



UiO • Universitetet i Oslo

«Spørsmålet om vurdering er jo hvor mye vi skal vektlegge de forskjellige tingene»

En kvalitativ studie som undersøker fire matematikklæreres vurderingspraksis for skriftlige prøver i matematikk 1T

Ingrid Mee Hustoft

Masteroppgaver i matematikdidaktikk
30 studiepoeng

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning
Det utdanningsvitenskapelige fakultet

Vår 2022

«Spørsmålet om vurdering er jo hvor mye vi skal vektlegge de forskjellige tingene»

En kvalitativ studie som undersøker fire matematikklæreres vurderingspraksis for skriftlige prøver i matematikk 1T

Masteroppgave i matematikdidaktikk

Ingrid Mee Hustoft

Sammendrag

Tidligere forskning har implisert at læreres oppfatning av matematikk påvirker deres undervisningspraksis (Beswick, 2012; Liljedahl, 2008; Thompson, 1984), og jeg var derfor interessert i om dette også gjaldt deres vurderingspraksis. Denne masteroppgaven skal dermed gi en dypere innsikt i matematikklæreres vurderingspraksis i matematikk. Den skal også undersøke om det er et samsvar mellom læreres oppfatninger om matematikk og hvordan de vektlegger matematisk kompetanse i skriftlige elevbesvarelser. Etersom fagfornyelsen i matematikk 1T inkluderer kjerneelementer og kompetansemål med programmering (Utdanningsdirektoratet, 2020c), er dermed et sentralt spørsmål hvordan lærere retter slike oppgaver.

Utvalget for denne oppgaven er fire matematikklærere fra samme skole, som har en 1T klasse hver. De rettet tre anonymiserte elevbesvarelser fra skolens tentamen før kvalitative intervju ble gjennomført. Datamaterialet består av intervjutranskripsjonene med lærerne. Alle lærerne ble analysert og kategorisert med rammeverket til Ernest (1989b). Dette rammeverket undersøker lærernes oppfatninger om matematikk. Lærernes vurderingspraksis ble analysert induktivt, hvor jeg tok utgangspunkt i datamaterialet for å lage passende koder og kategorier. Videre vil disse analysene bli diskutert sammen.

Resultatet peker på at lærerne stort sett gir lik karakter, selv om det var noe variasjon. Det blir diskutert ulike grunner for dette, hvor et av hovedfunnene fra analysene viser en forskjell i hva lærerne krever at kommunikasjon og begrunnelser fra elevene. Det blir argumentert for at dette kan være en faktor som spiller inn på elevens karakter på prøven. Andre faktorer og funn knyttet lærernes vurderingspraksis er hvilken type feil eleven gjør, hvordan kjennskap til eleven kan påvirke, og om lærerne i hovedsak er styrt av helhetsbesvarelsen av prøven eller poengscore. Til en viss grad kan vurderingspraksisen til lærerne samsvare med deres oppfatninger om matematikk, men funnene peker også på at læreplanen og prøveutformingen kan ha en innvirkning på vurderingspraksisen til lærerne.

Forord

Denne masteroppgaven markerer (mest sannsynlig) slutten på en berikelsesrik studietid. Etter å ha prøvd ut tre ulike studier før lektorstudiet, er jeg så takknemlig for at det nettopp er ved Lektorprogrammet ved UiO jeg fullfører min mastergrad. Det er utrolig mange som fortjener en stor takk for dette.

Først og fremst må jeg få takke lærerne som stilte opp som informanter. Uten dere, ingen masteroppgave. Tusen takk for at dere tok dere tid til meg, og for at jeg fikk et dypere innblikk i deres vurderingsarbeid. Deres tanker og refleksjoner rundt dette var svært verdifullt for denne masteroppgaven, men også for meg som fremtidig lærer. Tusen takk.

Jeg må også gi en stor takk til min veileder, Alexander Jonas Viktor Selling. Tusen takk for at du har fulgt meg opp på en så flott måte. Din oppfølging, tid, e-poster, faglige innspill og tilbakemeldinger har vært så betydningsfulle for meg. Takk for at du hadde troen på meg og denne masteroppgaven, og for at du alltid holdt motet oppe, spesielt de gangene jeg ikke hadde det.

Tusen takk til venner og familie som har støttet meg gjennom studietiden og helt inn til mål. Spesielt takk til min samboer, Torjus, som har latt meg skravle i ett kjøør om denne oppgaven og som har tillatt meg å bruke all tid jeg ønsket på den. Jeg setter veldig pris på at du holdt ut med meg.

Sist, men ikke minst, tusen takk til mine herlige medstudenter. Lunsj med gjengen på Helga Engs har virkelig vært et høydepunkt på lange studiedager. Anna og Cathrine, dere har vært uvurderlige. Jeg er så glad for at jeg møtte dere på dette studiet, og for all faglig, men mest ufaglig prat og hygge. Jeg er sikker på at dere alle blir fabelaktige lærere. Fremtidige barn og ungdom er virkelig i gode hender med denne flotte gjengen.

Oslo, juni 2022

Ingrid Mee Hustoft

Innholdsfortegnelse

1.	Introduksjon	1
1.1	Problemstilling	2
1.2	Avgrensninger og masteroppgavens oppbygging	3
2.	Teori og tidligere forskning	5
2.1	Vurdering	5
2.1.1	Vurdering i matematikk	6
2.1.2	Karaktersetting i matematikk	8
2.2	Læreres oppfatninger	9
2.2.1	Instrumentalisten, platonisten og problemløseren	9
2.2.2	Læreres oppfatning av læreplanen	12
2.3	Matematisk kompetanse	13
2.3.1	Matematisk kompetanse i matematikk 1T	14
3.	Metode	16
3.1	Forskningsdesign – kvalitativt intervju	16
3.1.1	Utvalg av informanter	18
3.1.2	Forberedelse til intervju	19
3.1.3	Gjennomføring av intervju	20
3.1.4	Transkribering av intervju	21
3.2	Oppsummering av datamaterialet til undersøkelsen	22
3.3	Dataanalyse	23
3.3.1	Koding og kategorisering av datamaterialet	24
3.3.2	Deduktiv koding og tolkning	25
3.3.3	Induktiv koding og tolkning	28
3.4	Etiske bemerkninger	35
3.5	Reliabilitet, validitet og begrensninger ved studien	37
3.5.1	Reliabilitet	37
3.5.2	Validitet	38
3.5.3	Studiens begrensninger	39
4.	Resultater og analyse	40
4.1	André	41
4.1.1	Analyse og resultat av André sin oppfatning av matematikk	41
4.1.2	Analyse og resultat av André sin vurderingspraksis	43

4.2	Bertine	46
4.2.1	Analyse og resultat av Bertine sin oppfattning av matematikk	46
4.2.2	Analyse og resultat av Bertine sin vurderingspraksis.....	48
4.3	Carl	50
4.3.1	Analyse og resultat av Carl sin oppfattning av matematikk	50
4.3.2	Analyse og resultat av Carl sin vurderingspraksis.....	52
4.4	David	54
4.4.1	Analyse og resultat av David sin oppfattning av matematikk	54
4.4.2	Analyse og resultat av David sin vurderingspraksis.....	55
4.5	Oppsummering av resultater og analyser	58
5.	Diskusjon	64
5.1	Lærernes karaktersetning av matematikkprøver	64
5.1.1	Type feil har innvirkning på elevbesvarelsens karakter	64
5.1.2	Åpne oppgaver og programmeringsoppgaver rettes ulikt av lærerne.....	66
5.1.3	Poeng versus helhet	67
5.2	Lærernes vurdering av matematisk kompetanse	68
5.2.1	Kommunikasjon og begrunnelser versus riktig svar	69
5.2.2	Lærerens vurdering av seg selv og hele eleven	71
5.3	Lærernes oppfatning av matematikk og deres vurderingspraksis	72
5.4	Avsluttende kommentar.....	74
	Litteraturliste	76
	Vedlegg 1: Samtykkeskjema og informasjonsskriv til skole.....	84
	Vedlegg 2: Samtykkeskjema og informasjonsskriv til lærer	87
	Vedlegg 3: Samtykkeskjema og informasjonsskriv til elev	90
	Vedlegg 4: NSD vurdering	93
	Vedlegg 5: Intervjuguide	95

1. Introduksjon

Forskning om matematikkundervisning har gjennom tiårene gjennomgått et skifte i fokus. Fra å tidligere fokusere på matematikklæreres *kunnskap*, begynte man på 1980-tallet å interessere seg mer om matematikklærernes *oppfatninger* om matematikk og matematikkundervisning (Thompson, 1992). Til tross for at selve begrepet oppfatning (engelsk: belief) ikke har en helt klar definisjon (Beswick, 2012; Thompson, 1992; Törner, 2018), har oppfatninger gått fra å være en skjult variabel til en mangfoldig og viktig forklaringsfaktor i forskning om matematikdidaktikk (Törner, 2018). Flere studier peker nemlig på at læreres oppfatninger om matematikk påvirker deres undervisningspraksis (Beswick, 2012; Liljedahl, 2008; Thompson, 1984). En stor del av lærerens undervisningspraksis, er lærerens vurderingspraksis, noe som blant annet Black og Wiliam (2018) hevder er en essensiell brikke til effektiv undervisning. Forskning peker også mot at læreres vurderingspraksis blir påvirket av lærerens oppfatninger og verdier om læringsprosessen (McMillian & Nash, 2000). Dessuten kan læreres oppfatninger om vurdering ha innflytelse på deres undervisningspraksis, og dermed elevenes læringsutbytte (Martínez-Sierra et al., 2020).

Vurdering er for mange undervisere selve kjernen til det å lære (Black & Wiliam, 1998, 2018; Eggen, 2004). Formålet med vurderingen er å gi informasjon om kompetansen eleven har tilegnet seg underveis og ved fagets slutt, men også å fremme læring og bidra til lærelyst underveis (Opplæringslova, 2020a, §3-4). Standpunkt karakteren i matematikk 1T skal bli satt på bakgrunn av det eleven har vist muntlig, skriftlig og digitalt (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Siden relativt mange elever knytter vurderingssituasjoner til skolestress og press (Bakken, 2020), er det desto viktigere å undersøke om prøver blir rettet på et rettferdig grunnlag. Karakterer kan ha stor betydning for elevenes fremtidige utdannings- og yrkesvalg. Det ligger derfor mye ansvar hos læreres vurderinger av prøver, både når det gjelder den enkeltes elev karakter, men også for elevens læring i faget. Læreren kan blant annet bruke vurdering til å utvikle og tilpasse undervisningen sin (Black & Wiliam, 1998). Når det gjelder elevens karakter i faget, er dette noe som er lovpålagt, ettersom alle elever i Norge har rett til å få vurdert sin kompetanse i et fag (Opplæringslova, 2020a). I faget matematikk skal altså den karakteren eleven får gjenspeile elevens *kompetanse i matematikk* på tidspunktet karakteren mottas.

Niss og Højgaard (2019) har definert matematisk kompetanse som ens innsikt til å handle hensiktsmessig i alle slags matematiske utfordringer tilknyttet gitte situasjoner. Ut fra denne definisjonen kan det å mestre matematikk tolkes som mer enn å kjenne til faktakunnskap, prosedyre og beregning. Tidligere læreplaner i matematikk har tatt utgangspunkt i Niss og Jensen (2002) sitt kompetanserammeverk og kompetansebegrep (Valenta et al., 2015), og man kan til en viss grad se likhetstrekk med fagfornyelsens læreplan og kompetanserammeverk ved å studere kjerneelementene. Læreplanen for Kunnskapsløftet 2020 (LK2020) vektlegger blant annet kjerneelementene i faget (Utdanningsdirektoratet, 2020a), som viser at for eksempel utforskning og problemløsning er en del av målet med å mestre matematikk 1T. Til tross for at den nye læreplanen vektlegger kjerneelementene som en del av målet med matematikkundervisningen, antyder også studier at lærere kan ha andre synspunkt på hva det betyr å mestre matematikk enn det som blir uttrykt i læreplaner (Niss et al., 2016). Når lærere kan ha ulik oppfatning av hva det vil si å mestre matematikk, kan dette også påvirke deres vurderingspraksis og dermed prøveretting.

Fra en tidligere rapport er det vist at matematikkeksamen stort sett blir sett på som god og rettferdig (Bjørnset et al., 2020). Det som lærere trekker frem som vanskeligst å rette er oppgaver med flere riktige svar og besvarelser som vipper mellom to karakterer (Bjørnset et al., 2020). I den sammenheng er det da interessant å se nærmere på hvordan lærere resonnerer rundt retting av prøver. Spesielt med tanke på at forskning indikerer at læreres oppfatning av matematikk og læringsprosesser påvirker deres undervisning- og vurderingspraksis (McMillian & Nash, 2000). Når vi i tillegg har fått en ny læreplan som i større grad legger vekt på problemløsning, utforskning og resonnering vil det være interessant å undersøke lærernes refleksjoner rundt retting og vektlegging av slike typer oppgaver. Spesielt i lys av at lærere har oppgitt dette som mest utfordrende å rette.

1.1 Problemstilling

I henhold til introduksjonen kommer denne masteroppgaven til å ha lærere og vurdering i fokus, nærmere bestemt læreres oppfatning av matematikk og hvordan de retter prøver. Problemstillingen for denne oppgaven er:

«Hvordan samsvarer læreres oppfatninger om matematikk med deres vurderingspraksis?».

Studier som har prøvd å se nærmere på læreres karakterbeslutning har etterlyst forskning som tar i bruk kvalitative metoder for å kunne forklare lærers beslutninger og vurderinger på et dypere plan (Cheng & Sun, 2015; Kunnath, 2017). Denne oppgaven vil dermed gi innsikt i fire matematikklæreres vurderingspraksis ved bruk av kvalitative intervju. Det ene fokuset i oppgaven omhandler hva lærere vektlegger omkring vurdering av tentamenene og vurdering generelt. Det andre fokuset handler om hva lærere oppfatter som matematisk kompetanse i matematikk 1T.

Problemstillingen vil derfor deles opp i følgende forskningsspørsmål:

1. Hva vektlegger lærere ved vurdering av skriftlige elevbesvarelser?
2. Hvordan vurderer lærere elevers matematiske kompetanse?
3. Hva mener lærere at elever i 1T skal utvikle av matematisk kompetanse?

Tidligere forskning har indikert at læreres oppfatninger om matematikk påvirker deres undervisningspraksis (Thompson, 1992). Det er derfor interessant å se om læreres oppfatninger også har en innvirkning på hvilken karakter en elev til slutt får på sin besvarelse. Et dypere innblikk i hvilke refleksjoner og beslutninger en lærer tar ved karaktersetning og vurdering av matematisk kompetanse vil også være interessant med tanke på hvordan lærere forstår læreplanen og hva det vil si å mestre matematikk.

1.2 Avgrensninger og masteroppgavens oppbygging

Denne masteroppgaven skal se nærmere på matematikklæreres vurderingspraksis, som er et nokså omfattende tema og som følgelig må avgrenses. På grunn av masteroppgavens tematiske omfang, vil den begrenses til å kun ta for seg læreres perspektiv ved vurdering av skriftlige matematikkbesvarelser. Oppgaven vil ikke ta for seg elevers synspunkt når det gjelder vurdering og oppfatning av matematikk. Dette ble heller ikke sett på som relevant for denne oppgaven, da den i hovedsak ønsket å studere nærmere læreres refleksjoner ved retting av elevbesvarelser. Læreres refleksjoner tilknyttet elevers skriftlige prestasjoner i matematikk er hovedfokuset i denne oppgaven, selv om det også påpekes av lærerne i intervju at elevers matematiske kompetanse også består av en muntlig komponent.

Masteroppgaven er som sagt en kvalitativ studie, hvor fordelene er at man kan gå i dybden av et fenomen (Larsen, 2017), men har følgelig begrensninger. Dette gjelder blant annet utvalget,

som ikke er representativt og som dermed gjør det vanskelig å generalisere funnene (Maxwell & Chmiel, 2014). Datamaterialet består av transkriberte intervju, som ble gjennomført med fire matematikklærere som arbeidet på samme videregående skole. Selv om lærerne ble spurt om hvordan de rettet disse elevbesvarelsene og prøver generelt, er det klart at det er flere aspekter knyttet vurdering av elevens matematiske kompetanse. Likevel kan dette gi et bilde av hvilke refleksjoner disse lærere tar for seg i sitt vurderingsarbeid, som er interessant å studere nærmere.

Rammeverket og teori til analysen vil bli presentert i kapittel 2. Videre vil metoden og forskningsdesignet gjort rede for i kapittel 3. Her vil jeg også ta for meg styrker og svakheter med metodevalget, samt etiske bemerkninger tilknyttet studien. Kapittel 4 vil vise resultatene fra analysene på hver lærer. Her er kapittelet inndelt i de ulike lærerne med fiktive navn, med analysene som ble gjennomført som underkapittel tilknyttet hver lærer. En oppsummering av alle lærerne vil bli gitt i slutten av kapittel 4, samt en eksplisitt sammenkobling av rammeverkene basert på mine analyser. Videre vil kapittel 5 diskutere sentrale funn fra resultat- og analysedelen. Funnene vil bli diskutert i lys av teorien som ble presentert i kapittel 2. Til slutt vil en oppsummering og avsluttende kommentar bli presentert.

2. Teori og tidligere forskning

I teorikapittelet vil jeg ta for meg teori og tidligere forskning som er relevant for denne masteroppgaven. Teorikapittelet vil starte med å presentere teori og tidligere forskning om vurdering. Samtidig fokuseres oppgaven om hvilke refleksjoner, beslutninger og vurderinger lærerne tar, og følgelig vil teori og tidligere forskning om hvilke oppfatninger lærerne har om matematikk, læring og vurdering bli fremlagt. Til slutt vil overordnet teori om matematisk kompetanse og læreplanen blir presentert, ettersom vurdering er en del av læreplanen, hvor et av de overordnede målene er å vurdere matematisk kompetanse.

2.1 Vurdering

Elevs rett til vurdering er lovpålagt (Opplæringslova, 2020a). I matematikk 1T skal elevene ved avslutningen av opplæringen ha én standpunkt karakter, men de kan bli trukket opp til både muntlig-praktisk og skriftlig eksamen (Utdanningsdirektoratet, 2020d). En slik type vurdering, som blir gitt i slutten av et opplæringsår, kalles *summativ vurdering* (Olafsen & Maugesten, 2015). All vurdering som skjer før opplæringsens slutt, kalles for underveisvurdering (Opplæringslova, 2020c). I følge Fjørtoft (2016) kan man også bruke termen *formativ vurdering* eller *vurdering for læring* i forbindelse med underveisvurdering. Empiri til denne masteroppgaven omhandler elevsvar fra tentamen, som vil ha påvirkning til deres halvårsvurdering. Halvårsvurdering er en del av underveisvurderingen (Opplæringslova, 2020b), og selv om den skal gi en pekepinn på elevens kompetanse etter et halvt år, skal en slik underveisvurdering også fremme lærelyst og bidra til å utvikle kompetanse i faget (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

Hensikten med vurdering er derfor todelt, og avhenger av om man ser på summativ vurdering eller formativ vurdering. Summativ vurdering sluttvurderingen av læringen. Denne vurderingen vil ha stor betydning for den enkelte elev, ettersom den blant annet vil være utgangspunkt for opptak til videre studier og jobb (Olafsen & Maugesten, 2015). Det er derfor viktig at denne vurderingen er så rettferdig som mulig. Summativ vurdering var også opprinnelig tenkt som en objektiv måling av elevs resultater, og som på en nøyaktig måte skulle evaluere elevene med de samme standardene (Eggen, 2004).

Målet med formativ vurdering, eller underveisvurdering er at elevene skal få økt læringsutbytte og at lærer da kan tilrettelegge undervisningen (Black & Wiliam, 2009).

Heritage og Heritage (2013) indikerer at god formativ vurdering kan føre til bedre læring og lærelyst. Skaalvik og Skaalvik (2019) påpeker dessuten at god formativ vurdering også er viktig for å vise elevene at de har fremgang og at innsats nytter. Wiliam (2006) peker blant annet på at elevene må engasjere seg i læringsprosessen, ved å argumentere og resonnerer omkring den matematiske kvaliteten i sitt og andres arbeid. Her trekkes blant annet hverandre- og egenvurdering fram som essensielle tiltak i denne prosessen.

Det er med andre ord flere argumenter for at det er vurderinger i skolen. For det første kan vurdering hjelpe med læring, individuell utvikling og motivasjon hos eleven, men vurdering kan også gi informasjon og dokumentasjon om kompetansen eleven har tilegnet seg (Eggen, 2004). Denne dualiteten om vurdering kan oppfostre en rekke utfordringer. Blant annet stiller Eggen (2004) spørsmål om vurdering først og fremst skal brukes til systemkontroll eller som motivasjon for kunnskap og læring. Burkhardt (2007) indikerer på sin side at en nedprioritert utfordring med vurdering, er å måle det som er viktig og ikke bare det som er enkelt å måle. Videre foreslår Eggen (2004) at det er et dilemma om man skal fokusere på produktet eller prosessen til eleven ved vurdering. For eksempel så kan en tilbakemelding som retter søkelyset mot oppgaven som har blitt gjort, styrker og svakheter, samt hva og hvordan forbedre arbeidet, føre til bedring i prestasjoner hos elever (Wiliam, 2006). Samtidig hevder Prøitz (2013) at Norge har hatt en prosessorientert tilnærming tidligere, men som nå prøver å endre skolegangen fra prosessorientert til mer produktorientert. Vurdering er som sagt lovpålagt i Norge, og vi har læreplaner i hvert fag som rammer inn vurderingsformer og kompetansemål (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Som denne masteroppgaven skal se nærmere på kan tanken bak slike læreplaner være i konflikt eller annerledes med lærerens egne oppfatninger om matematikk og læring. Et spørsmål som blir stilt er om dette kan påvirke vurderingen, slik at vurderingen er mindre objektiv og dermed mindre rettfærdig.

2.1.1 Vurdering i matematikk

I matematikk 1T skal elevene ved avslutning av sin opplæring få en standpunkt karakter, som skal reflektere deres samlede kompetanse ved avslutningen av kurset (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Webb (1993) påpeker dilemmaet mellom det å vurdere matematisk kunnskap sammenlignet med det å vurdere matematisk prestasjon. I matematikk kan det nemlig virke lett å måle ferdigheter og faktakunnskap, som for eksempel hvor mye algebra, geometri og sannsynlighet en elev forstår (Olafsen & Maugesten, 2015; Schoenfeld,

2007). Utfordringen er derimot å måle elevens evner til å løse problem, resonnering og se matematiske sammenhenger (Schoenfeld, 2007). Likevel er dette noe den samlede standpunkt karakteren skal reflektere, altså hvilken kompetanse eleven har vist «*både skriftlig, muntlig og digitalt, ved å bruke matematiske uttryksformer, bruke problemløsningsstrategier og reflektere over og argumentere for løsninger og modeller*» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Studier av matematikklæreres karakterpraksis indikerer likevel at matematikklærere stort sett bruker skriftlige prøver og oppgaver til vurdering, ettersom de da kan ta utgangspunkt i den skriftlige eksamensformen (Prøitz, 2013).

Prøitz (2013) så blant annet i sin empiriske studie hvordan lærere i ulike fag vurderer og karaktersetter elever. Dette gjorde hun ved å intervju 41 lærere som underviste i flere fag, og så at vurdering i matematikk kunne skille seg ut. Prøitz (2013) brukte rammeverket, vist i Figur 1, som er en kombinasjon av studiene til Resh (2009) og Melograno (2007).

Universal grading		Differential grading
Performance (skill and mastery: absolute measure, degree or final performance level defined by the curriculum)	Knowledge (rules, strategies, concepts and principles)	Participation (effort, attitude and attendance)

Figur 1 Rammeverk for læreres vektlegging ved karaktersetting (Prøitz, 2013).

