i matematikk, særlig med tanke på elevers oppfatninger, for det aller meste gjennomføres på utdanningsnivåer som er etter grunnskolen. Uavhengig av alderstrinn er de matematiske samtalene som føres i klasserommet viktige for elevenes kompetanseutvikling. I tillegg vil også oppgavetyper og gjennomføringen av vurderingspraksisen være avgjørende for elevenes muligheter til å utvise matematisk kompetanse. Tidligere forskning viser også at det finnes et samspill mellom undervisning og underveisvurdering, og derfor vil vi se på relevante oppgavetyper og strategier for klasseromsdiskusjoner.

2.2.1 Internasjonal vurderingspraksis

Siden starten av 60-tallet og helt frem til 2000-tallet har det blitt praktisert en vurderingspraksis i Norge som i mange tilfeller har ført til et personlig ansvar for vurdering, som ofte har falt på den enkelte skoleleder eller lærer (Slemmen, 2010, s. 36). Dermed kom man i fare for at vurderingspraksisen kunne variere fra skole til skole, eller fra lærer til lærer, og at man over tid utviklet mange, sprikende og ulike praksiser innad i ett og samme land og skolesystem. Internasjonalt sett hadde man ikke den samme problemstillingen i tilsvarende land (her spesifisert England og USA), da disse landene allerede tidlig på 80-tallet startet arbeidet med nasjonale tester (Slemmen, 2010). Det er verdt å nevne at denne tendensen utgjorde en fare for at lærerne i de aktuelle landene praktiserte det som ofte omtales som “teach to the test”, eller å undervise for prøven, som det blir på norsk. Denne strategien synliggjør at det ikke alltid er et likhetstegn mellom gode karakterer og matematisk kompetanse (Slemmen, 2010).

Boaler (2016) trekker blant annet frem Finland som et av landene som utmerker seg positivt internasjonalt med tanke på hvordan de gjennomfører undervisning og vurdering. I en finsk studie, gjort av Nieminen og Atjonen (2022) undersøkes det hvilke vurderingsmetoder som brukes i landet. Artikkelen er relevant i denne oppgaven, siden Finnlands utdanningssystem legger særlig vekt på formativ vurdering og en dialogisk vurderingspraksis. Finland hevdes å være i en særlig spesiell posisjon, da verken nasjonal testing eller strengt karakterfokus får påvirke lærerens autonomi i vurderingsprosessen nevneverdig. De er altså i det Nieminen og Atjonen (2022, s. 5) omtaler som en “low-stake” (på norsk: lav innsats) vurderingskultur, som sies å gi grobunn for metoder som vurdering for læring. Studien har fokus på elevperspektivet, og det pekes innledningsvis blant annet på at elever på generell basis ofte har lite erfaring med det formative vurderingsaspektet innenfor faget matematikk (Nieminen & Atjonen, 2022). I Nieminen og Atjonen (2022, s. 5) oppsummeres lignende forskning med at elever ofte antar at underveisvurderingen som gjennomføres i matematikkfaget må være annerledes (enn i andre fag), fordi matematikkfaget i seg selv er annerledes. Med dette mener forfatteren altså at det i andre land kan virke som at elevene har vanskelig for å forestille seg en formativ vurderingssituasjon i matematikkfaget, kun på bakgrunn av fagets egenart og lærernes praktisering av faget. Dette forteller oss at det finnes desto større grunnlag for å løfte formativ vurdering, og ukjente vurderingsformer innenfor matematikken frem i lyset. “Evaluation is not exercised to control or sanction, but, rather, to develop education at all

levels of the system, creating the best learning opportunities for every learner” (Nieminen & Atjonen, 2022, s. 6).

Også i en studie gjort av matematikklærere i Brasil ble det observert at selv om lærerne brukte en overveiende stor del av summativ vurdering, så de nytteverdien av å bruke formativ vurdering og mer varierte vurderingsformer. Camargo og Ruthven (2014) peker på fenomenet som både Boaler (2016) og Slemmen (2010) omtaler som “teaching to the test”, altså at læreren tilpasser undervisninga til å passe best mulig overens med en tilhørende vurdering.

I en studie av vurderingspraksisen på ungdomstrinnet i Nederland fant Kippers et al. (2018, s. 200) tolv forskjellige vurderingsformer som ble brukt. Åtte av disse handler om vurderingsverktøy, mens de fire siste handler om selve vurderingsprosessen (Kippers et al., 2018, s. 200). Disse er oversatt og rekonstruert i tabellen nedenfor.

Vurderingsverktøy:	Hvordan de fungerer:
Digital prøve (12)	Elevene svarer på spørsmål og/eller gjør oppgaver på datamaskin.
Hjemmelekser (4)	Elevene gjør oppgaver utenom undervisningen.
Muntlige prøver (8)	Elevene svarer på spørsmål/oppgaver muntlig.
Penn-og-papir prøve (1)	Elevene svarer på spørsmål/gjør oppgaver på papir.
Porteføljer (9)	Elevene lager samlingsmapper med sine arbeider.
Praktiske oppgaver (11)	Elevene gjennomfører praktiske øvelser.
Presentasjoner (7)	Elevene presenterer oppgaver de har arbeidet med.
Spørreskjemaer (10)	Elevene svarer på spørreskjemaer.
Vurderingsprosesser:	
Stille spørsmål (2)	Læreren stiller spørsmål til elevene.
Klasseromssamtaler (3)	Uplanlagt dialog i klasserommet mellom lærer og elever.
Elevobservasjoner (5)	Læreren observerer elevene i arbeid.
Reflekterende undervisning (6)	En planlagt aktivitet i klasserommet for å innhente informasjon om elevenes bakgrunnskunnskap.

Tabell 2 – Rekonstruert og oversatt modell av oversikten på s. 200 i Kippers et al. (2018) med nummerering etter hyppighet som anvist i oversikten på s. 206 i samme artikkel

Kun to av de åtte verktøyene anser vi som direkte muntlige (*muntlige prøver* og *presentasjoner*), mens tre av de fire prosessene betraktes som passende for en muntlig

vurderingssituasjon (*klasseromssamtaler, elevobservasjoner og reflekterende undervisning*). Studien konkluderer med at det anvendes en kombinasjon av muntlige og skriftlige vurderingsformer, som igjen gir mulighet for både summativ og formativ vurdering. Det er likevel mest skriftlig, summativ-orientert vurdering som topper listen over hvilke vurderingsformer som er hyppigst brukt, i form av pen-og-papir prøver, og spørsmål-svar øvelser (Kippers et al., 2018, s. 206-208). Flere av vurderingsformene i modellen over kan tilpasses til å brukes både skriftlig og muntlig, og når vi klassifiserer hvilke av dem som er direkte muntlig har vi derfor tatt utgangspunkt i de vurderingsformene som kan garantere for muntlighet. For eksempel kan *stille spørsmål* og *praktiske oppgaver* gjennomføres både med og uten muntlighet og vi skiller derfor disse vurderingsformene fra de andre vurderingsformene som viser til utelukkende muntlighet. Dette er en observasjon som for oss vitner om en praksis som har kapasitet og bruk for nye tanker og innspill rundt hvordan man gjennomfører undervisningsvurderinger, og hvilken fremgangsmåte man velger å benytte seg av. Christoforidou et al. (2014, s. 9) fant ut at elever på grunnskolenivå i Kypros hadde bedre resultater på vurderinger når lærerne deres brukte mer varierte vurderingsformer, noe som argumenterer for at lærerens kunnskaper og ferdigheter når det kommer til vurdering er viktig for elevenes mulighet til å få benyttet sitt maksimale læringspotensial. De Vries et al. (2022) presiserer at dersom lærere kun vektlegger summativ, utbytteorientert vurdering, vil ikke elevene kunne nå sine fulle læringspotensialer.

2.2.2 Samtaler i matematikk

Deltakelse i matematiske samtaler og diskusjoner har stor betydning for elevenes læring og forståelse i matematikk (Wæge, 2019, s. 19). Riktignok skrives det om hvordan man som lærer arbeider for å lede gode matematiske samtaler i forhold til undervisning, men siden det er et gjensidig forhold og ingen entydig grense mellom undervisning og undervisningsvurdering vil vi anse informasjonen som relevant for både undervisnings- og vurderingssituasjoner. Det kommer også frem at det ikke nødvendigvis er snakk om helklassediskusjoner når det kommer til samtaler i matematikk, og mange av disse strategiene kan brukes blant annet i fagsamtaler, som er en variant av en muntlig vurderingsform innenfor matematikken.

Kazemi og Hintz (2014) presenterer samtaletrekk som skal fungere som støtte i matematiske klasseromsdiskusjoner, disse har Wæge (2019) oversatt til norsk og vises til i tabellen under:

Samtaletrekk i matematikk	
Revoicing	Gjenta
Repeating	Repetere
Reasoning	Resonnere
Adding on	Tilføye
Wait time	Vente
Turn-and-talk	Snu og snakk
Revise	Endre
<i>(Kazemi & Hintz, 2014, s. 21)</i>	<i>(Wæge, 2018, s. 23-24)</i>

Tabell 3 – Samtaletrekk i matematikk (Kazemi & Hintz, 2014; Wæge, 2018)

Smith og Stein (2018) beskriver fem praksiser for å lede gode matematiske diskusjoner som skal vektlegge læringsutbytte i elevgruppen. Disse ble designet for å hjelpe matematikklærere til å bruke elevenes respons for å tilpasse og videreutvikle klassens matematiske forståelse som en helhet (Smith & Stein, 2018, s. 9). Praksisene er utviklet slik at matematikklæreren skal ha oversikt over hvilke utfall en klasseromsdiskusjon potensielt kan få, og vil kunne gi en beskrivelse av en mulig struktur på en målrettet samtale i matematikk. De fem praksisene er oversatt av Wæge (2018, s. 28-29) og er som følger:

Fem praksiser for å lede gode matematiske diskusjoner

1. Forvente	(Anticipating)
2. Observere	(Monitoring)
3. Velge	(Selecting)
4. Bestemme rekkefølgen	(Sequencing)
5. Se sammenhenger	(Connecting)

Tabell 4 – Fem praksiser (Smith & Stein, 2018; Wæge, 2018)

Smith og Stein (2018) sier at hensikten med de fem praksisene er å gi matematikklærerne mulighet til å tilpasse innholdet som blir diskutert, og hvordan dette blir diskutert. For å minimere behovet for improvisasjon så er det viktig at matematikklæreren planlegger klasseromsdiskusjonen nøye (Smith & Stein, 2018, s. 15).

De påpeker at selv om det er viktig å legge opp til helklassediskusjoner hvor elevene får presentere sine tanker og løsninger om ulike matematiske problemer, er ikke dette tilstrekkelig til å sørge for at alle elevene får det læringsutbyttet som var planlagt for undervisningstimen (Smith & Stein, 2018, s. 15). Likevel vil å inkludere dette som en del av sin undervisningspraksis i matematikk, gi muligheter for elevene til å resonnerer seg frem til løsninger og argumentere for gyldigheten av disse, og samtidig føre til uttrykkelse av ulike representasjoner av et matematisk problem og ulike måter man kan kommunisere disse på. Samtidig fremhever Smith og Stein (2018) at dersom læreren gir elevene for mye veiledning gjennom arbeidet, kan elevene ende opp med å kun gjøre matematiske prosedyrer og operasjoner, noe som vil hindre utfoldelsen og resonneringen hos elevene (Smith & Stein, 2018, s. 27).

2.2.3 Oppgavetyper

Vurdering skal ifølge Kilpatrick et al. (2001) støtte oppunder elevenes utvikling av matematisk kompetanse. Videre skriver han at vurderingen burde tilrettelegge for muligheter hvor elevene kan lære, samtidig som de kan få vist hva de allerede har lært og kan fra før (Kilpatrick et al., 2001, s. 423). Som matematikklærere må vi derfor stille oss spørsmålet om hvordan vi kan gjennomføre underveisvurderinger av elevene på en mest mulig hensiktsmessig måte.

LIST-oppgaver er en type matematikkoppgaver som kan bidra til å oppnå dette formålet. Lav inngangsterskel innebærer at alle elever, uavhengig av nivå, kan arbeide med oppgaven og, til en viss grad, få et utbytte av arbeidet. Stor takhøyde betyr at elevene kan utvikle oppgaven mens de arbeider med den, slik at de alltid vil kunne utfordre seg selv matematisk, også på høyere nivåer (Boaler, 2016). Formålet med LIST-oppgaver er å tilby en større gruppe ulike individer oppgaver til å arbeide med, hvor alle kan oppleve utfordring og mestring uavhengig av nivå og ferdigheter (Nosrati, 2019). Boaler (2016) skriver at ved å gjøre oppgaver mer åpne, omformer man også matematikkoppgavens læringspotensial. Dette kan man blant annet gjøre ved å be elevene om å arbeide med meningsskaping rundt sitt svar på oppgaven, noe som i neste omgang kan vurderes i forhold til hvilken kompetanse elevene viser. Boaler (2016) skriver også at dette er oppgavetyper som er hensiktsmessige for utvikling av elevenes matematiske kompetanse, og som samsvarer godt med vurdering for læring som aktivitet.

Den beste matematikkundervisningen er den som til enhver tid er tilpasset elevenes behov på den beste mulige måten (Nosrati, 2019, s. 77). Dette kan dermed overføres til å gjelde at de beste vurderingsmetodene er også de som til enhver tid er best mulig tilpasset elevenes behov. Denne typen oppgaver er ofte mer givende og formidler bedre holdninger og verdier, enn hva for eksempel nivå-delning bidrar til (Nosrati, 2019). Et viktig poeng som Nosrati (2019) trekker frem er at LIST-oppgavene skal gi elever muligheten til å vise hva de kan og hvilket potensiale de har, til forskjell fra “vanlige” matematikkoppgaver og standardiserte prøver, som i realiteten kun måler hva elevene ikke kan. Denne måten å arbeide på virker både motiverende og trener elevenes mentale kondisjon. Når elevene arbeider med LIST-oppgaver, arbeider de med den samme oppgaven, men på det nivået som passer hver enkelt. Dette vil kunne bidra til gode klasseromsdiskusjoner, hvor alle kan lære av og bli inspirert av hverandre, uavhengig av nivå (Nosrati, 2019, s. 80). Disse oppgavene legger også ofte opp til samarbeid og byr dermed på gode muntlige samtaler, som læreren kan anvende til å gjøre underveisvurderinger av elevenes matematiske kompetanse.

2.2.4 Forståelse i matematikk

I denne oppgaven er begrepet forståelse hovedsakelig sett i sammenheng med Kilpatrick et al. (2001) sin definisjon, noe som vil utdypes i kapittel 2.3. Samtidig finnes det flere nyanser av begrepet, blant annet kan man dele det inn i ulike retninger av forståelse. Skemp (1976) skiller mellom to typer forståelse i matematikkfaget, instrumentell forståelse og relasjonell forståelse. Den instrumentelle forståelsen handler om at elevene behersker matematiske regler og prosedyrer i oppgaveløsningen, og er avhengige av disse for å løse oppgaver. Det som kjennetegner en elev med instrumentell forståelse er at eleven ikke kan forklare hvorfor disse regnestrategiene fungerer, og den klarer ikke å relatere matematiske prosedyrer og begreper til hverandre. Den relasjonelle forståelsen beskriver Skemp (1976) som en videreføring av en instrumentell forståelse, og man er dermed nødt til å ha en instrumentell forståelse for matematikken for å videre utvikle en relasjonell forståelse. En elev med relasjonell forståelse av matematikk har dermed strukturert et nettverk av matematiske prosedyrer og begreper og ved å se sammenhenger i matematikken kan en løse kjente og ukjente oppgaver med utgangspunkt i dette (Skemp, 1976).

Som matematikklærer bør man etterstrebe å utvikle den relasjonelle forståelsen hos elevene sine, og dermed er det også denne som bør være utgangspunkt i underveisvurderingene. Vi ser da et behov for at underveisvurderingene tilrettelegger for at elevene kan vise relasjonell

forståelse. En skriftlig underveisvurdering ser vi at har lett for å måle den instrumentelle matematiske forståelsen hos elevene, mens muntlige underveisvurderinger kan gi en bedre plattform for matematikklæreren å få innsyn i den relasjonelle forståelsen eleven innehar. Det er derimot ikke selvsagt at ved å gjennomføre muntlig underveisvurdering så måler man relasjonell forståelse, for man kan fint også måle instrumentell forståelse muntlig. Matematikklæreren burde bruke mulighetene ved en muntlig vurderingsform og stille spørsmål slik at elevene får muligheter til å forklare, resonnere og argumentere for den matematikken de bedriver.

2.2.5 TRU-rammeverket

Vi ser på Schoenfeld (2018) og TRU-rammeverket som svært relevant for problemstillingen i og med at dette rammeverket sier noe om klasseromspraksis som fremmer robust forståelse hos elevene, hvor vurdering er beskrevet som en av dimensjonene. Schoenfeld (2018) presenterer et rammeverk som skal beskrive undervisning som skaper robust forståelse blant elevene i klasserommet. Rammeverket ble først utarbeidet med fokus på hva som måtte være til stede for elevens utvikling av en robust forståelse innen algebraundervisning, men i løpet av arbeidet ble de fem dimensjonene sett på som relevant i all type matematikkundervisning (Schoenfeld, 2018, s. 492).

The Five Dimensions of Powerful Classrooms				
The Content	Cognitive Demand	Equitable Access to Content	Agency, Ownership, and Identity	Formative Assessment
<i>The extent to which classroom activity structures provide opportunities for students to become knowledgeable, flexible, and resourceful disciplinary thinkers. Discussions are focused and coherent, providing opportunities to learn disciplinary ideas, techniques, and perspectives, make connections, and develop productive disciplinary habits of mind.</i>	<i>The extent to which students have opportunities to grapple with and make sense of important disciplinary ideas and their use. Students learn best when they are challenged in ways that provide room and support for growth, with task difficulty ranging from moderate to demanding. The level of challenge should be conducive to what has been called "productive struggle."</i>	<i>The extent to which classroom activity structures invite and support the active engagement of all of the students in the classroom with the core disciplinary content being addressed by the class. Classrooms in which a small number of students get most of the "air time" are not equitable, no matter how rich the content: all students need to be involved in meaningful ways.</i>	<i>The extent to which students are provided opportunities to "walk the walk and talk the talk" – to contribute to conversations about disciplinary ideas, to build on others' ideas and have others build on theirs – in ways that contribute to their development of agency (the willingness to engage), their ownership over the content, and the development of positive identities as thinkers and learners.</i>	<i>The extent to which classroom activities elicit student thinking and subsequent interactions respond to those ideas, building on productive beginnings and addressing emerging misunderstandings. Powerful instruction "meets students where they are" and gives them opportunities to deepen their understandings.</i>

Tabell 5 – The five dimensions of robust classrooms – the teaching for robust understanding framework (Schoenfeld, 2018, s. 493)

De fem dimensjonene karakteriserer undervisning som bidrar til at elevene blir kunnskapsrike, fleksible, ressurssterke tenkere og problemløsere (Schoenfeld, 2018, s. 494). Videre påpekes det at rammeverket ikke er en guide til hvordan du skal undervise, men heller en bevisstgjørelse for deg som lærer på hvilke elementer som er viktige i planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning. Det er altså ikke et verktøy, men heller et perspektiv på hva som kan bidra til god matematisk forståelse hos elevene (Schoenfeld, 2018, s. 494).

Rammeverkets fem dimensjoner har vi forstått og oversatt til norsk som:

Innholdet	Kognitive krav	Inkludering	Engasjement, eierskap og identitet	Formativ vurdering – Vurdering for læring
-----------	----------------	-------------	------------------------------------	---

Tabell 6 – Schoenfelds (2018) fem dimensjoner, oversatt til norsk av oss

Den første dimensjonen er innholdet, som først og fremst handler om hvilke matematiske ideer og konsepter du lærer elevene i undervisningen. Denne dimensjonen forstår vi også som

hvilke muligheter elevene får til å kunne lære disse. Fraværet av muligheter til meningsskaping, kunne se sammenhenger og ta del i matematiske aktiviteter vil begrense utviklingen av elevenes forståelse (Schoenfeld, 2018, s. 500). Dimensjon to og tre er relativt like, men noe skiller de fra hverandre. Den andre dimensjonen handler om hvilke muligheter elevene gis til å utfordre seg selv kognitivt i matematiske problemer. Ifølge Schoenfeld (2018) lærer elever best når de blir møtt med utfordringer som både gir rom for, og støtte til utvikling. Videre påpekes viktigheten av å jobbe med oppgaver i en vanskelighetsgrad fra moderat til krevende, og begrepet *productive struggle* trekkes frem som særs viktig (Schoenfeld, 2018, s. 493). Den tredje dimensjonen går hånd i hånd med den andre, men trekker frem viktigheten av at alle elever blir inkludert i den matematiske meningsskapingen som foregår i klasserommet (Schoenfeld, 2018, s. 493). Dette forstår vi som at alle elevene skal få like muligheter til å ta del i matematikkundervisningen, og få utvikle sin matematiske kompetanse. Den fjerde dimensjonen sier at elevene må få mulighet til å bidra til samtale om viktige matematiske ideer og bygge videre på hverandres ideer på måter som vil utvikle engasjement og eierskap til matematikken de lærer, og bidra til utviklingen av deres identitet som tenkende og lærende (Schoenfeld, 2018, s. 493).

Den siste dimensjonen er formativ vurdering, eller vurdering for læring. I rammeverket er dette inkludert som et eget punkt, noe som kan tolkes som at undervisningsvurdering er en viktig del av matematikkundervisningen, både for matematikklæreren og for elevene. Ifølge Schoenfeld (2018) handler denne dimensjonen om å kunne få innblikk i elevenes kunnskap, bygge videre på denne og adressere misoppfatninger løpende. Videre sier han at god matematikkundervisning møter elevene der de er og gir de videre muligheter til å utvikle deres matematiske forståelse (Schoenfeld, 2018, s. 493). Matematikkundervisningen bør derfor tilrettelegge for elevens refleksjoner som de kan bygge videre på. Vi tolker det slik at de fire første komponentene er viktige for å kunne gjøre en god undervisningsvurdering, og at man som lærer må gjøre seg en oppfatning av elevenes matematiske kompetanse gjennom refleksjoner og klasseromsdiskusjoner, og tilrettelegge for videre læring og utvikling deretter.

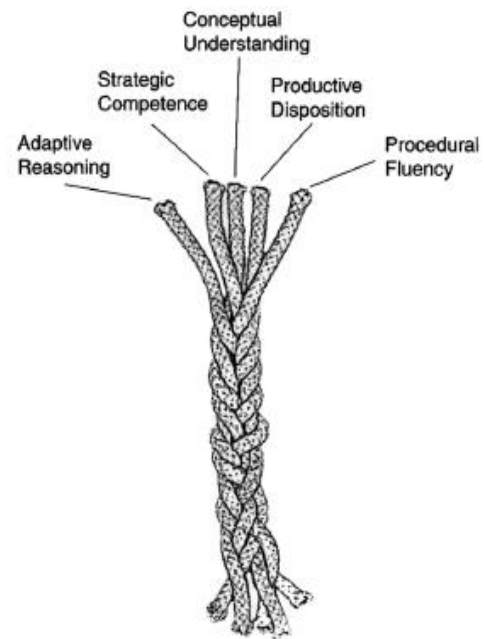
2.3 Analytisk rammeverk

Når elever blir vurdert i faget, er det elevenes matematiske kompetanse som blir vurdert. Derfor har vi valgt å ta for oss Kilpatrick et al. (2001) sine komponenter om hva som kjennetegner god matematisk kompetanse.

2.3.1 Kilpatrick's fem tråder

Kilpatrick et al. (2001) trekker frem fem komponenter som han beskriver som tråder som sammen danner en beskrivelse av hva som kjennetegner god matematisk kompetanse. De påpeker viktigheten av at disse må sees i sammenheng ved at de illustreres som et tau (Kilpatrick et al., 2001, s. 5). De fem komponentene er oversatt til norsk av Nosrati (2019, s. 78) som:

- (1) Forståelse
- (2) Beregning
- (3) Anvendelse
- (4) Resonnering
- (5) Engasjement



Tabell 7 – Intertwined strands of proficiency (Kilpatrick et al., 2001, s. 117)

Forståelse er et av komponentene til Kilpatrick et al. (2001) og går ut på at eleven har et velintegrert, men samtidig funksjonelt grep rundt matematiske ideer, og elever med denne typen forståelse vet mer enn kun isolerte matematiske begreper og prosedyrer (Kilpatrick et al., 2001, s. 118). Det vil derfor kunne sees som at en god matematisk forståelse handler om elevenes evner til å kunne se sammenhenger mellom matematiske temaer. Når elever tilegner seg kunnskap med god forståelse for hva det er de gjør, bygges grunnmuren hvor ny kunnskap kan genereres, og nye ukjente problemer kan løses (Kilpatrick et al., s. 119). Elevene kan bruke sin allerede-eksisterende forståelse og bygge videre på denne i ukjente situasjoner, og videre resonnerer seg frem til mulige løsninger og argumentere for gyldigheten ved disse. Beregning går ut på at elever kan benytte seg av og gjennomføre matematiske prosedyrer og operasjoner på en nyttig, fleksibel og effektiv måte (Kilpatrick et al., 2001, s. 121). Videre påpekes det at disse prosedyrene kan forekomme både skriftlig, mentalt og gjennom bruk av

digitale matematiske hjelpemidler (Kilpatrick et al., 2001, s. 121). Dette kan dermed omhandle både f.eks. mer kompliserte utregninger av heltall med flere desimaler, estimatregning og hoderegningstrategier eller hvordan elever benytter kalkulatorer.

Anvendelse dreier som om både problemformulering og problemløsning, altså hvordan elevene bruker matematikken både på og utenfor skolen. Kilpatrick beskriver denne tråden som elevenes evne til å ta tak i en hverdagslig situasjon eller et problem, omformulere og representere det slik at det kan løses matematisk, enten numerisk, symbolsk, verbalt eller grafisk (Kilpatrick, et al. 2001, s. 124). Elever utvikler sine evner i beregning når de må anvende matematikken og definere matematiske problemer og deretter løse dem, ettersom de velger hvilke beregninger som enklest kan løse problemet de står ovenfor (Kilpatrick et al., 2001, s. 129).

Resonnering beskrives som elevenes evner til logisk tenkning i forholdet mellom matematiske konsepter og problemer de står ovenfor, nøye overveielser av mulige fremgangsmåter og bygge solide argumentasjoner for om en matematisk løsning er gyldig eller ikke (Kilpatrick et al., 2001, s. 129).

Engasjement er den siste av de fem trådene og handler om at elevene skal se matematikken som nyttig og verdifull, og at innsats vil føre til at de ser seg selv som effektive lærende og brukere av matematikk (Kilpatrick et al., 2001, s. 131). Vi anser dette som at når elevene oppnår en følelse av mestring og beherskelse i matematikkfaget, vil det føre til videre utvikling av elevenes matematiske kompetanse. Elever som ser på sine matematiske evner som noe fast, og ser på matematiske problemer som testing av deres evner i stedet for at de gir muligheter for å lære, er mer sannsynlig til å unngå mer krevende matematiske problemer og lettere bli demotivert av å oppleve motgang (Kilpatrick et al., 2001, s. 131).

Vi ser store likheter mellom Kilpatrick et al. (2001) sine fem tråder som kjennetegner god matematisk kompetanse, og Kunnskapsløftets beskrivelser av kjerneelementene i matematikkfaget som tydeliggjøres i *Læreplan for matematikk (MAT01-05)* (Kunnskapsdepartementet, 2019).

3 Metode

I dette kapitlet vil vi gjøre rede for selve forskningsprosessen og de valgene som har blitt gjort, som bl.a. valg av metodologi og informanter. Vi presenterer tanker og valgte strategier vi har brukt for å utvikle relevant kunnskap om hvordan matematikklærere bruker, begrunner og operasjonaliserer muntlige undervisvurderinger for å identifisere matematisk kompetanse hos elevene. Vi beskriver prosessen med planlegging og gjennomføring av forskningen detaljert for å gi innsyn i oppgavens validitet og reliabilitet. Analysestrategiene som er brukt for å analysere det innhentede datamaterialet opp mot det analytiske rammeverket for oppgaven presenteres. Forskningsetiske dilemmaer vi har møtt i forskningsprosessen vil også bli drøftet.

3.1 Forskningsstrategi og forskningsdesign

Det matematikdidaktiske temaet i denne masteroppgaven er undervisvurdering. Dette er et tema vi synes er interessant og kunne tenke oss mer kunnskap om før vi trer inn i lærerrollen. Vi har arbeidet med å spisse tema og utarbeide problemstillinger som kunne være interessante å forske på. Formulering av problemstilling har vært en lang prosess, ettersom man får både bekreftet og avkreftet hypoteser man gjør seg i løpet av planleggingsarbeidet når man leser teori som kan være av interesse for oppgaven. Ifølge Postholm og Jacobsen (2018) kan en problemstilling handle om to forhold. Det første forholdet er rettet mot en dypere forståelse av en situasjon, et sted, et fenomen eller en hendelse, mens det andre forholdet er rettet mot en forklaring på noe som skjedde (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 60). Vi ønsker å få en dypere forståelse av fenomenet undervisvurdering i matematikk og hvordan matematikklærere arbeider med muntlige vurderingsformer for å identifisere elevenes kompetanse gjennom skoleåret.

For å svare på hvordan matematikklærere bruker, begrunner og operasjonaliserer ulike muntlige former for undervisvurdering, valgte vi å gjennomføre kvalitative intervjuer. Vi valgte intervju for å få en dypere samtale med matematikklæreren om deres vurderingspraksis i faget, og intervjusettingen gir muligheter for gode refleksjoner, argumentasjoner og diskusjoner og å stille oppfølgingsspørsmål. I tillegg gir denne metoden anledning til å intervju flere informanter innenfor masteroppgavens tidsramme, og dermed et bredere blikk

på underveisvurderingens praksis i matematikkfaget. Det kvalitative intervjuet ga oss dermed mulighet til å gjøre et dypdykk i tematikken, og samtidig kunne identifisere likheter og forskjeller i flere læreres praksis, for så å kunne se disse i sammenheng. Dette samsvarer med hva Postholm og Jacobsen (2018) beskriver som det riktige forskningsdesignet, som skal belyse problemstillingen best mulig. Det handler altså om et forskningsdesign hvor det er best mulig samsvar mellom hva som skal undersøkes og hvordan man skal undersøke det (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 57).

3.2 Kvalitativt intervju som metode

Metoden vi har valgt for datainnsamling til denne masteroppgaven er individuelt kvalitativt intervju. Vi har valgt individuelt intervju og ikke fokusgruppeintervju, fordi vi ønsker å få frem den enkelte lærers ærlige mening og tanker rundt underveisvurdering i matematikk med utgangspunkt i egen praksis, læreplanen, kompetansebegrepet og profesjonen som helhet. Det er vi som forskere og forskningsdeltakerne som konstruerer kunnskapen gjennom samtale, og samtalen blir dermed overført til skriftspråk i etterkant. Forskningsintervjuet har som hensikt å utvikle kunnskap innenfor en bestemt tematikk og vil gå dypere enn den spontane hverdagssamtalen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 117).

I vitenskapelig forskning ser vi at det er ulike måter man kan planlegge og gjennomføre forskningsintervjuet. Vi har valgt å gjennomføre semistrukturerte intervjuer for å sikre datainnsamling rundt den planlagte tematikken, og samtidig ha en åpen tilnærming. Dette ser vi på som hensiktsmessig med tanke på at matematikklærerne sannsynligvis gjennomfører underveisvurderingen på ulike måter, og dermed er det viktig at intervjuformen ikke begrenser informantene. Derfor vil åpne spørsmål gi gode muligheter for varierte svar som treffer lærerens utøvelse av underveisvurdering. Vi tenker at dette vil bidra til en mer naturlig og flytende samtale om tematikken, samtidig som det kan åpne for synspunkter hos informantene som f.eks. et strukturert intervju ville kunne begrenset. Ved å velge kvalitativt semistrukturert intervju vil også vi ha mulighet kunne supplere med oppfølgingsspørsmål der dette trengs og faller seg naturlig i forløpet til hvert enkelt intervju (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121).

3.3 Strategisk utvalg av informanter

Målet med studien er å få et dypere innblikk i hvordan matematikklærere bruker, begrunner og operasjonaliserer muntlige former for undervisvurdering i faget. For å finne informanter som har god kunnskap og erfaringer på området gjorde vi et strategisk utvalg. Vi satte tre krav som informantene måtte oppfylle for å ta del i forskningsstudiet vårt:

- Minst 60 studiepoeng i matematikk
- Underviser i matematikk på ungdomstrinnet
- Benytter regelmessig og/eller har erfaringer med bruk av muntlige former for undervisvurdering i matematikk

For å komme i kontakt med informanter som kunne være aktuelle for forskningsdeltakelse benyttet vi oss blant annet av det nettverket vi har opparbeidet oss i løpet av utdanningen, og ved hjelp av vår veileder ved Høgskolen i Østfold. Vi har valgt å intervju fire matematikklærere. Dette antallet ble begrenset av masteroppgavens omfang, samtidig så vi fire informanter som tilstrekkelig til å kunne besvare problemstillingen.

Kvale og Brinkmann (2015) beskriver intervjupersonene som et subjekt, men påpeker at subjektene ikke nødvendigvis er subjektive. Dette begrunner de med at begrepet «subjekt» også indikerer at folk er underlagt diskurser, maktrelasjoner og ideologier eller oppfatninger som bestemmer deres egne handlingsvalg (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 20). Dette er viktig å tenke på for oss som forskningsutøvere, og derfor har vi også etterstrebet å bruke informanter fra flere forskjellige profesjonsfelleskap og dermed med litt ulik bakgrunn. Vi har erfaringer fra egen praksis at mange skoler har felles former for vurdering, derfor ser vi på det som viktig at utvalget består av lærere fra ulike skoler og kommuner. Nedenfor er en tabelloversikt over de fire informantene som deltar i forskningsprosjektet vårt med informasjon om antall studiepoeng i matematikkfaget og hvor mange år de har arbeidet som matematikklærere i skolen.

	Antall studiepoeng i matematikk	Yrkeserfaring
Lærer 1	60 stp.	20 år
Lærer 2	80 stp.	17 år
Lærer 3	150 stp.	10 år
Lærer 4	60 stp.	15 år

Tabell 8 – Oversikt over datamaterialets fire informanter

3.4 Planlegging og gjennomføring av intervju

I planleggingsfasen av datainnsamlingen har vi hele tiden arbeidet bevisst mot at informasjonen vi får må kunne brukes til å svare på hvilke muntlige underveivurderingsmetoder som brukes og hvordan disse operasjonaliseres for å kunne fungere som et verktøy til å skape oversikt over elevens matematiske kompetanse. For å sikre oppgavens reliabilitet og validitet, og for at forskningen skal kunne være et bidrag til forskningsfellesskapet og lærerprofesjonen ser vi på det som nødvendig at det bygges en god grunnmur forut for datainnsamlingen. «Hvordan selve intervjuet forløper og hvilken informasjon forskeren sitter igjen med etter intervjuet er blant annet avhengig av forberedelsene før intervjuet» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 132). I denne fasen har det vært mye vi har måtte være bevisst på, alt i fra hvordan vi selv skal forholde oss til forskningen og intervjupersonene i datainnsamlingen, til hva vi kan forutse at mulige svar på spørsmålene vi stiller kan dreie seg om.

I forberedelsesfasen av intervjuene arbeidet vi med teori og faglitteratur som er relevant for temaet i denne oppgaven. Dette gjorde vi for å danne oss en egen dyp og bred kunnskapsbase i forhold til tematikken, slik at vi kunne ta tak i temaer vi ville høre mer om underveis og stille gode oppfølgingsspørsmål der det falt seg naturlig. Dette var særlig viktig for oss med tanke på Kvale og Brinkmann (2015) sin forståelse av intervjueren som selve «forskningsinstrumentet». De skriver også at «en dyktig intervjuer er ekspert på intervjuemnet og på menneskelig interaksjon. Intervjueren må kontinuerlig foreta raske valg mellom hva det skal spørres om, og hvordan. Han eller hun må velge hvilke svar som skal tolkes – og hvilke som ikke skal det» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 195). For å få til intervjuer av best mulig kvalitet, var det dermed avgjørende for oss at vi hadde god oversikt over temaet og eventuelle tilhørende fagbegreper.

I forkant av intervjuene tok vi et valg om å ikke dele intervjuguiden med informantene på forhånd. Det er altså ingen av de intervjuede lærerne som har sett eller hørt spørsmålene vi stilte i løpet av intervjuene på forhånd. Dette er et valg vi gjorde for å øke sannsynligheten for at svarene vi fikk var mest mulig genuine og ekte i forhold til den praksisen som læreren faktisk gjennomfører. Vi vurderte det slik at faren for at informantene skulle forberede seg til å svare på spørsmålene økte risikoen for at de gir oss mer av de svarene de tror vi vil ha, og mindre av den praksisen som faktisk foregår i klasserommet. Med andre ord valgte vi en

strategi hvor informantene ikke fikk kjennskap til intervju spørsmålene på forhånd, slik at spørsmålene skulle komme litt brått på dem på selve intervjuet. Dette strategiske valget ga oss pure og direkte svar, og vår tanke bak det er at når lærerne ikke har forberedt noe svar er det større sannsynlighet for at de svarer det som er sannheten.

Samtidig var det viktig for innhenting av informanter at lærerne som skulle delta i intervjuet visste noe om hva de skulle bli spurt om. Dette var blant annet for at lærerne selv skulle kunne avgjøre om de ønsket å bli intervjuet eller ikke, og for at de skulle få muligheten til å vurdere om deltagelsen i forskningsprosjektet passet for dem. Derfor ga vi alle lærerne vi spurte om ønsket å delta en kort beskrivelse om hva forskningsprosjektet handlet om. I tillegg ga vi dem en overordnet oversikt over de konkrete temaene det kom til å bli stilt spørsmål om, samt at vi til enhver tid holdt åpent for at lærerne i forkant av intervjuet kunne be om mer informasjon dersom de følte behov for dette. Ingen av lærerne ga uttrykk for at de ønsket å vite noe mer om spørsmålene utover den overordnede informasjonen de fikk i invitasjonen, og dermed er det kun dette vi har delt med denne datainnsamlingens informanter.

Intervjuene ble gjennomført fysisk med matematikklærerne på skolene de arbeider. Dette gjorde vi fordi vi ikke hadde kjennskap til alle forskningsdeltakerne fra før. Vi vurderte det slik at intervju over nett potensielt kunne ha en hemmende faktor for forskningsdeltakernes trygghetsfølelse i forskningsprosjektet. Alle intervjuene ble gjennomført med begge oppgaveskriverne til stede, slik at de skulle være av så lik karakter som mulig ovenfor informantene og forskningsoppgaven. Det var i hovedsak en av oss som ledet intervjuet, samtidig så stilte vi begge oppfølgingsspørsmål der det var naturlig i samtalen. I tillegg til dette forsøkte vi å etablere en felles forståelse for hvilken rolle vi inntar og spiller som intervjuere. Dette gikk ut på at vi skulle ha en vennlig og åpen fremtoning, samtidig som vi skulle arbeide for å unngå å gi fysiske uttrykk for hva vi mente var gode og dårlige svar etter vår personlige oppfatning. Blant annet ble vi enige om å ikke nikke unødvendig mye, komme med bekreftende eller avkreftende kommentarer som “ja”, “nei”, “bra” og liknende, og forsøke å snakke minst mulig samtidig som informanten og hverandre. Disse klareringene ble gjort forut for intervjuene, og er særlig viktig med tanke på hvordan man som kommuniserende menneske kan påvirke intervjuet og svarene. Kvale og Brinkmann (2015) påpeker at det ikke bare er spørsmål som kan være ledende. «Intervjuerens egne verbale og kroppslige responser på et svar kan også fungere som positive eller negative forsterkere på svaret som er gitt, og dermed påvirke svarene på andre spørsmål» (Kvale & Brinkmann, 2015,

s. 201). Som intervjuere har vi forsøkt å være så nøytrale som mulig, og vi har vært påpasselige med å tilse at fokuset under intervjuene har vært på forskningsdeltakerne, deres erfaringer og kompetanse på området. Det ble gjort opptak av intervjuene med matematikklærerne ved bruk av et godkjent opptaksverktøy, Diktafonappen, som er utarbeidet av universitetet i Oslo.

Videre vil vi beskrive hvordan vi har forberedt og gjennomført intervjuprosessen med bl.a. utarbeidelse av intervjuguide, samtykkeskjema og melding av prosjektet til SIKT. I et forskningsintervju er det også en transkripsjonsprosess, vi vil gjennomgå hvordan datamaterialet har blitt berørt i prosessen fra talespråk til skriftspråk.

3.4.1 Intervjuguide

Når tematikken for masteroppgaven var bestemt, startet vi arbeidet med å utforme forslag til intervjuguide, noe som skulle vise seg å bli en mye lengre prosess enn først antatt. Vi innså at et av de viktigste punktene i prosessen med å utarbeide intervju spørsmål er å ha lest tilstrekkelig med teori og forskning på fagområdet. Av Postholm og Jacobsen (2018) pekes det på at forskningsutøvere vil med sine teorier og subjektivitet farge innholdet i samtalen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 132). Dette har gjennomgående vært viktig for oss å reflektere over før gjennomføringen av hvert intervju, slik at vi kunne unngå å lede samtalen til å stemme overens med den teoretiske oppfatningen vi hadde i forkant av intervjuene.

Etter flere runder med veileder landet vi den endelige intervjuguiden for det semistrukturerte intervjuet som skulle gjennomføres med forskningsdeltakerne (vedlegg 1).

Intervju spørsmålene er utformet i kategorier, som bedre skal kunne forsikre oss at vi får svar på det vi forsker på. Vi fulgte rådet til Postholm og Jacobsen (2018, s. 132) om å starte med kontekstuelle spørsmål som handler om utdanning og yrkeserfaring for å få i gang og sette settingen for intervjuet. Videre har vi delt inn i temaer som omhandler rammeverket for oppgaven og matematisk kompetanse, generelt om undervisvurderingen og lærerens rolle i valg av typer undervisvurdering i matematikkfaget. Med tanke på at vi har valgt semistrukturert intervju som datainnsamlingsmetode var vi bevisste i utformingen av spørsmålene, og ønsket at de skulle være relativt åpne, men samtidig konkrete.

3.4.2 Samtykkeerklæring og SIKT

Før vi kunne begynne med innsamling av data, altså gjennomføre intervjuene, måtte vi melde prosjektet til SIKT – *Kunnskapssektorens tjenesteleverandør*. Dette var nødvendig for å forsikre både forskningsdeltakerne våre og oss selv om at all innhenting av data som foregår i forskningen er godkjent med hjemmel i lov. I meldeskjemaet til SIKT fylte vi ut informasjon om forskningsprosjektet, og la ved en prosjektskisse og den veiledende intervjuguiden for datainnsamlingen.

Et av SIKT sine krav for å få godkjent prosjektet til forskningsformålet er at man må utarbeide en samtykkeerklæring i henhold til gjeldende mal fra SIKT. Dette ble også gjort fortløpende, slik at søknaden ble innsendt til vurdering og godkjenning. Samtykkeerklæringen skal gi forskningsdeltakerne all nødvendig informasjon om forskningsprosjektet og opplyse om hvilke rettigheter de har i forbindelse med å delta (vedlegg 2).

Forskningsprosjektet ble registrert gjennom en automatisk vurdering hos SIKT, noe som forutsetter at all datainnsamling blir gjennomført slik som det er blitt oppgitt og fremgår av innmeldingen (vedlegg 3). Etter gjennomføring av innmelding av prosjektet til SIKT begynte prosessen med å kontakte potensielle informanter til forskningsprosjektet, og deretter gjennomførte vi intervjuene etter hvert som vi fikk samtykke fra matematikklærerne.