Inndelingen mellom universell og differensiell karaktersetting kommer fra Resh (2009) sin studie, hvor han forklarer en spenning som kan oppstå når lærere må sette karakter. På den ene siden er det nemlig forventet at lærere skal behandle elevene sine likt og dermed bruke universelle kriterium ved vurdering av deres prestasjoner (Resh, 2009). I norsk sammenheng vil dette si at man som matematikklærer skal vurdere elevene sine i forhold til det som står målet med matematisk kompetanse i læreplanen. Samtidig blir lærere også bedt om å være klar over individuelle forskjeller og differensiere deretter (Resh, 2009). Prestering, kunnskap og deltakelse er faktorer fra Melograno (2007) studie, som han antyder lærere vektlegger ved karaktersetting av elever. Grunnen for at prestasjon og kunnskap er under kategorien universell karaktersetting, er fordi Prøitz (2013) antar at disse kategoriene er lettere å måle enn deltakelse. Selv om det ikke er forankret i læreplanen til matematikk 1T at lærere skal

vurdere eleven med hensyn til elevens innsats og deltakelse i faget, skal læreren vurdere kompetanse både når det gjelder skriftlig, muntlig og digitalt ved endelig standpunkt karakter (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Det vil dermed si at lærere kan vurdere utover den skriftlige prøven for å nå et bredere spekter av elevers evner. En vurdering som fokuserer på en bredere kompetanse, vil være vanskeligere å rette men kan på den positive siden gi nyttig diagnostisk informasjon til lærerne (Schoenfeld, 2007). Formålet med å vurdere elevers prestasjoner i matematikk skal altså dreie seg om å bedømme matematiske evner, ytelser og prestasjoner, samtidig som vurderingen også skal brukes til å kontrollere og å regulere utdanningssystemet generelt – deriblant læreplanen, lærere og deres undervisning (Niss, 1993).

2.1.2 Karaktersetting i matematikk

Et argument for at lærere ser på det som enklere med karaktersetting i matematikk enn med andre skolefag, er at det virker å være vanlig blant matematikklærere å stole på poengberegnete verktøy (Prøitz, 2013). Dette er systemer som beregner poeng for ulike oppgaver i prøver, og ved hjelp av et poengspekter gir karakter. Ved bruk av slike verktøy så blir det vanligvis mindre rom for alternative tolkninger og lærere kan gi karakterer innenfor en mer begrenset ramme, noe flere lærere har oppgitt gir mer rettferdighet (Prøitz, 2013; Prøitz & Borgen, 2010). En risiko med å kun bruke prøveresultater som evidens er at man da gir karakterer på et altfor snevert grunnlag. Likevel oppfatter matematikklærere poengberegningen som et standardisert system som hjelper dem med å sette karakter på rettferdig og konsist grunnlag (Prøitz, 2013; Prøitz & Borgen, 2010). Selv om noen matematikkoppgaver rettes som riktig eller galt, vil vurdering av andre matematikkoppgaver som inkluderer framgangsmåte, bruk av hjelpemidler og kommunikasjon åpne opp for bruk av skjønn (Bjørnset et al., 2020). Dette er noe som lærere har oppgitt er utfordrende, spesielt med tanke på de besvarelsene som vipper mellom to karakterer (Bjørnset et al., 2020). Det er muligens på slike oppgaver at ikke matematikklærere bruker poengberegningen like konsekvent.

Matematikklærere i Prøitz (2013) sin studie oppga at de i hovedsak brukte poengberegning, og sjeldent tok hensyn til andre elementer enn prestasjon og kunnskap ved slutt karakter. Unntaket var for svake elever, der de kunne bruke deltakelse i sin vurdering, men lærerne stilte da spørsmål til sin egen universalitet i karaktersetting. Dette er noe som også støttes av Kunnath (2017), som så at lærere kunne oppleve et press med å få elever til å stå i faget, og

dermed vippet opp en karakter. Dessuten finnes det også indikasjon på at lærere som kjenner eleven sin, og som føler at eleven har en god innsats, vipper opp dersom den er i grenseland mellom to karakterer (McMillian & Nash, 2000). Karakterer til elever må høy måloppnåelse ble derfor sett på som mer nøyaktige og objektive (Kunnath, 2017).

Det er i tillegg dokumentert at lærere gir karakterer på måter som avviker fra anbefalt karakterpraksis og noen ganger på bekostning av deres tolkning (Prøitz, 2013). Dette kan ha en sammenheng med forskjellen mellom læreres vurdering av elever på høy og lav måloppnåelse, og hvordan de selv oppfatter læreplanen og hva som er matematisk kompetanse. Kunnath (2017) indikerte dessuten i sin studie at lærere blir sterkt påvirket av sine oppfatninger om undervisning og læring ved karaktersetning. Læreres oppfatninger om matematikk som fag, er også noe som påvirker deres syn på læring og holdninger til vurdering (Eggen, 2004). Videre presenteres derfor teori om læreres oppfatninger om matematikk og hvilken betydning dette kan ha.

2.2 Læreres oppfatninger

Begrepet *oppfatning* (engelsk: belief) er i dag så populært innenfor den utdanningsvitenskapelige forskningen at mange skriver om oppfatninger, uten å definere selve begrepet (Philipp, 2007). I følge Thompson (1992) kommer dette av at forskere antar at leserne vet hva oppfatninger er. Oppfatninger kan bli sett på som psykologisk holdte forståelser om verden som antas å være sanne, og i motsetning til holdninger og følelser er oppfatninger mer kognitive (Philipp, 2007). Oppfatninger kan dermed blir sett på som linser som påvirker ens syn på ulike aspekter med verden. I denne masteroppgaven kommer jeg til å bruke begrepet oppfatning som *linser på hva en lærer anser som sant*, noe også Beswick (2012) gjorde i sin studie.

2.2.1 Instrumentalisten, platonisten og problemløseren

Instrumentalisten, platonisten og problemløseren er kategorier som er en del av Ernest (1989b) sin modell som omhandler læreres oppfatninger, men også kunnskap og holdninger. Denne modellen skulle være spesifikk om matematikklærere, da han mente det var nødvendig med en slik type modell innenfor matematikk og utdanningen av matematikklærere (Ernest, 1989b). Grunnen for dette spesifikke behovet var at matematikk som fag i skolesammenheng hadde store endringer fremfor seg. Denne endringen er noe som vi også ser i dag, i LK2020,

hvor matematikkundervisningen skal fokusere mer på problemløsning og høyere-ordens-tenkning (engelsk: higher level skills) (Ernest, 1989b; Gravemeijer et al., 2017; Utdanningsdirektoratet, 2020c). Den andre intensjonen handlet om at matematikk må tilpasses de store fremskrittene innenfor informasjon og teknologi, og hjelpe elevene må å utnytte disse verktøyene fullt ut (Ernest, 1989b). Slike endringer i læreplanen og vedtak krever mye endring hos lærerne, og dette krever igjen en mer fundamental forståelse av lærernes oppfatninger (Boesen et al., 2014; Ernest, 1989b). Modellen til Ernest (1989b) representerer et forsøk på å forstå de psykologiske faktorene som virker på matematikklæreren, i tillegg til å gi et konseptuelt grunnlag for videre empirisk forskning på matematikklæreren.

Modellen består som sagt av de ulike kognitive strukturene kunnskap, oppfatninger og holdninger. Disse tre hovedstrukturene er alle oppbygget av flere ulike underkategorier, se forenklet tabell under. Denne masteren kommer først og fremst til å gå nærmere inn på oppfatninger, og vil dermed beskrive denne dimensjonen. Det er likevel viktig å se denne dimensjonen i sammenheng med de andre som modellen består av. Dette for å se læreres oppfatninger som en del av en større modell som prøver å forklare de kognitive strukturene til en matematikklærer.

Tabell 1 Teoretisk modell av kognitive strukturerer til matematikklærere (Ernest, 1989b)

Matematikk	Kunnskap
Andre faglige emner av betydning	
Matematikdidaktikk	
Klasseromsorganisasjon og ledelse for matematikkundervisningen, og konteksten av å undervise matematikk	
Undervisning	
Oppfatninger om faget matematikk	Oppfatninger

Modell for å undervise og å lære matematikk	Holdninger
Prinsipper med utdanning	
Holdninger om matematikk	
Holdninger om å undervise matematikk	

I dimensjonen oppfatninger, konstruerte Ernest (1989b) tre kategorier som beskriver læreres ulike oppfatninger om matematikk. De ulike kategoriene fikk navnene instrumentalisten, platonisten og problemløseren (Ernest, 1989b). Vanligvis vil de fleste lærere ha et kombinert syn på tvers av de ulike kategoriene (Beswick, 2012; Ernest, 1989b). Beswick (2012) brukte i sin studie rammeverket til Ernest (1989b) hvor hun gjennom spørreundersøkelse og intervju undersøkte matematikklæreres oppfatninger om faget matematikk og skolematematikk. Fra kasusstudien, som var en del av et større forskningsprosjekt, kom det frem fra analyse av spørreundersøkelse og intervju av to matematikklærere at de kan ha ulik oppfatning av faget matematikk og skolematematikk (Beswick, 2012). Spesielt kunne dette skillet frembringe en spenning for lærere med mindre erfaring.

Tabell 2 Oversikt over kategoriene til Ernest (1989b)

Kategori	Ser på matematikk som	Undervisningspraksis
Instrumentalist	En sekk med nyttig verktøy	Pugg, passiv mottaker av kunnskap
Platonist	En statisk og samlet kunnskapsmengde. Matematikk blir oppdaget, ikke oppfunnet.	Aktiv konstruksjon av forståelse
Problemløseren	En dynamisk, problemløsende disiplin	Autonom utforskning av egne interesser

Tabell 2 viser en forenklet oversikt over de ulike kategoriene som blir vektlagt i dimensjonen oppfatninger i Ernest (1989b) sin modell. Instrumentalisten ser på matematikk som en nyttig samling av usammenhengende fakta, regler og evner. Platonisten ser på matematikk som en statisk, men samlet mengde av kunnskap, bestående av strukturer og sannheter som er tilknyttet hverandre. Dette synet anser matematikk som er uforanderlig produkt, som blir oppdaget og ikke oppfunnet. Til slutt er det problemløseren, som ser på matematikk som et

dynamisk, uferdig produkt, hvor resultatet er åpent for forandring. Matematikk blir ifølge dette synet sett på som et stadig voksende felt som mennesker hele tiden kan undersøke og utvide.

Thompson (1984) så i sin kausstudie på hvordan læreres oppfatninger om matematikk påvirket deres undervisningspraksis. Dette gjorde hun ved å observere tre lærere i fire uker. I tillegg ble disse tre lærerne intervjuet etter den observerte timen, i de to siste av de fire ukene. Kausstudien indikerte at lærerne kunne ha en oppfatning av matematikk som var annerledes enn hva deres undervisningspraksis antydte (Thompson, 1984). Hva som gjør at lærere har de oppfatningene som de har om matematikk og læring, og hvordan dette påvirker undervisningen er derfor komplekst. Det er derfor viktig å understreke at til tross for at Ernest (1989b) har kommet med en teoretisk modell som kan kategorisere lærere, og som har blitt brukt i empirisk forskning (Beswick, 2005, 2012), har lærere ofte oppfatninger som kan overlappe i kategoriene og at lærere ofte kan kategoriseres i flere av dem avhengig av hva man undersøker. For eksempel kan en lærer ha en oppfatning av matematikk som passer innenfor kategorien problemløser, men som likevel vektlegger pugg av regler og prosedyrer i undervisningen, som passer bedre den instrumentalistiske kategorien.

2.2.2 Læreres oppfatning av læreplanen

Til tross for at læreplanen i matematikk 1T viser til hva elever skal utvikle av matematisk kompetanse til slutt, impliserer også noen studier at lærere likevel har egne oppfatninger om hva det vil si å mestre matematikk (Niss et al., 2016). Disse oppfatningene kan være annerledes enn det som er oppgitt i læreplanen (Niss et al., 2016). Boesen et al. (2014) hevder at dersom en læreplan inkluderer mål for innhold, som for eksempel spesifikke kompetansemål, så er det større sannsynlighet for at disse blir undervist. Det er derimot mer utfordrende med undervisningen dersom læreplanen inkluderer mer generelle mål, som eksempelvis problemløsningsevner (Boesen et al., 2014), noe som den nye læreplanen nå gjør med sine kjerneelement (Utdanningsdirektoratet, 2020a). En grunn for dette kan være at lærere kun plukker opp enkelte overfladiske aspekter med læreplanen og tolker disse med utgangspunkt i sine egne oppfatninger, i stedet for å endre oppfatningene sine eller undervisningspraksisen sin (Boesen et al., 2014). Charalambous og Philippou (2010) peker på ulike bekymringer som lærere har knyttet læreplanen. I hovedsak gjelder disse bekymringene andre plikter i lærerjobben, da spesielt tidsbegrensninger, mangel på ressurser, og

undervisning for mange elever. Charalambous og Philippou (2010) indikerer også at lærere er bekymret for å ikke klare å dekke læreplanen i løpet av skoleåret. Læreplanen og ulike vurderingsbestemmelser knyttet faget er politisk styrt, og påbudt (Eggen, 2004). De underliggende oppfatningene bak slike styringsdokumentene kan være i konflikt med læreres egne oppfatninger om faget og læring (Eggen, 2004). Lærers oppfatning og hvordan de oppfatter læreplanen vil derfor ha mye å si for hva som til slutt blir undervist. Ettersom læreplanen legger frem hva elevene skal utvikle av matematisk kompetanse ved fagets slutt, og hvordan dette skal vurderes – er et naturlig spørsmål som dukker opp hva det egentlig vil si å mestre matematikk. Avslutningsvis vil derfor teorikapitlet ta for seg teori og forskning om matematisk kompetanse.

2.3 Matematisk kompetanse

Matematisk kompetanse ble innledningsvis definert som ens innsikt til å handle hensiktsmessig i alle slags matematiske utfordringer tilknyttet gitte situasjoner (Niss & Højgaard, 2019). Det er likevel ikke helt enkelt å definere ordet kompetanse, og er avhengig av hvilket kompetanserammeverk man bruker (Kilpatrick, 2020). Det som man i midlertidig kan merke seg er felles, er at hvert kompetanserammeverk prøver å få frem at å lære matematikk er mye mer enn å huske fakta og begreper, eller å gjøre matematikk med innøvde prosedyrer (Kilpatrick, 2020). Wheeler (1993) hevder blant annet at det er et klisjédrevet syn om matematikklæring, dersom man først må tilegne seg visse grunnleggende begreper og ferdigheter hvis man skal klare å gjøre matematikk. Dette perspektivet underbygges også av Rittle-Johnson og Schneider (2015) ved at de ser på matematisk kompetanse som en sammensetning av konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap, som de mener er toveis og avhenger av hverandre. I sin forskning legger de også frem fire ulike teoretiske synpunkt på kausaliteten mellom konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap. Det ene synet her kan ligne på det som Wheeler (1993) henviser til, nemlig prosedyrer-først-syn. Det andre synet er konsepter-først syn, som omhandler at barn først skal oppnå konseptuell kunnskap ved for eksempel forklaring fra foreldre for deretter å lære prosedyren (Rittle-Johnson & Schneider, 2015). Et tredje synpunkt ser på konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap som to uavhengige områder, mens den fjerde, mest aksepterte retningen tenker at konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap avhenger av hverandre for å kunne utvikles (Rittle-Johnson & Schneider, 2015). Matematisk kompetanse trenger med andre ord begge disse kunnskapene, og vil sammen styrke hverandre. For eksempel kan utvikling av konseptuell

forståelse gjøre at elever lettere huske fremgangsmåter, og de ble mer automatiske. Og motsatt, hvis en framgangsmåte blir mer automatisk, kan elevene være i stand til å tenke på andre aspekter ved et problem og takle nye utfordringer som vil lede til ny forståelse (Kilpatrick et al., 2001).

Slik som Rittle-Johnson og Schneider (2015) ser på matematisk kompetanse som en sammensetning av konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap, beskriver Kilpatrick et al. (2001) matematiske ferdigheter, som et sett med fem tråder eller komponenter som er sammenvevd, og som avhenger av hverandre. Slik som prosedyrekunnskap og konseptuell kunnskap burde utvikles sammen (Rittle-Johnson & Schneider, 2015), må også alle de fem komponentene utvikles parallelt for tilegnelse av gode matematiske ferdigheter. Disse fem komponentene består henholdsvis av forståelse, beregning, anvendelse, resonnering og engasjement (oversatt av Valenta et al. (2015) (Kilpatrick et al., 2001). Forståelse har likhetstrekk med konseptuell kunnskap, som omhandler en konseptuell forståelse av matematikkens ideer. Mens beregning har likhetstrekk med prosedyrekunnskap som viser til kunnskap om når, hvor og hvordan bruke ulike matematiske prosedyrer (Kilpatrick et al., 2001). I tillegg vil matematiske ferdigheter i følge Kilpatrick et al. (2001) også bestå av anvendelse, resonnering og engasjement. Inkludering av engasjement er det som skiller kompetanserammeverkene til Kilpatrick et al. (2001) og Niss og Højgaard (2019), hvor man ellers finner mange likheter når det gjelder å definere hva det vil si å mestre matematikk (Valenta et al., 2015). Å utvikle matematiske ferdigheter, eller matematisk kompetanse, er altså avhengig av flere komponenter som henger sammen og fremmer hverandre (Kilpatrick et al., 2001; Niss & Højgaard, 2019; Rittle-Johnson & Schneider, 2015).

2.3.1 Matematisk kompetanse i matematikk 1T

Læreplanen i matematikk 1T består etter fagfornyelsen av kjerneelementer og kompetansemål, som til sammen skal beskrive hva eleven skal tilegne seg av matematisk kunnskap etter endt skoleår (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Læreplanen i matematikk har tidligere tatt utgangspunkt i kompetanserammeverket til Niss og Jensen (2002) (Valenta et al., 2015), og man kan til en viss grad gjenkjenne at fagfornyelsens læreplan har tatt utgangspunkt i et kompetanserammeverk ved å studere kjerneelementene. Kjerneelementene består henholdsvis av utforskning og problemløsning, modellering og anvendinger, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, og abstraksjon og generalisering

(Utdanningsdirektoratet, 2020a). Å utvikle matematiske ferdigheter i IT handler om å mestre kjerneelementene og kompetansemålene, og man kan også trekke en parallell mellom kjerneelementene og rammeverket til Kilpatrick et al. (2001). Her er de fem komponentene gjensidig avhengige av hverandre med å utvikle matematiske ferdigheter, litt som kjerneelementene til sammen viser matematisk kompetanse.

Som tidligere nevnt, er det en utfordring dersom læreplanen har for generelle kompetansemål, og risikoen med dette kan være at lærere ikke underviser dem eller tolker dem ulikt (Boesen et al., 2014). Schoenfeld (2017) peker på at det kan være utfordrende å måle kompetanser som eksempelvis problemløsning og kommunikasjon presist. Det er likevel viktig å inkludere og vurdere slike fundamentale mål, ettersom en underrepresentasjon av dem kan ha en negativ påvirkning på undervisningen. Man kan se en sammenheng mellom problemløsning og komponenten anvendinger fra rammeverket til Kilpatrick et al. (2001). Å ikke utvikle denne komponenten vil si at man ikke utvikler gode matematiske ferdigheter, ettersom alle komponentene fremmer hverandre (Kilpatrick et al., 2001). Dersom lærere tolker problemløsning ulikt, kan dette igjen ha en betydning for elevenes utvikling av matematiske ferdigheter. Det er derfor viktig når vi har en læreplan som blant annet vektlegger problemløsning, at man studerer nærmere hvordan lærere underviser og vurderer dette kjerneelementet. Både på grunn av rettfærdig karaktergrunnlag, men også med tanke på utvikling av matematisk kompetanse som består av flere komponenter.

3. Metode

I denne masteroppgaven skal problemstillingen «*Hvordan samsvarer læreres oppfatninger om matematikk med deres vurderingspraksis?*» belyses. Som jeg innledningsvis skrev skal følgende forskningsspørsmål besvares:

1. Hva vektlegger lærere ved vurdering av skriftlige elevbesvarelser?
2. Hvordan vurderer lærere elevers matematiske kompetanse?
3. Hva mener lærere at elever i 1T skal utvikle av matematisk kompetanse?

Metoden som er blitt valgt er kvalitative intervju med fire matematikklærere som jobber på samme skole. Lærerne ble bedt om å rette tre anonymiserte prøvebesvarelser som ble brukt som artefakt i intervjuet. Datamaterialet er dermed transkribert materiale fra intervjuene. Forskningen som gjennomføres i denne masteroppgaven er altså kvalitativ, hvor styrken til slike kvalitative intervjuer er å få dyp innsikt i informantene egne tanker, erfaringer og opplevelser (Dalen, 2011). I metodekapittelet vil forskningsdesignet til denne masteroppgaven presenteres, samt en beskrivelse av analyseprosessen og rammeverkene som benyttes. Videre vil etiske betraktninger og valg knyttet til studiens validitet og reliabilitet bli belyst.

3.1 Forskningsdesign – kvalitativt intervju

I følge Patton (2014) så finnes ikke et perfekt forskningsdesign, og man må derfor som forsker gjøre ulike avveininger for sitt metodevalg. For denne masteroppgaven var målet og hensikten med studien å få et dypere innblikk i læreres vurderingspraksis. Kvalitative metoder har fordelen med å få dyptgående kunnskap og informasjon om et fenomen (Patton, 2014). Kvalitative studier som studerer læreres karakterbeslutning på et dypere plan, er dessuten noe som er etterlyst i tidligere studier (Cheng & Sun, 2015; Kunnath, 2017). Dette kan ha sammenheng med at studier som tar i bruk kvalitative metoder er opptatte av de innerste tankene individer har om et fenomen, som her blir vurdering og karaktersetning, samt at det finnes en rekke ulike kvalitative metoder som man som forsker kan ta i bruk (Røkenes et al., 2019). På den annen side kan kvalitative studier ha begrensinger knyttet empirisk og statistisk generaliserbarhet, og kan derfor sjeldent sies å være representativt for en større populasjon (Maxwell & Chmiel, 2014).

Jeg valgte å benytte meg av semistrukturerte forskningsintervju, hvor fordelene er at man kan få dyp kunnskap om et fenomen, samtidig som man kan danne seg et helhetsbilde av temaet (Kleven, 2014). Dette kommer av at man i intervju har mulighet til å stille oppfølgings spørsmål til informantene, samt oppklare misforståelser og gi informanten anledning til å snakke fritt (Larsen, 2017). Det kan styrke reliabiliteten til studien dersom man har forberedt presise intervju spørsmål som er oppfattet og forstått av informantene, og dette kan igjen øke den indre validiteten til studien (Røkenes et al., 2019). Ulempen med slike intervju er at det for det første er tidkrevende, men også det faktum at utvalget mitt ikke er representativt og som følger ikke kan generalisere mine funn (Solbakken, 2019).

Før intervjuet skulle lærerne rette tre anonymiserte prøvebesvarelser fra tentamen. Deres rettinger av prøven brukte jeg som artefakt i intervjuet. Det var spesielt to grunner til at jeg ønsket at deres rettinger skulle være med i intervjuet. For det første kunne rettingene være med som en hjelp til lærerne, slik at lærerne lettere husket hva de hadde gjort. For det andre kunne de rettede besvarelsene brukes som en støtte til å redusere risikoen med kontrolleffekten, som er en kjent ulempe med kvalitative intervju (Larsen, 2017). Med kontrolleffekt menes det at intervjueren eller metoden kan påvirke intervjuresultatet (Larsen, 2017). Dette kan for eksempel komme av at informanten svarer det hen tror intervjueren vil ha som svar, skjule sin uvitenhet eller svare det som hen tror er sosialt akseptert (Kleven, 2014; Larsen, 2017). Å ha med lærernes rettinger kan redusere denne risikoen ved at man har noe konkret å sammenligne med. Thompson (1992) har dessuten belyst problemet med at det er et skille i hva lærerne sier de gjør i en intervjusituasjon, og hva de faktisk gjør i klasserommet.

Datamaterialet stammer fra transkriberte intervju fra de fire lærerne. Ettersom fokuset i denne masteroppgaven er på lærerne, vil kvaliteten på analysen av de transkriberte intervjuene med lærerne være det mest avgjørende. For å gjøre analysen så effektiv som mulig, peker Silverman (2011) på at et begrenset datamateriale er avgjørende. En kvalitativ studie som denne masteroppgaven er, vil fokusere mer på dyptgående kunnskap om læreres oppfatninger og vurderingspraksis, og metoden med å analysere kvalitative forskningsintervju ser jeg derfor på som hensiktsmessig for å besvare denne problemstillingen. Triangulering eller bruk av flere metoder kan bli sett på som å overkomplisere denne oppgaven (Silverman, 2011). Videre i metodekapittelet kommer jeg til å gi et mer detaljert innblikk på utvalgsprosessen, forberedelse, gjennomføring og transkribering av intervju, samt analyse av datamaterialet.

3.1.1 Utvalg av informanter

Det er en viktig diskusjon å velge hvor mange informanter som er et passende antall til intervjuer (Svenkerud, 2021). Uansett hvilken metode som er best for å skaffe informanter, er det viktigste å skaffe informanter som deler informasjon åpent og ærlig for å få mest troverdig informasjon til studien (Svenkerud, 2021). Utvalget i denne studien består av fire lærere som jobber på samme videregående skole. De har alle en 1T-klasse hver som de underviser fast i. Både skolen og lærerne som ble invitert til å delta i denne studien ble valgt ut i fra deres tilgjengelighet for forskeren, noe som også kan bli kalt et bekvemmelighetsutvalg (Frønes & Pettersen, 2021). I tillegg hadde jeg et kriterium om at deltakerne i studien hadde erfaring med å rette tentamensprøver i 1T fra før. Dette fordi jeg ønsket å studere nærmere deres oppfatninger om vurderinger i matematikk, nærmere bestemt prøveretting. Hvis lærerne ikke hadde rettet prøver før, kunne det tenkes at de ikke hadde fått satt seg skikkelig inn i og reflektert over sin egen vurderingspraksis. Ved å ha et slikt kriterium til informantene, vil utvalget også være av typen vurderingsutvalg (Frønes & Pettersen, 2021). Både bekvemmelighetsutvalg og vurderingsutvalg kan gi nyttig informasjon for å utforske et tema, men egner seg dårlig for generalisering av funn og resultater (Blikstad-Balas & Dalland, 2021; Frønes & Pettersen, 2021). Etersom hensikten med min studie var å få et dypere innblikk i læreres vurderingspraksis, var heller ikke målet med studien å foreta noen generaliseringer. Å intervju fire matematikklærere ble derfor sett på som tilstrekkelig, både med tanke på oppgavestørrelsen på 30 studiepoeng, men også undersøkelsens mål.

To av fire lærere ga meg elevbesvarelser fra tentamen som jeg anonymiserte før jeg ga dem til de andre lærerne. Jeg hadde på forhånd bedt lærerne om å gi meg elevbesvarelser som kunne være mellom to karakterer og på høy måloppnåelse. Etter at de ga meg et utvalg av ulike elevbesvarelser, så jeg gjennom dem for å finne tre relevante prøver som lærerne skulle samrette. Jeg ønsket å belyse ulike aspekter ved lærernes vurdering, samtidig som det ikke skulle være veldig tidkrevende for informantene mine – valget falt derfor på at de skulle rette tre anonymiserte prøver. For enkelthetsens skyld anonymiserte jeg de tre ulike besvarelsene som henholdsvis «Elev 1», «Elev 2» og «Elev 3». Grunnen for at de fikk navnet «Elev 1» i stedet for eksempelvis «Elevbesvarelse 1», var for at samtlige lærere kjente dem, og dermed brukte sitt kjennskap til dem i vurderingen. Dessuten tenkte alle lærerne på eleven som hadde gjort denne prøven, og kunne si ting som «*Hva har eleven tenkt her?*», i intervju. Det var ulike grunner for at nettopp de tre elevbesvarelsene ble valgt. For eksempel var besvarelsen til

Elev 1 nesten feilfri, samtidig som den var veldig kort siden den hadde få utregninger og begrunnelser. Jeg var derfor interessert i om dette påvirket læreres retting. Elev 2 hadde blant annet ikke levert noe digitalt, men prøvd å skrive ulike Geogebra-kommandoer for hånd. Et spørsmål som ble stilt i intervjuene var dermed hvordan de rettet dette. Elev 3 hadde gjort feil på de første oppgavene på tentamenssettet som omhandlet algebra, men hadde ellers en utfyllende og beskrivende besvarelse. Jeg var derfor nysgjerrig på om dette påvirket lærernes rettinger og dermed karakter.

Utvalget består dermed av at én lærer kjente til den ene elevbesvarelsen, mens en annen visste hvem de to andre tilhørte. I Tabell 3 presenteres utvalget mitt, og da også hvem av lærerne som kjente til de ulike elevbesvarelsene. Jeg har også valgt å ta med lærernes erfaring som matematikklærer, samt om de har erfaring med å være sensor. Lærernes navn er byttet med fiktive navn, hvor André er læreren som ble intervjuet først, mens David er den siste læreren som ble intervjuet.

Tabell 3 Oversikt over utvalget

Lærer	Erfaring	Elev 1	Elev 2	Elev 3
André	22 år, har vært sensor 15-20 ganger	Kjenner ikke	Kjenner	Kjenner ikke
Bertine	5 år, ikke sensorerfaring	Kjenner ikke	Kjenner ikke	Kjenner ikke
Carl	18 år, ikke sensorerfaring	Kjenner	Kjenner ikke	Kjenner
David	14 år, ikke sensorerfaring	Kjenner ikke	Kjenner ikke	Kjenner ikke

3.1.2 Forberedelse til intervju

Intervjuer skiller mellom å være åpne, semistrukturerte eller strukturerte (Dalen, 2011). Det finnes ingen regler for hvilken intervjuform som er rett å bruke, dette avhenger av hva man ønsker å se nærmere på (Svenkerud, 2021). Jeg benyttet meg av semistrukturert intervju, som også er den mest brukte formen innenfor kvalitativ forskning (Dalen, 2011; Svenkerud, 2021). Semistrukturerte intervju er den mest velegnete metoden hvis man er opptatt av informantenes oppfatninger og holdninger, samtidig kan man også sammenlikne intervjuene (Gleiss & Sæther, 2021). En av styrkene til intervju er at det er rom for egen sensitivitet og erfaring, både i utarbeidelsen av intervjuguiden og under intervjuet (Eriksen & Svanes, 2021). Semistrukturerte intervju har formulerte spørsmål på forhånd, men rekkefølgen på

spørsmålene og måten spørsmålene stilles på, kan variere fra intervju til intervju (Gleiss & Sæther, 2021). Jeg laget meg derfor en semistrukturert intervjuguide (vedlegg 5), hvor jeg på forhånd hadde formulert og tenkt ut noen hovedspørsmål jeg ønsket svar på i løpet av intervjuet. Intervjuguiden bygget derfor på noe teori og tidligere forskning, for å bringe forskningen om temaet læreres vurderingspraksis videre. Jeg ville likevel ha en åpen inngang slik at lærerne kunne snakke fritt. Dette ga grunnlaget for en induktiv måte å kode svarene på i analysen, ettersom jeg ikke kunne på forhånd vite hva de kom til å svare (Eriksen & Svanes, 2021). Dette krever at man som forsker stoler på seg selv og for eksempel tør å stille oppfølgingsspørsmål der det ikke er planlagt (Eriksen & Svanes, 2021). Jeg hadde derfor et pilotintervju for å trene på min egen rolle som intervjuer, men også for å sjekke at Diktafon-appen fungerte som den skulle og om intervjuguiden inneholdt hensiktsmessige spørsmål. Et prøveintervju bør alltid foretas i en kvalitativ intervjustudie (Dalen, 2011), og etter å ha hørt igjennom opptaket foretok jeg meg noen endringer. Blant annet så jeg et behov for noen enklere spørsmål i starten av intervjuet, som eksempelvis «*Hvor lenge har du vært lærer*», for å gjøre informanten trygg. Jeg tenkte også mer over min rolle som intervjuer, og utfordringer knyttet dette, og merket meg at jeg burde vente lengre enn jeg først hadde tenkt før jeg stilte et oppfølgingsspørsmål. Å la informanten få mulighet til å åpne opp og komme med nye vinklinger om fenomenet er jo nettopp den styrken man ønsker å fostre opp med metoden intervju (Røkenes et al., 2019).

3.1.3 Gjennomføring av intervju

Intervjuene ble gjennomført i slutten av desember 2021 til starten av januar 2022, ettersom tentamen var i begynnelsen av desember. Før intervjuene måtte jeg finne relevante elevbesvarelser, og lærerne måtte også få mulighet til å rette disse. Det ble informert om at lærerne ikke skulle samarbeide eller snakke med de andre informantene før intervjuet. Lærerne som ble invitert til intervju, hadde før intervjuet fått informasjon om at de måtte rette tre anonymiserte prøver før intervju. Dette hadde de samtykket til å gjøre, samtidig som de hadde signert samtykkeskjemaet som også opplyste om at det ville bli tatt lydopptak av intervjuet. Alle intervjuene ble gjennomført på lærernes arbeidsplass. Når og hvor intervjuet gjennomføres kan påvirke interaksjonen mellom forsker og informant, og er viktig å reflektere over (Gleiss & Sæther, 2021). Lærerne fikk selv være med å bestemme når og hvor det passet med intervju, for å gjøre det så beleilig og behagelig for dem som mulig. Jeg prøvde derfor å

gjøre skjevheten i forsker-informant-forholdet så liten så mulig, ved å gi lærerne autonomi til gjennomføringen av intervjuet (Gleiss & Sæther, 2021).

Under intervjuet hadde jeg som sagt tatt høyde for kontrolleffekten, og henviste derfor ofte til rettingene som lærerne på forhånd hadde gjort. Jeg opplevde at lærerne i intervju snakket åpent og fritt, og ikke tenkte over hva som var det «riktige» svaret. De fikk tid til å reflektere over og gi et grundig svar om hvorfor de hadde rettet oppgaven slik de hadde rettet den. Det var absolutt en fordel med de lærerne som hadde rettet prøvebesvarelsene i god tid før intervjuet, slik at jeg også kunne få sett over rettingene. Samtidig var det forståelig at ikke alle lærerne rakk dette. Det som likevel viste seg å være en positiv fordel med dette, var at lærerne husket bedre hvordan og hvorfor de hadde rettet slik de hadde gjort. Jeg som intervjuer måtte da være mer fleksibel og se over rettingene deres under intervjuet.

3.1.4 Transkribering av intervju

Transkribering vil si å gjøre muntlig utsagn i intervju om til skriftlig tekst (Gleiss & Sæther, 2021). Å få intervjuene over til skriftlig tekst, gjør det lettere å se mønstre, kode og kategorisere datamaterialet. Ettersom datamaterialet mitt var de transkriberte intervjuene, var det også lettere å henvise til sitater ved at intervjuene er gjort om til skriftlig tekst.

Transkriberingen ble gjort kort tid etter intervjuene, og ble gjort ved at jeg hørte på lydopptak av intervjuene og skrev ned det som ble sagt. Alle transkriberingene ble gjort av meg, noe som Dalen (2011) også råder en forsker til å gjøre for å bli kjent med dataene sine. Til tross for at å transkribere intervjuene gir en mulighet til å få et bedre overblikk av dem, er det også ulemper og avgrensninger knyttet dette. I den forbindelse er det også verdt å nevne at prosessen med å gjøre tale til tekst er preget av ulike valg for å forenkle de kvalitative intervjuene til en lesbar tekst (Eriksen & Svanes, 2021). Noen forskere er kritiske til det å kun forholde seg til de transkriberte intervjuene, og mener det er nødvendig å også forholde seg til råmaterialet (lydopptaket) for analysen (Dalen, 2011). Det er derfor viktig å også se på transkripsjonen i seg selv som en tolkning (Eriksen & Svanes, 2021). I mange tilfeller vil dermed transkripsjonen innebære at materialet komprimeres, noe som medfører at en del detaljer blir borte (Furuseth & Everett, 2012b). Når man får intervjuet over til skriftlig form, vil tankene til informantene forsvinne, og man kan fort også miste andre vesentlige ting ved intervjuet. Blant annet vil kroppsspråk og tonefallet i intervjuet bli nedtonet, og det kan også være vanskeligere å forstå seg på informantens bruk av ironi, dialektord og annen sjargong

(Røkenes et al., 2019). Alt dette vil ha innvirkning på studiens validitet, som vil bli løftet frem i senere i kapittelet. Selv, besluttet jeg å ikke ta med ikke-språklige lyder som «*eeh*» og «*hmm*», for å lettere få et overblikk og finne en struktur og sammenheng i hva samtalen faktisk handlet om (Eriksen & Svanes, 2021). Jeg valgte også å transkribere alle intervjuene på bokmål av hensyn til personvernet.

3.2 Oppsummering av datamaterialet til undersøkelsen

Datamaterialet i denne masteroppgaven er som sagt de transkriberte intervjuene med de fire lærerne. Som det kommer fram fra Tabell 4 varte intervjuene i ca. 40-60 min, som gir et rikt materiale. Transkripsjonene av hvert intervju var på mellom ca. 5600 ord til nesten 9000 ord, som kommer av at jeg ønsket å transkribere intervjuene i sin helhet.

Tabell 4 Oversikt over intervju til informantene

Lærer	Tid	Antall ord etter transkribering av intervju
André	40 min og 35 sek	5636
Bertine	43 min og 46 sek	6234
Carl	44 min og 9 sek	5762
David	61 min og 44 sek (tre deler)	8989

Som Tabell 4 også viser er det siste intervjuet med David omtrent 20 minutter lengre enn med det første intervjuet som jeg hadde med André. Det er ikke uvanlig at læringskurven er bratt etter det første intervjuet, og at de intervjuene gjort etter det første intervjuet er bedre gjennomført (Gleiss & Sæther, 2021). Intervjuet til David ble gjort i tre deler (på grunn av uforutsette forstyrrelser på skolen), som også er noe av grunnen til at dette varte lengre enn de tre andre intervjuene. Det kommer likevel tydelig fram fra Tabell 4 at hans intervju var lengre med tanke på antall ord transkribert. Dette kan komme av ulike faktorer, hvor en faktor kan være at jeg som intervjuer følte meg tryggere i rollen i det siste intervjuet. Den andre årsaken kan være at David som informant, ble raskt trygg i settingen og som person snakket mer.

På grunn av mye hjemmeskole for elevene i årene med koronapandemien, ble det bestemt av skolen at tentamen skulle være en 3-timers prøve i stedet for en 5-timers prøve. Her skulle del 1 vare i to timer, mens del 2 skulle vare i en time. Matematikklærerne på skolen hadde også

besluttet at prøvens nivå skulle være tilpasset elevenes nivå, med tanke på deres forkunnskaper og påvirkning fra hjemmeskolen. Dette preger min oppgave i noen grad, siden det da ikke var så mange oppgaver med flere løsningsmetoder på denne tentamen som opprinnelig tenkt. Likevel var det noen oppgaver tilknyttet fagfornyelsen, deriblant en programmeringsoppgave og en oppgave med figurtall. Disse kunne begge løses på ulike måter, og læreres rettinger med tanke på elevers ulike løsninger tilknyttet disse oppgavene ble diskutert i intervjuene.

3.3 Dataanalyse

For å svare på mine tre forskningsspørsmål, besluttet jeg å ha to analyser, en induktiv og en deduktiv. Å analysere deduktivt, vil si at man som forsker tar utgangspunkt i begreper og teori fra tidligere forskning (Eriksen & Svanes, 2021). Min teori stammer her fra Ernest (1989b) sitt rammeverk som viser til ulike kategorier lærere plasseres i ut ifra deres oppfatning av matematikk. Dette rammeverket har blitt brukt i tidligere empirisk forskning (Beswick, 2012), noe som kan ha influert mine valg og bruken av det. Det at dette teoretiske rammeverket har blitt brukt i tidligere empirisk forskning, eksempelvis i Beswick (2012) sine kvalitative studier, var et argument for at jeg også brukte dette rammeverket for å kode deduktivt. En annen grunn for bruken av dette rammeverket handler om at de ulike lærerkategoriene ikke hadde så mye overlapp seg imellom, slik at det virket brukervennlig, samt at rammeverket viser en tiltenkt teoretisk sammenheng mellom kategoriene og undervisningspraksis (Ernest, 1989b).

Ettersom Ernest (1989b) sitt rammeverk i hovedsak tar for seg læreres oppfatning av matematikk, og jeg ønsket å se nærmere på matematikklæreres vurderingspraksis, så jeg meg nødt til å enten finne et annet rammeverk eller analysere induktivt. Det finnes ulike teorier og studier om hva lærere i matematikk og andre skolefag vektlegger ved karaktersetning (Prøitz, 2013), samt modeller som har med læreres beslutningstaking (McMillian & Nash, 2000). Likevel er det ingen av disse teoriene eller modellene som adresserer selve retteprosessen og ulike faktorer knyttet dette direkte (McMillian & Nash, 2000), og jeg besluttet derfor å også analysere induktivt. Jeg brukte da en analysemetode som stammer fra «grounded theory», som går ut på at jeg som forsker utvikler kategorier fra datamaterialet, uten å bruke forhåndsdefinerte koder (Gleiss & Sæther, 2021). Man lar da data fra datamaterialet spille

hovedrollen for deretter å gjøre fortolkninger med utgangspunkt i disse (Eriksen & Svanes, 2021).

Induktiv og deduktiv analyse er ikke gjensidig utelukkende (Eriksen & Svanes, 2021), og innenfor hermeneutikken forstås en analyse uansett som en fortolkningsprosess, ettersom forskeren hele tiden undersøker forholdet mellom deler og helheten i analysen (Gleiss & Sæther, 2021). Det er ofte vanlig å veksle mellom en induktiv og deduktiv analysemåte (Eriksen & Svanes, 2021; Gleiss & Sæther, 2021; Larsen, 2017), noe jeg også måtte gjøre for å besvare min problemstilling. Jeg prøvde både å finne kategorier i datamaterialet mitt, men brukte også etablerte kategorier fra rammeverket mitt som er utviklet på grunnlag av teori og tidligere forskning. Det å gå fram og tilbake mellom teori og data, kalles gjerne for abduktiv analysemetode (Gleiss & Sæther, 2021). For å besvare min problemstilling og på et dypere plan undersøke om læreres oppfatninger om matematikk kan samsvare med deres vurderingspraksis, så jeg meg derfor nødt til å bruke begge analysemetodene.

3.3.1 Koding og kategorisering av datamaterialet

Å kode datamaterialet, innebærer å dele opp informasjonen i kategorier (Dalland & Hølland, 2021). For meg betydde dette å dele opp de transkriberte intervjuene i mindre enheter, for så å gi disse enhetene en kode. En kode kan forstås som en slags merkelapp som knyttes til datamaterialet, og kan være et ord eller en setning som uttrykker en avgrenset del av datamaterialet (Gleiss & Sæther, 2021). Å kode gjør det mulig å organisere data som er kodet likt i samme kategori, som betyr at de deler noen egenskaper (Dalland & Hølland, 2021). Ved den deduktive koden min vil dette dermed si at ulike utsagn som læreren sa i intervju kan kodes til de ulike lærerkategoriene, og dermed gi et tydeligere bilde av hvordan læreren oppfatter matematikk. Å kode er en måte å analysere kvalitative data på, og er med på å gi en oversikt over og vurdere om datamaterialet er tilstrekkelig for å svare på forskningsspørsmålene (Furuseth & Everett, 2012b). Som sagt kodet jeg også induktivt, for å lettere lage meg en oversikt over de ulike faktorene som lærerne vektla ved retting av prøver. Disse kodene ordnet jeg i kategorier, med indikator for å lettere vise leseren hvordan jeg har tenkt (Tabell 6). Ved å ordne og systematisere datamaterialet slik, er det også lettere å vurdere gyldigheten og påliteligheten til datamaterialet (Furuseth & Everett, 2012b).

I en empirinær form for koding har man som forsker et åpent utgangspunkt og baserer kodingen sin på det man fatter av interesse i datamaterialet, mens i en tematisk koding blir kodene basert på temaer som er utledet fra forskningslitteratur eller fra empirien (Gleiss & Sæther, 2021). Derfor kan en tematisk form for koding både bli sett på som induktiv og deduktiv. Jeg brukte som sagt en tematisk form for koding, hvor tema var læreres oppfatning av matematikk, men også en empirinær koding med utgangspunkt i læreres vurderingspraksis som kom frem under intervjuet. Jeg gjorde derfor to ulike kodinger, hvor jeg kodet direkte på de transkriberte intervjuene. For å komme frem til kodeskjemaene (Tabell 5 og Tabell 6) måtte jeg utarbeide meg en struktur for å komme fram til de ulike kodene. Jeg valgte å bruke kodeskjema med eksempel fra intervju for både den deduktive og den induktive kodingen. Et slikt kodeskjema med indikatorer/eksempler, koder og kategorier kan gjøre det enklere å studere et kompleks fenomen, ettersom det blir brutt ned i mindre deler (Eriksen & Svanes, 2021). Nærmere beskrivelse av den induktive og deduktive kodingen vil bli gitt i kapitlene under.

3.3.2 Deduktiv koding og tolkning

Ved en deduktiv koding tar man utgangspunkt i teori og tidligere forskning (Eriksen & Svanes, 2021). Jeg brukte som nevnt det teoretiske rammeverket til Ernest (1989b), hvor kodene brukt i analysen er de tre lærerkategoriene i rammeverket, nemlig platonist, instrumentalist og problemløser. Dette rammeverket virket passende for å undersøke nærmere læreres oppfatning av matematikk, nettopp fordi Ernest (1989b) ga en mulig teoretisk modell for hvordan læreres oppfatninger kan påvirke deres undervisningspraksis, men også fordi dette er et rammeverk som er brukt i empirisk forskning (Beswick, 2005, 2012). Tabell 5 viser de ulike kategoriene/kodene, og hvordan disse blir avgrenset både når det gjelder syn på matematikk og læreres undervisningspraksis. Indikatoren er et eksempel tatt fra intervju med lærerne om hvilke utdrag som gjør at de havner innunder den koden. Forklaring og min tolkning til hvorfor ulike eksempelutsagn blir kodet til nettopp denne kategorien vil bli gitt under Tabell 5. Jeg kom fram til at ulike utsagn ble kodet til de ulike kategoriene etter nøye gjennomlesning av de transkriberte intervjuene. Etter at jeg var godt kjent med de transkriberte intervjuene begynte jeg å markere med gult, blått eller lilla direkte på intervjutranskriptene. Da jeg hadde kodet alle intervjuene, kunne jeg danne meg et mer helhetlig bilde av hver informant, om hvordan de oppfattet matematikk og om deres rettinger eller oppfatninger var tilknyttet til en spesifikk kategori.

Tabell 5 Oversikt over kategoriene til deduktiv koding. Rammeverket til Ernest (1989)

Kategori	Ser på matematikk som	Undervisningspraksis	Eksempel/indikator
Instrumentalist	En nyttig verktøykasse med urelaterbare fakta, regler og kunnskap.	«Instructor»: Pugg, passiv mottaker av kunnskap	<i>Også er det [matematikk] et håndverk da. Noe må vi kunne. Jeg synes det er fint at de skal lære seg ... noen ting må de pugge, det syns jeg er helt greit.</i>
Platonist	En statisk og samlet kunnskapsmengde. Matematikk blir oppdaget, ikke oppfunnet.	«Explainer»: Aktiv konstruksjon av forståelse	<i>Jeg er veldig opptatt av å bygge forståelse for de ulike metodene vi jobber med da.</i>
Problemløseren	En dynamisk, problemløsende disiplin	«Facilitator»: Autonom utforskning av egne interesser	<i>For hvis man skal være god i matte, så skal du ha en evne til å tenke kreativt og løse problemer på ulike måter ... jeg vil at de skal lære så mye at de klarer å løse nye problemer med det de har lært allerede.</i>

Instrumentalist

Som Tabell 5 viser, og som er blitt kjent fra teorien, vil en instrumentalist se på matematikk som en samling av urelaterbare fakta, regler og ferdigheter som skal brukes mot et eksternt mål (Ernest, 1989b). Matematikk blir altså sett på som noe statisk og uforanderlig. Læreren vil her ha en rolle som en instruktør (engelsk: instructor) hvor eleven passivt skal lære seg ferdigheter som skal bli gjort på riktig måte (Ernest, 1989a). Dersom en lærer i intervju har sagt noe som kan kodes til at de ser på matematikk som noe elever må pugge, en verktøykasse, eller at det bare er ett riktig svar vil dette utsagnet bli kodet til denne kategorien (som vist i Tabell 5). På spørsmål om hva læreren så for seg er målet med matematikk 1T, vil følgende utsagn eksempelvis bli kodet innunder kategorien instrumentalist: «*Det er jo en verktøykasse, først og fremst mener jeg, som de kan bruke videre i andre matematikkurs, andre fag og i problemløsning generelt*».

Dersom læreren forventer en spesiell prosedyre, med fokus på pugg fremfor forståelse vil også slike utsagn bli kodet som instrumentalist. Dette fordi læreren da ser på eleven som en passiv mottaker, som skal lære ting på riktig måte, men som ikke behøver å forstå hva hen gjør.

Men her bør eleven skrive det riktig, fordi tingen er at kommandoene er jo ikke skrevet helt riktig heller. Og da er det jo for eleven bare å slå opp bakerst i læreboka, og skrive av de tingene som står der.