3.4.3 Transkripsjon av datamateriell

Når intervjuene var gjennomført, stod vi ovenfor en transkripsjonsprosess. Vi har vært raske med å transkribere i etterkant av intervjuene slik at vi ikke skulle glemme samtalen og slik at vi fortsatt kunne huske de inntrykkene vi hadde underveis. Transkribering beskrives som en fortolkningsprosess der forskjellene mellom talespråk og skrevne tekster kan skape en rekke praktiske og prinsipielle problemer (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 204). For å minske mulige feiltolkninger av det matematikklærerne uttrykte i intervjuene valgte vi å transkribere hver for oss. I tillegg til dette og i samråd med veileder lagde vi også meningsskaping av hvert intervju hver for oss. Deretter sammenliknet vi disse og diskuterte mot en felles forståelse der hvor vi så forskjeller i transkriberingene og meningsskapingene. Til slutt ble de to utkastene av transkripsjonene og meningsskapingene slått sammen til en gjeldende tolkning av datamaterialet, som vi siden har brukt til analyse av datamaterialet.

Intervjuene har blitt transkribert i sin helhet, hvilket vil si at det muntlige er direkte overført til skriftlig tekst. Vi har forsøkt å transkribere ord for ord, men likevel erfarte vi i intervjuene med matematikklærerne at noen av setningene startes og avsluttes om hverandre. I tillegg forekommer det at enkelte ord ikke fullføres eller at det som har blitt sagt trekkes, og at det mumles. Der hvor dette forekommer har vi kommentert på, eller skrevet ut det som blir sagt bokstav for bokstav, men til syvende og sist fokusert på meningsskaping i samtalen. Dermed vil det også her være noe rom for tolkning, og vi har også inkludert nøling, pauser og latter i transkriberingene.

3.5 Om analyseprosessen

For å finne og utvikle vår analysemetode har vi fokusert på hva vi ønsker å undersøke, og hvorfor vi skal undersøke dette. Analysemetoden vi valgte måtte gi oss anledningen til å finne data som sammen med teorien skal svare på oppgavens problemstilling. Analysen bidrar til å forstå og videreformidle den informasjonen vi har fått i løpet av datainnsamlingen.

Da alle intervjuene var gjennomført, transkribert og det forelå en meningsskaping av samtlige, startet vi prosessen med å analysere datamaterialene. Det første vi gjorde var å skape kategorier for hvordan vi skulle lete etter funn i datamaterialene. Da vi lagde intervjuguiden delte vi spørsmålene inn i kategorier, noe som bidrar til å fordele svarene fra hvert intervju inn i passende grupperinger. De aktuelle kategoriene i intervjuguiden er *bakgrunn*, *matematisk kompetanse*, *undervisvurdering* og *lærerens rolle i undervisvurderingen*. I tillegg til dette brukte vi vårt analytiske rammeverk til å tilpasse de endelige kategoriene for datamaterialets analyse. For å gjøre alle dokumentene med datamateriale mer oversiktlig startet vi opp med å skrive ut hvert dokument på papir, slik at vi kunne gå gjennom dem, intervju for intervju og fargekode utsagnene. Vi valgte en farge per tråd i Kilpatrick et al. (2001) sitt tau, og markerte med tilhørende farge i dokumentene der det ble sagt noe om en eller flere av trådene. I tillegg har vi lagt inn kommentarer og gjort oss opp notater for hvilken kategori de ulike svarene og utsagnene passer inn i, samtidig som at vi har sett alle de fire intervjuene opp mot hverandre for å finne likheter og forskjeller som vi kan vise til i analysekapitlet. Senere har vi sett på de ulike svarene som har kommet i løpet av intervjuene, og fordelt de i de endelige kategoriene vi har utarbeidet.

Når vi har ledd etter funn i det analyserte datamaterialet har vi tatt utgangspunkt i problemstillingen vår; «*Hvilke muntlige underveisvurderinger bruker matematikklærere for å identifisere elevens matematiske kompetanse og hvordan begrunnes og operasjonaliseres disse vurderingsformene?*».

Med utgangspunkt i denne har vi utarbeidet noen punkter som vi ønsker å finne informative utsagn om, slik at vi kan bruke denne informasjonen til å svare utformet problemstillingen i neste kapittel, som omhandler diskusjon av resultater. I utgangspunktet formulerte vi punktene som spørsmål, men etter rettledning fra veileder har vi endret de til å være informerende underoverskrifter. Innenfor hvert punkt har vi lagt inn passende kategorier som skal gjøre analysen mer oversiktlig. Kategoriene som har blitt identifisert og benyttet til å analysere datamaterialet i analysekapittelet er:

1. Matematisk kompetanse
 - 1.1. Forståelse
 - 1.2. Anvendelse
 - 1.3. Resonnering
 - 1.4. Beregning
 - 1.5. Engasjement
2. Underveisvurdering i matematikklaserommet
 - 2.1. Omstillingsprosessen
 - 2.2. Underveisvurdering som en del av matematikkundervisningen
 - 2.3. Underveisvurderingen
3. Operasjonalisering av muntlig underveisvurdering i matematikk
 - 3.1. Operasjonalisering av fagsamtaler
 - 3.2. Operasjonalisering av gruppeoppgaver
 - 3.3. Operasjonalisering av utforskende underveisvurdering
 - 3.4. Operasjonalisering av stasjonsarbeid
 - 3.5. Operasjonalisering av egenvurdering
 - 3.6. Operasjonalisering av tilbakemeldinger
4. Faktorer som begrenser og oppmuntrer lærernes utvikling av vurderingspraksis
 - 4.1. Ressurser
 - 4.2. Tid
 - 4.3. Skoleledelsen og kolleger
 - 4.4. Dokumentasjon

3.6 Reliabilitet, validitet og etiske betraktninger

I løpet av forskningsprosessen har vi vært svært bevisste på de valgene vi har gjort og i forkant drøftet deres innvirkning på oppgavens reliabilitet og validitet. Et annet ord som ofte knyttes mot validitet er gyldighet. Vi valgte å gjøre et strategisk utvalg og satte tre krav til informantene for deltakelse i forskningsprosjektet, dette gjorde vi for å hjelpe oss å velge de informantene som er best egnet for å bidra med informasjon som kan svare på oppgavens problemstilling. De fire matematikklærerne vi intervjuet er alle ansatt i ulike kommuner, slik at vi kunne danne et større og mer helhetlig bilde av hvordan muntlig undervisvurdering i matematikkfaget blir praktisert. Når det kommer til utvalg av teoretisk innhold som masteroppgaven bygges på og tar utgangspunkt i, har vi lagt stor vekt på å benytte en så stor som mulig andel av fagvurderede artikler og bøker. For å oppnå dette har vi derfor gjennomført litteraturlister, og så godt det har latt seg gjøre oppsøkt primærkilder. Vi har også undersøkt internasjonal forskning og sett problemstillingen opp mot ett bredere perspektiv, noe som har ført til at vi har fått utforske undervisvurderingens ståsted og tradisjoner i flere forskjellige skolesystemer og land i verden.

Vi har valgt å gjennomføre alle de fire semistrukturerte intervjuene sammen, slik at utgangspunktet for datainnsamlingen skal være så lik som mulig for alle informantene. Vi hadde kjennskap til to av matematikklærerne på forhånd, ettersom vi har møtt på disse i løpet av praksisperioder ved Høgskolen i Østfold. Når det kommer til selve forskningen har vi gjort valg som skal minske risikoen for feilaktige utfall og slutninger. «Reliabilitet, pålitelighet, innebærer at målingene er korrekt utført» (Thurén, 2009, s. 31). Reliabilitet knyttes ofte mot forskningens troverdighet og hvorvidt et resultat kan reproduseres på andre tidspunkter av andre forskere (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 276). Til tross for at vi ikke har en sterk relasjon til noen av informantene, kan det likevel være en mulighet for at informantene kan gi svar som kanskje ikke er helt oppriktige. Likevel tenker vi at det kan gjelde alle informanter i hvert forskningsprosjekt, og vi valgte derfor å benytte oss av det nettverket som vi hadde fått i løpet av lærerutdanningen på Høgskolen i Østfold.

Som forskere må vi arbeide bevisst og målrettet for å hele tiden ha fokuset i riktig retning, og vi må se på resultatene med et mest mulig nøkternt syn. Dette arbeidet vi for å gjøre, blant annet ved å unngå forutinntatte tanker og holdninger, og ved å se på resultatene for hva de er, ikke hva vi ønsker at de skal være. Med dette mener vi at vi ikke skal ha antakelser om hva vi

håper eller ønsker å få av datamateriale, men arbeide med utgangspunkt i en nøytral forståelse av de reelle svarene vi har fått. Vi valgte også å gjennomføre en tostegsprosess når det kommer til transkripsjonen og analysen av datamaterialet. Vi transkriberte hver for oss, utarbeidet meningsskapinger av det transkriberte materialet for deretter å gå sammen og se om vi hadde tolket intervjuene likt. I analysen kodet vi datamaterialet hver for oss, for deretter å analysere det sammen. Vi har ved flere anledninger diskutert funn oss imellom, noe vi har erfart er en nyttig metode for å unngå eller motvirke tungt subjektive feilvurderinger fra vår side.

Som et hjelpemiddel i møte med etiske betraktninger har vi i forkant av forskningsprosessen satt oss inn i *Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora* (NESH, 2021) sine nasjonale forskningsetiske retningslinjer for å hindre uetisk forskning. I tillegg ønsket vi å inkludere et annet perspektiv for å få flere holdepunkter å arbeide mot for å kontrollere etiske utfordringer vi møtte på underveis i prosessen. Derfor har vi også benyttet oss av Tangen (2014) sine beskrivelser av forskningsetikkens tre domener. Det første domenet er etikk innenfor forskningsfellesskapet, det andre domenet trekker frem beskyttelse av informanter og det tredje domenet omhandler forskningens verdi og rolle i samfunnet (Tangen, 2014, s. 679).

Domenet etikk innenfor forskningsfellesskapet forstår vi som at forskningen følger gjeldende retningslinjer, og at den er gjennomført og presentert på redelig vis. Vi har fulgt og tatt hensyn til *NESH* (2021) sine rådgivende retningslinjer under hele forskningsprosessen for å sikre at forskningen vi har gjennomført er reliabel og valid, og kan bidra med kunnskap inn til forskningsfeltet i matematikdidaktikk. I forkant av datainnsamlingen og transkripsjonsprosessen har vi reflektert over egne ståsteder og syn på forskningstemaet, slik at vi i minst mulig grad ikke er med og påvirker kunnskapen som matematikklærerne formidler i løpet av intervjuene, og dermed unngå bias.

Innenfor domenet som omhandler beskyttelse av informanter, har vi blant annet sikret nødvendig anonymitet slik at forskningsdeltakerne ikke skal kunne bli gjenkjent i forskningsresultatene. Noe av det vi ønsket å undersøke var matematikklæreres rolle i valg av vurderingsformer som benyttes i underveisvurderingen i faget. Her kan det for noen oppleves som et personlig spørsmål om egen profesjonsutøvelse, samhold med kollegaer og eget forhold til ledelse og arbeidsplass. Det er da nødvendig å ta noen etiske standpunkt til hvordan

vi best mulig kan ivareta personvernet til forskningsdeltakeren, både i behandlingen og presentasjonen av datamaterialet. I denne masteroppgaven ser vi dette igjen ved at matematikklærerne blir omtalt som Lærer 1, Lærer 2, Lærer 3 og Lærer 4. Vi har også valgt å anonymisere i det transkriberte datamaterialet der hvor forskningsdeltakerne har nevnt by/sted, skole, navn eller andre opplysninger som kan være gjenkjennbare. Samtidig er det nødvendig at vi beskytter informantenes rettigheter ved å delta i forskningsstudiet, bl.a. at de kan trekke seg når som helst uten å måtte oppgi noen grunn.

4 Resultater

I dette kapittelet vil vi presentere funnene som vi har gjort i analysen av de semistrukturerte intervjuene med de fire matematikklærerne. I analyseprosessen har vi kommet frem til fire kategorier som sammen skal besvare hvilke muntlige underveisvurderinger matematikklærere benytter for å identifisere elevenes matematiske kompetanse, hvorfor de benytter seg av disse og hvordan de blir operasjonalisert i matematikklaserommet. Disse fire kategoriene er: *matematisk kompetanse, underveisvurdering i matematikklaserommet, operasjonalisering av muntlig underveisvurdering i matematikk og faktorer som begrenser og oppmuntrer lærernes utvikling av vurderingspraksis*. Vi presenterer utsagn som belyser kategoriene og som bidrar til å besvare problemstillingen. Vi ser generelt at matematikklærerne har forståelsen for innholdet i Kilpatrick's fem tråder *forståelse, anvendelse, resonnering, beregning og engasjement*, uten at de direkte anvender de samme begrepene. Derfor vil vi her ta utgangspunkt i de fem trådene og deres betydning.

4.1 Matematisk kompetanse

For å besvare hvordan matematikklærerne identifiserer elevenes matematiske kompetanse i underveisvurderingen, må vi få innblikk i hva de legger i begrepet matematisk kompetanse og hvilke aspekter ved kompetansebegrepet de vurderer. Blant de intervjuede lærerne finnes det flere mulige tolkninger av Kilpatrick's trådmodell, og det foreligger dermed ingen fasit. Ulike matematikklærere kan verdsette komponentene forskjellig, men med bakgrunn i analysen kan det virke som at disse fire matematikklærerne ser på komponenten *forståelse* som en overordnet og spesielt viktig komponent. Dette underbygges blant annet av Lærer 1:

“Forståelsen er grunnleggende i den matematiske kompetansen, og derfor kjempeviktig å arbeide med i klasserommet”

Lærer 1

Alle matematikklærerne gir uttrykk for at de tre komponentene forståelse, anvendelse og resonnering er avgjørende ferdigheter for at elevene skal klare å utvise sin kompetanse på best mulig måte. Videre vil vi gå inn i hver enkelt komponent og hva matematikklærerne uttrykker med tanke på kompetansebegrepet og muntlig underveisvurdering i matematikk.

4.1.1 Forståelse

Alle de fire informantene har brukt ordet «forståelse» direkte i løpet av intervjuene, og viser samtidig at de mener en relasjonell forståelse til matematikken. Dette tydeliggjøres blant annet av Lærer 2 når hen forklarer hva som er god matematisk kompetanse:

«Å få til er en ting, å forstå det er noe annet»

Lærer 2

Dette utsagnet kan tolkes slik at elevenes forståelse for matematikk er særdeles viktig for denne matematikklæreren. «Å få til» matematikk er derimot noe som kan oppfattes som tvetydig. Det kan tolkes slik at denne læreren skiller på det som omtales som instrumentell forståelse og relasjonell forståelse av matematikk. Dermed kan «å få til matematikk» dreie seg om å kunne gjøre beregninger i matematikken, altså utføre matematiske operasjoner og prosedyrer. Med denne tolkningen ser vi det slik at Lærer 2 ikke anser det som god matematisk kompetanse å bare kunne utføre beregninger korrekt. Det er først når elevene har forståelse for prosedyrene de gjør og hvorfor utregningene stemmer at de uttrykker god matematisk kompetanse. Denne tolkningen underbygges av Kilpatrick (2001) i og med at alle trådene må flettes sammen som et tau for å fremme god matematisk kompetanse.

4.1.2 Anvendelse

Begrepet *anvendelse* er ikke direkte tatt i bruk av alle matematikklærerne, men handler om å kunne ta i bruk matematikken i hverdagslivet. Lærer 1 omtaler god matematisk kompetanse som følgende:

“For meg handler det om å klare å benytte seg av matematikk utenfor rammene til faget. Mange benytter seg av matematikk uten at de tenker over det, men i skolen blir aktivitetene oppstykket i de ulike fagene. Jeg tenker at du har god matematisk kompetanse dersom du kan bruke matematikk på en fornuftig måte til å løse problemer utenfor matematikkfaget”.

Lærer 1

Lærer 1 nevner ikke begrepet *anvendelse* direkte, men vi tolker det slik at læreren fokuserer på at elevene skal få mulighet til å utvikle sin matematiske kompetanse til å strekke utenfor

matematikkfagets rammer, noe som knyttes opp mot Kilpatrick et al. (2001) sitt komponent *anvendelse* i matematikk. I likhet med Lærer 1, uttrykker Lærer 4 at god matematisk kompetanse handler om en praktisk anvendelse av matematikken, hvor hen er særlig opptatt av at elevene skal kunne trekke koblinger mellom de matematiske prosedyrene de gjør og deres relasjon til hverdagen.

“Det er viktig at elevene ser at matematikken har en praktisk anvendelse slik at de kan trekke koblinger mellom matematikken og dagliglivet”

Lærer 4

4.1.3 Resonnering

Når det kommer til begrepet *resonnering* er det kun Lærer 1 som ikke snakker direkte om begrepet. Likevel forstår vi det slik at resonneringen er en viktig del av denne lærerens vurdering av matematisk kompetanse, blant annet fordi hen forteller om viktigheten av at elevene utvikler evnen til å tenke selv og argumentere for sine matematiske tanker. Lærer 2 peker for eksempel på evnen til å resonnere som en viktig egenskap hos sine matematikkelever, men at dette samtidig er noe som er vanskelig å måle. Lærer 3 snakker om å argumentere for hvorfor man velger å arbeide på den måten man gjør, på lik linje med Lærer 1, men understreker også viktigheten av å “utforske og resonnere seg frem til løsninger” som kan gjøres gyldige gjennom den argumentasjonen som blir gjort. Lærer 3 vektlegger også elevenes evne til å resonnere og ser blant annet etter hvordan elevene fører samtaler og kan argumentere for hensiktsmessigheten i valg de tar i matematikkarbeidet.

«En matematisk kompetent elev kan beskrive den prosessen den går gjennom, forklare hvorfor den er som den er, og kunne argumentere for tankene og løsningene sine.»

Lærer 3

Lærer 3 peker på at en matematisk kompetent elev skal ha forståelse for den matematikken de gjør, og hvorfor løsningene er gyldige. Her tolker vi det slik at læreren anser forståelse og resonnering som viktige komponenter, samtidig som det er nødvendig å ha en forståelse for det matematiske språket for å kunne velge de best egnede matematiske representasjonene, noe som handler om anvendelse.

4.1.4 Beregning

I motsetning til de tre andre, har Lærer 4 et relativt stort fokus på de fire regneartene i sin definisjon av matematisk kompetanse. Slik vi tolker det sørger denne læreren dermed for å inkludere komponenten “beregning”, da dette utelukkende handler om å utføre matematiske prosedyrer nøyaktig, og velge regnestrategier som er hensiktsmessige og effektive.

“Jeg tenker at man må ha en forståelse av de fire regneartene, og at man klarer å finne løsninger på matematiske problemer, og igjen da vet hvilke regnestrategier man må benytte seg av for å løse problemet.”

Lærer 4

Her ser vi at beregningen er vektlagt som en viktig del av Lærer 4 sin vurdering av elevenes matematiske kompetanse. Samtidig fokuserer den samme læreren på meningsskaping, variasjon og motivasjon ovenfor elevene i klasserommet, noe som tyder på at også engasjement og anvendelse er viktige egenskaper som denne læreren ser etter hos elevene. I tillegg er dette den eneste læreren som eksplisitt uttaler seg om og definerer matematisk kompetanse med utgangspunkt i et elevperspektiv.

4.1.5 Engasjement

Flere av lærerne forteller oss at kontinuerlig underveisvurdering kan bidra til å motivere elevene innenfor matematikkfaget. Dette setter engasjement som en støttende faktor til å oppnå kompetanse, samtidig som det ikke blir en direkte del av kompetansen. Dette underbygges blant annet av Lærer 4 som uttrykker at variasjon er viktig for å øke elevenes motivasjon til å arbeide med matematikkfaget, slik at man kan opprettholde en kontinuerlig vurdering underveis.

«Iblant har vi mer morsomme lek-pregede aktiviteter og konkurranser, slik som kenguruløyper, for å øke motivasjonen og få inn litt variasjon.»

Lærer 4

Samtidig trekker Lærer 3 tråden *engasjement* frem i en undervisningssituasjon, hvor det uttrykkes at engasjement bygges i utforskende matematiske klasserom.

“Matematisk kompetanse for meg handler ikke kun om at elevene skal kunne løse matematikkoppgaver og beregninger korrekt, men at de har en dypere forståelse for den matematikken de gjør og hvorfor løsningene er gyldige. Jeg tenker at elever viser matematisk kompetanse når de blir utsatt for situasjoner hvor de må utforske og resonnerer seg frem til løsninger og i tillegg argumentere for hvorfor de får den løsningen, og hvorfor den er gyldig”.

Lærer 3

Her vurderer vi det slik at utforsking er en metode for å fremme engasjement, og dermed også en viktig del for utviklingen av elevenes kompetanse. Likevel tenker vi at dette kan si noe om at lærerne muligens er mer bevisst på å fremme og skape utforsking og engasjement, fremfor å vurdere det. Dermed vil det ikke være unaturlig at det på spørsmål om vurdering blir lagt mindre vekt på engasjement.

4.1.6 Oppsummering matematisk kompetanse

Når det gjelder de to komponentene engasjement og beregning er ikke disse like hyppig omtalt som de tre andre. Vi tenker at grunnen til dette kan være at de på et generelt nivå ikke blir viet like mye direkte oppmerksomhet. En annen grunn til dette kan være at matematikklærernes fokus har blitt noe forskjøvet på bakgrunn av den nye læreplanen. Årsaken til at vi vurderer det slik er at vi gjennom intervjuene har fått inntrykk av at beregning og engasjement blir tatt litt for gitt i forhold til at disse komponentene ofte oppfylles som et resultat av godt og grundig arbeid med de tre andre. Dette later til å gjelde spesielt for forståelse.

På et generelt grunnlag er alle lærerne i bunn og grunn enige om at matematisk kompetanse handler om elevenes kunnskap om ulike matematiske fremgangsmetoder, hvordan og når disse kan brukes hensiktsmessig, og hvordan man kan forstå matematikken som en del av hverdagslivet. Til tross for at matematikklærerne har avgitt ulike svar på spørsmålene i intervjuene, har vi forstått det slik at dette er den oppsummerende essensen av hva de fire matematikklærerne har sagt.

4.2 Underveisvurdering i matematikklassemrommet

De intervjuede matematikklærerne trekker frem flere ulike typer underveisvurdering som de gjennomfører i sine matematikklassemrom. I tillegg nevner samtlige lærere det skiftet i skolen og matematikklæreres praksis som innføringen av den nye læreplanen har medført. Herunder kommer blant annet inkludering av mer muntlighet, som i neste omgang sørger for endringer i underveisvurderingspraksiser. Det blir også snakket om hvordan lærere nå, i mye større grad enn før, forsøker å innlemme strategier for underveisvurdering i klasseromspraksisen sin. Som en følge av dette har skillene mellom vurdering og undervisning, og mellom muntlig vurdering og skriftlig vurdering blitt mindre åpenbare, noe som kommer tydelig frem på flere steder i intervjuene. Blant annet sier lærer 3 at:

“Fagsamtaler legger til rette for gode muligheter til at elevene kan få fremovermeldinger av meg, men elevene har ofte vanskelig med å forstå at de får fremovermeldinger hele tiden.”