Fra eksempelet ovenfor kan det virke som om læreren i større grad vektlegger at eleven skriver riktig av fra boka, fremfor å vise forståelse på prøven. Dette utdraget er fra da en lærer i intervju ble bedt om å forklare sine tanker ved retting en elevbesvarelse som ikke hadde fått til Geogebra, men heller skrevet kommandoer for hånd.

Platonist

I likhet med kategorien instrumentalist, så vil en platonist også se på matematikk som noe statisk, hvor matematikken blir oppdaget ikke oppfunnet (Ernest, 1989a). Ettersom begge disse kategoriene ser på matematikk som en statisk mengde med kunnskap, var det av og til utfordrende å skille utsagn mellom disse kategoriene. Ved enkelte tilfeller kunne det hjelpe å se nærmere på undervisningspraksisen til de ulike kategoriene. En instrumentalist vil fokusere mer på pugg og hvor eleven er passiv mottaker av kunnskap, mens en platonist vil i motsetning vektlegge forståelse, hvor læreren blir sett på som en forklarer (engelsk: explainer) (Ernest, 1989b). Både en platonist og en instrumentalist vil ha fokus på det matematiske innholdet, men der en instrumentalist vil ha vekt på fremførelse eller elevens ytelse, vil en platonist vektlegge forståelsen (Beswick, 2012). Som vist i Tabell 5, vil utsagn som har med å bygge forståelse for metoder bli kodet som en platonist.

Utsagnet «*Så jeg er mye rausere i den siste heldagsprøven enn underveis. Fordi målet mitt er at de skal lære av feilene. [...] Så er jeg faktisk litt strengere nå, også er jeg rausere på slutten*», kodes til platonist ettersom læreren her antyder at elevens konstruksjon av forståelse er det som er i fokus, ved at læreren ønsker at eleven skal lære av sine feil. Samtidig kan det virke som om læreren her ser på matematikk som noe som skal bli oppdaget av eleven i løpet av skoleåret, noe som også kan kodes til platonist. Dersom en lærer fokuserer på forståelse av ulike metoder og at matematikken skal oppdages – vil dette kodes innunder denne kategorien.

Problemløser

Til slutt er det den kategorien som kanskje skiller seg mest ut, nemlig problemløser. Grunnen for dette, er at en problemløser ser på matematikk som noe dynamisk og ikke statisk. En problemløser vil være mer fokusert på eleven og elevens utforskning av egne interesser, enn de to andre kategoriene (Beswick, 2012). Matematikk vil her bli sett på som noe foranderlig, og hvor resultatene er åpne for endring (Ernest, 1989a). Her vil læreren ha en undervisningspraksis som en tilrettelegger (engelsk: facilitator), med elevene i fokus og med vektlegging av autonomi. Utsagn fra intervju som omhandler hvordan lærere retter, kan også kodes inn i problemløserkategorien. Som vist under vil lærerne da være mindre opptatt syntaksfeil, men mer opptatt av elevens helhetlige forståelse.

Det er viktig at vi starter med forståelse. Sånn som det her da. Når det på linje 13 står $d = 0$, så skal det være == og kolon. Jeg har ikke trukket for det. For jeg tenker at de har ideen riktig, men det skal være lik 0 så skjer dette. For det er den logiske tankegangen som er viktigere

En aktiv konstruksjon av forståelse, med vektlegging av elevens ideer, kan også kodes som problemløser. Dersom læreren i hovedsak vektlegger en helhetsvurdering av prøven, eller en riktig idé som eleven har, fremfor riktig prosedyre har jeg dermed valgt å kode dette som en problemløser.

3.3.3 Induktiv koding og tolkning

For å kunne svare på mine to siste forskningsspørsmål som handlet om læreres vurderingspraksis, så jeg behovet for ha en mer induktiv tilnærming i tillegg. Rammeverket til Ernest (1989b) gikk som sagt ut på læreres oppfatninger om matematikk, og var dermed ikke tilstrekkelig å bruke for å se nærmere på hvilke tanker og refleksjoner lærere foretar seg når de retter prøvebesvarelser. Som sagt finnes ulike teorier og studier om hva lærere i matematikk og andre skolefag vektlegger ved karaktersetting (Prøitz, 2013), samt modeller som har med læreres beslutningstaking (McMillian & Nash, 2000). Likevel er det ingen av disse teoriene eller modellene som adresserer selve retteprosessen og ulike faktorer knyttet dette direkte (McMillian & Nash, 2000), og jeg besluttet derfor å utvikle et eget kodesystem. Dalland og Hølland (2021) påpeker at det av og til er nødvendig å utvikle egne koder, men at

man da må ha et tema og fokus først. Mitt fokuspunkt var dermed hvordan lærere retter prøver og andre faktorer, som kan ses i lys av deres vurderingspraksis.

Med en induktiv tilnærming lar man dataen spille hovedrollen og gjør deretter fortolkninger med utgangspunkt i disse (Eriksen & Svanes, 2021). Jeg tok utgangspunkt i Boeije (2010) sine prinsipper for å analysere mine kvalitative data med induktiv tilnærming, og startet derfor med åpen koding. Etter å ha lest gjennom de transkriberte intervjuene, var jeg godt kjent med dem og hadde et overblikk om hva de handlet om. En åpen koding eller en mer ustrukturert koding innebærer at jeg prøver å identifisere ulike begreper som kan inngå i ulike koder. Etter å ha lest gjennom de transkriberte intervjuene så jeg at flere av lærerne nevnte at hvilken type feil eleven hadde gjort kunne være med å påvirke karakteren i varierende grad. Dermed ble «Type feil» en egen kode, noe som viser at ved induktiv koding lar man datamaterialet forme denne prosessen. Å utarbeide en kodestruktur innebærer altså å sortere koder i grupper som hører sammen, for deretter å utarbeider noen overordnede koder eller kategorier som uttrykker et felles tema for kodegruppa (Gleiss & Sæther, 2021). Å prøve å samle kodene sine innunder samme kategorier kan også bli kalt for selektiv koding. Her prøver man som forsker å samle trådene og utvikle teoretiske begreper og modeller ved å analysere forbindelsene mellom de ulike kategoriene man har funnet frem til (Dalen, 2011). Under Tabell 6 kommer forklaring og eksempel/indikatorer for de ulike kodene å bli beskrevet, samt argumenter for at nettopp disse kodene er blitt valgt. Som det kommer til å bli problematisert, vil det av og til virke til å være noe overlapp mellom de ulike kodene, og jeg prøver derfor å argumentere for hvorfor alle kodene i tabellen likevel er nødvendige for rammeverket.

Tabell 6 Koder, underkategorier og kategorier

Koder	Eksempel/indikator	Kodegruppe/kategori
Programmeringsoppgaver	<i>Jeg synes den oppgaven var vanskelig å rette [...] Sånn som jeg tenker nå, så har vi programmert veldig lite</i>	Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen
Åpne oppgaver / rike oppgaver/ problemløsningsoppgaver	<i>Og det ligger jo litt i fagfornyelsen også ... at metodefriheten er kanskje litt større. For det er jo det med problemløsning som ligger litt mer sentralt. Så da er en løsning en løsning, så</i>	

	<i>lenge den er matematisk riktig tenker jeg. I hvert fall hvis det ikke er bedt om en metode.</i>	
Lærerens vurdering av seg selv	<i>Hvis jeg ser at her er det en oppgave som ingen av mine [elever] har fått til så tar jeg litt selvkritikk av det, og den oppgaven vil kanskje ikke bli avgjørende i sluttvurderingen.</i>	Vurdering utenfor prøven
Lærer-elev-forhold	<i>For man kjenner jo egne elever, styrker og svakheter, og man forstår at litt sånn ... selv om ting er litt dårlig kommunisert så har man et inntrykk av forståelsen likevel, fordi man kjenner eleven</i>	
Tilbakemelding og vurdering for læring	<i>Jeg pleier normalt sett å skrive en liten kommentar med karakter og poeng. Egentlig så tror jeg det beste er hvis eleven leser kommentarene underveis i teksten</i>	
Helhetsvurdering	<i>Så jeg syns del 2 var så bra, at det løftes opp til 4 til slutt</i>	Læreres karaktersetting av prøven
Type feil	<i>Type slurvefeil underveis, avskrift ... Det er jo ting som ... jeg pleier ikke å trekke for følgefeil</i>	
Poeng og prosent	<i>Fordelen med matematikkfaget, fremfor mange andre fag, på mange måter kan du at det er stygt at vi bare driver med poeng, men det er også en reddende greie for elevene</i>	

Programmeringsoppgaver

Tentamensprøven inneholdt én programmeringsoppgave som alle lærerne kommenterte i intervju. Programmering inngår som kjent inn som et nytt kompetansemål i matematikk 1T i den nye læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2020b), og dette noe lærerne har ulike tanker om. Fra en tidligere rapport har lærere oppgitt digitale oppgaver som noe av det mest utfordrende å rette (Bjørnset et al., 2020). Dette er noe lærerne jeg intervjuet også kjenner seg igjen i, og da spesielt oppgaver som omhandler programmering. Blant annet sa en lærer

«Jeg synes den oppgaven var vanskelig å rette [...] Sånn som jeg tenker nå, så har vi programmert veldig lite». Utsagn som omfatter programmeringsoppgaven på prøven eller tanker om programmeringsoppgaver generelt blir kodet innunder denne koden.

Men programmering er jo en ny kompetanse som de skal kunne. Og man kan jo trekke ut litt mer sånn «skjønner du egentlig hva denne formelen består av eller ikke», fordi du skal faktisk programmere den og forstå hvorfor og hvordan du skal gjøre det du skal gjøre, og da kommer tydelig fram om man 100 % forstår det eller ikke.

Ettersom programmeringsoppgaver inngår i et nytt kompetansemål i den nye læreplanen, vil denne koden inngå innunder kategorien «Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen». Av den grunn er også dette en type oppgave som er interessant å se nærmere på hvordan lærere retter, og alle lærerne ble derfor spesifikt bedt om å svare på sine refleksjoner knyttet slike oppgaver og retting av den på prøven.

Åpne oppgaver/rike oppgave/problemløsningsoppgaver

Et annet aspekt som tidligere lærere har opplyst om som det mest utfordrende å rette er oppgaver med flere løsninger (Bjørnset et al., 2020). Flere av oppgavene i dette oppgavesettet ba ikke spesifikt om en spesiell metode, og elevene ble dermed invitert til å løse den fritt. Det er slike oppgaver hvor det er metodefrihet og høye krav til kommunikasjon og begrunnelse som har vært utfordrende når det gjelder å sikre riktig vurdering (Bjørnset et al., 2020). Før intervjuet hadde jeg på forhånd tenkt meg ut noen av oppgavene fra prøven og rettinger tilknyttet disse, som jeg spurte lærerne om. Dessuten var det flere av lærerne som tok opp slike type oppgaver selv i intervjuet, og hvordan de rettet dem. Det som ble sagt angående retting av typiske åpne eller rike oppgaver ble kodet innunder denne koden.

Utsagn om disse oppgavene, der informanten nevner metodefrihet blir også kodet innunder denne koden: «Og det er jo en oppgave som er veldig fagfornyelsesrelatert. Figurtall er jo litt omdiskutert, jeg er veldig glad i figurtall. Fordi vi kan angripe figurtall på så mange ulike måter, og det er jo det fagfornyelsen vil». Her nevnes det også at slike type oppgaver er fagfornyelsesrelatert, som også er grunnen for at denne koden er innunder kategorien «Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen».

Lærerens vurdering av seg selv

I intervjuene kom det fram at lærerne vurderte seg selv imens de vurderte elevbetsvarelsene. For eksempel kom det fram fra en lærer følgende: «*Hvis jeg ser at det er en type feil som går igjen og igjen, så kan jeg reflektere og tenke at jeg kanskje ikke skal trekke så mye for det her*». Fra følgende utsagn kan man legge merke til at lærerne kan velge å ikke trekke så mye, og her menes poeng på oppgaven eller prøven i sin helhet, på elevbetsvarelsen. På den måten kan man si at lærerens vurdering av seg selv og egen undervisning, kan være med på å påvirke lærerens senere rettinger av elevbetsvarelsene. Ettersom dette heller ikke handler spesifikt om hvordan læreren retter selve prøven, vil også denne koden være i kategorien «Vurdering utenfor prøven».

Lærer-elev-forhold

En annen kode innunder kategorien «Vurdering utenfor prøven» er lærer-elev-forhold. I motsetning til eksamen hvor lærerne ikke kjenner kandidatene, har man som lærer vanligvis et kjennskap til elevene sine, noe som kan påvirke i varierende grad. McMillian og Nash (2000) påpeker at lærere som kjenner sine elever gjerne ønsker det beste for dem (engelsk: *pulling for students*), og da gjerne spesielt for å få de svake elevene på en ståkarakter. Dette er noe også mine informanter antydde i intervju. To av mine informanter kjente til elevbetsvarelsene, noe som kan ha hatt en innvirkning på deres retting. I hvert fall er dette noe som kommenteres i intervju, at deres kjennskap til elevene gjør at de gjerne har en tanke om hva som kan ha skjedd under prøven: «*Hun har vært nervøs. Hun skulle egentlig hatt en 5er til jul*». Carl, som kjente til to av tre elevbetsvarelseser, mente dessuten at kjennskap til elever gjør at man kan få et inntrykk av forståelsen deres tross dårlig kommunikasjon på selve prøven.

Innunder denne koden vil også læreres bemerkninger og tilrettelegging til elevene som har hatt mye hjemmeskole bli registrert. Flere av lærerne kommenterte nemlig at koronapandemien og hjemmeskole har satt sitt preg på elevene, i hvert fall med tanke på deres forkunnskaper noe som har hatt en innvirkning på blant annet prøveutformingene. Til tross for at dette var noe alle lærerne kommenterte i intervju, valgte jeg å ikke la dette være en egen kode, ettersom lærernes kommentarer tilknyttet pandemien stort sett går ut på at de kjenner elevene sine og prøver å tilrettelegge vurderingssituasjoner til elevenes nivå: «*Med den elevgruppa som vi har nå, som har hatt hjemmeskole, korona, mange er veldig usikre og sånn, så syns jeg den [prøven] treffer bra da*». I diskusjonskapittelet kommer man til å se nærmere

på om dette lærer-elev-forholdet har innvirkning på karakteren til elevene, og rettingen generelt.

Tilbakemelding og vurdering for læring

En tentamensprøve som blir gjennomført før kursets slutt, skal per definisjon bli sett på som undervisvurdering (Opplæringslova, 2020c). Undervisvurdering har den hensikt at det skal fremme læring og eleven skal få tilbakemelding om hvordan hen kan utvikle videre kompetanse i faget (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Hva læreren gjør og hvordan lærere tenker at deres tilbakemeldinger og rettinger av prøven kan hjelpe eleven videre, var derfor noe som kom opp under intervju. Spørsmålet er hvordan læreren tenker at sin tilbakemelding kan hjelpe eleven videre, og om denne tilbakemeldingen er tilknyttet elevens produkt eller prosess. Det var nemlig ulike måter læreren gjorde dette på, blant annet sa en lærer at han vanligvis skrev en liten kommentar med karakter og poeng, samt kommentarer underveis i besvarelsen. En annen lærer hadde følgende system på det:

Men når jeg har rettet har jeg et sånn Excel-ark med tall, og da pleier jeg ofte å gå igjennom å se og velge ut to oppgaver til hver elev som jeg tenker var dårlig besvart [...]. Også ber jeg eleven å gjøre den oppgaven en gang til eller om igjen. Også sier jeg det at «hvis du klarer denne oppgaven så ville du sannsynligvis gått opp en karakter». Og det er en litt sånn sleip ting å gjøre da. For det er jo sånn for å motivere da, for det er veldig konkret for elevene.

Hvordan lærerne tenker om sine rettinger, vurderinger og tilbakemeldinger er noe som blir kodet innunder denne koden. Denne koden vil derfor også være under kategorien «Vurdering utenfor prøven».

Helhetsvurdering

Den første koden under kategorien «Læreres karaktersetning av prøven» er helhetsvurdering. Her menes helhetsvurdering av selve prøven til de anonymiserte elevene, og kjennskap til elevene og en helhetsvurdering av dem skal ikke trekkes inn. Alt som har med at helhetsinntrykket av prøvebesvarelsen vil bli kodet innunder her. I noen tilfeller kan dette ha stor påvirkning på elevenes karakter på prøven «*Men helhetsinntrykket er at det er så mange føringer som er bra, at man kanskje kan sette en 6er likevel*», som viser at helhetsinntrykket av prøven er en faktor ved karaktersetning av prøven. Fra intervju kommer det nemlig fram at

noen lærere i større grad vektlegger helheten av elevbesvarelsen, og ser bort i fra poeng og prosent, og dette ble derfor en kode for seg selv.

Type feil

Hvordan lærere ser på ulike feil som elevene hadde gjort ble en faktor i deres karaktersetting. Type feil har derfor blitt en egen kode innunder kategorien «Læreres karaktersetting av prøven». For eksempel vil læreres poengtrekk for slurvefeil, avskriftsfeil og følgefeil blir kodet her, men også om de ikke trekker for det. Dessuten er det også noen lærere som tenker at noen feil er så «stygge» at de er utslagsgivende for hvilken karakter eleven til slutt får på prøven: *«Hvis de to første oppgavene hadde vært riktige, så tror jeg at jeg hadde satt en 6er. Det er liksom en type feil man ikke skal gjøre hvis man skal ha en 6er i IT».*

Dermed har alt som lærerne har kommentert som feil, og fordypet nærmere på hvordan de retter og hvordan dette påvirker karakteren blitt kodet innunder denne koden. Man kan til en viss grad registrere noe overlapp mellom denne koden og koden helhetsvurdering, men de tar begge for seg ulike aspekter med læreres retting som er verdt å få med seg. Type feil-koden tar for seg ulike typer feil eleven har gjort, og læreres rettinger tilknyttet dette.

Helhetsvurdering tar imidlertid for seg hvordan for eksempel elevens føringer totalt eller større deler av prøven, kan påvirke karaktersettingen. Jeg valgte derfor å ha to koder for dette.

Poeng og prosent

Den siste koden i kategorien «Læreres karaktersetting av prøven» er poeng og prosent.

Matematikklærere har tidligere referert til kalkulering av poeng for å karaktersette prøver (Prøitz, 2013), noe som også flere av lærerne så på som en fordel for elevene.

Matematikklærere oppfatter det nemlig som mer rettferdig å rette matematikkprøver ettersom man bruker poeng og en prosentsscore til å gi karakter til eleven (Prøitz & Borgen, 2010).

Likevel kan det også være en variasjon av hvor mye poeng en lærer velger å trekke for mangler eller feil ved et elevsvar. Følgende sitat viser hvordan en av informantene mine gjør dette:

La oss si jeg har en elev, noen ganger har jeg en elev, som er veldig veldig dårlig på begrunnelser. For da gir man jo stort sett 25% av scoren, og det er jo veldig lav score sammenlignet med hva man kunne fått. Også sier jeg «se på alle disse 0,5 poengene

da, dette tilsvarer 2. Du kunne fått hvert fall 3 hvis du hadde sagt hva du hadde gjort og begrunnet det».

Her sier informanten hvor mye som trekkes på grunn av mangel på begrunnelser. Dette er noe som vurderes ulikt blant lærere, og å trekke eller å ikke trekke poeng på ulike oppgaver kan være utslagsgivende for elevens karakter på prøven. I hvert fall hvis læreren har et syn på at det er poengene og prøvens totale prosentdel som teller for karakteren. Derfor har utsagn som har med trekk eller ikke trekk av poeng på ulike oppgaver, og hvor poengstyrt læreren er ved karaktersetting blitt kodet innunder denne koden. På lik linje som kodene helhetsvurdering og type feil, kan man også få noe overlapp til denne koden. Forskjellen er at dette vil bli sett på som en kontrast til koden helhetsvurdering. Å være svært poengstyrt og ikke ta hensyn til helhetsvurderingen, er et aspekt med karaktersettingen som jeg tenker er verdt å gi to ulike koder.

3.4 Etiske bemerkninger

Som forsker må man ta for seg ulike etiske overveielser med sin forskning, og dette gjelder spesielt kvalitativ forskning som har med mennesker å gjøre (Furuseth & Everett, 2012a). Det er viktig å ikke undervurdere kompleksiteten av de etiske dilemmaene som kan oppstå ved kvalitativ forskning (Ryen, 2016), noe dette delkapittelet derfor vil ta for seg. Dette forskningsprosjektet har blitt vurdert og godkjent av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) (se vedlegg 4). Forskingen har dermed blitt gjennomført i tråd med NSD og UiO sine retningslinjer med tanke på personvern og databehandling. Godkjennelsen av prosjektet fra NSD var følgelig et krav, før jeg kunne sette i gang med min forskning.

Videre må man som forsker ta utgangspunkt i de forskningsetiske retningslinjene som er utformet av Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). Et viktig etisk aspekt når det gjelder metoden intervju, er kravet om et informert og fritt samtykke (Furuseth & Everett, 2012a). Et fritt og informert samtykke betyr at samtykke er gitt uten et ytre press, og at informanten på forhånd vet hva deltagelse i forskningsprosjektet innebærer (Dalen, 2011). Her må man som forsker forsikre seg om at informasjonen som er gitt er forståelig og forstått av informantene (Befring, 2016). Dessuten må informasjonen gi et ærlig bilde av undersøkelsens formål og omfang (Furuseth & Everett, 2012a). Jeg ga informasjon som omhandlet deltagelse i denne masteroppgaven gjennom et

samtykkeskjema (se vedlegg 1-3). På grunn av oppgavens metode måtte tre samtykkeskjemaer bli laget. Det ene var til skolen som jeg innhentet lærere og prøvebesvarelser fra. Det andre var til lærerne, om de ønsket å rette noen anonymiserte prøvebesvarelser og snakke om dette i intervju. Det siste var til elevene, om jeg fikk bruke deres prøvebesvarelser, og anonymisere dem og bruke dem i intervju med lærere. Samtykkeskjema skulle gi alle tre parter informasjon om hva studien gikk ut på, og hva samtykke til deltakelse innebar. Disse ble gitt i papirformat på lærernes arbeidsplass, til skolestyrer og til elevene. Lærere ble også invitert via e-post dersom de ikke var til stede på tidspunktet jeg var der. Dermed kunne jeg muntlig og via e-post svare på spørsmål knyttet til deltakelse eller annen informasjon om studien. Selv om jeg prøvde å være tydelig på at deltakelse var frivillig, og at de når som helst og uten grunn kunne trekke seg, kan også min tilstedeværelse gjort at noen følte seg presset til å delta (Furuseth & Everett, 2012a; Ryen, 2016). Jeg prøvde derfor å eksplisitt poengtere at de ikke måtte delta, og hvis de valgte å trekke seg vil ikke det ha noen negative konsekvenser.

Et annet viktig krav med studien er kravet om konfidensiell og anonym deltakelse (Befring, 2016). Dette innebærer at personlig informasjon blir behandlet konfidensielt, og at forskeren har et ansvar med å forhindre bruk og formidling av informasjon som kan skade informantene (Dalen, 2011; Ryen, 2016). Forskningsmaterialet må anonymiseres, og som forsker er man dessuten underlagt taushetsplikt. Det stilles strenge krav og regler for lagring, oppbevaring og makulering av data (Befring, 2016), noe jeg tok på høyeste alvor. Blant annet er informasjon om skolen og lærernes arbeidssted utelukket, og alle transkripsjoner av intervjuene ble gjort med fiktive navn. Lydfilene fra intervjuene ble automatisk lagret på UiO sin godkjente lagringsplass, med anonyme navn og slettet etter transkripsjon. Det er kun jeg som forsker som har hatt tilgang til de originale lydfilene.

Det kan være utfordrende å beskytte anonymiteten til deltakere ved kvalitative intervju (Befring, 2016). Personidentifiserende informasjon som for eksempel arbeidssted, dialekt og navn er derfor utelukket i min framstilling av data. Slike etiske prinsipp kan påvirke forskningens mulighet til etterprøving av funn og replikasjoner (Befring, 2016), men var et bevisst valg jeg tok for beskytte mine informanter.

3.5 Reliabilitet, validitet og begrensninger ved studien

Som tidligere nevnt så finnes ikke et perfekt forskningsdesign, og man har som forsker tatt ulike avveininger som har påvirket studiens kvalitet (Patton, 2014). Nedenfor vil disse valgene bli diskutert med tanke på studiens reliabilitet og validitet. Å være transparent til valgene som er gjort, kan bli sett på som et virkemiddel for å bevare en etisk dimensjon ved å være åpen for andres vurdering og kritikk (Eriksen & Svanes, 2021).