Lærer 3

Her forstår vi det slik at læreren forteller om en endring i vurderingspraksiser som kan ha kommet litt brått på elevene, i forhold til hva de er vant med. Elevene er ikke vant med at skolen fungerer med en slik kontinuitet som den nye vurderingspraksisen gir, og dermed blir det vanskeligere for dem å bli klar over at de får vurderinger og tilbakemeldinger, når de ikke forventer det. Den samme tematikken forteller også de resterende lærerne om, og det tas ofte opp dette med at elevene blir utålmodige i forhold til underveisvurdering, da de aller fleste kun vil ha karakteren sin og gå videre.

4.2.1 Omstillingsprosess

Alle de intervjuede lærerne forteller om at vurderingspraksisen deres har endret seg gjennom årene. Matematikklærerne som har deltatt i dette forskningsprosjektet har mellom 10 og 20 år i yrket, og har gjennomført underveisvurdering i flere læreplaner. Analysen viser at alle matematikklærerne har sett en økning i bruk av muntlige underveisvurderinger i faget, og de uttrykker alle at de ser på dette som en positiv utvikling. Samtidig viser analysen at det ikke er mye bruk av rene muntlige underveisvurderingsformer i matematikk, og det er generelt mindre bruk av formelle vurderinger etter innføring av LK20 og den nye læreplanen i matematikk. Ifølge Lærer 1 har skoleledelsen en tanke om at lærerne ikke skal vurdere

elevenes kompetanse etter hvert tema, men isteden gjennomføre undervisvurderinger og kontinuerlig gjøre seg opp tanker om hvordan hver enkelt elev presterer faglig.

I tillegg opplyses vi om en generell økning i bruken av undervisvurderinger, altså mer av de uformelle vurderingene, og mindre av de formelle vurderingssituasjonene hvor elevene vet at det vil foregå en vurdering som de forbereder seg til og blir vurdert i. Samtlige lærere forteller også om en praksis hvor de forsøker å flytte fokuset bort fra karakterene og over på læring og utvikling. Dette tydeliggjøres av Lærer 3:

«Elevene synes det er en uvant måte å jobbe med matematikk på etter LK20, det er ikke lenger det matematiske produktet hvor du lærer en formel, pugger og er god til å løse oppgaver. Nå blir elevene derimot nødt til å bli mer bevisst på sine egne ferdigheter. Så det ser jeg på som en kjempefordel utenfor matematikklasserommet, det å bli trent opp til å være gode på kommunikasjon, argumentasjon og refleksjon, fordi det trenger man uansett hva man skal jobbe med.»

Lærer 3

Dette er noe som er noe uvant for matematikklærerne på den aktuelle skolen, og veldig uvant for elevene, hvilket skaper noen utfordringer når det kommer til tilbakemeldinger og karakterer. Også Lærer 2 og Lærer 1 melder om en omstillingsprosess av elever som er veldig opptatte av karakterer. Totalt sett forteller alle lærerne om at de anvender færre statiske prøver nå enn tidligere. Med andre ord oppfatter vi at det er mindre hyppig bruk av kapitellprøver og liknende, og en stor andel av vurderingsarbeidet er dermed forskjøvet til å være undervisvurderinger, og later til å være implementerte i klasseromsaktivitetene. På dette området er altså skolen for tiden inne i det som omtales av Lærer 1 som en “brytningsprosess”, eller enklere forklart en endringsprosess. Denne prosessen har blitt igangsatt som et resultat av endringene som den nye læreplanen har tilført skolen.

4.2.2 Undervisvurdering som en del av matematikkundervisningen

Både lærer 1 og lærer 3 har eksplisitt uttalt at de anser undervisvurdering i matematikkfaget som en integrert del av den totale klasseromspraksisen sin. De beskriver at klassen arbeider med et matematisk tema over flere uker og i den prosessen skaffer læreren seg et bilde av elevenes kompetanse underveis. I intervjuet med Lærer 2 kommer ikke dette like tydelig

frem, men læreren forteller om viktigheten av å kontinuerlig gi elevene nok informasjon om deres progresjon til at de skal ha innsikt i sin egen kompetanse. Lærer 4 formidler også et ønske om å kunne bruke undervisningssituasjoner som en del av vurderingspraksisen, men forteller om utfordringer som gjør det vanskelig å få til dette til enhver tid.

Dermed påpekes det at planleggingen av klasseromsundervisningen er viktig for tilrettelegningen for gode læringsmuligheter og læringsaktiviteter hvor elevene får mulighet til å både utvikle og utvise kompetanse. Blant annet sier Lærer 3 at “jeg prøver å ha mest mulig elevaktivitet og minst mulig læreraktivitet”. Dette forstår vi som at matematikklærerens rolle beveger seg over til å være mer veiledende enn undervisende, samtidig som valg av aktiviteter og oppgaver i undervisningen spiller en større rolle for utviklingen av elevenes matematiske kompetanse. Når det kommer til valg av hvilke vurderingsformer som skal benyttes, er det flere av lærerne vi intervjuet som sier at de verdsetter elevmedvirkning. Det er noen av lærerne som har svart at de rett og slett forhører seg med elevene sine angående hvilken vurderingsform de synes passer best til det aktuelle temaet. Andre lærere inkluderer elevmedvirkning ved å selv legge føringene for vurderingsformen, mens elevene bestemmer på hvilket nivå de ønsker å arbeide og utvise kompetanse. I intervjuene har det også blitt nevnt strategier hvor elevene selv velger og tilpasser en vurderingsform som de mener egner seg godt for å utvise den aktuelle kompetansen. I disse situasjonene forstår vi det slik at det oftest er snakk om mer formelle vurderingssituasjoner, hvor elevene skal forberede et fremlegg eller en bestemt aktivitet til en vurderingssituasjon. Vi har likevel ikke inntrykket av at denne metoden er mye utberedt, da det er både tid- og ressurskrevende å arrangere en slik vurderingssituasjon eller vurderingsperiode. Lærer 2 uttaler at:

“Jeg lar det være litt opp til elevene hvilken type vurderingsform de mener passer best til det aktuelle temaet. Også bruker jeg åpne oppgaver, altså at elevene lager en oppgave som de føler kan gi dem muligheten til å utvise kompetanse.”

Lærer 2

Matematikklærerne vi har intervjuet beskriver forskjellige typer muntlige vurderingsformer, og de har også åpnet øynene våre for variasjoner blant flere av vurderingsformene. Et fellestrekk er at de fleste vurderingsformene som nevnes er fleksible vurderingsformer som kan tilpasses ulike klasser, strategier og behov, og som kan gjennomføres på flere forskjellige måter. Alle matematikklærerne har mange års erfaring i yrket, noe som forklarer at de har erfart variasjoner i elevgrupper. På et tidspunkt i intervjuene har også alle lærerne fortalt om

hvordan alle klasser er ulike og dermed krever variasjoner i gjennomføring av undervisning og undervisvurdering. Som tidligere nevnt er et annet fellestrekk hos informantene at de alle har sett en økning i mengden muntlighet som det legges til rette for og som inkluderes i matematikkfaget. Alle de fire matematikklærerne ser på dette som en positiv utvikling i matematikkfaget, og de fleste håper og tror at denne utviklingen stammer fra innføringen av LK20, og at muntligheten vil fortsette sin utvikling i takt med modningen av kunnskapsløftet.

4.2.3 Undervisvurderingen

I to av intervjuene har lærerne vært veldig klare på hvordan de gjør vurderingen til en integrert del av klasseromspraksisen sin. Vurderingsaspektet av undervisningen er altså noe de fletter inn i timene, og det er ikke oppstykkede, isolerte aktiviteter. De to andre lærerne uttaler også at de bruker denne strategien til tider, men at de ikke kontinuerlig arbeider målrettet og bevisst på denne måten, slik som de to første uttaler. Noe vi har sett i prosessen med å kartlegge strategier og metoder for muntlig undervisvurdering som benyttes av lærerne er at det sjeldent blir benyttet metoder for rent muntlig vurderingsarbeid. I tillegg viser det seg i alle intervjuene at lærerne gjør undervisvurderinger mye mer underveis. En undervisvurdering fremstår ikke som en isolert aktivitet hvor en lærer innhenter informasjon om hvordan eleven presterer i faget akkurat der og da, men en kontinuerlig prosess hvor læreren i løpet av tiden innhenter seg en oversikt på hvordan eleven har utviklet seg, og hvor langt i sin utvikling eleven har kommet.

Både Lærer 1 og Lærer 3 har omtalt hver sin strategi for hvordan de driver muntlig undervisvurdering i matematikklasserommet. Undervisvurderingen er ikke nødvendigvis lik fra lærer til lærer og fra undervisningstime til undervisningstime, men det ser ut til at den uansett tilrettelegger for utvikling av de samme komponentene innenfor matematisk kompetanse. I tillegg har begge lærerne uttrykt at en slik strategisk utøvelse av muntlig undervisvurdering er noe som de benytter seg av mye, og som de erfarer at de kan bruke uavhengig av det matematiske temaet som de arbeider med i klasserommet. Med bakgrunn i disse uttalelsene og slik vi forstår det på de to lærerne i intervjuene er det altså utelukkende slik de arbeider med matematikk i klasserommene sine. Lærer 1 bruker i all hovedsak gruppearbeid som en strategi for uformell undervisvurdering. Da arbeider elevene i grupper, mens læreren beveger seg mellom gruppene og observerer og bidrar i samtalene som utspiller seg mellom elevene. Samtidig gjør matematikklæreren seg opp en tanke om elevenes

kompetanse, og forsøker å utfordre hver enkelt elev til å strekke seg lenger i forhold til kompetansebegrepet. Lærer 3 foretrekker å drive strategisk utforskende undervisning i sine matematikktimer. Denne læreren beskriver en prosess hvor elevene jobber med åpne og utforskende oppgaver over flere uker, hvor det tilrettelegges for muntlig matematisk refleksjon, kommunikasjon og argumentasjon mellom elevene. Disse matematiske samtaler blir både observert og deltatt i, og på den måten skaffer læreren seg et inntrykk av elevenes matematiske kompetanse.

Lærer 2 og Lærer 4 beskriver variasjon i matematikkens vurderingsformer som viktig, og gjennomfører underveisvurderingene på flere forskjellige måter. Hos disse to lærerne oppfatter vi vurderingspraksisen som mer testende for å finne en god strategi som fungerer, men som kanskje ikke har landet på en konkret fremgangsmåte enda. Dette er ikke så rart med tanke på Kunnskapsløftets nylige inntog i skole- og lærerhverdagen. Lærer 2 presiserer viktigheten av å både variere vurderingsformen og måten man vurderer på, og liker godt å arbeide med utgangspunkt i fagtekst. Dette er en hybrid vurderingsvariant som inkluderer både skriftlig og muntlig arbeid fra elevens side, som munnner ut i en muntlig vurderingssamtale mellom lærer og elev. Som nevnt innledningsvis har vi flere ganger i intervjuene fått høre om vurderingsvarianter som er en blanding av skriftlig og muntlig, hvor de muntlige vurderingssituasjonene ofte er én av flere aspekter av et større og mer komplekst system. Derfor forstår vi det slik at vurderinger foregår på muntlig form i en mye større grad nå enn før, selv om lærerne enstemmige er enige om at matematikkfaget fortsatt er forstått som et grunnleggende “skriftlig fag”, slik som det blir uttalt av Lærer 4:

“Jeg ser ikke noen ulemper ved å benytte muntlige vurderingsformer, men jeg tenker at selv om man skal ha med det muntlige, så skal hovedvekten være på det skriftlige.”

Lærer 4

Med dette utsagnet forstår vi det slik at læreren mener det muntlige skal få sin plass i matematikken, men at man ikke kan forsømme viktigheten av den skriftlige kompetansen i faget. Det handler sannsynligvis om kunsten å finne den perfekte balansen, uten at det skal bli for mye av noe og for lite av noe annet. Dette er også en bekymring vi har sett gjennomgående i intervjuene, og som trolig er en prosess som finner sted i de fleste matematikklæreres hverdag nå i denne brytningsperioden mellom den nye og den gamle læreplanen. Blant annet sier Lærer 1 at:

“Det er også viktig at elevene får øvd seg skriftlig. Jeg liker godt innføringen av mer muntlig i skolen, samtidig som jeg er litt redd for at elevene ikke får øvd nok på det å sitte alene og gruble og knote med oppgaver. Jeg føler at dette med matematisk kondis blir presset litt mye ut og at elevene dermed sliter med å utvikle denne.”

Lærer 1

Her forstår vi det slik at det kreves kritisk vurdering av hva som er en tilfredsstillende mengde av muntlighet i matematikken, uten at man skal komme i fare for å forsømme det skriftlige aspektet, og motsatt. Med bakgrunn i intervjuene tolker vi det slik at det skriftlige er særs viktig for utvikling av kompetanse innenfor Kilpatricks komponent som omhandler *beregning*. Dette tenker vi kan være en forklaring på hvorfor komponenten *beregning* ikke blir like hyppig nevnt i forbindelse med spørsmål om matematisk kompetanse i intervjuene. Det kan late til at beregningene ofte blir koblet direkte til skriftlighet og ikke blir viet like mye oppmerksomhet, da det er de muntlige områdene i matematikkfaget som for tiden har fått hovedfokuset.

4.3 Operasjonalisering av muntlig underveisvurdering i matematikk

Begrepet operasjonalisering handler om bruk og anvendelse. I denne kategorien vil vi legge frem hvilke ulike former for underveisvurdering som har blitt formidlet til oss gjennom intervjuene, og hvordan disse brukes av lærerne. Vi skriver også hvordan de blir iverksatt i matematikklasserommet, og hva anvendelsen av disse tilfører matematikklærerne og elevgruppen. I tillegg vil vi trekke paralleller mellom de ulike formene for underveisvurdering i matematikk og de passende komponentene av Kilpatricks fem tråder for å koble operasjonalisering og utvikling av matematisk kompetanse med hverandre. De ulike typene underveisvurdering vi har funnet i intervjuene og som vi vil omtale her er: fagsamtaler, gruppeoppgaver, utforskende arbeid som underveisvurdering, stasjonsarbeid og egenvurdering. I tillegg spiller tilbakemeldinger en stor rolle i disse fire matematikklærernes vurderingshverdag, noe vi har forstått med utgangspunkt i intervjuene. På bakgrunn av at tilbakemeldinger har en så stor plass i lærernes undervisningspraksis vil det i slutten av delkapittel 4.3 være et avsnitt som handler om operasjonalisering av tilbakemeldinger.

4.3.1 Operasjonalisering av fagsamtaler

Fagsamtaler er noe flere av matematikklærerne nevner, men som praktiseres ulikt. Likevel har vi forstått det slik at essensen av hva som foregår i en slik vurderingssituasjon blir ansett som ganske lik blant de intervjuede lærerne. Det er altså en samtale mellom læreren og en eller flere elever, som omhandler faget, og hvor elevene skal forsøke å utvise kompetanse i matematikk i form av samtaler med andre. Lærer 3 uttrykker for eksempel at alt som blir gjort i klasserommet er i utgangspunktet fagsamtaler. Dette forstår vi som at de samtalene som foregår i faget matematikk er fagsamtaler. Vi har fått inntrykket av at fagsamtaler er en samtale om fag, og hver enkelt lærer har ulike kriterier eller tanker for hvordan en slik ser ut. Et eksempel på dette er Lærer 2 som måler *forståelse*, *anvendelse* og *resonnement* i elevenes kompetanse ved å etterfølge innleveringsoppgaver av fagtekster med fagsamtaler. Disse samtalene bruker læreren også for å kontrollere og skille det hen omtaler som “reell” eller “faktisk” forståelse, noe vi tolker som at læreren bruker fagsamtalene for å få et dypere innblikk i elevenes forståelse, og om denne er relasjonell eller instrumentell. Fagteksten blir altså brukt som et utgangspunkt til en faglig diskusjon mellom læreren og eleven, hvor eleven får anledningen til å forsvare, underbygge og utvikle besvarelsen og kompetansen sin.

Felles for alle matematikklærernes besvarelser finner vi at fagsamtalene sjeldent er en strategi som praktiseres alene, men at disse ofte anvendes i kombinasjon med andre vurderingsformer. På denne måten forstår vi det slik at de aller fleste undervisvurderinger som gjennomføres i matematikklærernes klasserom er bestående av flere aktiviteter som bidrar til å identifisere kompetanse hos elevene, og at fagsamtaler som regel er en del av dette.

4.3.2 Operasjonalisering av gruppeoppgaver

Gruppeoppgaver er også noe som omtales i flere av intervjuene, men som ikke alltid later til å bli brukt med hensikt i undervisvurdering. På lik linje med fagsamtaler foregår denne aktiviteten som en del av et større opplegg. Med dette mener vi at matematikklærerne anerkjenner at det foregår, og det er en del av planen, men dette er ikke hovedfokuset i alle lærernes vurderingspraksis. En av lærerne som likevel går inn for å arbeide aktivt med gruppearbeid er Lærer 1. Denne læreren har utviklet en undervisvurderingspraksis hvor elevene arbeider med åpne oppgaver gruppevis, mens læreren beveger seg mellom gruppene og stiller spørsmål, avgrensner, observerer og registrerer og identifiserer matematisk kompetanse. Samtidig foregår det fagsamtaler mellom læreren og elevene, og elevene seg

imellom. Den samme læreren forklarer også i intervjuet hvor viktig det er å bruke «hvorfor-spørsmål». Også Lærer 3 og Lærer 4 omtaler dette med gruppeoppgaver. Lærer 3 bruker gruppesammensetninger av elevene i undervisningen til å bygge opp til og fremme klasseromsdiskusjoner, hvor elevene først arbeider med oppgaver gruppevis, for så å legge frem tanker og ideer på tavlen. Vi forstår det slik at denne fremgangsmåten er med på å trygge elevene i fullklassesituasjoner, noe som i neste omgang ofte vil kunne bidra til en klasseromsdiskusjon som er beriket av flere tanker og innfallsvinkler, da elever som blir trygget sannsynligvis vil være mindre engstelige for å dele tankene sine med klassen. Lærer 4 anvender også en form for gruppeoppgaver, men disse blir omtalt som en del av stasjonsarbeid. Derfor vil vi gå mer i dybden på denne metoden under 4.3.4.

Med utgangspunkt i disse variantene tolker vi det slik at gruppeaktivitetene skal bidra til å identifisere *forståelse*, på det viset at læreren som gjennomfører aktiviteten kan stille spørsmål og grave for å finne ut om forståelsen er dyp nok til å kunne sette kunnskapen i sammenheng med andre kunnskapsområder. Samtidig tenker vi at dette bidrar til å forstå om eleven evner å bruke kunnskapen i andre fagområder enn kun matematikken, noe som vitner om evnen til anvendelse. Selve samtalen som foregår mellom elever eller mellom elev og lærer bidrar til å fortelle læreren noe om hvordan elevene evner å gjøre logiske resonnementer rundt den kunnskapen de innehar, og ved å bevege seg i klasserommet har læreren også muligheten til å supplere og tøyne resonnementet til å dekke over et videre spenn. Til slutt forstår vi det slik at lærerne ofte velger gruppeoppgaver og samarbeidsoppgaver for å skape engasjement i elevgruppen og for å motivere elevene til å gjøre hverandre gode for å bygge opp gruppen som helhet, noe som generelt skaper trivsel og trygghet i de aktuelle klasserommene.

4.3.3 Operasjonalisering av utforskende undervisvurdering

Denne underkategorien handler om å gjøre undervisvurderinger ved hjelp av utforskende læring og utforskende undervisning. På et generelt grunnlag er utforskende arbeid med temaene noe som fremstår som viktig for alle matematikklærerne, og vi tolker det også som et viktig element å arbeide med for å utvikle den matematiske kompetansen. Utforskende arbeidsmåter er noe som fremmer engasjement og resonnering hos elevene, noe som underbygges av Lærer 3 sitt utsagn:

“Engasjement og resonnering er viktige elementer i min undervisning for å skape en klasseromskultur hvor det er rom for å lære. Det er viktig å skape en klasseromskultur hvor det er trygge rammer for å delta, komme med hypoteser og diskutere hverandres matematiske tanker.”

Lærer 3

Denne læreren gir uttrykk for at elevaktivitet er avgjørende for en god og trygg utvikling av kompetanse hos hele klassen og at deling av hverandres hypoteser og tanker bidrar til en utforskning hos elevene, som ofte kan strekke seg forbi det hver enkelt elev produserer alene. Ved å dele tanker med hverandre og fremlegge disse for hele klassen får matematikklæreren mulighet til å la elevene utforske og resonnere på andres hypoteser og resonnement, slik at klassen som helhet kan vurdere hva som er gyldig på bakgrunn av flere tanker enn kun sine egne. Vi forstår dette slik at elevene dermed får kjennskap til refleksjoner som kommer fra flere enn kun seg selv, og at de kan arbeide med forståelse og meningsskaping for å sette seg inn i andres tanker rundt samme tema eller oppgave. Denne matematikklærerens prosesser vitner også om metoder som fremmer engasjement hos elevene, noe som i neste omgang sørger for bedre resultater på tester:

“Det er utvilsomt flere elever som er med nå enn tidligere, så det er gøy. Resultatene på nasjonale prøver peker i grønne piler oppover, og det er elever som gjør enorme fremskritt”.

Lærer 3

Vi forstår det slik at på et generelt grunnlag avhenger det aller meste av det kompetansecfremmende arbeidet i matematikkfaget av valg av oppgavetyper. De fleste matematikklærerne omtaler åpne oppgaver, LIST-oppgaver eller rike oppgaver som gode til det aktuelle formålet. Det vi tolker er at alle disse ulike formene for oppgaver bidrar i en viss grad til å fremme utforskende undervisning, noe som kan gi læreren anledning til å vurdere hvor gode elevene er til å resonnere og se sammenhenger på et høyere nivå enn kun den instrumentelle forståelsen. Med utgangspunkt i intervjuvarene forstår vi det slik at evnen til resonnement kan fortelle læreren noe om elevens forståelse for den matematikken som foregår, og at forståelsen er uunnværlig for muligheten til å videreutvikle anvendelsen av matematikken.

Dermed tolker vi det slik at engasjement er en særdeles viktig faktor som bidrar i utviklingen av de fire andre komponentene i Kilpatrick's tau, men som ikke alltid er det som står i sentrum for å bli målt.

4.3.4 Operasjonalisering av stasjonsarbeid

Flere av lærerne forteller om arbeidsmåter som vi har valgt å klassifisere som stasjonsarbeid. Da er det snakk om at lærerne har flere ulike stasjoner rundt om i klasserommet, hvor elevene arbeider med litt forskjellige oppgaver innenfor et tema, på hver stasjon. Det finnes også noen variasjoner i hvordan lærerne går frem for å gjennomføre stasjonsarbeidet. En variant er at elevene arbeider med omtrent samme oppgave, men har forskjellige verktøy eller skal bruke forskjellige metoder på de ulike stasjonene. En annen vri er hvor læreren bidrar aktivt i samtale med elevene på en fast stasjon, mens de andre stasjonene er selvstendig arbeid. Uansett hvordan lærerne velger å gjennomføre denne typen vurderingsaktivitet understrekes det i alle tilfeller at det er viktig at elevene som ikke er i direkte kontakt med læreren også gjør arbeid som bidrar til å utvikle deres kompetanse. I en samtale med læreren kan elevene ta opp og forklare oppgaver som de ikke nødvendigvis klarer å utføre på papiret eller alene, og snakke og resonnerer seg frem til en forståelse i fellesskap med læreren. Da tar læreren med seg denne prestasjonen inn i den helhetlige vurderingen av elevens kompetanse, slik som beskrives av Lærer 4:

“Elevene forklarer muntlig hvordan de ville gjort, og en del klarer dette selv om de ikke klarer det på papiret, og da kan jeg ta med dette inn i den sammenlagte vurderingen.”

Lærer 4

Noe vi også har sett gjennom intervjuene er at skillet mellom gruppearbeid og stasjonsarbeid ofte blir flytende og noe utydelig, og dermed er mange av tilnærmingene en blanding av disse to. Blant annet forteller både Lærer 1 og Lærer 3 om hvor høyt de verdsetter dette med å finne de “gode aktivitetene” med stort potensial. Da er formålet at elevene skal få et godt utbytte av de aktuelle aktivitetene.

Stasjonsarbeidet er, i likhet med mange av de andre vurderingsformene, som regel en del av et større opplegg. På de enkelte stasjonene vil man som oftest finne forskjellige

arbeidsoppgaver, og læreren kan variere måten å delta i stasjonsarbeidet på. Vårt inntrykk er at denne typen vurderingsform ikke er like mye omtalt som andre, men den er viktig for flere av lærerne som verktøy for å avdekke kompetanse innenfor resonnering og forståelse. Blant annet nevnes det at oppgavetyperne som blir tatt i bruk i en slik type vurderingsform ofte er problemløsningsoppgaver, noe som bidrar til å avdekke elevenes evne til å bruke matematikken i dagliglivet, hvilket dekkes av komponenten *anvendelse*.

4.3.5 Operasjonalisering av egenvurdering

Tre av matematikklærerne trekker frem at de benytter egenvurderinger regelmessig som en del av sin undervisningspraksis, men de gjennomførte egenvurderingene på ulike måter. De har alle en felles begrunnelse for hvorfor de benytter seg av egenvurderinger; de ønsker at elevene skal skape seg en forståelse for den matematikken de har arbeidet med og at man ikke bare går videre med en gang. På denne måten blir elevene koblet på sin egen læringsprosess, og bevisstgjort på videre utvikling av matematisk kompetanse.

Vi har erfart at det i de aller fleste tilfellene er vanskelig å skille mellom rent muntlige og rent skriftlige vurderingsformer. De skriftlige vurderingsformene later ofte til å være lettere å holde rene, mens de muntlige vurderingsformene som regel blir en mer flytende variant hvor man inkluderer flere ulike aspekter av vurderingsprosessen. Lærer 2 beskriver en egenvurdering hvor elevene selv får uttrykke hvordan de oppfatter arbeidet med det matematiske temaet, og bruker metoder som tommel opp og tommel ned, og exit-kort. Denne læreren driver også med egenvurdering hvor elevene retter sine egne prøver før de får lærerens vurdering. Lærer 3 gjennomfører egenvurderingen på en annen måte, hvor vi har fått inntrykket av at elevenes refleksjoner rundt det matematiske vektlegges i større grad. Samtidig virker det som at Lærer 2 bruker egenvurdering mer konsekvent etter en vurderingssituasjon, mens denne læreren bruker egenvurderingen som en type oppsummering av hvert tema:

“I slutten av en vurderingsuke skriver elevene en fyldig egenvurdering hvor de ser på hva de har fått til og reflekterer over det. Men de ser også på hvilke oppgaver de ikke har fått til, også får de mulighet til å argumentere for hvorfor de egentlig har den kompetansen til tross for at oppgaven ikke nødvendigvis var riktig løst. Da kan de

trekke frem tidligere arbeid, lignende oppgaver de har løst i klasserommet i løpet av perioden og argumentere ut ifra det.”

Lærer 3

Her er det altså en overveiende bruk av skriftlig egenvurdering, samtidig som prosessen som vurderingen er en del av er en blandingsbasert helhet. Alle hybridvariantene av underveisvurdering som har blitt formidlet til oss gjennom intervjuene forteller oss om en praksis hvor matematikklærernes fokus ikke bare ligger på å benytte seg av en spesifikk vurdering, men også på å benytte seg av de vurderingsmetodene som egner seg best for å utvikle, fremme og avdekke elevenes kompetanse.

De fire intervjuede matematikklærerne er likevel samstemte om fordelene ved å ta i bruk egenvurdering som et supplement til vurderingsarbeidet: det gir eleven en ny sjanse. Alle lærerne har på et tidspunkt understreket verdien det har å kunne gi elevene en sjanse til å vise kompetansen sin på en annen måte enn i vurderingssituasjonen. Dersom det har foregått en muntlig vurdering hvor en elev føler at den ikke har fått nådd sitt fulle potensiale, kan elevene forsøke å utvise kompetansen på en skriftlig egenvurdering, og dersom det har foregått en skriftlig vurderingssituasjon kan eleven skrive om tanker og erfaringer i egenvurderingen og argumentere og resonnerer seg forstått i en muntlig samtale med læreren i ettertid. Følgende utsagn fra Lærer 3 oppsummerer dette godt:

“En elev kan si «jeg får jo egentlig til de to oppgavene her, men jeg har bare ikke fått de til her». Da gir egenvurderingen muligheter for elevene til å kunne gå tilbake og argumentere for sin kompetanse og hvorfor de egentlig kunne klart det hvis de hadde tenkt på en annen måte. Det er derfor jeg ikke bare vurderer de oppgavene de løser individuelt på 45 minutter og setter en karakter, det gir liten mulighet til å kunne forbedre sin kompetanse. Om de ikke forstod akkurat den matematikkoppgaven, så kanskje dem har forstått hvorfor den oppgaven er med og hvilken ferdighet den er knyttet til, og så da kan egenvurderingen gi mulighet til at de kan reflektere og argumentere for hvorfor de egentlig har den ferdigheten.”

Lærer 3

Selv om det er noe ulike måter å gjennomføre egenvurderinger på er målet med aktiviteten mer eller mindre likt for alle matematikklærerne som omtaler bruken. Av intervjuene

fremkommer det at de bruker egenvurderingene som utgangspunkt til samtale med eleven etter vurderingssituasjonen, hvor de diskuterer og kommer frem til en felles forståelse. Her forstår vi det slik at disse er av de mer blandede vurderingsstrategiene. Det at elevene skal skrive en egenvurdering av hvordan de føler egen prestasjon har vært, anser vi som skriftlig arbeid, mens samtalen mellom lærer og elev i ettertid er å anse som muntlig. I tillegg tolker vi det slik at samtalen skal hjelpe matematikklæreren til å få innsikt i hvor dyp elevens kompetanse er. Samtalen som kommer i ettertid, kan bidra til at eleven får utvist en enda dypere evne til resonnement rundt oppgavene i det evaluerte arbeidet, enn hva som fremkommer av den ordinære vurderingssituasjonen. Samtidig vil læreren ved hjelp av denne blandede metoden kunne få bedre innsyn i om den utviste forståelsen er relasjonell eller instrumentell, og om elevens evne til å bruke anvendelse i det aktuelle matematiske temaet står til forventningene. Vi vurderer det også slik at sannsynligheten er stor for at denne fremgangsmåten er motiverende og skaper engasjement hos elevene, da flere trolig vil føle mestring når de får flere sjanser og ulike muligheter til å uttrykke sin kompetanse i faget.

4.3.6 Operasjonalisering av tilbakemeldinger

I utgangspunktet er ikke tilbakemeldinger viet stort fokus i denne oppgaven som omhandler muntlig vurdering, men vi velger likevel å ha med noen avsnitt om temaet her. Årsaken til at vi gjør det slik er at opplysningene vi har fått fra intervjuene forteller oss at en stor del av den muntligheten som foregår i de intervjuede matematikklærernes klasserom er tilbakemeldinger eller fremovermeldinger. I intervjuene hører vi sjeldent om muntlige tilbakemeldinger som en isolert hendelse, men disse interaksjonene fremstår som en strategisk del av en større helhetlig metode som lærerne bruker for å arbeide med å utvikle elevenes motivasjon og matematiske kompetanse. Ettersom matematikklærerne oppfatter underveisvurderingen som mer flytende etter innføringen av LK20, retter de et fokus mot viktigheten av å gi gode tilbakemeldinger som elevene forstår og kan bruke til å utvikle seg i egen læringsprosess. Operasjonaliseringen av tilbakemeldinger som har blitt lagt frem for oss i intervjuene er også fremmede for vurdering for læring.

Tilbakemeldingene som elevene får underveis, kan bidra til å understreke viktigheten av engasjement og motivasjon. Læreren sørger for å gi elevene tilbake- og fremovermeldinger på arbeidet sitt og progresjonen sin som fremmer utviklings- og lærelyst hos den enkelte elev. Samtlige av matematikklærerne forteller om tilbakemeldingene som er en del av deres

vurderingspraksis, og alle omtaler viktigheten av å bevisstgjøre elevene på egen kompetanse som bakgrunnen for bruken av tilbakemeldinger og fremovermeldinger. Med andre ord er det altså viktig at læreren gir elevene motivasjon til å utvikle sin kompetanse, slik som blant annet Lærer 1 snakker om:

“Noe av det som er viktig å huske på er at 8. og 9. trinn ikke har noen sluttvurdering, da denne først kommer på 10. trinn. Vi må sørge for at vurderingene som blir gjennomført er underveisvurderinger, hvor elevene får noe ut av vurderingene som de kan ta med seg videre i sin utvikling.”

Lærer 1

Dette med tilbakemelding på elevenes kompetanse er noe som kommer opp og blir snakket om i alle intervjuene. I noen intervjuer kommer dette også opp flere ganger, og på ulike tidspunkter. Generelt er alle matematikklærerne opptatt av å sørge for at eleven til enhver tid er innforstått med hvilken kompetanse de har opparbeidet seg, altså hva elevene mestrer, og hva de kan arbeide mer med. Lærer 2 er en av de lærerne som har uttalt at elevenes selvinnsikt i egne ferdigheter og kompetanser er spesielt viktig, og forteller i intervjuet at:

“Jeg er veldig opptatt av at jeg og eleven er enige om hvor man til enhver tid befinner seg. Dersom jeg har inntrykk av at en elev har et feil bilde av sin kompetanse, har jeg en samtale med denne eleven. Slike fagprater har jeg jevnt og trutt, både for å høre hva elevene tenker, og for at de skal vite hva jeg tenker.”

Lærer 2

Med dette utsagnet forstår vi det slik at læreren følger en tre-steps modell hvor det første steget er å kartlegge hvor eleven er, altså hvilken kompetanse eleven innehar, og sørge for at eleven og læreren er innforståtte med dette. Det andre steget blir å finne ut av hvor eleven skal, progresjonsmessig, og det tredje steget innebærer å eniges med eleven om hvordan man skal arbeide for å nå dette målet.

Et “problem” som kan oppstå underveis når man arbeider mye med samtaler som underveisvurdering i form av tilbakemeldinger, er at disse samtalene ofte blir “veldig uformelle veiledende fremovermeldinger og tilbakemeldinger”, som Lærer 3 omtaler det. Når læreren sier “uformell” forstår vi det slik at det er snakk om den kontinuerlige

kommunikasjonen som foregår mellom matematikklæreren og elevene i klasserommet, hvor det blir plukket opp og gitt veiledende kommentarer med utgangspunkt i det som foregår og kommer frem nøyaktig der og da. Det later til å være sjeldent at disse samtalen blir dokumentert, noe som kan skape utfordringer i forhold til etterlevelse og dokumentasjon. Dette med dokumentasjonsplikt og skriftlighet i matematikkfaget blir i løpet av intervjuene nevnt av samtlige lærere, og derfor står det mer om dette under kapittel 4.4.

En av lærerne som er mest tydelig på at tilbakemeldinger er en stor del av vurderingspraksisen i matematikklasserommet er Lærer 3. Denne matematikklæreren fremhever utfordringer og fordeler med å arbeide på denne måten, og skildrer også en detaljert beskrivelse av hvordan hen har lagt til rette for og utviklet sine strategier for underveisvurdering:

«Slik jeg driver klasseromsundervisning legger til rette for gode muligheter til at elevene kan få fremovermeldinger av meg, men elevene har ofte vanskelig med å forstå at de får fremovermeldinger hele tiden. Så jeg har prøvd å legge til en liten teknikk hvis jeg ser det er noe konkret som går på deres kompetanse, nemlig det å tydeliggjøre at «Ok, her kommer en fremovermelding». Også oppmuntrer jeg veldig underveis til elevene og tar tak i det de sier og roser. «Det du gjorde nå, her ser jeg en endring fra tidligere», «Nå engasjerer du deg i arbeidet og du forklarer medelevene dine hvorfor det er slik», «Du bruker din kunnskap til å forklare, der argumenterte du».

Lærer 3

4.4 Faktorer som begrenser og oppmuntrer lærernes utvikling av vurderingspraksis

Som tidligere nevnt er et av funnene at det er lite bruk av rene muntlige underveisvurderinger i matematikkfaget blant de fire matematikklærerne vi har intervjuet. De benytter alle en mer kombinert vurderingspraksis som tar hensyn til både det muntlige og det skriftlige aspektet ved matematikkfaget. Derfor var det interessant å få innblikk i om det var noen ytre eller indre faktorer som påvirker hvordan matematikklærerne praktiserer underveisvurderingen i faget. Alle matematikklærerne forteller at det er ingenting utover det rent organisatoriske som påvirker deres personlige gjennomføring av underveisvurderingspraksis, men likevel ble det

tydelig gjennom intervjuene at det var noen faktorer som kunne se ut til å ha påvirkning på deres praksis.

4.4.1 Ressurser

Noe som kom til syne, var matematikklærernes tilgang til ressurser. Med ressurser menes det tilgangen på flere lærere og andre voksne i klasserommet, rom å gjennomføre undervisningen i og undervisningsmateriale som er avgjørende for å kunne forbedre undervisningssituasjonene betraktelig. Samtlige lærere underviser i matematikk i flere klasser på ungdomstrinnet, og alle forteller om klasser som har minst 20, noen ganger opp til 28 elever.

Flere av de intervjuede lærerne uttrykker et ønske om å kunne være flere lærere enn de er, og at dette er en sterkt påvirkende faktor for hvor gjennomførlig det er å praktisere muntlige underveisvurderinger. Lærerne har imidlertid funnet strategier for å hankses med utfordringene, slik som å lage undervisningsvideoer som elevene arbeider med mens læreren har fagsamtaler med enkeltelever eller mindre grupper. I samtlige intervjuer har vi også gjort funn som peker på at matematikklærerne ser på hvor god kjennskap man har til elevgruppen som en avgjørende faktor, slik som Lærer 2 forteller:

“Selv om man bare snakker fem minutter med hver elev, tar det lang tid å komme gjennom alle. Du er avhengig av å kjenne elevene såpass at du vet hva du kan gjennomføre med dem, og at de vet hvilke forventninger du har til dem.”

Lærer 2

Med bakgrunn i dette utsagnet forstår vi det slik at det vil ta litt tid for en lærer å komme til det punktet hvor slike ting er gjennomførbare, dersom man ikke har de tilstrekkelige ressursene. Dersom kjennskap til elevene er en viktig faktor antar vi at en slik type vurderingssituasjon ikke vil være optimalt å starte med tidlig på 8. trinn når alle elevene er nye for læreren, eller samme året som læreren har overtatt en ny klasse. Da vil man kanskje til en viss grad være avhengig av at man har færre klasser, og har flere fag i de samme klassene for å bli kjent med elevene raskt, slik at man kan lage og innarbeide grunnregler så fort som mulig. Dersom vi tolker dette ytterligere kan det også tenkes at mer utfordrende klasser eller elevgrupper vil lide av ressursmangelen i form av at de ikke får de samme mulighetene som

de resterende klassene på trinnet, eller at enkeltelevne i denne typen klasser ikke får alle disse gode mulighetene til å formidle sin matematiske kompetanse.

4.4.2 Tid

Tid er også en av faktorene som vi har sett går igjen i intervjuene, når det kommer til spørsmål om ulemper og påvirkende faktorer. Denne faktoren er det litt ulike meninger om, men alle lærerne nevner tid i en viss sammenheng. En generell tendens hos de lærerne som omtaler tid som en begrensende faktor er at disse faktorene ofte påvirker hverandre i nokså stor grad, og at tid som regel går hånd i hånd med ressurser. Tid er i noen tilfeller også forstått som en ressurs, men da denne faktoren ble såpass hyppig omtalt i intervjuene vi gjennomførte, ønsker vi å skrive om tidsaspektet som en egen underkategori.

Lærer 1, Lærer 2 og Lærer 4 har omtalt tid som en stor og sterkt påvirkende faktor når det kommer til deres utfoldelse og valg av vurderingsformer. Vi forstår utsagnet til Lærer 1 som dekkende for disse tre lærernes uttalelser:

“Jeg bruker en del tid i forberedelsesprosessen, da jeg skal finne gode åpne oppgaver til denne typen arbeid. Noen ganger bommer jeg helt på dette, og må ha en reserveplan. En annen ulempe er at det ikke lar seg gjøre å rekke en god samtale med samtlige elever, hver time.”

Lærer 1

Her nevner læreren både at det er tidkrevende forarbeid, og at det tar tid å faktisk gjennomføre og komme i mål med arbeidet i klasserommet. Dersom vi ser dette i sammenheng med ressursmangelen så kan det tenkes at denne utfordringen kunne vært løst på mange måter, for eksempel med bedre undervisningsressurser og flere lærere i klasserommet. Vi tolker det derfor slik at faktorene spiller en stor rolle i forhold til hverandre, og påvirker hverandre på godt og vondt. Med andre ord kan det altså virke som om tidsklemmen blir desto verre ved fravær av gode ressurser. Blant annet kan vi se for oss at en situasjon der en klasse har to lærere, hvor den ene er i klasserommet mens den andre gjennomfører underveisvurderinger, vil gjøre det enklere og mer attraktivt å gjennomføre muntlige underveisvurderinger.

På den andre siden har Lærer 3 et litt annerledes syn på tidsaspektet. Denne læreren gir uttrykk for det motsatte, nemlig at mer muntlighet i undervisvurderingen gjør at hen bruker mindre tid på å skaffe seg et bilde av elevenes matematiske kompetanse. Vi oppfatter det slik at denne læreren får mye ut av tiden, nettopp fordi en stor del av prosessen og arbeidet gjøres av elevene, noe som byr på mer selvstendighet og kompetanseutvikling hos elevene, samtidig som læreren selv blir i større grad frigitt og kan fungere mer som en veiledende støtte i elevenes egen utvikling. Samtidig nevner læreren at denne typen arbeid er lettere jo mer erfaren med det man er, og at det krever at man er mye mer våken som matematikklærer, for å klare å fange opp all utviklingen som foregår. Dette tror vi kan bety at prosessen med å skape seg en slik vurderingspraksis kan være ganske tung, noe som kan være skremmende for matematikklærere å begi seg ut på.

4.4.3 Skoleledelsen og kolleger

En del av problemstillingen vår skal bidra til å undersøke hvilke muntlige undervisvurderingsformer som benyttes og hvorfor nettopp disse blir tatt i bruk. Derfor er det interessant for oppgaven å se nærmere på hvilken rolle lærerne hadde på den skolen de arbeidet, når det kom til valg av hvilke typer vurderingsformer som skulle benyttes, og hvordan undervisvurderinger skulle gjennomføres i matematikkfaget. Det korte svaret er at alle lærerne svarte at de er samkjørte med kollegaene, samtidig som det er valgfrihet for hver enkelt lærer. Likevel er ikke hele sannheten så enkel. I analysen oppdaget vi at praksisen på dette området varierte fra skole til skole og fra lærer til lærer. Det er en av grunnene til at vi også bevisst valgte informanter fra forskjellige kommuner, for å kunne sammenligne resultatene og se om det kunne være at det fantes ulike praksiser blant kommunene.

Lærer 3 er nok den matematikklæreren som skiller seg mest fra de andre når det kommer til frihet i valg av vurderingsformer. Denne læreren er ærlig på at det som regel er hen som har mye tanker om dette og som legger frem en idé, så diskuterer faglærerne og kommer frem til en fremgangsmåte i fellesskap. Læreren forteller også at den faglige tyngden som man sitter på når man har mye utdanning i faget hjelper en til å “sette ting i system”, samtidig som at kollegaene er nysgjerrige og villige til å prøve ut nye tanker. Vi har ikke inntrykket av at denne læreren overkjører kollegaene sine på noen som helst måte, men at læreren sitter på mye kunnskap og informasjon som kollegaene føler beriker fagfellesskapet på den aktuelle skolen.