3.5.1 Reliabilitet

Reliabilitet har tidligere vært et begrep innenfor kvantitative studier som omhandler at forskningen kan etterprøves av andre forskere (Dalen, 2011). Dette blir et vanskelig krav å stille til kvalitative studier, og en diskusjon har dermed vært hvorvidt reliabilitet skal få en annen terminologi i kvalitativ forskning (Cohen et al., 2017; Dalen, 2011). En måte å likevel nærme seg reliabilitet er å være transparent og nøyaktig i beskrivelsene sine gjennom hele forskningsprosessen (Dalen, 2011). Jeg har dermed forsøkt å gjøre leseren oppmerksom på alle mine valg i metodekapittelet, slik at leseren får tilstrekkelig med informasjon til å selv vurdere min forskning.

For å styrke reliabiliteten min har jeg hele tiden prøvd å diskutere mine valg sammen med min veileder. Jeg har også laget et kodeskjema med definisjoner og eksempler for å gjøre analysen så transparent som mulig, som kan styrke forskningens reliabilitet (Eriksen & Svanes, 2021). Et viktig arbeid jeg gjorde sammen med min veileder var å avkrefte og bekrefte ulike koder og kategorier, og hele tiden være åpen for hans vurdering og spørsmål tilknyttet kategoriseringsprosessen.

Reliabilitet omhandler også kvaliteten av innsamlet data, og om disse er pålitelige (Furuseth & Everett, 2012a). Det var spesielt viktig for min studie å styrke intervjureliabiliteten min, som vil si at intervju spørsmålene var så presise som mulig, og ble oppfattet og forstått likt av alle informantene (Røkenes et al., 2019). En annen måte å styrke reliabiliteten når det gjelder intervju, er å ha et mer strukturert intervju, eller å trene sin egen rolle som intervjuer ved å kjøre flere pilotintervju (Cohen et al., 2017). Etersom jeg ønsket et semistrukturert intervju, for å få mer informasjon fra informantene, kan dette ha redusert reliabiliteten ved at intervjuene da blir vanskeligere å gjenskape. Det var derfor desto viktigere å gjennomføre et

pilotintervju for å sikre at spørsmålene var forståelige, noe jeg altså gjorde før intervjuene med informantene.

3.5.2 Validitet

Studiens validitet omhandler om forskningen leverer det den måler, altså om utvalget og innsamling av data er relevante for å besvare problemstillingen (Furuset & Everett, 2012a). For kvalitativ forskning bruker man begrepet validitet eller troverdighet for å referere til forskningens kvalitet (Johnson, 2013). Troverdighet er tilknyttet hele forskningsprosessen, fra forskningsdesign til fremstillingen av resultater, og omhandler gyldigheten, påliteligheten og overførbarheten til studien (Svenkerud, 2021). For at intervjustudier skal være troverdige må forskeren reflektere rundt sin rolle som intervjuer, valg av metode og informanter, samt gjennomføringen (Svenkerud, 2021). Dette vil bli beskrevet gjennom de tre validitetstypene som Johnson (2013) vektlegger, nemlig beskrivende validitet, tolkningsvaliditet og teoretisk validitet.

Beskrivende validitet handler om nøyaktigheten som blir rapportert av forskeren, og legger til grunn at beskrivelser av sin forskning er fremstilt på en tydelig og nøyaktig måte (Johnson, 2013). I den forbindelse er et viktig poeng å løfte frem faren for forskerbias (engelsk: researcher bias), som vil si at forskeren finner det den vil finne (Johnson, 2013). Her prøvde jeg som forsker å hele tiden fokusere på en kritisk selvrefleksjon, samt inkludere veilederen min for å kryssjekke min metode og transkriberte intervju. En annen måte å heve den beskrivende validiteten, er å ha multiple undersøkelser (Johnson, 2013). For å heve kvaliteten på mine intervju var derfor læreres rettinger med for å undersøke hva de hadde gjort, og lettere snakke om hvorfor de hadde gjort det. Dette kan gjøre det lettere for informantene å svare ærlig og redusere kontrolleffekten, som følgelig vil heve kvaliteten på intervju som metode (Larsen, 2017; Svenkerud, 2021).

Den andre formen for validitet i kvalitativ forskning er tolkningsvaliditet, som handler om at forskeren ikke må fortolke intervjumaterialet (Røkenes et al., 2019), men klare å forstå informantens synspunkt, tanker og følelser og i tillegg klare å portrettere dette riktig (Johnson, 2013). I min resultat- og analysedel har jeg derfor valgt å ta med mange sitater, slik at leseren selv kan få oppleve og vurdere deltakernes perspektiver. I min studie ble det ikke anledning til å gjennomføre en «member checking» som vil påvirke studiens tolkningsvaliditet. «Member

checking» er hensiktsmessig for å oppklare misforståelser som kan ha skjedd fra intervju til transkriberingen (Johnson, 2013), men jeg har som sagt derfor heller prøvd å fokusere masteren på flere utdrag fra intervju slik at leseren selv får mulighet til å tolke materialet.

Teoretisk validitet omhandler hvordan den teoretiske forklaringen passer til data (Johnson, 2013). For å øke denne validiteten kunne man samlet data over en lengre tidsperiode, og ikke bare kontekstbasert. Dette var ikke mulig på grunn av masteroppgavens omfang, men jeg besluttet derfor å heller bruke flere teoretiske perspektiv. Jeg valgte også å undersøke mine tolkninger med veileder, «peer review», som stryker denne validiteten.

3.5.3 Studiens begrensninger

Denne studien har tatt i bruk kvalitative data for å svare på problemstillingen, og ettersom kvalitative data stort sett er kontekstbundne er studien følgelig ikke generaliserbar (Andersson-Bakken & Dalland, 2021). Funnene vil dermed kun gjelde de få informantene som deltok i undersøkelsen (Furuseth & Everett, 2012b). Hensikten med kvalitativ forskning er med andre ord ikke å generalisere sine funn, men å utforske et interessant fenomen nærmere (Johnson, 2013). I dette tilfellet er det læreres oppfatninger om matematikk og deres vurderingspraksis, og denne studien kan gi en viss overføringsverdi med å bringe interessante synspunkt på banen, men ikke generalisere funnene (Larsen, 2017).

En begrensning med masteroppgaven er også at oppgavene i tentamenssettet ikke blir vurdert av meg med et rammeverk, selv om jeg på forhånd hadde fått sett og studert oppgavene. Jeg vurderer heller ikke hva eleven har gjort, og hva jeg oppfatter som matematisk kompetanse, ettersom oppgaven tross alt handler om lærernes refleksjoner og tanker.

4. Resultater og analyse

I dette kapittelet vil resultater og analyse av hver lærer presenteres. Som følge av min problemstilling og mine forskningsspørsmål har jeg gjennomført to analyser av alle lærerne. Alle lærerne har blitt analysert med rammeverket til Ernest (1989b) og med rammeverket som ble bestemt induktivt. Disse analysene vil bli presentert hver for seg som et underkapittel til hver lærer. Etter analysen av alle fire lærerne vil en oppsummering bli presentert, hvor også analysene blir forsøkt knyttet sammen og studert i sammenheng.

Tabell 7 Karakterfordeling

	Elev 1	Elev 2	Elev 3
André	6	4	5
Bertine	5+	3+	5+
Carl	6	3+	5+
David	6	3	5

Som det kommer frem fra Tabell 7 ser man at det er lite variasjon i hvilke karakterer lærerne har gitt. Det er likevel noen aspekter med karakterfordelingen som er verdt å trekke frem, og som vil bli diskutert nærmere i analysen og i diskusjonsaspektet. Blant annet er det verdt å merke seg at André er den eneste læreren som har gitt Elev 2 karakter 4. Tabellen viser også at Bertine ga Elev 1 og Elev 3 karakter 5+, som kan tyde på at hun så samme kompetanse hos dem. Selv om det kan argumenteres for at forskjellen mellom 5+ og 6, eller 3+ og 4 ikke er så stor, vil dette være karakterforskjeller som kan være av stor betydning for den enkelte elev.

Videre vil analysering av hver lærer bli presentert, hvor det kan være lurt å ha karakterfordelingen i bakhodet. Den deduktive analysen som ser på lærernes oppfatning av matematikk, vil først ta for seg hovedkategorien som læreren kan plasseres i, for så å se på ulike nyanser rundt lærerens oppfatning av matematikk. Den induktive analysen vil analysere lærerne innenfor de ulike kodegruppene/kategori, og bruke de ulike kodene til å gi et bilde av lærerens vurderingspraksis.

4.1 André

André var den første læreren som ble intervjuet. Han kjente Elev 2, og var også den eneste av de fire lærerne som ga Elev 2 karakteren 4. André har lang erfaring som lærer og har i tillegg vært eksamenssensor tidligere.

4.1.1 Analyse og resultat av André sin oppfatning av matematikk

Som teorien har belyst vil de fleste lærere havne innenfor flere kategorier med tanke på deres oppfatninger om matematikk og undervisningspraksis (Beswick, 2012; Ernest, 1989b). Dette gjelder også for André, som har flere aspekter ved seg som gjør at han kan havne innenfor alle kategoriene. Det kan likevel tenkes at hans oppfatninger om matematikk er mer innenfor den instrumentelle kategorien, da han ved spørsmål om hva som er matematisk kompetanse trekker frem viktigheten av å følge algoritmer og prosedyrer, regler og regning. Han sier i midlertidig også at matematisk kompetanse er «*en veldig sammensatt sak*» og at «*det ene henger ikke sammen uten det andre*».

I intervju gikk vi gjennom de tre besvarelsene, hvor han kommenterte hva elevene hadde gjort, og hvordan han rettet prøvene. Her kommer det frem at han er opptatt av at elevene skal bruke rett metode, som han også sier de har «terpet» på i timene.

Vi ser det i oppgave 1a, på besvarelsen her, halvparten av elevene ser ikke at det er en kvadratsetning som skal brukes. [...] Det er rart når vi har terpet på det mange ganger og vi har jobbet med det helt på slutten og sånn også. Når vi kommer til 2a på det settet her, hvor det er et produkt lik 0, så ganger de sammen først også løser de det med abc-formelen også gjør det feil. Og det er ikke veldig høy kompetanse.

Når André sier at de har terpet på kvadratsetningene, kan dette tolkes som om de har øvd, pugget og gjort mange oppgaver med det. Hans undervisningspraksis kan her bli sett på som en «instructor» som vektlegger pugg av metoder, fremfor forståelse og utforskning (Ernest, 1989b). Han nevner også at når elever løser oppgave 2 (se Figur 2) ved å først multiplisere parentesene, for så å løse med abc-formelen – så gjør mange feil, noe som viser lav kompetanse. Han ønsker at når elever ser slike oppgaver så skal de se at her skal de bruke «produkt lik 0 regelen». Dette kan tolkes som om noen metoder er bedre enn andre, og viser igjen et fokus på regler som kan være mer gjenkjennbart i kategorien instrumentalist.

Oppgave 2

Løs likningene

a $(2x - 3)(x + 2) = 0$

Figur 2 Utklipp av oppgave 2a som ble gitt på tentamen

Viktigheten av regneferdigheter for André kan ha noe med hans erfaring som eksamenssensor og hva som han hevder har vært vektlagt tidligere. Ved spørsmål om hvordan han vanligvis går fram og hva han vektlegger når han retter prøver, henviser han til hva som tidligere var tradisjonen i Norge dersom man vippet mellom to karakterer, nemlig å se på del 1 og den matematiske kompetansen i forhold til håndregning. Håndregningen og del 1 er også noe han anser som viktig ved retting av elevbesvarelsene, hvor riktig regningen på del 1 er med på å gi et godt inntrykk ifølge André: «*Den virker veldig sterk på algebraen i starten og gir et godt inntrykk der*».

Han er også opptatt av at elevene skal skrive sine svar på riktig måte, hvor måten eleven fremstiller svarene sine på virker å være av stor betydning. For Elev 2 som kun skrev Geogebra-kommandoer for hånd sier han nemlig følgende:

Men her bør eleven skrive det riktig, fordi tingen er, kommandoene er jo ikke skrevet helt riktig heller. Og da er det jo for eleven bare å slå opp bakerst i læreboka, og skrive av tingene som står der. Og gjør det på en tydelig måte.

Her henviser André til en fremgangsmåte eleven bør bruke for å fremstille svarene sine tydeligere. Selv om en elev har skrevet kommandoene riktig ved å slå opp i boka, kan det være vanskelig å vurdere forståelsen bak. Ut ifra sitatet ovenfor kan det virke som det er viktigere med en ryddig og riktig framstilling, uavhengig om måten man kommer fram til svaret på frembringer forståelse, ettersom han sier at eleven kan skrive av boka. At André her antyder at eleven passivt skal følge en oppskrift, kan tolkes som at André har en oppfatning av matematikk som kan havne innenfor kategorien instrumentalist.

Til tross for at André har utsagn som i hovedsak kan plasseres innenfor kategorien instrumentalist har han som sagt ulike nyanser som er mer tilhørende kategoriene platonist og problemløser. Blant annet hevder André at elever som skriver Geogebra-kommandoer for

hånd også kan få full pott poengmessig på eksamen, noe som kan tyde på at oppgavene ikke må løses på en bestemt måte (med for eksempel Geogebra). Han sier også i intervju at det er fint med oppgaver hvor elevene kan løse dem forskjellig. Dette kan tyde på at André ikke er så opptatt av hvilken metode elevene benytter seg av, som viser at han også kan havne i kategorien problemløser, hvor man tenker at elevene kan utforske fritt og få løse oppgavene på sin måte (Ernest, 1989b). Dette er noe som også kommer fram i diskusjon om hvilken karakter han ville gitt til Elev 3:

Dette er en besvarelse jeg tror jeg hadde satt en 5er på den i utgangspunktet. [...] Den har egentlig for lite poeng. Men helhetsinntrykket er, at det er så mange føringer som er bra, at man kanskje kan sette en 6er likevel. Så hvis jeg skulle satt en 6er på den så hadde det vært på helhetsinntrykket. Men den er i grensesonen.

Det må nevnes at Elev 3 ikke fikk til de første oppgavene som omhandlet algebra, noe som André tidligere i intervju sa at han vektla i stor grad. Her ser man til tross for at eleven ikke fikk til disse, så kan resten av besvarelsen hans være så bra at dette kan trekke opp. Han vektlegger dermed i stor grad helhetsinntrykket som er i disjunksjon til instrumentalisme, som i større grad tenker at prosedyrer er viktigst (Ernest, 1989b). Dette vil bli sett nærmere på i den induktive analysen. Videre bør det nevnes at ettersom intervjuet med André var det korteste, kan det også tenkes at dette er grunnen for at han ikke oftere havnet i flere kategorier.

4.1.2 Analyse og resultat av André sin vurderingspraksis

Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen

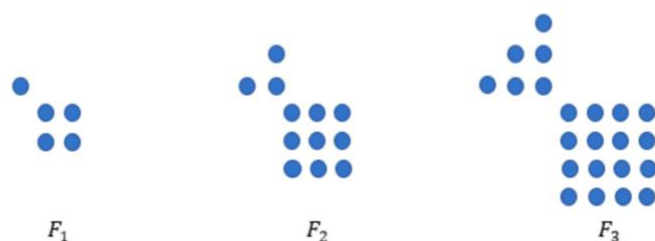
I likhet med de andre lærerne har André godt kjennskap til den nye læreplanen og fagfornyelsen i faget: «Den nye læreplanen stiller jo litt krav til kanskje litt annen jobbing». I intervju gir han også et inntrykk om hva som kan være problematisk med tanke på den nye læreplanen og ny eksamensform tilknyttet dette. Det er spesielt bevisføring og problemløsning som André ser på som en utfordring, og som han hevder at få elever mestrer godt. Noe av grunnen til dette er, ifølge André, at slike oppgaver er tidkrevende for elevene.

I forbindelse med fagfornyelsen, inneholdt denne prøven noen åpne oppgaver og en programmeringsoppgave. Som sagt var André positiv til åpne oppgaver som elevene kunne få

løse ulikt. Oppgave 12 (se Figur 3) er en slik type oppgave, hvor han sa at så lenge «*alle stikkordene er med*», er det ifølge André en tilfredsstillende løsning. Her tolkes «stikkord» som enten bruk av regresjon eller ved bruk av trekant- og kvadrattall. Dette kan sees i sammenheng med at han ble analysert til å ha oppfatninger som også passer i problemløsningskategorien til Ernest (1989b) sitt rammeverk.

Oppgave 12

Figurene under viser fisketallene:



- a Vis at formelen for det n -te fisketallet F_n er gitt ved $F_n = \frac{(n+1)(3n+2)}{2}$.
- b Er 425 et fisketall? Begrunn svaret.

Figur 3 Oppgave 12 i tentamenen som kan løses på flere måter.

Angående programmeringsoppgaven hevder André at syntaksfeil er med på å trekke poeng. På den måten kan totalpoengsummen bli påvirket av dette, og dermed også karakter.

Vurdering utenfor prøven

En faktor André bevisst eller ubevisst kan ha blitt påvirket av, er hans kjennskap til Elev 2. McMillian og Nash (2000) hevder at lærere som kjenner sine elever kan rette etter elevens fordel, ettersom lærere har et sterkt ønske om at sine elever skal lykkes. André sier i intervju at Elev 2 egentlig skulle hatt 5er til jul, og tror at på grunn av nervøsitet før tentamen at eleven ikke har fått vist hva hen egentlig kan. Ettersom André var den eneste av de fire lærerne som til slutt ga Elev 2 karakter 4 på tentamen, kan det tenkes at hans kjennskap til eleven var en faktor for en høyere karakter. Det kan også tenkes at siden André kjenner eleven, så bruker han det eleven tidligere har vist i sin vurdering av tentamen. André hevder også at elevens kunnskapshull fra koronatiden, gjør at de må kutte pensum der de kan. Her har lærerne på grunn av kjennskap til elevene sine tatt hensyn med tanke på nivået og lengden på

prøven. Samtidig mener han også at læreplanen er stor med mange forskjellige temaer som gjør at de må haste gjennom noe av det, for å få tid til å repetere på slutten. *«Men hadde vi hatt to uker til, til å repetere på slutten, så tror jeg mange hadde gjort det bedre».*

André tror også at tentamen i seg selv er en viktig motivator for elevene. At noe av hensikten med tentamen er at elevene skjerper seg og jobber mer. Dette er også noe av det han tenker at tilbakemeldingen skal vektlegge, at elevene må jobbe mer. Han beskriver kort i intervju ulike tilnærminger til hvordan elevene bør jobbe mer – at noen bør se på videoer, mens andre må gjøre flere oppgaver. Han sier likevel ikke noe konkret om hvordan han gir tilbakemelding på prøven til den enkelte elev. Han ønsker å bruke tid på tentamen, og at elevene skal lære seg noe av det grunnleggende, som for eksempel at de ikke skal forkorte ledd mot ledd. Å ha et fokus på det grunnleggende kan sees i sammenheng med hans instrumentalistiske syn på matematikk. André nevner ikke i intervju noe om vurdering av seg selv, men sier kort at ved usikkerhet (som ved for eksempel Elev 3), så ville han sammenlignet seg med en kollega.

Læreres karaktersetting av prøven

André var den læreren som vektla helheten på prøven i størst grad av de fire lærerne. Dette viste seg blant annet ved at han mente at Elev 2 sin del 2 var så bra at den kunne bli trukket opp til en 4, og at han var den læreren som sterkest vurderte karakter 6 på Elev 3 på grunn av gode føringer og godt helhetsinntrykk.

Ut ifra intervjuet kan det virke som om André også ser på poeng og type feil når han til slutt skal sette en karakter, selv om det er helheten som teller mest. Han sier blant annet følgende om Elev 2 sin besvarelse av en oppgave: *«Du får jo poeng for å klare regningen. Men helhetsinntrykket er fryktelig dårlig».* Videre så hevder han at det ikke er poengrensa som teller mest, men helheten. Han sier også at han gir poeng når Elev 2 ikke fikk til Geogebra, men skrev kommandoene for hånd. Antall poeng blir også et tema i diskusjon av Elev 3, *«For når du ser oppgave 2c, noen som får til det, så tenker du kanskje «oi dette er en 6-erelev».* *Samtidig har du dumma deg så mye ut i starten, at der røyk masse av poengene».* Dermed kan det virke som om hvis nok poeng ryker, så har man ikke en høy nok totalpoengsum til å kunne få karakter 6. Da må i så fall helhetsinntrykket være så bra, at man kanskje går bort i fra poengsummen.

4.2 Bertine

Bertine var den andre læreren som ble intervjuet. Hun kjente ikke til noen av elevenes besvarelser. Fra Tabell 7 kommer det også fram at Bertine var den eneste læreren som ga Elev 1 karakter 5+ på sin tentamen. Bertine er også den læreren som har minst erfaring av de fire lærerne som ble intervjuet, dog har hun vært matematikklærer i fem år.

4.2.1 Analyse og resultat av Bertine sin oppfatning av matematikk

Ved spørsmål om hva som er matematisk kompetanse for Bertine kommer det frem at hun ønsker at elevene skal «*ha en evne til å tenke kreativt og løse problemer på ulike måter*». Dette utsagnet kan kodes som problemløser ettersom hun ser på matematikk som en dynamisk, problemløsende strategi (Ernest, 1989b). Her vektlegger hun også at hun ønsker at elevene skal kunne løse nye problemer med det de har lært allerede.

Bertine viser også at hun i stor grad vektlegger elevenes kommunikasjon mer enn elevens evne til å pugge regler. Dette står i kontrast til kategorien instrumentalist, hvor hennes oppfatninger om matematikk kommer tydelig fram ved hennes rettinger. Blant annet sier hun at siden Elev 3 har begrunnet sine svar i oppgave 9 (se Figur 4), så skal dette belønnes. Dette kan tyde på at hun er opptatt av og belønner elevenes egne initiativ og ideer, som kan kodes til kategorien problemløser (Ernest, 1989b). Hun er også den eneste læreren som ga Elev 1 karakter 5+, hvor grunnen for dette var mangel på begrunnelser, «*alt er jo riktig, det er jo ikke noe direkte feil*», noe som vil bli løftet fram i diskusjonsdelen.

Oppgave 9

Hvuket av symbolene hører hjemme mellom uttrykkene: \Leftarrow , \Rightarrow eller \Leftrightarrow .

a $x^2 - 16 = 0$

$$x - 3 = 1$$

b $x = 2$

$$2x^3 - 10x^2 + 18x - 12 = 0$$

Figur 4 Oppgave 9 på del 2 fra terminprøven

Til tross for at hennes oppfatning av matematikk er typisk innenfor kategorien problemløser, er et problem for Bertine tidsaspektet. Hun sier at elevene ikke klarer å lære noe godt nok for å løse nye problemer. Dette kommer også tydelige fram når hun sier hva målet hennes for elevene i 1T er:

Så jeg merker at målet mitt er, som kanskje ikke er så innafor med tanke på fagfornyelsen, er at elevene skal lære seg nok grunnleggende ferdigheter i matematikk for å kunne gå videre med matematikk i VG2 og VG3 og videre. For alle som går i IT her ønsker jo å gå S1 og S2, eller R1, eventuelt R1 og R2. Og uten de grunnleggende forståelsesmomentene så klarer de jo ikke det, og da er det ikke så veldig vits å fokusere kjempe mye på utforskning hvis man ikke kan det grunnleggende.

Boesen et al. (2014) hevder at det kan være komplikasjoner knyttet til hvordan lærere tar til seg nye læreplaner og deres oppfatninger om undervisning. Fra sitatet over kan det virke problematisk for Bertine å fokusere sin undervisning på utforskning og problemløsning, før elevene har lært det grunnleggende, og dermed vanskelig å oppfylle læreplanens krav. Hun sier også at det «kanskje ikke er så innafor» før hun forklarer hvorfor hun har dette synet. Selv om hun har en oppfatning av matematikk som en problemløser, kan denne oppfatningen være ulik oppfatningen hun har om skolematematikk (Beswick, 2012). En oppfatning av at elevene først må lære seg det grunnleggende før man kan gå videre, er et mer statisk syn på matematikken, som hører til kategoriene platonist og instrumentalist (Ernest, 1989b), hvor man da også fokuserer mer på prosedyrer fremfor det konseptuelle (Rittle-Johnson & Schneider, 2015).

Videre kommer det også frem at Bertine virker å være konsekvent med sin retting, og sier flere ganger i intervju at hun som oftest trekker for manglende begrunnelser, og at man da skal gi 25% av poengscoren. Blant annet kan man se det når hun forklarer sin retting til Elev 3 sitt svar på oppgave 12 om figurtall (se Figur 3).