De tre andre lærerne forteller alle om hver sin praksis, men hvor de forskjellige praksisene er mer like hverandre. Alle tre sier at det som skjer i en lærers klasserom er opp til hver enkelt lærer, men at det samarbeides på et mer generelt grunnlag. Likevel har blant annet lærer 1 fortalt om en skoleledelse som ønsker å ha en viss innflytelse på hvordan lærerkollegiet gjennomfører undervisvurderinger på generell basis. Også Lærer 4 omtaler en skoleledelse som har formidlet et ønske om at det skal foregå et samarbeid mellom faglærerne, men hvor det i realiteten er:

“Veldig mye frihet, og ikke noe spesielt press heller. Det foreligger ikke noen krav fra verken skoleleder eller kollegaer.”

Lærer 4

Forskjellen på lærer 1 og lærer 4 forstår vi altså som en nyanseforskjell. Lærer 1 forteller om en skoleledelse som har “bestemt” at det skal foregå et arbeid som bygger mer på samarbeid, mens på Lærer 4 sin skole er det kun formidlet et “ønske” om at det skal foregå et samarbeid. En siste variant som kommer frem i intervjuene, er fra Lærer 2. Denne læreren forteller om en lærergruppe som ønsker og prøver å ta disse valgene og avgjørelsene i felleskap, samtidig som hver enkelt matematikklærer i realiteten står fritt til hvordan de ønsker å gjøre undervisvurderingen i sin egen klasse. Her forstår vi det slik at ønsket om faglig samarbeid kommer fra lærerne, og ikke fra ledelsen. Dermed kan det være at skoleledelsen ikke har noen spesielle tanker om akkurat dette på den aktuelle skolen, eller at lærerne får til et godt samarbeid slik at ledelsen velger å ikke blande seg inn i prosessen.

På de ulike skolene, og dermed også i de ulike kommunene, praktiseres dette med fagsamarbeid noe ulikt. Det har vært snakket om fagseksjoner hvor faglærerne samarbeider, fagmøter for faglærere, fagansvarlige, fag-team, og liknende, men dette tolker vi også med nyanseforskjeller. Det virker for det aller meste kun å være ulike begreper på tilnærmet det samme opplegget. Det handler om fagsamarbeidet som foregår på skolen, og da har de ulike kommunene og skolene litt ulik rollefordeling, med litt varierende begreper på de forskjellige rollene og oppgavene.

4.4.4 Dokumentasjon

Dokumentasjon er den siste påvirkende faktoren som vi vurderer som relevant og viktig for denne oppgaven. Det blir ikke snakket mye om denne, men den blir tatt opp av flere av lærerne vi intervjuet. Elever i ungdomsskolen skal få halvårsvurderinger helt frem til eksamen i 10. trinn. For å ha grunnlag for å gjøre disse halvårsvurderingene bruker matematikklærerne underveisvurderinger til å vurdere hvilken vurdering elevene skal få etter hvert semester. Flere av lærerne vi har intervjuet har pekt på dokumentasjonen av underveisvurderingene som en utfordring når man går bort fra de tradisjonelle og skriftlige prøveformene.

Lærer 2 peker på at det er vanskelig å dokumentere som en av ulempene eller “svakhetene” ved de muntlige vurderingsformene. Lærer 4 forteller om en forventning fra foreldre og elevene om håndfast dokumentasjon på hvordan eleven ligger an i faget:

“De som legger press på prøver er foreldrene og elevene selv.”

Lærer 4

Årsaken til at foreldrene og elevene vil ha dokumentasjon på elevenes vurderinger er trolig fordi de vil ha innsikt i hvordan progresjonen til eleven er, og at de vil ha noe konkret å se på eller vise til. Det helhetlige inntrykket vi har fra alle intervjuene kan oppsummeres av Lærer 3 sitt utsagn:

“Det er mindre dokumentasjon, så man må tørre å stå i det. Ulempen er jo at man må stå veldig trygg i at den vurderingen man gjør er rett, til tross for at den kan oppleves som litt krevende til tider, nettopp fordi den kan oppleves som mer flytende.”

Lærer 3

Vi tolker det slik at det som foregår muntlig i klasserommet og vurderingene som blir gjort i henhold til dette er vanskeligere å dokumentere. Dette kan være fordi det handler om den oppfatningen som læreren gjør underveis, altså lærerens “magefølelse”, noe som ikke nødvendigvis er håndfast eller like enkelt å begrunne eller forklare. Noen av matematikklærerne peker også på usikkerheten som flere lærere føler rundt overgangen til en mer muntlig vurderingspraksis, hvor mye er nytt og ukjent, og som ikke alle lærere føler seg like komfortable med. Det kan virke som at dette er noe som trenger litt tid til å modnes, og

som man må få implementert godt i skolers og læreres praksis, før alle i profesjonen kan føle seg komfortable med å gjennomføre dette fullt ut.

5 Diskusjon

I dette kapitlet oppsummerer vi resultatene av studien og drøfter og diskuterer disse opp mot teori for å besvare hvilke muntlige undervisvurderinger som de fire matematikklærerne benytter, og hvordan disse begrunnes og operasjonaliseres i klasserommet. Videre vil vi diskutere hvilke muligheter og begrensninger disse muntlige vurderingsstrategiene tilfører matematikklæreren og elevene. Vi vil drøfte undervisvurderingsbegrepet i matematikkfaget, og se det i sammenheng med internasjonal forskning. Matematikklærerne hadde alle opplevd en endring i deres undervisvurderingspraksis etter innføringen av LK20, og et økt fokus på muntlighet i matematikkfaget. Likevel viste analysen at det var lite bruk av rene muntlige vurderingsformer og at den muntlige undervisvurderingen kom til syne i klasseromsundervisningen. Matematikklærerne i denne studien beskriver gruppearbeid, stasjonsarbeid og utforskende undervisning som tre muntlige undervisvurderingsstrategier de benytter seg av. Vi vil derfor se nærmere på matematiske samtaler og helklassediskusjoner, og hvordan disse kan fungere som et verktøy for muntlig undervisvurdering i faget, da vi vurderer det slik at disse har betydning for de tre muntlige undervisvurderingene som matematikklærerne beskriver. Intervjuene indikerte ulike faktorer som kunne se ut til å påvirke lærernes vurderingspraksis, noe som man ser igjen i hvordan de gjennomfører muntlig undervisvurdering av elevenes matematiske kompetanse.

«Hvilke muntlige undervisvurderinger bruker matematikklærere for å identifisere elevers matematiske kompetanse og hvordan begrunnes og operasjonaliseres disse vurderingsformene?»

5.1 Matematikklærernes vurderingsbegrep

Når det kommer til hvilke ulike muntlige vurderingsformer som benyttes i undervisvurderingen har vi kommet frem til flere funn i datamaterialet. Noen av funnene som ble gjort anser vi som sannsynlige, og vi hadde en hypotese om at vi kom til å få noen av resultatene på forhånd. Andre funn var mer overraskende, i den forstand at vi ikke hadde tenkt så mye over utfallet i forkant av forskningen, slik at vi ikke forventet å gjøre funnet. Noe som kommer frem av intervjuene er at tilbakemeldingene er viktige for en god vurderingspraksis. Dette kom ikke som en overraskelse for vår del, men vi forventet ikke at tilbakemeldinger

skulle få såpass mye oppmerksomhet i intervjuene som de gjorde. Likevel er det ikke usannsynlig at tilbakemeldinger tar en relativt stor plass i lærernes vurderingspraksis, da tilbake- og fremovermeldinger er en viktig del av det som omtales som “vurdering for læring”, som både Stobart (2008), Boaler (2016) og Wiliam (2018) skriver om. De tre aspektene av trestegs-modellen, som samtlige av de ovennevnte forfatterne viser til eller skriver om, bidrar til å understreke viktigheten av å arbeide med gode, læringsfremmende tilbake- og fremovermeldinger som matematikklærer. Først og fremst vil vi peke på modellens formål, nemlig å sørge for at elever utvikler sin kompetanse i faget. Vi anser det som usannsynlig at samtlige elever i en klasse kan få til dette uten noen form for kommunikasjon med læreren. For å kunne utvikle seg selv og sin egen kompetanse er elevene avhengig av å ha en forståelse for hvordan de presterer, og hvordan matematikklæreren ser deres kompetanse. I intervjuene har vi også fått vite at de aller fleste matematikklærerne ser sin egen lærerrolle i klasserommet som veiledende, noe vi forstår som at læreren skal gi tilbakemeldinger og bevisstgjøre elevene på hvordan de mestrer faget, og hvilken kompetanse de innehar. Poenget med vurdering for læring er altså å praktisere en vurdering som både avdekker kompetanse, og som sørger for fremtidig læring, og på denne måten blir tilbakemeldinger altså uunnværlige i vurderingssituasjoner hvor læring og kompetanseutvikling er i fokus.

Videre har vi sett at det ikke kun er tilbakemeldingene, men også den kommunikasjonen som foregår mellom lærer og elever og elever seg imellom, som blir trukket frem som viktig for elevenes evne til å forstå og utvikle sin egen kompetanse. Her er det altså ikke snakk om de konkrete tilbakemeldingene som det står skrevet om i forrige avsnitt, men de undrende og utforskende samtaler som foregår mellom elevene, og samtaler med “hvorfor-spørsmål” mellom eleven og læreren. Matematikklærerne vi intervjuet omtaler denne kommunikasjonen på ulike måter, enten det er snakk om lærerens deltakelse i gruppediskusjoner, eller om det er fagsamtaler som blir strategisk gjennomført. Uansett hvordan læreren velger å gjennomføre samtaler som en del av underveisvurderingen i faget, er fellestrekket for disse samtalerne at de bidrar til at eleven skal få mulighet til å formidle sin matematiske kompetanse, slik at læreren i neste omgang kan forstå eller vurdere kompetansen. Til slutt skal informasjonen læreren innehar om elevens kompetanse bidra til å kartlegge veien videre. Dette samsvarer med det OECD (2005) beskriver som god, formativ underveisvurdering, hvor læreren gjør vurderinger av elevens kompetanse, som hjelper eleven med å utvikle ferdigheter som skal bidra til en bredere matematisk kompetanse.

Et annet funn som har blitt gjort i forhold til hvilke muntlige vurderingsformer som benyttes er at lærerne ser behovet for å inneha kunnskapen og ferdighetene til å kunne tilpasse vurderingssituasjonene til det matematiske temaet og elevgruppens forutsetninger. Noe som bidrar til å gjøre underveisvurderingen givende er at undervisningen ikke skal rettes etter vurderingen, men at vurderingen blir praktisert som en integrert del av undervisningen. På denne måten unngår man en “teach to the test”-kultur som omtales av både Boaler (2016) og Slemmen (2010). Dette tolker vi som at lærere generelt har kommet seg forbi den strategien hvor man måler kompetanse med utgangspunkt i en mer instrumentell forståelse. Altså ser vi at hovedvekten ligger på underveisvurderingen og vurderingsformene som et hjelpemiddel læreren kan bruke for å kartlegge elevens kompetanse. Flere av lærerne har blant annet fortalt oss om vurderingsmetoder som de har valgt å bruke på bakgrunn av at de er universelle og kan tilpasses til å være gode metoder, uavhengig av tema. Når matematikklærerne har denne tilnærmingen til underveisvurdering tenker vi at fokuset er rettet i riktig retning, både med tanke på utvikling av forståelse og utvikling av kompetanse. Vi forstår det slik at det her handler om å ha evnen til å se hensikten i vurderingssituasjonen og nytten med vurderingen. Dette kan sees i sammenheng med Stobart (2008, s. 14) sine tre spørsmål for å vurdere hensiktsmessigheten til en potensiell vurderingssituasjon. I intervjuene med de fire matematikklærerne kom det tydelig frem at de underveisvurderingene som de gjorde i matematikkfaget, alle hadde en hensikt med at det skulle forbedre elevenes læringsmuligheter og –utbytte. Det var viktig at elevene fikk noe igjen for den vurderingen som ble gjort, slik at vurderingene i hovedsak var til for elevene, og ikke læreren. Dette samsvarer med det William (2011) sier om formativ vurdering, at vurderingene skal bidra med kunnskap om elevenes læringsprosess både for eleven selv, og for læreren.

Vi har også sett at lærerne som er informanter i denne oppgavens datainnsamling er bevisste på å arbeide målrettet for å utvikle elevenes matematiske kompetanse. Dette gjør de blant annet ved å sørge for at underveisvurderingene som foregår er fremoverrettede og formative. Det praktiseres altså i aller høyeste grad vurdering for læring. Vi tolker det slik fordi de intervjuede matematikklærerne er bevisste på å vektlegge viktigheten av gode tilbakemeldinger. Det har kommet tydelig frem i resultatene at interaksjonen mellom lærer og elev, og det å sørge for at hver enkelt elev har en forståelse av hvorfor de innehar den kompetansen de har er viktig for at matematikklærerne skal anse vurderingspraksisen sin som god. Dermed er samtalene om hvor eleven er, hvor eleven skal, og hvordan eleven skal komme dit en viktig del av lærernes underveisvurdering. I litteraturen er dette omtalt av

mange, og vi ønsker spesielt å peke på Boaler (2016) sin trestegsprosess. Her omtales de samme stegene som de som har blitt omtalt av matematikklærerne i intervjuene, nemlig hvilken matematisk kompetanse elevene har, hvilken kompetanse de skal tilegne seg, og hvordan de skal tilegne seg denne kompetansen.

5.2 Matematikk som både et skriftlig og muntlig fag

Et spennende og litt uventet funn vi har gjort i denne oppgaven er at de fire matematikklærerne i stor grad benytter seg av det vi har omtalt som kombinerte vurderingsformer eller hybridvarianter i undervisvurderingen. Det er med andre ord lite rene muntlige former for undervisvurdering hos de fire matematikklærerne, og lærernes vurderingspraksis vitner altså om en mer kombinert form for undervisvurdering. Med utgangspunkt i informasjonen vi har fått i intervjuene forstår vi det slik at denne strategien med kombinerte vurderingsformer skal tilrettelegge for både skriftlig og muntlig aktivitet. Dette tenker vi henger sammen med innføringen av Kunnskapsløftet LK20, både på bakgrunn av informasjonen vi har fått fra matematikklærerne, og med tanke på Kunnskapsløftets intensjon om å gjøre matematikkfaget mer muntlig og mer likt de andre fagene i grunnskolen (Kunnskapsdepartementet, 2017).

I intervjuene snakkes det også om det faktum at skillet mellom undervisning og vurdering blir mer utvasket, ettersom lærere innlemmer mer muntlighet i undervisvurderingen, og mer undervisvurdering i undervisningen. I sammenheng med denne overgangen nevnes det at denne endringen kan late til å være uvant for elevene, noe som kan underbygges av Nieminen og Atjonen (2022) sin studie som har funnet at elever ofte har lite erfaring med formativ vurdering og undervisvurdering i matematikkfaget, og som trekker frem forskning på at elever ofte kan ha vanskelig for å forestille seg en formativ vurderingssituasjon i matematikkfaget. Dette er også noe de intervjuede lærerne forteller om, blant annet når det gjelder utdeling av testresultater, hvor lærerne forteller om elever som er mer interessert i tallkarakteren enn i den formative fremovermeldingen og egen læringsprosess.

Flere av matematikklærerne uttrykker at de i hovedsak ser på matematikkfaget som et skriftlig fag. Det kan dermed virke som at det fortsatt er en fundamental forståelse blant lærere om at matematikkfaget er et såpass tungt realfag at det må ha skriftlige grunnlag å bygge seg på.

Dette er noe som i utgangspunktet handler om hver enkelt matematikkutøvers syn på saken, og det vil dermed variere fra person til person om man anser matematikkfaget som hovedsakelig skriftlig eller muntlig. Det som man imidlertid kan si noe på er at Nieminen og Atjonen (2022) sin artikkel forteller om elever som har en forståelse av matematikkfaget som annerledes sett i sammenheng med andre fag, og hvor matematikk for det aller meste kun kan foregå skriftlig og summativt. Samtidig løfter læreplanen i matematikk (MAT01-05) (Kunnskapsdepartementet, 2019) og LK20 frem at muntlighet er noe som er sentralt for matematikkfaget etter innføringen av ny læreplan. Med bakgrunn i den informasjonen vi har fått i intervjuene tenker vi at det er logisk at matematikklærerne fortsatt anser matematikkfaget som et fag som i utgangspunktet er skriftlig. Det kan være vanskelig å snu om på en tankegang man har praktisert i flere tiår, og det er også flere som ikke synes det er lett å gi slipp på noe som de "vet fungerer". Slik som Lærer 4 trekker frem burde man kunne ha visse forventninger til elevene. Vi forstår det slik at disse forventningene tross alt skal bidra til å skape trygge rammer for elevene, da de sørger for at elevene vet hva som er forventet av dem, og de får trygge, konkrete rammer å forholde seg til. Her tror vi det er viktig å finne den rette balansen, da det verken er bra med for mye eller for lite rammer.

Matematikklærerne beskriver at muntlige underveisvurderinger kan være vanskelig å gjennomføre med tanke på organisatoriske forhold som tid og ressurser. Samtidig trekkes klassedynamikk opp som en viktig faktor for at det skal være mulig å gjennomføre muntlige presentasjoner i klassen, for at det skal være mulig må elevene være trygge på hverandre. Det tilfellet har for eksempel ikke individuelle fagsamtaler, der det kun er lærer og elev som snakker sammen. Likevel er dette tidkrevende, og når man snakker isolert med en elev av gangen kan man i verste fall ende opp med at der er 25 andre som ikke får noe økt læringsutbytte i den undervisningstimen.

Noe vi ser som en gjennomgående tendens i intervjuene er at det praktiseres færre muntlige underveisvurderinger. Dette er ofte fordi at de muntlige vurderingene krever mer av læreren når det kommer til ressurser, samtidig som at disse prosessene ofte er både tidkrevende og mer flytende. Ressurssituasjonen er helt klart noe som påvirker lærernes hverdag totalt sett, og som særlig kommer til uttrykk i mer sårbare situasjoner, som muntlige underveisvurderinger. Når vi beskriver muntlige underveisvurderinger som sårbare situasjoner er dette med tanke på at det er mye som kan «gå galt» eller at man kan komme i fare for å ikke få det utfallet av vurderingssituasjonen som man ønsker. I en travel

lærerhverdag kan man fort komme til å tenke at man ikke har råd til å «tape» dyrebar tid på å ta sjanser med vurderingsarbeidet, slik at man velger å gå for noe som er trygt eller noe som man vet fungerer. Dette kommer selvfølgelig an på lærerens erfaring og personlige preferanser, men vi har fått inntrykket av at tidspresset er mye av grunnen til at matematikklærerne føler seg usikre og ikke tør å eksperimentere med nye tilnærminger til undervisvurdering like ofte. Med utgangspunkt i dette kan vi tenke oss at desto mindre frihet man som lærer føler at man har, jo mindre sjanser vil man ta. Det ble blant annet uttalt i et av intervjuene at læreren til tider kun ønsket å komme seg gjennom timen slik at alle «overlevde».

5.3 Muntlig undervisvurdering i undervisningen

Et av funnene vi gjorde var at matematikklærerne så på den muntlige undervisvurderingen i matematikkfaget som en del av klasseromsundervisningen sin. Dette kan sees i sammenheng med Boistrup (2016) sine tanker om at vurdering er noe som skjer konstant og i all klasseromskommunikasjon. Vi ønsker å knytte dette til begrepet uformell undervisvurdering, hvor både lærer og elever vurderer kontinuerlig i læringsprosessen. Å skape en vurderingskultur bestående av uformelle undervisvurderinger, kan føre til at elevene blir mer inkludert i, og klar over, sin egen læringsprosess. Matematikklærerne impliserer at dette er en endring som har skjedd i deres vurderingspraksis etter innføringen av LK20, og de uttrykker at ved å gjennomføre færre formelle, og flere uformelle vurderinger, erfarer og tror de at elevene lærer bedre. Disse uformelle vurderingssituasjonene beskrives som givende for at både læreren og medelevene kan gi uformelle tilbakemeldinger til hverandre, og fører til et fokus på læring og den faglige veien videre. I intervjuene fortalte matematikklærerne at skoleledelsene ønsket å gå vekk fra den tidligere praksisen hvor elevene ble vurdert ved utgangen av hvert emne. Dette kan dermed også være en faktor som har spilt en rolle i endringen av og utviklingen til undervisvurdering i matematikkfaget.

Å gjøre undervisvurderingen til en integrert del av undervisningspraksisen skal bidra til å gjøre elevene trygge i faget og bygge en robust matematisk forståelse. Den robuste forståelsen som Schoenfeld (2018) omtaler har mange likhetstrekk med den relasjonelle forståelsen som Skemp (1976) viser til. Vi forstår det slik at etableringen av denne grundige forståelsen hos elevene er avgjørende for hvordan læreren kan praktisere de uformelle undervisvurderingene

i klasserommet. I intervjuene har det blitt fortalt at den ideelle situasjonen er den hvor læreren kun fungerer som en veiledende støtte for elevene i deres utforskningsprosess, altså at det foreligger mest mulig elevaktivitet og minst mulig læreraktivitet. Dette tenker vi kan underbygges av dimensjon to og tre i Schoenfeld (2018) sitt rammeverk. Disse to dimensjonene sier noe om å gi elevene muligheter til å utvikle seg kognitivt ved å sørge for at de utfordres mentalt, altså at de trener sin kognitive kondis. For at dette skal være mest mulig effektivt er det også avgjørende hvilke oppgaver og aktiviteter som blir arbeidet med i klasserommet. Vi forstår det slik at lærerne så langt det lar seg gjøre gjerne ønsker å arbeide på denne måten, men at det på grunn av en hektisk hverdag ikke alltid lar seg gjennomføre. Med tanke på at tilvenningen til den nye læreplanen er i det som mange av lærerne omtaler som en “innkjøringsprosess” tror vi at dette sannsynligvis vil kunne bedre seg med tiden, og at matematikklærere kan utvikle strategier for å tilpasse seg den turbulente hverdagen enda bedre, uten å måtte gå like mye på kompromiss med det utforskende aspektet av undervisvurderingen. I tillegg til dette nevnes det også i flere av intervjuene at det foreligger en frykt for at opptrappingen av det muntlige utgjør en fare for å skvise det skriftlige aspektet ut. Noen lærere tror dette kan påvirke hvor mye grubling, eller «productive struggle» som det også kalles, elevene får arbeidet med, noe som henger sammen med utviklingen av den kognitive kondisen (Schoenfeld, 2018). Derfor ønsker vi å peke ut begge disse oppdagelsene vi har gjort i datainnsamlingen. Det kan altså virke som det finnes adekvate muntlige metoder for arbeide med utvikling av kognitiv kondisjon, som kan veie opp fraværet av den skriftlige matematikken som følge av innføringen av LK20.

Et annet funn vi har gjort i sammenheng med intervjuene er at det nesten utelukkende fokuseres på å gjennomføre uformelle muntlige undervisvurderinger. Som en følge av dette blir det også en praksis hvor det gis mye uformelle tilbakemeldinger, noe som kan være uheldig dersom læreren ikke er bevisst på det. Med utgangspunkt i intervjuene forstår vi det slik at dette er fordi elevene ikke alltid forstår at tilbakemeldingen som blir gitt er en form for undervisvurdering. Da blir det ekstra viktig for læreren å være nøye med å bevisstgjøre elevene på at det foreligger en vurdering av deres prestasjoner, og at tilhørende tilbakemelding skal bidra til at de får forståelse for sin egen kompetanse. Stobart (2008) legger frem en modell med fem nøkkelfaktorer som skal hjelpe til å klassifisere vurderingsaktiviteten som vurdering for læring. I denne modellen er punkt nummer to at elevene skal få effektive tilbakemeldinger og fremovermeldinger. Vi vurderer det slik at begrepet «effektive» er av stor betydning for læringen som undervisvurderingen skal føre til.

Dette innebærer at man som lærer må være bevisst på at tilbake- og fremovermeldingene er gode og hensiktsmessige, og dermed tenker vi at man også må være konsekvente i måten man formidler disse til elevene. Dersom man har inntrykket av at elevene muligens har vansker med å oppfatte budskapet i de tilbake- og fremovermeldingene man gir, kan det være at disse ikke fungerer effektivt inn på elevenes læring. Det femte punktet i den samme modellen til Stobart (2008) peker på at vurderinger skal bidra til motivasjon. Dermed forstår vi det som viktig at også tilbake- og fremovermeldingene som blir formidlet til elevene er av en slik karakter at de motiverer elevene til å fortsette arbeidet og videreutvikle sin matematiske kompetanse.

5.4 Strategier for muntlig underveisvurdering

I datamaterialet har vi funnet og kartlagt de muntlige vurderingsmetodene som går igjen og som later til å bli brukt hyppig og strategisk i de intervjuede matematikklærernes underveisvurderingspraksis. I dette kapittelet vil vi se disse opp mot modellen som er gjengitt i kapittel 2.2.1 i denne oppgaven (Kippers et al., 2018). Denne modellen presenterer og rangerer forskjellige måter å vurdere på, som kom frem i en studie av vurderingspraksis på ungdomstrinnet i Nederland. I modellen skilles det på «vurderingsverktøy», altså hjelpemidler man kan bruke for å gjennomføre en vurdering, og «vurderingsprosesser», som handler om aktiviteter som matematikklæreren kan sette i gang og gjennomføre for å kunne gjøre vurderingsarbeid. Vi forstår det slik at vurderingsverktøyene i hovedsak er en aktivitet som matematikklæreren planlegger på forhånd, hvor det deles ut en oppgave som elevene skal svare på, arbeide med, eller legge frem. Her oppfatter vi det slik at matematikklæreren i stor grad er passiv i den delen av prosessen hvor elevene formidler kunnskap, og at vurderingen av kompetansen blir gjort i etterkant. Med andre ord er det som regel lite interaksjon mellom elev og lærer i den tiden hvor prøvens resultat produseres. Derimot virker vurderingsprosessene til å være mer preget av gjensidig interaksjon mellom elevene og læreren, hvor matematikklærerens vurdering av elevenes kompetanse kan foregå kontinuerlig, og den kan også bidra til at elevene kan utvikle eller fremlegge mer kompetanse enn hva de i utgangspunktet ville klart på en statisk prøve. Når det kommer til underveisvurderingene som gjennomføres i matematikklasserommet til de fire matematikklærerne som vi har intervjuet kan vi se sammenhenger med vurderingsverktøyene «muntlige prøver», «praktiske oppgaver», «penn-og-papir prøve» og «presentasjoner». Likevel er vi ikke av den

oppfatningen at undervisvurderingene til disse lærerne fremstår like låst som disse aktivitetene kan late til å være. Vi tror årsaken til dette er at lærerne vi har intervjuet alle forteller om en kontinuerlig vurderingsprosess, hvor vurderingsverktøyene kun er hjelpemidler som utgjør en liten del av den totale vurderings-virksomheten. Selve vurderingsprosessen er derimot langt mer kompleks og sammensatt enn en enkelt aktivitet, og med utgangspunkt i dette forstår vi det slik at variasjon også er en ekstremt viktig faktor som man må være bevisst på når man som matematikklærer skal arbeide med muntlige undervisvurderinger som fremmer utvikling av elevers matematiske kompetanse.

I intervjuene har vi identifisert tre ulike strategier for hvordan matematikklærerne gjennomfører muntlige undervisvurderinger i faget. Alle disse operasjonaliseres på en måte som inkluderer samtlige av de fire vurderingsprosessene som Kippers et al.(2018) beskriver.

5.4.1 Gruppeoppgaver

Det vi har funnet ut når det kommer til begrunnelse og operasjonalisering av gruppeoppgaver er at gruppeoppgavene ofte er tilpassningsdyktige i forhold til utøving av muntlig undervisvurdering i matematikklasserommet. Med andre ord er denne typen oppgaver noe som brukes ofte og som kan utvikles til å passe de fleste temaer og undervisningsøkter. I intervjuene får vi vite om mange forskjellige måter å praktisere gruppeoppgaver på, og det finnes mange nyanser som gjør hver enkelt lærer sin praksis unik. Noe som likevel er felles for de tilfellene av gruppeoppgaver som vi blir opplyst om er at de ikke står alene som en isolert aktivitet, men benyttes i kombinasjon med andre aktiviteter og strategier, for å fremme den beste utviklingen av elevenes matematiske kompetanse. Aktivitetene som foregår mellom elevene i grupper skal også bidra til at elevene kan utvikle seg i samspill med sine medelever. På denne måten kan de dele tanker og erfaringer, og bli utfordret til å forklare og begrunne sine egne matematiske tanker og forståelser, slik at man til slutt kan se koblinger til andre kunnskapsområder og sette kompetansen i sammenheng med andre situasjoner. På denne måten forstår vi det slik at gruppeoppgaver i utgangspunktet skal bidra til å utvikle kompetanse innenfor komponenten *forståelse*, og at oppgavetypens egenart bidrar til at det også finnes potensiale for utvikling av *anvendelse* og *resonnering*. Dette kan blant annet underbygges av Wæge (2019) som argumenterer for at samtaler og diskusjoner med andre om matematiske emner er av stor betydning for elevenes læring og forståelse i matematikk. I samtalene og diskusjonene med medelevene får elevene muligheter til å begrunne og utvikle

sine egne hypoteser og resonnementer, samtidig som de kan reflektere over og vurdere medelevers tanker og meninger. I tillegg til dette vil anvendelse av gruppearbeid kunne legge opp til muligheter for å arbeide med matematiske temaer og begreper i sammenheng med andre livsområder, noe som vil kunne utvikle anvendelsen og den relasjonelle forståelsen.

Matematikklærerne som omtaler gruppeoppgaver som en strategi for muntlig undervisvurdering i matematikklasserommet forteller at undervisningsøkten går ut på at elevene arbeider i grupper, samtidig som læreren beveger seg rundt til de ulike gruppene hvor de enten observerer eller bidrar i samtalene som foregår. På denne måten får læreren muligheten til både å bidra med å utvikle elevenes matematiske kompetanse, og til å gjøre undervisvurderinger av elevenes kompetanse. Å vurdere kompetanse og å utvikle kompetanse er to aktiviteter som ofte utfyller hverandre, og som dermed sørger for kontinuitet i matematikkundervisningen. Vi ser at matematikklæreren ofte må vurdere elevenes kompetanse og lage seg et overblikk over denne, for å på best mulig måte kunne bidra i elevenes utvikling av kompetansen. Her kommer begrepet om uformell undervisvurdering, som omtales av Camargo og Ruthven (2014), til uttrykk, da de dagligdagse vurderingssituasjonene som foregår i klasserommet i stor grad handler om uformell undervisvurdering.

5.4.2 Stasjonsarbeid

En annen form for muntlig undervisvurdering som nevnes i flere av intervjuene er stasjonsarbeid. Stasjonsarbeidet foregår på relativt lik måte som gruppearbeidet, forskjellen er at ved stasjonsarbeid beveger gruppene seg rundt på ulike stasjoner, slik at de ikke arbeider med den samme oppgaven hele økten. Vi ser mange likheter mellom stasjonsarbeid og gruppearbeid, noe som handler om at elevene arbeider i grupper, mens læreren observerer deres arbeid, tanker og refleksjoner. Det kan likevel virke som at man ved bruk av stasjonsarbeid har anledningen til å stegvis bestemme tempoet eller retningen som elevene skal arbeide i. En av de intervjuede matematikklærerne formidler informasjon om en praksis hvor elevene kommer til læreren sin stasjon, istedenfor at læreren går rundt til elevene. Vi har forstått det slik at dersom man eksempelvis legger opp stasjonsarbeidet som en løype, kan man som lærer delta på den ene stasjonen. Da kan man på sett og vis lede elevene i en bestemt retning, for så å samtale med de om tankene deres på siste stasjon. På denne måten kan man altså være litt sikrere på at elevene samtaler om de matematiske temaene man ønsker at de

skal diskutere, fordi hver stasjon kan sørge for å rette fokuset deres i en bestemt retning. Fordelen med dette kan altså være at matematikklæreren på forhånd kan gjøre forberedelser som skal bidra til å lede elevene i retningen av et bestemt læringsmål. En ulempe kan være at man kan komme i fare for å lede elevene for mye slik at deres egen refleksjonsprosess blir svekket. I tillegg kan denne metoden gjøre det vanskelig for læreren å være på rett sted til rett tid i forhold til de ulike gruppenes samtaler og progresjon, noe som gjør at denne metoden muligens ikke fungerer like godt for alle matematikklæreres undervisningspraksis. Vi har tolket det slik at denne metoden kan fremstå som mer intens enn hva eksempelvis det tradisjonelle gruppearbeidet er.

I likhet med gruppeoppgaver vil denne formen for vurderingsarbeid kunne bidra til å utvikle relasjonell *forståelse* hos elevene. På stasjonene får elevene mulighet til å arbeide med individuelle oppgaver eller gruppeoppgaver, som kan tydeliggjøre de matematiske operasjonene. Det blir ofte brukt problemløsningsoppgaver i sammenheng med stasjonsarbeid, noe som både skal gi elevene en bred forståelse av de ulike matematiske fenomenene de arbeider med, samtidig som at arbeidet skal synliggjøre paralleller mellom matematikkfaget og andre fag eller livsområder. Når det kommer til vurdering og utvikling av kompetanse fremgår det av intervjuene at man med fordel kan ha varierende fokus på dette på de ulike stasjonene. Dersom matematikklæreren deltar aktivt på en stasjon vil det sannsynligvis være enklere å bruke denne stasjonen til å vurdere kompetanse, mens det på en annen stasjon hvor elevene arbeider for seg selv kan være lettere å fokusere på å utvikle elevenes kompetanse. En tanke som også har slått oss, på bakgrunn av informasjonen vi har fått i intervjuene, er at man kan bruke en lærer-stasjon i stasjonsarbeidet til å vurdere hvor stor kompetanse elevene har opparbeidet seg i løpet av arbeidet, samtidig som man kan prøve seg litt frem og gjøre en vurdering på hvilke oppgaver og arbeidsmetoder som fungerer og ikke fungerer, i den aktuelle elevgruppen.

5.4.3 Utforskende undervisning

Det vi forstår som den generelle tanken bak bruk av utforskende undervisning til undervisningsvurdering og utvikling av matematisk kompetanse er at elevene skal få muligheten til å dele tanker og hypoteser med hverandre. På denne måten får elevene flere innfallsvinkler og resonnementer på de samme matematiske oppgavene, noe som i stor grad skal kunne bidra til at elevene kan se og vurdere de matematiske utfordringene i lyset av flere ulike tanker og

teorier enn hva de selv vil kunne komme frem til. Med utgangspunkt i dette tolker vi det slik at den utforskende undervisningen bidrar til å fremme og identifisere komponenten *forståelse* innenfor matematisk kompetanse. Det er her snakk om den relasjonelle forståelsen, da den brede kompetansen i faget skal bidra til at elevene skal kunne benytte matematikken i flere forskjellige sammenhenger og på flere ulike livsområder. Ofte handler den utforskende undervisning om at elevene skal få arbeide med oppgaver som bidrar til å knytte matematikken til hverdagslige utfordringer, noe som vi ser i sammenheng med Kilpatrick et al. (2001) sin tråd *anvendelse*. I intervjuene har vi fått opplysninger som tyder på at elever ofte har et snevrere tankesett hvis de skal arbeide med matematiske spørsmål og oppgaver alene, enn om de arbeider matematisk i samspill med andre. Denne typen arbeid later til å være fremmede for elevenes *engasjement* i faget.

De åpne diskusjonene og tankedelingen legger et grunnlag hvor alles tanker er relevante og har potensiale for å videreutvikles. Da er det også elevenes evne til å resonnerer og se sammenhenger som matematikklæreren kan måle og vurdere. Med andre ord forstår vi det altså slik at det er engasjementet som bidrar til utviklingen av kompetansen, mens det som vurderes i større grad handler om forståelsen av det matematiske innholdet som formidles, og evnen til å resonnerer og reflektere for å se sammenhenger og utvikle en dypere forståelse. Viktigheten av å prioritere engasjement og mestring for å utvikle elevenes matematiske kompetanse formidles blant annet av Stobart (2008). Den løpende vurderingen av elevenes kompetanse som foregår i arbeidet med faget i utforskende undervisning virker som å være en faktor som i stor grad bidrar til å motivere elevene. Også Nieminen og Atjonen (2022) skriver om muntlig formativ vurdering, altså en dialogisk vurderingspraksis. Denne vurderingspraksisen skal bidra til å utvikle kompetanse, og lage de beste læringsmulighetene for hver enkelt elev. Det er også en stor del av det vi har forstått at den utforskende undervisningen skal bidra til, nemlig at hver enkelt elev skal, i dialog og samspill med lærer og medelever, få muligheten til å lære matematikk og utvikle sin matematiske kompetanse. Vi forstår det slik at ved å benytte denne tilnærmingen til læring og underveisvurdering kan man enklere unngå de statiske og formelle vurderingssituasjonene, og dermed vil man også kunne unngå det som omtales som “teaching to the test” (Boaler, 2016; Camargo & Ruthven, 2014; Slemmen, 2010) fenomenet til undervisningen, hvor man ofte kan komme i fare for å prioritere instrumentell forståelse fremfor den relasjonelle forståelsen som omtales av Skemp (1976).

5.4.4 LIST- og rike oppgaver

Matematikklærerne uttrykker at disse tre strategiene for muntlig undervisvurdering som er nevnt tidligere har alle en fellesnevner, nemlig bruk av LIST-oppgaver eller rike problemløsningsoppgaver. Vi forstår det slik at det aller meste av det kompetansefremmende arbeidet som blir gjort i matematikkfaget avhenger av lærernes valg av oppgavetyper som blir benyttet i matematikkundervisningen. Matematikklærerne antyder at ved å arbeide med åpne og rike oppgaver i undervisningen vil man kunne både inkludere flere elever i sin egen læringsprosess, samtidig som at alle får et læringsutbytte av den matematikken de gjør. Dette kan sees i sammenheng med at vurderingen skal støtte oppunder elevenes utvikling av matematisk kompetanse, og at den må tilrettelegge for muligheter til å lære, samtidig som at elevene kan få vise hva de har lært og kan (Kilpatrick et al., 2001).

I og med at den muntlige undervisvurderingen i denne studien blir ansett som en del av matematikkundervisningen, beskriver også matematikklærerne at den matematikkundervisningen som planlegges og gjennomføres, må kunne treffe alle elevene i klasserommet. Noe som samsvarer med at den beste matematikkundervisningen er den som til enhver tid er tilpasset elevenes behov på den best mulige måten (Nosrati, 2019, s. 77). Her beskriver matematikklærerne at de benytter og jobber med det som generelt kan ansees som LIST-oppgaver når de gjennomfører disse strategiene for muntlig undervisvurdering, lav inngangsterskel – stor takhøyde. Disse oppgavene legger ofte opp til samarbeid og byr dermed på gode muntlig samtaler, som læreren kan anvende til å gjøre undervisvurderinger av elevenes matematiske kompetanse. LIST-oppgaver kan særlig sees i sammenheng med de tre første dimensjonene i Schoenfelds (2018) TRU-rammeverk som er innhold, kognitive krav og inkludering. For å få innsikt i elevenes matematiske kompetanse er det viktig å planlegge undervisvurderingssituasjonene slik at elevene får muligheter til å uttrykke den, blant annet ved å tilrettelegge med oppgaver hvor de får mulighet til å danne meningsskaping, se matematiske sammenhenger og anvende sin matematiske kompetanse. Åpne og rike oppgaver slik som LIST-oppgavene kan dermed tilrettelegge for at elevene kan arbeide med og løse matematiske problemer i takt med egen kognitiv utvikling. De fire matematikklærerne beskriver at slike oppgavetyper sørger for at alle elevene utfordres kognitivt og sørger for inkludering i matematikklasserommet, til tross for at elevene arbeider differensiert i vanskelighetsgrad. Dette er noe som påpekes som viktig av Schoenfeld (2018), og som vi ser at også kan bidra til at hver enkelt elev opplever mestring og engasjement i matematikkfaget.

LIST-oppgaver ser vi at støtter oppunder Kilpatrick et al. (2001) fem tråder forståelse, resonnering, beregning, anvendelse og engasjement i stor grad. Oppgavene som matematikklærerne benytter seg av har et stort fokus på anvendelse. Det er gjerne hverdagslige situasjoner eller problemer som elevene må omformulere slik at de kan løses matematisk, noe som samsvarer med Kilpatrick et al. (2001) sin forståelse av denne tråden. Når elevene omformulerer og definerer det matematiske problemet de står ovenfor er de nødt til å resonnerer og utforske ulike beregninger som kan føre til en gyldig matematisk løsning. Elevene vil derfor utvikle sine evner i beregning og resonnering i arbeid med slike oppgaver (Kilpatrick et al., 2001). Samtidig ser vi at når elevene arbeider med og løser typiske LIST-oppgaver er de nødt til å benytte seg av den matematiske kunnskapsbasen de har og trekke den inn i ukjente situasjoner og løse de med utgangspunkt i dette. Elevene vil dermed få mulighet til å utvikle et velintegret og funksjonelt grep om matematiske ideer og sammenhenger, og ha forståelse for mer enn kun isolerte matematiske begreper og prosedyrer, noe som trekkes frem av Kilpatrick et al. (2001) under tråden forståelse.

Lærer 3 trakk frem at etter å ha jobbet med utforskende undervisning og åpne problemløsningsoppgaver en stund kunne en se utvikling i den matematiske kompetansen som elevene uttrykte. Lærer 3 trakk frem at det var en hyppigere opplevelse av både mestring og engasjement i elevgruppen, samtidig som at resultatene på nasjonale prøver i matematikk hadde forbedret seg. Både Kilpatrick et al. (2001) og Schoenfeld (2018) trekker frem viktigheten mestring og engasjement har for elevenes videre utvikling av matematisk kompetanse.

5.5 Matematiske muntlige klasserom

Alle matematikklærerne beskriver en muntlig underveisvurdering hvor de får innblikk i elevenes matematiske kompetanse gjennom matematiske samtaler og klasseromsdiskusjoner. De beskriver at de i så stor grad som mulig gjør matematikkundervisningen til en muntlig læringsarena hvor elevene utvikler matematisk kompetanse gjennom å løse utforskende oppgaver. På denne måten får elevene muligheter til å resonnerer seg frem til løsninger individuelt og i fellesskap, og kommunisere matematikk til hverandre gjennom å forsvare og argumentere for hvordan de tenker. I denne formen for matematikkundervisning beskriver lærerne seg selv som observatører og veiledere, hvor de beveger seg rundt, lytter og skaffer seg oversikt over hver enkelt elevs matematiske kompetanse, og hjelper dem videre i sin

læringsprosess. Det er ikke tydelig for elevene at de blir vurdert, men matematikklæreren benytter seg av denne formen for undervisning som en undervisvurdering. Dette kan derfor sees på som en uformell muntlig undervisvurdering i matematikkfaget, i og med at Boistrup (2016) ser på undervisvurdering som noe konstant som skjer i all klasseromskommunikasjon. I analysen av intervjuene av de fire matematikklærerne er et fellestrekk at det fokuseres på muntlige matematiske klasserom når de gjennomfører muntlige undervisvurderinger i faget. Matematiske muntlige klasserom kommer ikke nødvendigvis av seg selv, og i intervjuene kom det til syne ulike strategier matematikklærerne benyttet for å tilrettelegge for muntlig aktivitet og gode målrettede diskusjoner i klasserommet.

Vi ser at noen variasjoner av Smith og Steins (2018) fem praksiser for å lede gode matematiske diskusjoner kommer til uttrykk hos matematikklærerne i de muntlige undervisvurderingssituasjonene de beskriver. Blant annet forteller matematikklærerne at for å kunne hjelpe flest mulig videre i sin egen læringsprosessen, og dermed drive vurdering for læring, er det viktig å ha forventninger i forhold til hvilken matematisk kompetanse som man ønsker å utvikle hos elevene i klasserommet og at oppgavene tilrettelegger for dette. Forvente er første steget i Smith og Steins (2018) praksiser, og ved å forvente hvilken matematisk kompetanse klasseromsdiskusjonene skal uttrykke, kan elevene få muligheter til å se sammenhenger i matematikken ved flere ulike representasjoner av samme problemløsningsoppgave og dermed arbeide mot en relasjonell forståelse til matematikken. Steg nummer to hos Smith og Stein (2018) er observere, og denne kommer tydelig frem hos matematikklærerne. De beskriver generelt at i disse uformelle vurderingssituasjonene er det ikke nødvendigvis de som leder samtalene mellom elevene i klasserommet, men at ved å jobbe med åpne oppgaver og i grupper så ser det ut som at elevenes faglige kommunikasjon, resonnering og argumentasjon utvikles.