Men man forklarer ikke hvorfor det er $n+1$ og ikke n^2 . Det forklares ikke. Det er bare det at han ser at den ligger et hakk foran, og skriver «dette kan regnes om til den omgitte oppgaven i oppgaven». Det går ikke liksom, du må faktisk regne den om. Og da gir jeg bare 0,5 score.

Til tross for at det kan bli sett på som instrumentalistisk å ønske en spesiell metode av elevene (Ernest, 1989b), beskriver Bertine her en tankegang rundt sin retting som er mer innenfor kategorien problemløser eller platonist. Hun ønsker mer forklaring og tegn på forståelse fra eleven, slik at det virker ikke som om det handler om at eleven har løst oppgaven på en

annerledes måte enn hva hun så for seg. Det handler mer om at elevens forståelse og problemløsningsferdigheter må vises, som er mer innenfor den problemløsende kategorien. Dette er noe som videre bekreftes i intervju ved at hun sier at hun som sagt er opptatt av at elevene skal vise og begrunne det de gjør, slik at de viser at de forstår matematikken, og ikke bare har pugget en formel. Å legge til rette for en aktiv konstruksjon av forståelse, vil være mer i retningen av kategorien platonist (Ernest, 1989b). Det kan likevel virke som om hun motsier seg litt her ved at hun også mener at det grunnleggende må på plass først, men likevel vektlegger at forståelse og den konseptuelle kunnskapen i hennes rettinger. Dermed kan det tenkes at hun også har aspekter med seg som vektlegger grunnleggende ferdigheter som kan tolkes å være mer instrumentalistisk, selv om hun stort sett viser til retting og utsagn i intervju som har blitt analysert til kategorien problemløser.

4.2.2 Analyse og resultat av Bertine sin vurderingspraksis

Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen

Bertine trekker fram programmering som en ny kompetanse elever i IT skal kunne, og mener at en fordel med programmering er at man kan undersøke om elevene faktisk forstår hva formelen består av, *«fordi du skal faktisk programmere den og forså hvorfor og hvordan du skal gjøre det du skal gjøre»*. På programmeringsoppgaven hadde Elev 3 i sitt svar syntaksfeil i sin kode. Blant annet hadde eleven fortegnfeil ved bruk av abc-formelen i sitt svar på denne programmeringsoppgaven. Ved spørsmål om hvordan Bertine retter slike feil i programmeringsoppgaver sier hun at dette er en kritisk feil for formelens del, og derfor en litt grov feil. Hun sier videre at det er flere andre ting som er feil med oppgaven, og gir derfor 0,5 score av 2 på den.

Bertine hevder også at åpne oppgaver som fiskeoppgaven (se Figur 3), viser mye forståelse hvis elevene klarer å se utviklingen til fisken ved å lage det for hånd eller å programmere det. Ved retting av slike oppgaver sier hun i midlertidig at selv om metoden med regresjon ikke viser forståelse, så betyr ikke det at elevene ikke forstår det *«Det viser jo bare at hen bruker den kjappeste strategien»*. Derfor gir hun full pott uavhengig av metode, så lenge eleven har kommet fram til riktig svar.

Vurdering utenfor prøven

Bertine trekker fram i intervju at fagfornyelsen kom på et uheldig tidspunkt med tanke på korona og hjemmeskole. Hun sier videre at «*I en vanlig tid så hadde den [prøven] kanskje ikke målt den høyeste karakteren i IT, så her blir kanskje karakteren 6 at du får til alt sammen plettfritt innenfor tiden*».

Hun hevder videre at vanligvis pleier det å være en problemløsningsoppgave i tentamenssettet, noe som det ikke er i dette. Bertine viser nok en gang konflikt mellom hva læreplanen ønsker og hva som faktisk blir gjort. Videre sier Bertine at hun alltid pleier å ha i bakhodet hva hun har brukt undervisningstiden på ved vurdering av elevbesvarelser.

Her jobber vi jo sammen, og samarbeider om prøver og sånn, og hvis jeg ser at her er det en oppgave som ingen av mine har fått til så tar jeg litt selvkritikk av det, og den oppgaven vil kanskje ikke bli avgjørende i sluttvurderingen.

Ved spørsmål om hvordan hun rettet disse anonymiserte elevbesvarelsene, sier hun at det eneste som endrer noe er at hun ikke vet hva de andre lærerne har fokusert på, og at dette er ulikt på grunn av forskjellig nivå i klassene. Videre sier Bertine at hun kjenner elevene sine godt, og bruker informasjon hun får underveis til å justere karakteren. For eksempel hvis hun har en elev som vipper mellom to karakterer, og har vist i timen og minst én gang på prøven at hen har fått til annengradsformler, så er det tilstrekkelig for å vippe opp.

Bertine sier at tidligere brukte hun mye tid på å skrive tilbakemeldinger på hver prøve, men dette er noe hun har kuttet ut siden hun hele tiden gir poeng for hver oppgave. Hun vektlegger heller underveissamtale før eller etter heldagsprøve og egenvurdering for å trekke ut ting elevene må jobbe med på våren. Hun viser her til en tilbakemeldingsstrategi som er sentrert rundt den enkelte eleven, som kan stemme overens med tidligere studier, som indikerer at det er mer sannsynlig at kvinnelige lærere enn mannlige lærere tar i bruk elevsentrerte læringstilnæringer (Beswick, 2005).

Læreres karaktersetting av prøven

Bertine er den læreren som i størst grad nevner poeng, score og prosent som måter å rette elevbesvarelsene på i matematikk. Dette er nok noe mange matematikklærere kan kjenne seg igjen i, og flere ser på dette poengverktøyet med takknemlighet (Prøitz, 2013). Det virker som

om Bertine gjør dette for å rettferdiggjøre sine egne rettinger, men også for at elevene skal skjønne hva de har gjort feil og hva de har blitt trukket for. Hun tror ikke at elevene er modne nok til å forstå hva R- betyr, og tror det blir tydeligere hvis det heller står når de har blitt fratrukket poeng. Hun henviser også til prosentcoren fremfor prøvens helhet ved begrunnelse av karakter: «*Men altså, den kom på 90% liksom, så da var jeg streng. Så da er det en sterk kandidat*» (begrunnelse for hvorfor Elev 1 ikke fikk 6).

Som nevnt tidligere vektlegger Bertine i stor grad elevens kommunikasjon i prøven. Selv om hun trekker fram at Elev 1 kommuniserer dårlig, og ofte «*bare gjør ting*» – gir hun ofte full score likevel. Dette kan komme av at eleven i bunn og grunn har riktig svar, men ikke kommuniserer slik Bertine tenker en 6erelev skal kommunisere. Videre sier hun at hun raskt ser om en elev har potensiale til å få 6er på prøven og ikke. Hun mener at de feilene som blir gjort i oppgave 1a og 1b er feil som de egentlig har lært på ungdomsskolen, og dersom en elev klarer eller ikke klarer disse forstå hun raskt om det blir en 6er eller ikke. Man kan dermed si at type feil har derfor mye å si for Bertine – hvor det grunnleggende teller masse, samt kommunikasjon og begrunnelse.

4.3 Carl

Carl kjente til både Elev 1 og Elev 3, og han henviste stadig til sitt kjennskap til elevene ved retting av prøvene. Han var den tredje læreren som ble intervjuet og har lang erfaring som matematikklærer, nemlig 18 år.

4.3.1 Analyse og resultat av Carl sin oppfatning av matematikk

Carl sin oppfatning av matematikk var over et spenn av de ulike kategoriene. I motsetning til de andre lærerne har ikke Carl en hovedkategori hvor hans oppfatning av matematikk passer, men har mer oppfatninger som går på tvers av de ulike kategoriene. Dette er ikke uvanlig funn blant matematikklærere (Beswick, 2012). Ved spørsmål om hva Carl tenker er målet med matematikk 1T, sier han at målet først og fremst er å bygge en verktøykasse som elevene kan bruke videre i andre matematikkurs, andre fag og problemløsning generelt. Å ha et syn på matematikk som en statisk samling med regler og prosederer, er typisk innenfor kategorien instrumentalist (Ernest, 1989b). Carl viser også at han kjenner til den nye læreplanen, og nevner at selv om fagfornyelsen vektlegger problemløsning og utforskning i større grad enn den forrige, så er han klar på at metoder og regneferdigheter må være en grunnmur. Man kan

ense en disjunksjon mellom hva den nye læreplanen krever av han, og hva han selv mener elevene skal få til, noe som ikke er et ukjent fenomen innen utdanningsforskning (Boesen et al., 2014). Som sagt har Carl utsagn som gjør at han faller innenfor flere av kategoriene:

Jeg er jo veldig opptatt av å bygge forståelse for de ulike metodene vi jobber med da. Og det kan være litt tungt, fordi forventningene er ofte å få et instrument som man skal bruke, men kanskje nettopp for å få til det med problemløsning også, så blir det med å ha den forståelsen kanskje viktigere enn noen gang.

Dette kan vise at Carl er opptatt av elevenes aktive konstruksjon av forståelse, som er mer i retning platonist (Ernest, 1989b). Carl har også et dynamisk bilde av hva elevene sine gjør, og hva de presterer på prøvene. Dette kan bli sett i sammenheng med kategorien problemløser (Ernest, 1989b). Han er også opptatt av at elever ikke alltid klarer å prestere det de kan på prøven, og vil dermed bruke andre inntrykk på å gi riktig vurdering. På den måten lager han rom for elevens egen utforskning av matematikken, noe som er typisk en problemløser (Ernest, 1989b). Han sier også følgende til dette aspektet:

... av og til har vi noen av de flinke elevene som, og det er jo litt morsomt da, som velger sine egne metoder og er litt dårlige på de formelle metodene. Men som har en veldig sann intuisjon og matematisk forståelse da. For de elevene ville jeg syntes det var veldig urettferdig hvis de skal bli straffet hvis de ikke følger normene for en skriftlig prøve, og kjører seg av og til fast på det. Men samtidig kan det være at de viser kompetanse i den selvstendigheten de har da. Og det er noe jeg synes å vurdere som kompetanse da, at man har den selvstendige tilnærmingen da.

Dette er noe som også kan vise seg i Carl sine rettinger, ved at han ikke vektlegger skrivefeil og syntaksfeil i like stor grad som elevens frihet og forståelse. Han har blant annet gitt full pott for Elev 2 sine skrevne Geogebra-kommandoer, og ikke trukket for syntaksfeil på programmeringsoppgaven. Carl setter dermed metodefriheten høyt, som er typisk en problemløser (Ernest, 1989b). Han har likevel en rettepraksis som havner innenfor kategorien instrumentalist, som vil si at så lenge eleven har riktig svar så er det et tilfredsstillende svar (Ernest, 1989b), og krever ikke mer begrunnelser eller kommunikasjon. Han sier blant annet om Elev 1 at han liker den korte og konsise tilnærmingen, og så lenge oppgaven er besvart er det tilstrekkelig.

4.3.2 Analyse og resultat av Carl sin vurderingspraksis

Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen

Lærere har i tidligere rapporter opplyst om at det kan være utfordrende å rette digitale oppgaver, spesielt ettersom undervisningen med digitale hjelpemidler er så varierende (Bjørnset et al., 2020). Dette er noe som Carl kan kjenne seg igjen i da han i intervju sier det er vanskelig å rette programmeringsoppgaver. Det virker som om dette kommer av at han synes det er vanskelig å rette elevenes mangler og syntaksfeil, og er usikker på hvor mange poeng han skal trekke for det ettersom de har programmert så lite. Han sier at *«så lenge eleven har skjønt logikken i programmet så har jeg godtatt litt ulikt der»*. Dette kan komme av at han tolker fagfornyelsen i en større metodefrihet, og at problemløsning skal ligge mer sentralt. *«Så da er en løsning en løsning, så lenge det er matematisk riktig tenker jeg»*.

Han tenker også at for de av elevene som kjører seg litt fast på en heldagsprøve, så kan læreren bruke det hen ser i timene i større grad. Carl tenker også at fiskeoppgaven er en åpen oppgave, hvor han har godtatt litt ulikt. Han sier at han synes at begrunnelsen til Elev 3 er god, selv om det ikke er regnet helt ut – og mener at det er bra at elevene har valgt ulike strategier på å løse den oppgaven.

Vurdering utenfor prøven

Carl tenker også at heldagsprøven treffer for elevgruppa de har nå, men ikke i forhold til hva som forventes til eksamen. Han tenker at for elevgruppa som de har nå som har hatt mye hjemmeskole og korona, så kan en prøve som heller treffer deres nivå være mer gunstig fremfor hva som forventes til eksamen med tanke på læringsprosessen og motivasjon.

Måten Carl vanligvis retter prøver på er at han har laget en løsning på forhånd, hvor han har tenkt gjennom en slags vekting av oppgavene. Når det gjelder en slik heldagsprøve, hvor alle klassene har samme prøve, tenker Carl at lærerne *«må være litt lojale mot det man var blitt enige om på forhånd, men tenker likevel at man ... det må være litt rom for at man kan gjøre noen vurderinger hos den som retter også»*. Videre i intervjuet kommer det frem at han føler at han ikke kan trekke for mangel på begrunnelser, ettersom han selv føler at han ikke har kommunisert det så godt fram mot tentamenen. Noe av den samme usikkerheten kan man også gjenkjenne ved Carls retting av programmeringsoppgaven. Det er nok ved slike tilfeller han tenker det må være en fleksibilitet hos læreren som retter for å kunne gi riktig vurdering,

ettersom man som lærer kjenner sine egne elever og deres styrker og svakheter. Carl kjente som sagt til prøvebesvarelsene til Elev 1 og Elev 3, og dette kan som sagt Carl bruke i sin retting. Blant annet sier han at Elev 3 er en elev som egentlig kan veldig mye, men som han tror ble tatt litt av nervene i starten. Videre sier han også at Elev 1 har gjort det bedre på heldagsprøven enn tidligere vurderingssituasjoner, som er noe han synes er veldig fint.

Ved spørsmål om hvordan Carl gir tilbakemelding til elevene sine, så sier han at han normalt pleier å skrive en liten kommentar og poengsum, men mener at det beste er om eleven leser kommentarene underveis i teksten. Han nevner også at han ofte gjør en egenvurdering med elevene på terminprøven.

Læreres karaktersetting av prøven

Ved sin retting og endelig karaktersetting vektlegger Carl i hovedsak hvilke typer feil eleven har gjort. Da tenker han over om feilene er grunnet mangel på forståelse eller skrivefeil. Han sier blant annet at *«den der forkorting med faktor og ledd, den type feil er jo ganske stygg feil»*, og at totalt vil slike grunnleggende feil telle mer enn for eksempel avskrivningsfeil.

Slike feil som har med grunnleggende regning, er noe Carl ser mer alvorlig på enn slurv, og gjør blant annet at Elev 2 havner på en 3+ og Elev 3 havner på en 5+. Han sier videre at *«Hvis de to første oppgavene hadde vært riktige, så tror jeg at jeg hadde satt en 6er. Det er liksom en type feil man ikke skal gjøre hvis man skal en 6er i IT»*.

Han tenker heller ikke nevneverdig mye over for eksempel en innskrivningsfeil som Elev 1 gjør i sin besvarelse, ei heller hens mangler på begrunnelser. Carl vektlegger mer det han vet de har snakket mye om i hans timer, som for eksempel at elevene må sjekke løsningene sine. Videre sier Carl at han ikke kan trekke på alle *«såne ting»* gjennom hele besvarelsen, som eksempelvis navn på akser og piler på koordinatsystemet. Han tenker at dette fort blir veldig mange poeng, og at dette heller går inn i helheten. Videre har Carl gitt poeng for Elev 2 sine håndskrevne Geogebra-kommandoer, hvor han begrunner dette med at han tror at eleven hadde klart det i Geogebra hvis eleven hadde skrevet inn i Geogebra det hen hadde skrevet for hånd. Carl sier at han bruker poengverktøy i Excel som det mest utslagsgivende for karakter, men tenker over hva slags type feil som er blitt gjort hvis poengscoren vipper mellom to karakterer.

4.4 David

David var den andre læreren som ikke kjente til noen av elevene. Fra Tabell 7 kommer det også fram at David ikke gir graderte karakterer. Dette har han begrunnet med gjør livet enklere for han, men at elevene hele tiden vet hvor de ligger ettersom han gi dem en poengsum. David var den siste læreren som ble intervjuet, noe som også kan forklare lengden på intervjuet.

4.4.1 Analyse og resultat av David sin oppfatning av matematikk

David hadde i intervju flere utsagn om matematikk som hovedsakelig kan kodes til kategorien problemløser. Han nevner blant annet at han hele tiden ønsker at elevene skal bli gode problemløsere. Han sier også at han ikke er så opptatt av at elevene skal pugge formler og regler, selv om han også sier at dette er en del av matematisk kompetanse: «... og jeg driter egentlig i om elevene mine kan abc-formelen. Jeg er mer interessert i at de på en måte skal skjønne hvordan de bruker den og hva den representerer. Det er matematisk kompetanse».

I intervju så beskriver også David en undervisningspraksis, som er typisk for en «facilliator», som inngår i kategorien problemløser (Ernest, 1989a).

Utfordringen er ofte det at en elev kan ha stor interesse og stor matematisk innsikt, men får ikke vist det på veldig mange oppgaver. For oppgavene er sånn «løs likninger, faktorer uttrykket», og elevene synes kanskje det er litt kjedelig og gidder ikke. Men hvis jeg gir dem en litt mer kreativ oppgave hvor de faktisk må tenke litt og bruke matematikk på en annen måte, så klarer de det. Og da er jo spørsmålet om vurdering sånn «hvor mye skal vi vektlegge de forskjellige tingene?»

Noe som inngår i kategorien problemløser, er en undervisningspraksis hvor elevene kan få utforske egne ideer (Ernest, 1989b). Fra sitatet ovenfor kan det virke som om David prøver å tilrettelegge for dette, noe som støtter opp kategoriseringen av David som først og fremst problemløser. David stiller også spørsmål til hvordan man skal vektlegge disse ulike tingene, som kanskje viser til en prøveform som ikke passer hans oppfatning av matematikk. Hans oppfatning av matematikk er også gjenkjennbart ved å studere hans rettinger, ved at han ikke pleier å trekke for følgefeil og syntaksfeil. Konkret om programmeringsoppgaven sier han nemlig følgende:

Det er viktig at vi starter med forståelse. Sånn som det her da. Når det på linje 13 står $d = 0$, så skal det være == og kolon. Jeg har ikke trukket for det. For jeg tenker at ideen er riktig, men det skal være lik 0 så skjer dette. For det er den logiske tankegangen som er viktigere.

Selv om David først og fremst ser på helheten på prøven, og den logiske tankegangen og forståelsen til elevene, sier han også at det grunnleggende er viktig og må på plass. Dermed har han også oppfatninger om matematikk som kan kategoriseres i de andre kategoriene. Han sier blant annet om Elev 3, at dersom denne eleven hadde fått til oppgave 1 så hadde han eller hun fått 6: «Og dette er såpass stygge feil som skjer at dette her er ikke noe en 6er elev burde gjøre». En slik type rettestil kan trekke mer mot det instrumentalistiske, ettersom han da ser på en del av matematikken som viktig pugg og prosedyrer som må på plass i denne «verktøykassa» (Ernest, 1989b)

4.4.2 Analyse og resultat av David sin vurderingspraksis

Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen

Ved retting av programmeringsoppgaver tenker også David mer på den logiske forståelsen, fremfor syntaksfeil, ved at han i intervju sier at han ikke trekker poeng for dette. Dette kan indikere at retting av programmeringsoppgaver er noe de fire lærerne gjør ulikt. Samtidig tenker David angående den åpne fiskeoppgaven at på Elev 3 sin besvarelse så mangler det et steg. Eleven har likevel fått god uttelling, men David sier likevel at «Det må vises at det blir svaret som vi er på jakt etter» for å få full pott.

I forhold til fagfornyelsen påpeker også David at denne tentamensprøven mangler utforsknings- og forklaringsoppgaver. Samtidig tenker han at dette er en prosess, som de også må begynne å jobbe med på vårsemesteret. David har også tanker om den taksonomiske ordlyden i den nye læreplanen som kan bli en utfordring:

For det som var den samme taksonomiske for høy måloppnåelse i den gamle læreplanen er nå den samme taksonomiske måloppnåelsen som er på karakter 2 i den nye læreplanen. Det vil si begrunne, forklare og forstå som var reservert til høy måloppnåelse i den gamle læreplanen, mens lav måloppnåelse var bruk, gjengi ... men

nå på de nye kompetansemålene eller fagfornyelsen, så er taksonomisk måloppnåelse for karakter 2 (ikke lav) forklar, begrunn, som er en interessant ting da. Så det er en utfordring da.

David tar altså her opp at den taksonomiske endringen kan gjøre det utfordrende å vurdere elevene på de ulike måloppnåelsene. Slike litt mer generelle aspekter ved læreplanen, kan tolkes ulikt blant lærere ettersom lærere som oftest også har ulike oppfatninger om faget (Boesen et al., 2014). At lærerens oppfatninger om læreplanen kan være i konflikt med sine egne oppfatninger om faget, er noe som studien til Eggen (2004) indikerte. Det er nødvendigvis ikke sikkert at David sine oppfatninger om matematikk er i konflikt med den nye læreplanen, men han uttrykker et viktig poeng med at det kan være utfordrende for lærere å tolke den taksonomiske endringer blant kompetansemålene.

Vurdering utenfor prøven

David forklarer mangelen på 6-eropp-gaver med hvordan nivået til årets elever er grunnet fjoråret. Han sier også han tiden er et problem i faget 1T. Han sier at han gjerne skulle gjennomgått tentamen, brukt mer tid på retting, egenretting og så videre, men at siden 1T er et trangt fag, så har han ikke tid. David opplyser om at vanligvis når han retter så gjør han dette i flere runder. Først retter han del 1 og del 2 til hver elev, etterpå tar han en ny runde for å sette poeng.

Og grunnen for at jeg gjør det, er at hvis jeg ser at det er en type feil som går igjen og igjen, så kan jeg reflektere og tenke at jeg kanskje ikke skal trekke så mye for det her, for det kan være at jeg ikke var flink nok til å korrigere liksom.

Han sier også at han gjerne starter med å rette en elev som han mistenker har gjort det bra – for å kunne sammenligne med sitt eget løsningsforslag. Hvis poengene oppsummert ikke ligger klart innenfor en gitt poenggrense, går han gjennom prøven igjen som en helhetsvurdering. Han snakker også om en takknemlighet i mattefaget, som gjør at lærerne stort sett ender på samme karakter, og sier at han tror at trynefaktoren når lærere skal rette prøver er liten. Blant annet ser han for seg at han trekker for navn på akser, men en annen lærer trekker for manglende begrunnelser, og at det til sammen går opp i hverandre. David tror at lærerne bruker det de ser elevene gjør i timen, og at det noen ganger er situasjoner hvor eleven gjør noe i timen som ikke representerer hva eleven gjør på en prøve. Han sier spesielt

om Elev 2 at det her var vanskelig å rette ettersom eleven kun skrev Geogebra-kommandoene for hånd: *«Men dette er fort ting jeg kunne gitt mer avhengig av min kjennskap til eleven. Hvis [...] jeg har sett at eleven har fått det til, så ville jeg vært tilbøyelig med å gi mer poeng».*

For en elev som forventer og ønsker karakter 6, mener David det er forventet at denne eleven skal kunne gjøre en vurdering på om det er rimelig å begrunne sine svar. Likevel, tenker han at på oppgaver som oppgave 9 (se Figur 4), at elever er vant til at det skal stå begrunn eller forklar – og tenker at siden det ikke står i oppgaven så kan han heller ikke trekke noe for mangler her.

David nevner at han skulle ønske at elevene brukte mer tid på tilbakemeldingene de får etter en prøve. Da han for det første ser på en skriftlig prøve som læring i seg selv, og at en slik tentamen er både nyttig og fordelaktig for elevene. Blant annet sier han at de fleste elever heller går opp enn ned på en sånn heldagsprøve, og tenker også på viktig læringen som skjer før, under og etter en tentamen.

For å hjelpe elevene videre pleier David å velge ut to oppgaver til hver elev som han tenker er dårlig besvart og ikke fått alle poengene som hen kunne fått. Deretter ber David eleven om å gjøre den oppgaven om igjen; *«også sier jeg at «hvis du klarer denne oppgaven så ville du sannsynligvis kanskje gått opp en karakter», det er en litt sånn sleip ting å gjøre da».* Han tror likevel at denne kan motivere elevene, spesielt de svake, fordi han da konkretiserer for dem hva de bør gjøre.

Læreres karaktersetting av prøven

I likhet med Carl legger også David vekt på hvilken type feil elevene har gjort, ved karaktersetting på prøven. Han sier at for eksempel slurvefeil eller avskriftsfeil trekker han lite for, mens Elev 3 har såpass stygge feil på oppgave 1 at denne eleven ikke kan få karakter 6.

$$\begin{aligned}
& 16 - (x + 4)^2 \\
& 16 - x^2 - 4^2 \\
& 16 - x^2 - 16 \\
& = x^2
\end{aligned}$$

Figur 5 Digital avskrift av hvordan Elev 3 løste oppgave 1a

$$\begin{aligned}
& \frac{3}{x-2} + \frac{1}{x+1} - \frac{3x}{(x+1)(x-2)} \\
& = 3(x+1) + 1(x-2) - 3 \\
& = 3x + 3 + x - 2 - 3 \\
& = 4x - 2
\end{aligned}$$

Figur 6 Digital avskrift av hvordan Elev 3 løste oppgave 1b

På den annen side mener David at matematikkfaget og poengsystemet som de fleste lærere følger, er en reddende greie for elevene. Likevel kommer det fram at grove feil teller mer enn slurv. Og hvis han trekker halve poeng for å understreke sine poeng (som for eksempel piler på koordinatsystemet og navn på akser), «så ville jeg ikke latt det halve poenget vært med på å trekke ned en karakter». Så, til tross for at han kan trekke halve poeng for slurvfeil, virker det som det alt i alt er helheten som teller mest for David. Han sier også om Elev 1 at denne eleven mister litt poeng her og der, men at det uansett ikke er nok til å dra ned karakteren.

4.5 Oppsummering av resultater og analyser

Nedenfor vil noen oppsummerende figurer presenteres som omhandler hvor på skalaen de fire lærerne havner ut ifra mine analyser. Som nevnt i teorien vil de fleste lærere falle innunder flere kategorier, og det er svært sjeldent at en lærer konsekvent er i én kategori når det gjelder oppfatninger om matematikk (Ernest, 1989b). Slik som Beswick (2012) så i sin studie, kan lærere ha en ulik oppfatning av matematikk og skolematematikk. Dette er noe som også antydes blant disse fire lærerne, og det viser seg også at de kan ha en annen oppfatning av matematikk og hvordan de vektlegger elevsvar. For eksempel så kan en lærer ha en oppfatning av matematikk som en problemløser, men likevel rette som om det som teller mest er om eleven har brukt riktig metode og fått rett svar, som er mer instrumentalistisk.

David Bertine

Carl

André



Lite instrumentalist

Mye instrumentalist

Alle lærerne hadde utsagn og rettinger som til en viss grad kunne kodes til kategorien instrumentalist. Det var likevel André og Carl som i størst grad havnet i denne kategorien på grunn av deres syn på matematikk hvor tilegnelse av riktige metoder og prosedyrer ble poengtert i stor grad. De ga også elevsvar som var riktige full pott, og var ikke i like stor grad som for eksempel Bertine opptatt av begrunnelser fra eleven.

André David Bertine Carl



Lite platonist

Mye platonist

Alle lærerne hadde også en grad av platonist i seg, men det var Carl som kom med flest utsagn og rettinger som kunne kodes innunder denne kategorien. Blant annet sa han at han hele tiden ønsket at eleven skulle få en forståelse for de metodene og prosedyrene de måtte lære seg. På den måten blir matematikk sett på som noe statisk og samlet kunnskapsmengde som må læres og forstås – som er i retning av platonistkategorien (Ernest, 1989b). Alle lærerne viste også til en viss grad en undervisningsstil som en «explainer», hvor her spesielt Bertine ønsket å lære elevene matematisk symbolbruk – og gjerne gjorde dette vurderingsmessig ved å trekke et halvt poeng hvis de ikke hadde piler på koordinatsystemet sitt. Dette var noe også David gjorde i begynnelsen av året, og hevdet det hadde med at elevene måtte få lære dette i løpet av året, og var derfor strengere med dette før jul enn etter jul.

André

Carl

Bertine

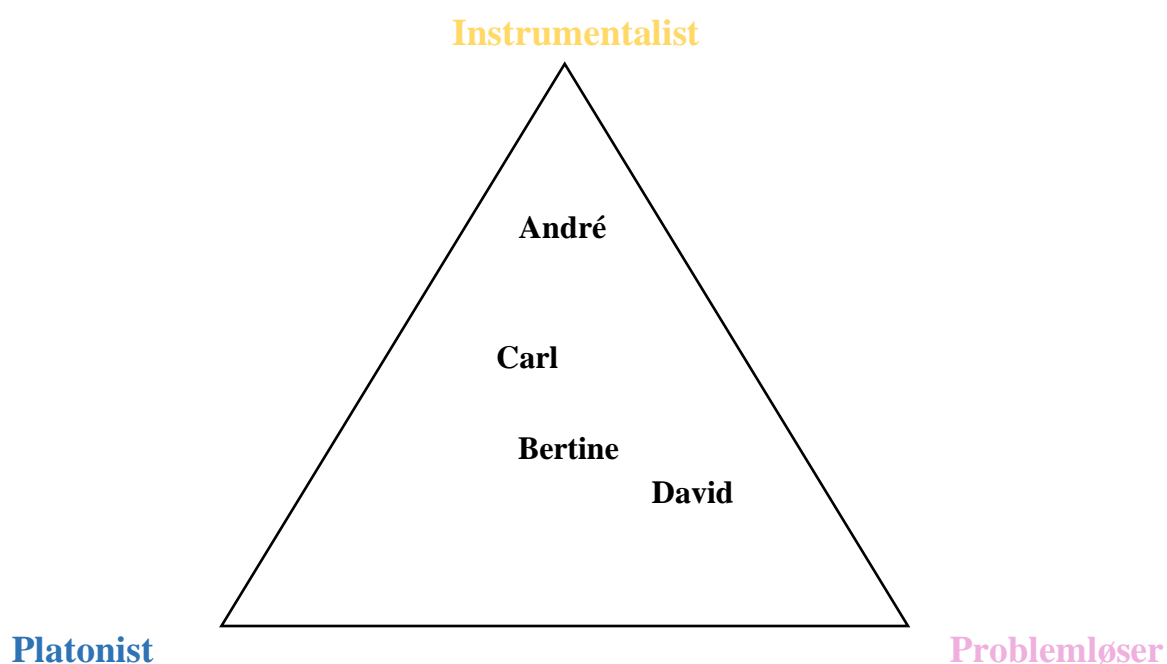
David



Lite problemløser

Mye problemløser

Når det gjelder kategorien problemløser viste David med utsagn og rettinger grunner for å kategoriseres til denne kategorien. Blant annet sa han at målet med undervisningen var at elevene skulle bli problemløsere, noe som også Bertine nevnte i intervju. Bertine sine rettinger er også innenfor denne kategorien da hun stadig vektlegger elevens begrunnelser og kommunikasjon. André og Carl retter også på en måte hvor syntaksfeil og slurvfeil ikke har så mye å si, og vektlegger heller elevens helhetlige forståelse, som kan tyde på at de prøver å tilrettelegge for elevenes matematiske interesse (Ernest, 1989b).



Oppsummert kan man se lærerne i denne forenklede figuren, som er en illustrasjon av min analyse av lærerne med rammeverket til Ernest (1989b). Poenget med denne figuren er å tydeliggjøre at selv om lærerne kan kodes til de ulike kategoriene - instrumentalist, platonist og problemløser – så er også disse kategoriene til en viss grad overlappende og sammenvevd. Lærernes uttalelser om deres oppfatninger om matematikk behøver nødvendigvis ikke å havne i en kategori, men mer på et spekter av dem. Analysene mine viste også at lærernes oppfatninger om matematikk og vurderingspraksis kan havne i ulike kategorier. Dermed ser man også at ingen av lærerne er plassert i hjørnene til trekanten. For eksempel virket David etter mine analyser til å være den læreren som i størst grad oppfattet matematikk som en problemløser, i tillegg rettet han prøvene på en måte som også samstemte med denne kategorien. Han hadde likevel utsagn som kunne kodes til kategorien instrumentalist og platonist, slik at han følgelig også har oppfatninger om matematikk som kan kodes i disse

kategoriene. Likevel kan man få et visst inntrykk av Davids oppfatninger om matematikk og dermed undervisningspraksis ved å studere den forenklete figuren, ettersom David er såpass mot problemløserkategorien. Spørsmålet som diskusjonen kommer mer inn på er om dette også har noe å si for David sin vurderingspraksis.

Oppgaver tilknyttet fagfornyelsen

Lærere ble i intervju spurt om å forklare sin tankegang når det gjaldt rettinger av åpne oppgaver eller programmeringsoppgaven. På de åpne oppgavene var det stort sett enighet om at elevene kunne få rette på ulikt vis, noe som kan ha en sammenheng med at alle lærerne til en viss grad falt innenfor kategorien problemløser. På programmeringsoppgaven var det et større spenn blant lærerne, hvor kontrasten var mellom å rette for syntaksfeil i programmet eller så på helheten. Bertine var blant de av lærerne som så at hele koden ville blitt feil med elevens syntaksfeil, mens Carl ga poeng så lenge elevene hadde forstått hovedpoenget med koden. Til tross for at Bertine er mer mot den problemløsende kategorien enn Carl, så vektlegger hun også syntaksfeil. Slik at det kan virke til å være en disjunksjon i hennes oppfatninger om matematikk, og hva hun faktisk gjør. Dette funnet kommer til å bli løftet fram i diskusjonsdelen.

Vurdering utenfor prøven

Selv om lærerne stort sett ga nokså like karakterer, kan man også merke en forskjell blant lærerne som kjente til elevbesvarelsene og ikke. Blant annet var André den eneste læreren som ga Elev 2 karakter 4, mens alle de andre ga 3. Alle lærerne bekreftet i intervju at de kunne bruke det elevene hadde gjort tidligere ved vurdering av elevenes samlede matematiske kompetanse. Det var også en ulikhet med hvordan lærerne tenkte på tilbakemelding til elevene, hvor flere hevdet at det ofte var for dårlig tid til dette. Dette kunne blant annet føre til at for eksempel David som var tydeligst innenfor problemløserkategorien, ga eleven konkrete oppgaver de måtte gjøre på ny for å bedre karakteren som kan bli sett på som mer instrumentalistisk. Både Bertine og David nevnte at de brukte elevenes svar til å vurdere sin egen undervisning, og tilpasset også karakterskalaen etter dette. Så dersom ingen elever hadde fått med seg et konsept så tok de selvkritikk og lot ikke den oppgaven telle så mye. Carl nevnte også at man kjenner sine elevers styrker og svakheter, som kan gjenspeiles i at André ga Elev 2 en høyere karakter enn de andre på bakgrunn av hva han hadde sett eleven hadde fått til før.

Læreres karaktersetting av prøven

Læreres karaktersetting av prøven, som hovedsakelig omhandler faktorer som har med læreres vurdering av prøven var også en kategori med variasjon. Alle lærerne nevnte at slurvefeil ikke trakk mye poeng, men så mer alvorlig på «stygge feil» - som dermed hadde mer å si for elevens endelige karakter på prøven. David og Carl trakk ikke for slurvefeil, noe som kan ha med deres kategorisering innenfor problemløser og platonist. Til tross for at André var den læreren som ble sett på som mest instrumentalistisk, var også han den læreren som i størst grad vektla helheten av prøven. Det vil si at elevens feil kunne reddes inn dersom eleven videre i besvarelsen hadde gode begrunnelser og føringer. Det var også en forskjell i hvor poengstyrte lærerne var. Blant annet kunne det virke som om Bertine i størst grad var opptatt av hvilken score eleven til slutt endte på, for å gi karakter.

Tabell 8 viser en utvidelse av Ernest (1989b) sitt rammeverk, hvor mine analyser tilknyttet læreres vurderingspraksis er inkludert. Tabellen viser en eksplisitt sammenkobling av lærernes kategori og hvilken vurderingspraksis de da kan tenkes å følge. Som det videre vil bli diskutert, kan lærerne ha et syn på matematikk eller vurderingspraksis som spenner seg over flere kategorier. Diskusjonen vil også ta for seg disjunksjonen mellom lærernes oppfatning av matematikk og deres vurderingspraksis, og vil bli sett i lys av LK2020.

Tabell 8 En utvidelse av Ernest kategorier basert på mine analyser

Kategori	Ser på matematikk som	Undervisningspraksis	Vurderingspraksis
Instrumentalist	En nyttig verktøykasse med urelaterbare fakta, regler og kunnskap.	«Instructor»: Pugg, passiv mottaker av kunnskap	Et fokus på riktig svar og metode hos elev, og kan dermed trekke for slurvefeil. Gir tilbakemelding som handler om elevens produkt fremfor prosess. Bruker poeng i større grad en helhet til å gi karakter.
Platonist	En statisk og samlet kunnskapsmengde. Matematikk blir oppdaget, ikke oppfunnet.	«Explainer»: Aktiv konstruksjon av forståelse	Ønsker at eleven skal forstå sine feil, og lære av prøven, og kan dermed trekke noe for slurvefeil som motivasjon for å se sine feil. En produktorientert tilbakemelding som skal fremme forståelse. Karakter er avhengig av hvilke feil som er blitt gjort.
Problemløser	En dynamisk, problemløsende disiplin	«Facilitator»: Autonom utforskning av egne interesser	Ser først og fremst på helheten av besvarelsen for å gi karakter. Trekker ikke for slurvefeil, og vektlegger i stor grad elevens kreative løsning og begrunnelser. En prosessorientert tilbakemeldingspraksis, hvor eleven selv skal se nytten av matematikk.

5. Diskusjon

Formålet til denne masteroppgaven har vært å få en dypere innsikt i matematikklæreres vurderingspraksis. For å besvare problemstillingen: «*Hvordan samsvarer læreres oppfatninger om matematikk med deres vurderingspraksis?*», har oppgaven fokusert på følgende tre forskningsspørsmål:

1. Hva vektlegger lærere ved vurdering av skriftlige elevbesvarelser?
2. Hvordan vurderer lærere elevers matematiske kompetanse?
3. Hva mener lærere at elever i 1T skal utvikle av matematisk kompetanse?

I diskusjonsdelen vil sentrale funn tilknyttet læreres vurderingspraksis og retting av de anonymiserte tentamensoppgavene bli løftet fram. Diskusjonen vil ta utgangspunkt i empirien, rammeverkene og teorien som tidligere har blitt presentert i oppgaven. Jeg vil også prøve å samle trådene fra de tidligere kapitlene, og se de to rammeverkene som har blitt brukt i sammenheng, som Tabell 8 illustrerer. Funnene fra denne masteroppgaven kan gi en dypere innsikt i et utvalg matematikklæreres vurderingspraksis.

5.1 Lærernes karaktersetting av matematikkprøver

Ett av forskningsspørsmålene er: «*Hva vektlegger lærere ved vurdering av elevbesvarelser?*». For å besvare dette forskningsspørsmålene ble lærernes transkriberte svar fra intervju kodet induktivt ved hjelp av kodeskjema (se Tabell 6). Nedenfor vil sentrale funn fra denne analysen bli belyst.

5.1.1 Type feil har innvirkning på elevbesvarelsens karakter

Det første funnet tilknyttet lærernes karaktersetting av elevbesvarelsene var hvilken type feil elevene hadde gjort. Her skiller lærerne spesielt mellom *stygge feil eller grove feil* og *avskrivningsfeil eller slurvefeil*. Fra Tabell 7 som viser lærernes karakterfordeling, ser man at alle lærerne har gitt Elev 3 karakter 5 eller 5+. Begrunnelsene til lærerne handlet hovedsakelig om at denne elevbesvarelsen hadde gjort to stygge feil på oppgave 1, noe som David betegnet som en matematisk feil og Bertine omtalte som en grunnleggende feil. Feilen som ble gjort kan studeres i kapittel 4.3.1, og besto blant annet av at $(x + 4)^2$ blir til $x^2 + 4^2$. Både Carl og David poengterte i intervju at dersom denne oppgaven ikke hadde vært på tentamenen, hadde

de mest sannsynlig satt en 6er på besvarelsen. Konsekvensen av en slik type feil impliserer at grunnleggende ferdigheter er av stor betydning for karaktersettingen. Å ha et fokus på prosedyrer og grunnleggende ferdigheter kan sees i sammenheng med kategorien instrumentalist (Ernest, 1989b), noe alle lærerne til en viss grad ble kategorisert i. Samtidig består matematisk kompetanse av både prosedyrekunnskap og konseptuell kunnskap, som er gjensidig avhengige av hverandre (Rittle-Johnson & Schneider, 2015). En slik type feil kan tyde på mangler både når det gjelder den konseptuelle forståelsen, men også hva eleven kan av prosedyrer. Dette kan være grunnen for at lærerne i intervju hevdet at dette var en type feil som elever som sikter mot en 6er ikke kan gjøre – da flere komponenter av matematisk kompetanse ser ut til å mangle. Det skal også sies at ingen av lærerne omtalte denne feilen til Elev 3 som en slurvfeil. Det kan virke som om det er en enighet blant lærerne om hva som blir sett på som en slurvfeil og hva som kjennetegner en grov feil. Dette kan gjøre det lettere for lærerne å rette likt og dermed ende på samme karakter. I denne undersøkelsen ga alle lærerne Elev 3 karakter 5 eller 5+, hvor alle henvendte seg til disse grove feilene som ble gjort i oppgave 1 som en del av begrunnelsen for den gitte karakteren. En mulig forklaring for at det kan være lettere å være enig om slike grove feil kan ha med at alle lærerne har litt instrumentell oppfatning av matematikk, og dermed ser på prosedyrekunnskap som viktig. Å vektlegge prosedyrekunnskap som en del av matematisk kompetanse er noe flere studier indikerer som nødvendig (Kilpatrick et al., 2001; Rittle-Johnson & Schneider, 2015; Star, 2005).

Lærerne trakk lite eller ingenting for slurvfeil, som for eksempel avskrivningsfeil eller følgefeil. Blant annet hadde Elev 1 en avskrivningsfeil på en av oppgavene, men fikk likevel karakter 6. Å hovedsakelig fokusere på at elevene gjør rett prosedyre for å få riktig svar, kan tilknyttes til kategorien instrumentalist (Ernest, 1989b), men som vist i resultatdelen er det ingen av lærerne som kun havner i denne kategorien. Konsekvensen av at en lærer som kun er tilhørende den instrumentelle kategorien retter prøver, kan være at en elev ender opp med en annen karakter ved slike slurvfeil. Rettingen anses da til å være mer mot det instrumentelle, ettersom man da hovedsakelig fokuserer på prosedyrer fremfor det konseptuelle. Dette blir i følge Wheeler (1993) betegnet som et klisjéfyllt syn på matematikk, noe som også blir støttet av Rittle-Johnson og Schneider (2015). Enigheten om hva som ble sett på som slurvfeil var i midlertidig ikke like stor som ved grove feil. Dette kan komme av lærernes ulike oppfatninger om matematikk, hvor lærere som trekkes mer mot den instrumentelle kategorien i større grad vektlegger slurvfeil enn de som er mer mot den problemløsende kategorien. Blant lærerne

som deltok i denne undersøkelsen, var deres oppfatninger om matematikk fordelt utover et spenn av de ulike kategoriene. Sannsynligvis kan deres ulike oppfatninger om matematikk påvirke hva de anser som slurvfeil og ikke – og hvordan de trekker for dette. Forskjellene på hva som ble sett på som en slurvfeil og ikke, og om man trakk poeng for dette, var likevel ikke så betydelige for elevenes endelige karakter på prøven. Dermed kan det virke som om feil som viser mangler til både prosedyrekunnskap og konseptuell kunnskap har mer å si for lærerne, og dermed mer å si for hvilken karakter eleven får, fremfor slurvfeil.

5.1.2 Åpne oppgaver og programmeringsoppgaver rettes ulikt av lærerne

Programmeringsoppgaver er i den nye læreplanen inkludert som en del av et kompetansemål i matematikk 1T (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Ettersom dette er en ny kompetanse i fagfornyelsen, var det interessant å undersøke funn tilknyttet lærernes vurdering av en slik oppgave. Et interessant funn når det gjelder programmeringsoppgaver var skillet mellom å trekke for *syntaksfeil*, og det å vektlegge det lærerne kalte *den logiske forståelsen*, nemlig en forståelse rundt hva koden gjør. Oppgaver som tidligere har tatt i bruk digitale hjelpemidler (som Geogebra og CAS) har blitt rapportert som utfordrende å rette, nettopp fordi lærerne mener det er ulik undervisning og kunnskap tilknyttet digital kompetanse (Bjørnset et al., 2020). Dette var noe Carl også bekreftet i intervju, da han sa han syntes det var vanskelig å rette programmeringsoppgaven.

I læreplanen til matematikk 1T står det spesifikt om programmering at eleven skal kunne *«formulere og løse problemer ved hjelp av algoritmisk tenkning, ulike problemløsningsstrategier, digitale verktøy og programmering»* (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Tidligere forskning har indikert at lærere synes det er utfordrende å undervise en læreplan med generelle mål (som f.eks. problemløsning) fremfor mer spesifikke mål for innhold (Boesen et al., 2014). Det kan dermed tenkes at kompetansemålet som inkluderer programmering kan virke for generelt for lærerne. Det kan derfor være utfordrende å vurdere noe en elev har produsert når man som lærer er usikker på sin egen undervisning om temaet. Flere av lærerne sa dessuten i intervju at det var utfordrende å rette programmeringsoppgavene når de visste at elevene ikke hadde fått tilstrekkelig undervisningstid om emnet. Eggen (2004) indikerte at oppfatningene som lærerne har om matematikkundervisningen og læreplanens mål kunne havne i konflikt. Når lærere tidligere

har uttrykt bekymring for å ikke klare å dekke læreplanen (Charalambous & Philippou, 2010), kan det derfor tenkes at kompetansemålet i læreplanen som omhandlet programmering er for ambisiøst, og i tillegg tolkes ulikt av lærerne. Denne studien indikerer at en konsekvens av dette, er at kompetansemålet blir lite undervist eller undervist forskjellig, og dermed vurdert ulikt. Fra resultat- og analysedelen kommer det blant annet fram at Bertine trakk for syntaksfeil i koden, mens Carl derimot sa at så lenge den logiske forståelsen var på plass trakk han ikke for syntaksfeil. Det kan være flere grunner for nettopp dette, blant annet lærernes oppfatning av kompetansemålet som inkluderer programmering som er blitt diskutert ovenfor, men også det faktum at Carl kjente til to av elevene.

Alle lærerne poengterte i intervju at de stort sett var åpne for elevers metodefrihet på oppgaver som kan løses på flere måter. Flere av dem sa også eksplisitt at det var en fordel for elevene når oppgavene kunne løses forskjellig. Med tanke på lærernes oppfatninger om matematikk, kan det trekkes en sammenheng til at alle lærerne på en eller annen måte var plassert i kategorien problemløser, som er den kategorien som vektlegger metodefrihet og elevautonomi (Ernest, 1989b). Samtidig indikerer denne undersøkelsen at lærerne poengsatte elevenes ulike metoder forskjellig. Oppgaver som kan løses på flere måter har tidligere blitt rapportert om å være vanskeligere å rette (Bjørnset et al., 2020). Noe av grunnen til dette kan være at lærerne vektlegger ulike aspekter med elevenes løsninger, som kan komme av deres ulike oppfatninger om matematikk, og dermed hva de krever at elevene viser av matematisk kompetanse.

5.1.3 Poeng versus helhet

Et annet interessant funn var hvordan lærerne i varierende grad brukte poengscore og helhetsvurdering av prøven for å gi karakter. Tidligere studier har vist at enkelte matematikklærere ser på poengberegnete verktøy som en hjelp for å gi rettferdig karakter (Prøitz, 2013). Dette synet var noe David også bekreftet i intervju, hvor han mente at utdelingen av poeng i matematikkfaget kan bli sett på som en redning for elevene og at han oppfatter at «trynefaktoren» er lav ved retting av matematikkprøver. Både Bertine og David pleide å rette oppgavene ved å gi elevene antall poeng på hver oppgave. De hevdet at dette gjorde det enklere for elevene å forstå hvorfor de fikk den karakteren de fikk. André og Carl ga derimot R (for rett) og R-, eller en korrigering på feil. Alle lærerne brukte midlertidig et Excel-ark for å beregne poeng og en prosentscore.