De neste stegene i å lede gode klasseromsdiskusjoner er ifølge Smith og Stein, å velge ut og bestemme rekkefølgen på hvilke elever eller representasjoner man har observert som skal trekkes frem i diskusjonen. Det er ingen av matematikklærerne som direkte gir uttrykk for at de gjør dette strategisk, men derimot tenker vi at det kan være nyttige steg å benytte seg av i undervisvurderingen i klasseromssamtalene. Disse stegene er ikke direkte knyttet mot selve undervisvurderingen som matematikklæreren gjør, men er til for at elevene kan få nytteverdi av hverandres tanker og bidrar til matematisk refleksjon og diskusjon i klasserommet. Det siste steget til Smith og Stein (2018) handler om å se sammenhenger mellom elevenes

oppgaveløsninger og hvilke matematiske representasjoner de har benyttet seg av for å finne en gyldig løsning. Matematikklærernes tre strategier for muntlig undervisvurdering i klasserommet gir alle gode muligheter for at elevene kan få muligheter til å øke sin matematiske kompetanse gjennom resonnering og argumentasjon.

I gjennomføringen av de tre strategiene for muntlig undervisvurdering; gruppeoppgaver, stasjonsarbeid og utforskende undervisning, kommer også noen av samtaletrekkene som Kazemi og Hintz (2014) til syne hos matematikklærerne. Både fra et elevperspektiv og et lærerperspektiv. Blant annet i strategiene gruppeoppgaver og utforskende undervisning beveger matematikklærerne seg rundt i klasserommet, og tar del i og viderefører de matematiske diskusjonene mellom elevene. Her beskrives samtaletrekket *gjenta* ettersom matematikklærerne observerer og oppfatter samtalen som gruppen har, for så å delta og si ting som “så det dere sier er altså at”. Videre beskriver matematikklærerne at de ofte ber elevene om å vurdere hverandres refleksjoner og disses gyldighet, hvilket handler om å *resonnere*.

Samtidig som lærerne beveger seg fra gruppe til gruppe får de muligheten til å *tilføye* ny informasjon og/eller begrensninger på bakgrunn av hvordan elevene arbeider med oppgaven, noe som vil kunne bidra med å gi arbeidet dybde og passe til elever på flere ulike nivåer. I tillegg til å tilføye ny informasjon til gruppen kan læreren også stille åpne spørsmål som elevene blir nødt til å gruble på. I intervjuene blir det også snakket om etablerte grunnregler som bygger på at elevene skal få med hverandre i samtalen, og sørge for at alle på gruppen får delta. Vi forstår det slik at for å kunne delta må elevene også ha en viss forståelse av hva som foregår i gruppearbeidet, noe som bidrar til at gruppen som helhet ikke kan arbeide videre med samtalen eller oppgavene, før alle på gruppen er innforstått med prosessen. Dette utfordrer de elevene som er litt raskere til å holde igjen, tenke seg nøye om, og lære selv ved å lære bort til andre. Her identifiserer vi både *snu og snakk* og *endre*, fordi elevene utvikler kompetanse i samspill med medelever, samtidig som de får nye innfallsvinkler fra de andre på gruppen, som muligens kan bidra til at de endrer og utbedrer sine egne tanker og sin egen matematiske forståelse ytterligere.

Den muntlige undervisvurderingsstrategien stasjonsarbeid sine muligheter til å benytte Kazemi og Hintz (2014) samtaletrekk skiller seg litt fra de to andre strategiene i og med at her er matematikklæreren på en fast stasjon. Situasjonen som oppstår mellom elevene og læreren på stasjonen vil minne mer om en klasseromsdiskusjon. Matematikklæreren vil da kunne få

muligheten til å benytte seg av alle samtaletrekkene til Kazemi og Hintz (2014), selv om noen, slik som *snu og snakk*, vil til tider kunne være mindre praktisk å praktisere ettersom elevgruppen er mindre. Ettersom det er færre elever å føre diskusjonen med enn hva man har i en helklassediskusjon, vil det være naturlig at læreren må være forberedt på å få færre svar og innfallsvinkler å føre diskusjonen på.

6 Konklusjon

Denne studien viser tydelig at muntlighet i matematikkfaget står sentralt både i styringsdokumentene som *Læreplanen for matematikk (MAT01-05)*, og det ser også ut til å være et aktuelt tema i de fire matematikklærernes undervisnings- og vurderingspraksis. Matematikklærerne beskriver et generelt økt fokus på muntlighet i matematikkfaget etter innføringen av LK20, noe som også har påvirket at de gjennomfører flere muntlige underveisvurderinger for å få innsikt i elevenes matematiske kompetanse i faget enn tidligere. Dette kan derfor ha en sammenheng med at de forteller om en omstillingsprosess i vurderingspraksisen sin de siste tre årene, hvor de beskriver at det er færre vurderinger og formelle formative vurderingssituasjoner. Etter fagfornyelsen så beskrives det at de gjennomfører underveisvurderinger hyppigere og gjerne uten at elevene er klar over at de blir vurdert i matematikkfaget, og ut ifra intervjuene og analysen tolkes det at underveisvurderingspraksisen kjennetegnes som mer uformell. Alle de fire matematikklærerne ser på begrepet underveisvurdering som en kontinuerlig interaksjon mellom lærer og elev som skal klargjøre både lærer og elev om elevens læringsprosess, som deretter kan benyttes videre for å øke læring og mestring i matematikkfaget. Matematikklærerne ser på den uformelle underveisvurderingen og det økte fokuset på matematikk som både et muntlig og skriftlig fag som en positiv utvikling, likevel stiller noen av dem seg spørrende til hvor mye plass det muntlige skal få, og gir uttrykk for at de først og fremst ser på matematikkfaget som et skriftlig fag.

I denne studien beskriver de fire matematikklærerne den muntlige underveisvurderingen i matematikkfaget som ulik fra slik den tradisjonelt sett blir utført i andre skolefag. Et av funnene i analysen var at det var lite bruk av rene muntlige underveisvurderinger som de fire matematikklærerne benyttet seg av. I intervjuene fortelles det om en mer kombinert underveisvurdering som tilrettelegger for at elevene skal få vist kompetanse i både det muntlige og skriftlige aspektet ved matematikken. Matematikklærerne begrunner den minimale bruken av rene muntlige underveisvurderinger med flere faktorer som påvirker og dermed gjør de lite hensiktsmessige å benytte seg av. Blant annet er faktorer som tid og ressurser gjentakende i de semistrukturerte intervjuene med lærerne. De uttrykker at individuelle fagsamtaler med elever er en fin underveisvurdering i teorien, men at nettopp tiden blir for knapp, og læringen og utviklingen til de resterende elevene faller derfor bort i en

hektisk timeplan. Likevel har matematikklærerne som deltok i denne studien gjort seg erfaringer med muntlig undervisvurderinger og analysen viser tre ulike strategier som de benytter for å gjennomføre muntlig undervisvurdering. Det uttrykkes at den muntlige undervisvurderingen i matematikkfaget sees på som en integrert del av matematikkundervisningen, hvor læreren gjennomfører uformelle undervisvurderinger av og med elevene kontinuerlig for å skaffe seg et bilde av elevenes matematiske kompetanse.

De tre strategiene som analysen trakk frem var gruppeoppgaver, stasjonsarbeid og utforskende undervisning. Felles for disse strategiene er at de tilrettelegger for muntlig aktivitet og matematiske samtaler i stor grad, hvor elevene får gjøre beregninger og resonnerer både individuelt og med hverandre. På denne måten får elevene mulighet til å kommunisere matematikk for hverandre, reflektere og argumentere for sine matematiske tanker og ideer. Matematikklærerne beskriver også at åpne og rike problemløsningsoppgaver er en gjenganger i disse strategiene, nettopp for at elevene skal få muligheter til å anvende sine matematiske kunnskaper og se sammenhenger, men også for å skape faglig engasjement og muligheter for mestring til alle. Strategiene slik de blir beskrevet, begrunnet og operasjonalisert av matematikklærerne ser ut til å ha stor sammenheng med Kilpatrick's (2001) fem tråder for matematisk kompetanse.

Forståelse fremstår som overordnet, og kommer til syne i alle de tre strategiene for muntlig undervisvurdering. LIST-oppgaver og åpne problemløsningsoppgaver beskrives av matematikklærerne som godt egnede for å både identifisere og utvikle kompetanse innenfor trådene anvendelse, resonnering, beregning og engasjement. Disse oppgavetyperne sørger for inkludering av alle elevene i matematikklasserommet, uavhengig av faglig nivå. Samtidig tilrettelegger de for at alle elever kan utfordres kognitivt, og kjenne på det som omtales som *productive struggle*. Matematikklærerne formidler en opplevelse av at hver enkelt elev opplever engasjement og mestring når de gjennomfører dette arbeidet. Oppgavene som de fire matematikklærerne benytter seg av i arbeid med disse strategiene for muntlig undervisvurdering kjennetegnes av at de omhandler hverdagslige situasjoner eller problemer, som elevene må representere og løse matematisk. Det dreier seg her om tråden anvendelse. Disse tre strategiene legger i stor grad opp til gruppearbeid, men matematikklærerne beskriver også individuelt arbeid. Det blir dermed tilrettelagt for at den matematiske resonneringen kan foregå både sammen med medelever, og individuelt. Samtidig kommer det skriftlige aspektet av matematikkfaget til uttrykk gjennom at matematikklærerne inkluderer matematiske

beregninger, både hoderegningstrategier og mer komplekse skriftlige utregninger og matematiske prosedyrer.

Matematikklærerne ser på dokumentasjon i disse tre undervisvurderingsstrategiene som en begrensende faktor. Det blir derfor gjennomført skriftlige undervisvurderinger i etterkant av muntlig arbeid for at det skal foreligge en dokumentasjon på vurderingen av elevene. I de muntlige undervisvurderingssituasjonene er det viktig at man som matematikklærer er påkoblet og godt kjent med elevene, slik at man kan skape og opprettholde et mentalt register over elevenes faglige kompetanse og utvikling. De kontinuerlige interaksjonene skal bidra til at hver enkelt elev erfarer læring og mestring i faget, og at matematikklæreren kan tilpasse den videre undervisningen og læringen.

6.1 Videre forskning

I arbeidet med denne masteroppgaven har vi fått kunnskap og erfaringer knyttet til det fagdidaktiske temaet muntlige undervisvurderinger i matematikk. Vi har fått kjennskap til flere ulike måter å inkludere det muntlige aspektet i matematikken ved både undervisvurdering og undervisning. Dette er nyttige erfaringer for oss som nyutdannede matematikklærere som om kort tid skal arbeide i skolen under den nye læreplanen LK20.

Likevel kan vi se behovet for ytterligere forskning på flere områder. Vi tenker blant annet at våre erfaringer rundt egenvurderingens viktige plass i undervisvurderingen er aktuell å ta med seg videre inn i annen forskning. Hvordan man kan implementere egenvurderingene i disse strategiene?

Videre tror vi det hadde vært både interessant og nyttig å se på hvordan man kan etterleve de tre strategiene for muntlig undervisvurderinger på en god måte, med skriftlige undervisvurderinger. Slik at også de skriftlige undervisvurderingene retter sitt fokus mot utvikling av kompetanse istedenfor måling av kompetanse.

Til slutt tenker vi at det er viktig for matematikklærere å ha gode rutiner for tilbakemeldinger, slik at denne praksisen sørger for effektiv, kontinuerlig og fremoverrettet undervisvurdering.

7 Referanser

Boaler, J. and C. S. Dweck (2016). *Mathematical mindsets : unleashing students' potential through creative math, inspiring messages, and innovative teaching*. Jossey-Bass; a Wiley Brand.

Boistrup, L. B., (2016). *Bedømming i matematik pågår!*. Liber.

Camargo, M., K. Ruthven (2014, april). *Assessment Practices in Secondary-school Mathematics Teaching in Brazil* [Paperpresentasjon]. 8 th British Congress of Mathematics Education, Nottingham.
https://www.researchgate.net/publication/270890435_Assessment_Practices_in_Secondary-school_Mathematics_Teaching_in_Brazil

Christoforidou, M., Kyriakides, L., Antonou, P., Creemers, B. P. M. (2014). Searching for stages of teacher's skills in assessment. *Studies in educational evaluation*, 40, 1-11,
<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.11.006>

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. De nasjonale forskningsetiske komiteene-
<https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora>

Forskrift til opplæringsloven. (2006). *Forskrift til opplæringslova*. (FOR-2006-06-23-724). Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2006-06-23-724>

Gamlem, S. T. M. (2021). *Vurdering for lærelyst og mestring*. Fagbokforlaget.

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

- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up : helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Kingston, N., Nash, B. (2011). Formative Assessment: A Meta-Analysis and a Call for Research. *Educational measurement: issues and practice*, 30(4), 28-37.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2011.00220.x>
- Kippers, W. B., Wolternick C. H. D., Schildkamp, K., Poortman, C. L., Visscher, A. J. (2018). Teachers' views on the use of assessment for learning and data-based decision making in classroom practice. *Teaching and teacher education*, 75, 199-213.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.06.015>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/kompetanse-i-fagene/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05)*. Fastsatt Ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Kunnskapsdepartementet. (2021). *Individuell vurdering Udir-2-2020*. [Rundskriv]. Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/regelverkstolkninger/opplaring/Vurdering/udir-2-2020-individuell-vurdering/>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg). Gyldendal Akademisk.
- Lauvås, P. (2010, 12. august). Når flertallet feiler. *Dagbladet*.
<https://www.dagbladet.no/kultur/nar-flertallet-feiler/64586122>
- Nieminen, J. H. and P. Atjonen (2022). The assessment culture of mathematics in Finland: a

- student perspective. *Research in Mathematics Education*, 1-20.
<https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2045626>
- Nosrati, M. (2019). Matematiske aktiviteter med lav inngangsterskel og stor takhøyde. I E. Klaveness, L. Karlsen & K. Kverdokken (Red), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk: matematikdidaktikk i teori og praksis*. (s. 77-89). Fagbokforlaget.
- Organisation for economic co-operation and development. (2005). *Formative Assessment: Improving Learning in Secondary Classrooms*. Policy Brief OECD.
<https://www.oecd.org/education/ceeri/35661078.pdf>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Schoenfeld, A. H. (2018). Video analyses for research and professional development: the teaching for robust understanding (TRU) fremoverwork. *ZDM*, 50(3), 491-506.
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0908-y>
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Slemmen, T. (2010). *Vurdering for læring i klasserommet* (2.utg). Gyldendal akademisk.
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (2018). *Five practices for orchestrating productive mathematical discussion* (2. utg.). The National Council of Teachers of mathematics, inc.
- Stobart, G. (2008). *Testing times: the uses and abuses of assessment*. Routledge.
- Tangen, R. (2014). Balancing Ethics and Quality in Educational Research—the Ethical Matrix Method. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(6), 678-694.
<https://doi.org/10.1080/00313831.2013.821089>
- Thurén, T. (2009). *Vitenskapsteori for nybegynnere* (2. utg). Gyldendal Akademisk.

Utdanningsdirektoratet. (2019a, 18. November). *Hva er kjerneelementer?*.

Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/>

Utdanningsdirektoratet. (2019b, 18. november). *Undervisvurdering*. Utdanningsdirektoratet.

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-grunnleggende-ferdigheter/>

Utdanningsdirektoratet. (2022, 04. april). *Undervisvurdering*. Utdanningsdirektoratet.

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/om-vurdering/undervisvurdering/>

de Vries, J. A., Dimosthenous, A., Schildkamp, K. & Visscher, A. J. (2022). The impact on student achievement of an assessment for learning teacher professional development program. *Studies in educational evaluation*, 34(1), 109-129.

<https://doi.org/10.1080/09243453.2022.2116461>

Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning?. *Studies in educational evaluation*

37(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001>

Wiliam, D. (2018). *Embedded formative assessment* (2. Utg). Solution Tree Press.

Wæge, K. (2019). Samtaler i matematikk. I E. Klaveness, L. Karlsen & K. Kverdokken (Red), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk: matematikkdiraktikk i teori og praksis*. (s. 19-37). Fagbokforlaget.

8 Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Bakgrunn

1. Hvilken utdanning har du? Hvor mange studiepoeng i matematikk har du?
2. Hvor lang erfaring har du som matematikklærer?
3. I hvilke klassetrinn underviser du matematikk?

Kilpatrick's fem tråder for matematisk kompetanse

4. Hva betyr begrepet matematisk kompetanse for deg?
5. Hva ser du på som viktig av Kilpatrick's fem komponenter?
6. Hvordan arbeider du for å utvikle elevenes matematiske kompetanse?

Underveisvurdering

7. Hvordan gjennomfører du vurdering av elevenes ervervede kompetanse underveis i matematikkundervisningen din?
8. Hvilke skriftlige vurderingsformer benytter du?
9. Benytter du deg av noen muntlige vurderingsformer i matematikk, eventuelt hvilke?
Oppfølgingsspørsmål: hvorfor/hvorfor ikke bruker du denne typen vurdering?
10. Når du gjennomfører underveisvurderinger, hva slags kompetanse måler du?
11. Hvilke fordeler ser du ved bruk av muntlige vurderinger i matematikk?
12. Hvilke ulemper ser du ved bruk av muntlige vurderinger i matematikk?
13. Hvordan bruker dere kompetansemål og vurderingstekster i vurderingen?

Lærerens rolle i underveisvurderingen

14. Hva er din rolle i valg av vurderingsformer i matematikk på din arbeidsplass? Tas beslutningene individuelt eller i team?
15. Hvilke vurderingsformer skulle du ønske du benyttet deg mer av, og hvorfor benytter du deg ikke like mye av denne formen som du skulle ønske?
16. Hvilken vurderingsform skulle du ønske du benyttet deg mindre av, og hvorfor benytter du denne formen? Finnes det noen vurderingsformer som du kunne vært foruten?

Vedlegg 2: Samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet *"Muntlig undervisvurdering i matematikk"?*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å:

- *Undersøke hvordan matematikklærere på ungdomstrinnet bruker muntlige vurderingsformer.*
- *Samle informasjon om hvordan de utøver og hva de tenker om egen vurderingspraksis.*

I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette prosjektet er en masteroppgave tilknyttet masterstudiet «Grunnskolelærerutdanning, 5.-10. trinn». Oppgaven skal handle om temaet matematikkdiraktikk, og derfor har vi valgt undervisvurdering som vårt tema, med særlig vekt på muntlige undervisvurderinger.

Problemstillingen til forskningsprosjektet er som følger:

«Hvilke muntlige undervisvurderinger bruker matematikklærere for å avdekke elevers kompetanse og hvordan begrunnes og operasjonaliseres disse vurderingsformene?»

Vi ønsker å undersøke hvilke tanker lærere i praksisfeltet har om muntlige vurderinger i matematikk, og noe generelt hva de tenker om undervisvurderingene i faget. Vi ønsker også å få et innblikk i lærerens rolle når det kommer til valg av hvilke typer undervisvurderinger som gjennomføres i klasserommet.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen i Østfold er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi spør matematikklærere på ungdomstrinnet om de ønsker å delta i et intervju hvor vi innhenter informasjon om deres profesjonelle praksis knyttet til vurdering i matematikkfaget, som er relevant for forskningen i vår masteroppgave.

Hva innebærer det for deg å delta?

- Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at vi møtes til et intervju. Dette vil sannsynligvis ta rundt 30 minutter.
- Det er 16 spørsmål, med eventuelle oppfølgingsspørsmål.
- Svarene skal ikke forberedes i forkant, men du kan gjerne tenke litt over egen vurderingspraksis slik at du er bevisst på dette.
- Det finnes ingen fasitsvar, og vi ønsker å få et utslørt innblikk i praktiseringer av undervisvurdering i skolen i matematikkfaget.
- Alle intervjuer blir tatt opp med lydopptaker (kun lyd, ikke video), og lagret i en trygg database.
- Oppgaven handler om læreres praksis, og du som person vil ikke bli gjort gjenkjennbar i publisert media.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

- Vi vil bare bruke opplysningene fra deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.
- Det er kun oppgavens forfattere; Melvin Martinsen og Trude Beate Owrum, og veileder Marianne Maugesten, som har tilgang til opplysningene fra intervjuene.
- Datamaterialet vil bli lagret på en egen sikker server hos Høgskolen i Østfold.
- Lydopptak vil gjøres med diktafon-app som er godkjent for fortrolige data.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

- Prosjektet vil etter planen avsluttes 16.05.2023.
- Etter prosjektslutt vil datamaterialet slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Østfold har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

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

- Høgskolen i Østfold ved:
 - o Veileder/prosjektansvarlig: Marianne Maugesten, marianne.maugesten@hiof.no, Tlf: 69608314, Mobilnr: 90766441
 - o Student/forfatter: Melvin Martinsen, melvin.martinsen@hiof.no, 98669878
 - o Student/forfatter: Trude Beate Owrum, trude.b.johansen@hiof.no, 46877075
- Vårt personvernombud: Julie Dessen, personvern@hiof.no, [950 61 930](tel:95061930)

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Marianne Maugesten
(Forsker/veileder)

Melvin Martinsen & Trude Beate Owrum

Samtykkeerklæring

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

- Jeg samtykker til å delta i intervju
- Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Melding til SIKT

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

23.01.2023, 13:59



[Meldeskjema](#) / [Masteroppgave om muntlig undervisvurdering i matematikk](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
562677

Vurderingstype
Automatisk

Dato
17.01.2023

Prosjekttittel

Masteroppgave om muntlig undervisvurdering i matematikk.

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Østfold / Fakultet for lærerutdanninger og språk / Institutt for real-, praktisk-etiske-, samfunns- og religionsfag

Prosjektansvarlig

Marianne Maugesten

Student

Trude Beate Owrum

Prosjektperiode

01.01.2023 - 16.05.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 16.05.2023.

[Meldeskjema](#)

Grunnlag for automatisk vurdering

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
 - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
 - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
 - Fagforeningsmedlemskap
 - Genetiske data
 - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
 - Helseopplysninger
 - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedømmer og lovovertridelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde

<https://meldeskjema.sikt.no/63c1f1a3-384b-4c65-a41f-6f7988623e43/vurdering>

Side 1 av 2

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger
- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra
- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår [mal til informasjonsskriv](#).

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.