En forenklet påstand kunne vært at dersom man som matematikklærer har et instrumentalistisk syn på matematikk, så er man veldig poengdrevet i sin vurderingstilnærming. Og motsatt: en som ser på matematikk som en problemløser vurderer mer helheten av elevbesvarelsen, fremfor å score og å telle poeng. Dette kunne vært støttet av at en instrumentalistisk undervisningspraksis fokuserer på pugg og prosedyrer (Ernest, 1989b), og kanskje dermed lettere vurderer om en løsning er feil eller riktig. Mens undervisningspraksisen til en lærer som ser på matematikk som problemløsning fokuserer mer på elevens kreative løsninger fremfor riktig svar (Ernest, 1989b), og dermed ser mer på helheten. Det er likevel ikke så enkelt, noe som kan komme av lærere som oftest ikke kan kategoriseres i kun en kategori (Beswick, 2012). Ved analyse av de transkriberte intervjuene ble nemlig Bertine scoret til å ha en oppfatning av matematikk som en problemløser, mer enn for eksempel André. Likevel oppga hun flere ganger i intervju å være mer poengdrevet ved karaktersetting, enn André, som vurderte helheten i større grad. Stort sett endte de også på samme karakter til de anonymiserte elevene også, foruten om Elev 2 som André kjente fra før. Dermed kan det ut som om lærerne vektlegger noe ulikt når det gjelder poeng og helhet, men at dette likevel ikke er den største faktoren som påvirker karakteren til eleven.

De anonymiserte elevbesvarelsene lå på en middels til høy måloppnåelse. I intervju hevdet flere av lærerne at for elever som lå an til stryk i faget var helheten viktigere. Det kan dermed virke som om det er lettere å kun fokusere på poeng for elever på en høyere måloppnåelse. Dette er noe som Kunnath (2017) også støtter i sin empiriske studie, og det kan dermed virke som om objektiviteten og poengscoringen vektlegges i høyere grad blant elevene som er på høy måloppnåelse enn de på lav. Lærernes oppfatning av matematikk og hvordan de vurderer prøver med tanke på poeng versus helhet, kan dermed ikke alltid sees i sammenheng. Det at lærernes oppfatning av matematikk og deres vurderingspraksis er ulik, kan føre til at andre faktorer som for eksempel kjennskap til eleven eller elevens måloppnåelse teller mer inn. Konsekvensen av dette kan være at læreren da muligens retter på en måte som ikke samstemmer med sin oppfatning, noe som André kan være et eksempel på.

5.2 Lærernes vurdering av matematisk kompetanse

I tillegg til å rette elevbesvarelser, består vurderingsarbeidet til en lærer av mye mer. Blant annet skal læreren «*sette karakter i matematikk basert på kompetansen eleven har vist, både skriftlig, muntlig og digitalt ...*» (Utdanningsdirektoratet, 2020c). I dette delkapittelet vil altså

forskningsspørsmål 2 og 3 belyses, disse var henholdsvis: «*Hvordan vurderer lærere elevenes matematiske kompetanse?*» og «*Hva mener lærere at elever i IT skal utvikle av matematisk kompetanse?*». Analysearbeidet indikerer at de fire lærerne i denne undersøkelsen har ulike oppfatninger om hva det betyr å mestre matematikk. Et funn som skal løftes fram i dette delkapittelet, er at lærerne fokuserer noe ulikt når de vurderer elevenes matematiske kompetanse fra prøvene. Hvorvidt dette kan ha sammenheng med deres oppfatning av matematikk skal diskuteres. Et annet viktig funn, er at mye tyder på at lærerne bruker mer enn kun prøvebesvarelsene til å vurdere den samlede kompetansen til elevene.

5.2.1 Kommunikasjon og begrunnelser versus riktig svar

Det kan virke som om hva lærerne oppfatter som matematisk kompetanse, og hva de dermed krever av elevene, er ulikt. Et betydningsfullt funn er nemlig hvordan Bertine konsekvent trekker poeng for elevenes manglende kommunikasjon og begrunnelse på elevbesvarelsene. I intervju hevder hun at man i matematikk alltid må begrunne det man gjør, og sier at «*kommunikasjon er en femtedel av matematikken*». I likhet med Kilpatrick et al. (2001) sitt kompetanserammeverk som består av fem komponenter, kan det virke som om Bertine også ser på matematisk kompetanse som bestående av flere komponenter som er avhengige av hverandre. Hun hadde også en oppfatning av matematikk som ved flere sammenhenger kunne sammenliknes med Ernest (1989b) problemløserkategori. Det kan dermed tenkes at hennes oppfatninger om matematikk påvirker hennes vektlegging av kommunikasjon i elevenes svar.

De andre lærerne var også til en viss grad opptatt av kommunikasjon og begrunnelser fra elevene, men ga i motsetning til Bertine ikke konsekvent 25% av poengscoren på oppgaven ved slike mangler. Det kan dermed virke som om Bertine bruker poengberegningens verktøy på en instrumentell måte for å organisere rettingen. Dette er noe som lærere fra tidligere studier har oppgitt som en hjelp for å gi mindre rom for alternative tolkninger og mer rettfærdige karakterer (Prøitz & Borgen, 2010). For Bertine sin del virker det som om rettingen likevel er konseptuelt drevet, ved at hun vektlegger kommunikasjon i så stor grad, til tross for en instrumentell bruk når det gjelder selve organiseringen. Carl nevnte på den andre siden, at så lenge eleven hadde kommet fram til riktig svar, så var det tilstrekkelig for hans del. Analysene indikerte at Carl havnet mer i instrumentalistkategorien enn Bertine, noe som også kan forklare hans begrunnelse for at rett svar gir full pott uavhengig av kommunikasjon.

Det kan også tenkes at Bertine lettere har tilpasset seg fagfornyelsen i matematikk, og at den passer hennes oppfatninger i større grad enn de andre lærerne, som noen ganger kan være tilfellet (Eggen, 2004). Spørsmålet er om en slik type retting og vurdering hever den matematiske kompetansen blant elevene, eller om det fører til et større spenn og ulikhet på karakterskalaen. Teori om matematisk kompetanse antyder at man trenger både prosedyrekunnskap og konseptuell kunnskap for å utvikle matematiske ferdigheter (Kilpatrick et al., 2001; Rittle-Johnson & Schneider, 2015), noe som Bertine også krever fra elevene sine. Samtidig hevder Webb (1993) at vurderingsresultater vil variere, og er avhengig av om innholdet passer designet på vurderingen. Kan det tenkes at en læreplan med en større oppmerksomhet rundt den konseptuelle kunnskapen ikke passer designet på tradisjonelle skriftlige prøver? Studier indikerer at det er vanskelig å vurdere høyere-ordens-tenkning, også med hjelp av teknologiske hjelpemidler, noe som kan skape et press med å undervise og lære om dette (Hoogland & Tout, 2018). At det kan oppleves vanskeligere å vurdere elevsvar som har tatt i bruk digitale hjelpemidler er noe som også blir støttet av Bjørnset et al. (2020). David problematiserte også dette i intervju, da han hevdet at CAS ikke alltid bidrar til å øke den matematiske kompetansen til elevene, og så mer på dette digitale hjelpemiddelet som en «svart boks». Da Elev 3 begrunnet en implikasjon med hjelp av CAS, var David likevel usikker på om dette er en «god nok begrunnelse», og hva eleven egentlig viste av forståelse. Bertine på motsatt side hevdet at Elev 3 kommuniserte bra, og derfor måtte belønnes. André og Carl mente at så lenge eleven har satt inn riktig implikasjon, så var svaret fullverdig for den oppgaven.

Dersom prøven vektlegger oppgaver som enten er riktige/feil og prosedyrer, kan dette havne i konflikt med lærere som har en vurderingspraksis som i større grad trekker fram viktigheten av kommunikasjon og begrunnelse. Alle lærerne nevnte at tentamen manglet noen problemløsende oppgaver av typen som elevene ikke har sett før, og at oppgaven beskrevet ovenfor var dårlig formulert ved at det ikke sto eksplisitt «begrunn». En konsekvens av manglende samsvar mellom læreplan og prøvedesign, kan være at lærerne retter på grunnlag av hva de oppfatter er viktig at elevene utvikler matematisk kompetanse, og deres tolkning av læreplanen (Niss et al., 2016). Dette kan også være noe av grunnen for at Bertine ga en lavere karakter til Elev 1 enn de andre lærerne.

5.2.2 Lærerens vurdering av seg selv og hele eleven

André kjente til Elev 2 og Carl kjente til Elev 1 og Elev 3, og analyseringen av intervjutranskripsjonene indikerer på at dette hadde en viss innvirkning på rettingen. Blant annet brukte André sitt kjennskap til Elev 2 til å vippe denne eleven opp på en 4er. David hevdet også at han hadde vært tilbøyelig til å gi mer poeng til Elev 2 sine håndskrevne Geogebra-kommandoer, dersom han tidligere hadde sett at eleven hadde mestret Geogebra. Prøitz (2013) sitt rammeverk om vurdering antyder at lærerne bruker en differensiell vurdering når gjelder deltakelse, innsats, holdning og tilstedeværelse. Dette hadde ikke Bertine og David mulighet til da elevbesvarelsene for dem var anonyme. De påpekte likevel at de brukte andre vurderingsmetoder enn kun skriftlige prøver, og brukte det elevene viste av kompetanse fra timen, som er i tråd med læreplanen hvor det står at vurderingen skal bedømme elevens matematiske kompetanse muntlig, skriftlig og digitalt (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

Ut i fra rammeverket til Prøitz (2013) kan det virke som om det er lettere å bedømme og karaktersette elevens kunnskap og prestering på en prøve, enn for eksempel innsats. Dette blir støttet av Schoenfeld (2007), som hevder at vurdering som fokuserer på en bredere kompetanse vil være vanskeligere å rette. Til tross for dette, ga i midlertidig de fire lærerne i denne undersøkelsen relativt like karakterer til de ulike elevbesvarelsene. Den største forskjellen her når det gjelder kjennskap til elev, er at André var den eneste læreren som ga Elev 2 karakter 4. Han hevdet at denne eleven til vanlig har god innsats, og egentlig kan mer, slik at han vippet eleven opp, noe som McMillian og Nash (2000) også opplevde at lærerne i deres studie gjorde. En utfordring som kan oppstå ved slike tilfeller er at læreren selv må bedømme hva som er god nok innsats for å vippe opp. I den forbindelse er også et naturlig spørsmål å stille om innsats er et tegn på matematisk kompetanse, og dermed kan inngå som en del av vurderingen. Hvis man studerer kompetanserammeverket til Kilpatrick et al. (2001) er den ene komponenten engasjement, som en del av det å mestre matematikk. Valenta et al. (2015) har tolket det som at denne komponenten innebærer å ha tro på å klare å mestre matematikk, og at innsats nytter. Dermed kan innsats sees som en del av denne komponenten, og som en del av det å mestre matematikk, til tross for at det kan være vanskeligere å måle på en prøve. Av den grunn kan det hende at lærerne pleier å bruke det de ser i timen til å vurdere elevenes matematiske kompetanse.

Alle lærerne hevdet at de kjente sine elever godt. Flere nevnte også de brukte rettinger på å undersøke sin egen undervisning. Dersom de selv visste at de ikke hadde fokusert mye på begrunnelser i timen, var dette dermed noe de heller ikke trakk nevneverdig mye for. Både André og David påpekte at matematikk 1T er et trangt fag, slik at hva læreren velger å bruke tid på i sin undervisning, kan være litt forskjellig. Det var dermed noen ulikheter blant lærerne for hva de mente elevene burde vise av matematisk kompetanse på prøven. For eksempel trakk som sagt Bertine vanligvis for manglende begrunnelser, mens Carl på sin side trakk dersom en elev ikke hadde sjekket om svaret sitt var gyldig, siden dette var noe han hadde vektlagt i timen. Både Beswick (2012) og Thompson (1984) sine studier indikerer at lærernes oppfatninger om matematikk påvirker deres undervisning, noe som også denne undersøkelsen antyder. Det som er interessant, er at det lærerne har valgt å fokusere undervisningen sin på er noe som de husker og reflekterer over, også ved retting av prøver. At lærerne bruker elevenes prøvebesvarelser som diagnostisk informasjon om sin undervisning er noe som kan bli sett på som positivt (Schoenfeld, 2007). Læreren kan også ved å vurdere elevenes besvarelser, reflektere over hva hen selv har fokusert undervisningen på, som kan gi et bilde av hva læreren oppfatter som viktig og nyttig å undervise om i matematikk 1T.

5.3 Lærernes oppfatning av matematikk og deres vurderingspraksis

Dette delkapittelet vil diskutere oppgavens problemstilling, hvorvidt lærernes oppfatning av matematikk samsvarer med deres vurderingspraksis. Hva er det egentlig den enkelte matematikklærer mener elever i 1T skal utvikle av matematisk kompetanse, og hvordan vurderer de elevens utvikling av dette? Videre vil et naturlig spørsmål å stille, om dette har betydning for den karakteren eleven mottar fra sin lærer.

Som nevnt innledningsvis i diskusjonen har alle lærerne oppfatninger om matematikk som kan plasseres i de tre kategoriene i Ernest (1989b) rammeverk. Det er likevel et spenn blant lærerne, og analysen viser til en forskjell i hva lærerne selv sier de mener er målet med matematikk 1T og hvordan de faktisk retter. Dette kan sees i sammenheng med hva Beswick (2012) fant i sin studie, nemlig at lærere kan ha ulik oppfatning av faget matematikk og skolematematikk. Det virker nemlig som om lærerne kan ha ulik oppfatning i hva de mener elevene til slutt skal tilegne seg av kunnskap i matematikk 1T, men samtidig rette i kontrast av denne oppfatningen. André ble ut ifra sine utsagn om hva han tenkte var viktig i faget

matematikk hovedsakelig sett på som en instrumentalist. Likevel trekker han ikke mye poeng for prosedyrefeil, og ser mer på helheten av hva eleven har vist på en prøve i sin vurderingspraksis. Dermed kan det virke som om vurderingsarbeidet og lærerens oppfatninger om matematikk ikke har en tydelig sammenheng. For Bertine virket det på motsatt side som om hennes oppfatninger om matematikk og vurderingspraksis samsvarte mer. Blant annet henviste hun stadig til elevenes evne til å kommunisere og å begrunne da hun rettet elevbesvarelser, samtidig som hun sa at målet med matematikk 1T var at elevene skulle «*ha en evne til å tenke kreativt og løse problemer på ulike måter*». En mulig forklaring til denne forskjellen kan være at læreplanen i større grad vektlegger problemløsning og resonnering i sine kjerneelement, og som dermed kan passe Bertine sine oppfatninger mer. Det virker dermed som om André retter i tråd med denne læreplanen, til tross for at han kan ha oppfatninger om matematikk som er annerledes. En utfordring for Bertine, og læreplanen som sådan, kan være det å klare å lage prøver og vurderinger som evner å teste disse kompetansene hos elevene. Denne analysen viste nemlig at Bertine ga en lavere karakter til Elev 1 enn de andre lærerne, til tross for at denne eleven hadde gjort omtrent alt rett – men manglet begrunnelser og kommunikasjon. Det er vanskelig å gi et entydig svar på om det er prøvens utforming, Bertines oppfatninger om matematikk eller elevens matematiske kompetanse som er grunnen for karakterforskjellen.

Vurderingspraksisen til lærerne består dessuten av mye mer enn å kun se etter riktig og feil svar. Analysen av lærerne viser også til forskjeller knyttet til hva de vektlegger. Dersom eleven hadde svart feil på en oppgave, reflekterte lærerne over hvilken type feil dette var, for så å ta dette inn i helhetsvurderingen av prøven. Videre er det mye som tyder på at det er en forskjell blant lærerne om hva som viser matematisk kompetanse. Bertine vektla som sagt kommunikasjon og begrunnelser, mens Carl fokuserte på riktig svar. Det er vanskelig å vite helt sikkert grunnen for dette, men tidligere studier hevder at hvilke oppfatninger lærere har om matematikk og om vurdering kan ha en innvirkning (Martínez-Sierra et al., 2020). Samtidig indikerer også Boesen et al. (2014) at lærere kan ta til seg læreplanen ulikt – noe som også kan være en faktor i dette tilfellet.

Et annet poeng er at lærerens vurdering av seg selv kan påvirke deres retting. Både Bertine og David poengterte blant annet at dersom ingen av elevene deres hadde fått til en type oppgave som var blitt gitt på prøven, ville de ta selvkritikk fra det. Vurdering skal også ha den hensikt å hjelpe læreren med å tilpasse undervisningen (Black & Wiliam, 2018). Både Bertine og Carl

hevdet at lærerne har fokusert på ulike temaer i sin undervisning, og retter også deretter. Lærernes undervisningspraksis er som kjent koblet til deres oppfatninger om matematikk (Beswick, 2012; Thompson, 1992). Hvis lærerne i sin vurderingspraksis tar i betraktning hva de selv har gjennomgått, og deres undervisning er formet av deres oppfatninger om matematikk, kan man til en viss grad si at deres vurdering av elevbesvarelser er noe formet etter hva lærerne selv mener elevene må lære seg.

5.4 Avsluttende kommentar

Denne masteroppgaven har undersøkt læreres vurderingspraksis, ved å svare på problemstillingen: «*Hvordan samsvarer læreres oppfatninger om matematikk med deres vurderingspraksis?*». Masteroppgaven er et kvalitativt bidrag til forskningsfeltet, hvor hensikten med undersøkelsen er å gi en dypere innsikt i læreres vurderingspraksis. Problemstillingen har blitt undersøkt ved å analysere fire matematikklæreres oppfatninger om matematikk, samt deres vurderingspraksis ved retting av fire elevbesvarelser fra tentamen.

Analyseringen av lærerne viser at de har ulike oppfatninger om matematikk. Videre diskuteres det hvorvidt dette har en innvirkning på deres vurderingspraksis, og i hvilken grad dette kan være med på å påvirke elevenes karakter på prøven. Til tross for at lærerne hadde ulike oppfatninger om matematikk, viser resultatene at det virket å være en enighet om at matematikk består av mer enn prosedyrekunnskap. En konsekvens av dette kan være at lærerne ga ganske like karakterer til elevbesvarelsene, slik at studien underbygger at elever kan ha tillit til lærernes vurderingspraksis og at karakteren de får sannsynligvis er gitt fra et rettferdig grunnlag. Analysene ga likevel interessante funn tilknyttet lærernes oppfatning av matematikk som kunne ha en innvirkning på deres vurderingspraksis. Disse ble belyst i diskusjonen.

Et av hovedfunnene var forskjellen på hvordan lærerne vurderte elevenes matematiske kompetanse ut ifra hvordan elevene kommuniserte sine svar på prøven. Noen av lærerne tenkte at riktig svar var tilstrekkelig, mens andre ønsket begrunnelser. Analysen tyder på at Bertine som var mer mot den problemløsende kategorien, også i større grad krevde elevens begrunnelser og resonneringer, mens Carl som var mer mot den instrumentelle kategorien hevdet at riktig svar var nok. Det kan derfor virke til å være et visst samsvar mellom lærernes oppfatninger og vurderingspraksis i dette tilfellet. En konsekvens av denne ulike måten å rette

prøver på, var at Bertine ga Elev 1 karakter 5+, mens de andre lærerne ga Elev 1 karakter 6. Bertine sa i intervju at det var elevens manglende kommunikasjon som i hovedsak var grunnen for dette. Det ble diskutert om lærernes oppfatning av læreplanen i matematikk 1T kunne være en faktor, og hvorvidt læreplanen kunne passe til deres egen oppfatning av matematikk. Tidligere forskning antyder at en læreplan som inneholder for generelle mål er utfordrende å undervise for lærere (Boesen et al., 2014), og kan derfor være vanskeligere å vurdere. Når læreplanen tilsynelatende utvikler seg mot den konseptuelle kunnskapen, ved å tillegge kjerneelementer som problemløsning og resonnering (Utdanningsdirektoratet, 2020a), kan det settes større krav til prøvedesign og lærernes oppfatning av matematisk kompetanse. Det ble derfor diskutert om Bertines oppfatning av matematikk, kunne være passende til fagfornyelsen, men at også prøven må gi rom for slike oppfatninger, og ikke være preget av oppgaver som kun krever riktig svar fra elevene.

I forbindelse med fagfornyelsen inngår programmering i et av kompetansemålene i matematikk 1T (Utdanningsdirektoratet, 2020b), og det var derfor interessant å få et innblikk i hvordan lærerne oppfattet og vurderte oppgaver tilknyttet dette kompetansemålet. Et annet interessant funn var dermed hvordan lærerne i ulik grad trakk poeng for syntaksfeil, samt fokuserte på den overordnede kodeførståelsen til eleven. Det ble diskutert om lærernes oppfatning av matematikk, og hvordan de tok til seg læreplanen kunne være årsaker til denne variasjonen. David ble i analysen stort sett kategorisert som en problemløser, og var også en av lærerne som sa at han hovedsakelig vurderte den logiske forståelsen til eleven, fremfor syntaksfeil. Samtidig var Bertine den læreren som i størst grad vektla begrunnelser hos elever, men som likevel trakk for syntaksfeil. Lærernes oppfatninger om matematikk og deres vurdering av programmeringsoppgaven var dermed ikke helt i overensstemmelse. Læreres rettinger tilknyttet oppgaver med digitale hjelpemidler har tidligere blitt rapportert som utfordrende å rette (Bjørnset et al., 2020), noe som dermed også denne oppgaven peker mot.

Lærernes oppfatninger om matematikk og deres vurderingspraksis er nødvendigvis ikke alltid i samsvar. Som sagt kan en faktor være hvordan læreren oppfattet læreplanen, og hvor stor grad den samsvarer med deres egne oppfatninger. En annen faktor, kan også være lærernes bekjentskap til eleven. I den forbindelse var et betydningsfullt funn at André som kjente til Elev 2 også var den eneste læreren som ga denne eleven karakter 4 på prøven. André ble hovedsakelig kategorisert i kategorien instrumentalist, men var også den læreren som i størst grad vektla helheten til elevbesvarelsene. Han sa blant annet at Elev 2 sin del 2-besvarelse var

så bra, at han kunne gi karakter 4 totalt. Dette er i distinksjon med kategorien instrumentalist (se Tabell 8), hvor det i diskusjonen ble argumentert for at en faktor kunne være hans kjennskap til Elev 2.

Denne masteroppgaven har sett på samsvaret mellom lærernes oppfatninger om matematikk og deres vurderingspraksis, hvor funnene viser at vurderingspraksisen til læreren er kompleks, og ikke alltid samsvarer med deres oppfatninger om matematikk. Funnene i denne masteroppgaven viser dessuten kun til disse fire læreres oppfatninger om matematikk og vurderingspraksis, og oppgaven løfter dermed fram nye forskningsspørsmål om dette fenomenet som inkluderer andre lærere og andre matematikkurs. Det kunne også vært interessant å studere nærmere læreres vurdering av matematisk kompetanse muntlig. Andre forskningsspørsmål som løftes fram inkluderer læreres oppfatning av læreplanen, og vurdering av kjerneelementene, hvor også elevs matematiske kompetanse digitalt skal vurderes. Når oppgaver med digitale hjelpemidler tidligere har blitt rapportert som utfordrende å rette (Bjørnset et al., 2020), og denne masteroppgaven impliserer på forskjeller ved lærernes retting av syntaksfeil og overordnet forståelse på programmeringsoppgaver, ville det også vært interessant å se nærmere på læreres vurdering av programmeringsoppgaver ettersom dette nå er inkludert i læreplanen.

Litteraturliste

- Andersson-Bakken, E. & Dalland, C. P. (2021). Gjenbruk av kvalitative data i utdanningsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 71-84). Universitetsforlaget.
- Bakken, A. (2020). *Ungdata 2020: Nasjonale resultater* OsloMet. <https://oda.oslomet.no/oda-xmloi/bitstream/handle/20.500.12199/6415/Ungdata-NOVA-Rapport%2016-20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Befring, E. (2016). Kap. 3: Forskningsetikk. I *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap* (s. 28-35). Cappelen Damm Akademisk.
- Beswick, K. (2005). The beliefs/practice connection in broadly defined contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68. <https://doi.org/10.1007/BF03217415>
- Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educational Studies in Mathematics*, 79(1), 127-147. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9333-2>
- Bjørnset, M., Fossum, A., Rogstad, J. & Smestad, B. (2020). *På like vilkår? Evaluering av matematikksamen på 10.trinn 2017-2019. Sluttrapport (Fafo-rapport 2020:01)* Utdanningsdirektoratet. <https://www.fafo.no/images/pub/2020/20736.pdf>
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability(formerly: Journal of Personnel Evaluation in Education)*, 21(1), 5. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Black, P. & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 25(6), 551-575. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807>
- Blikstad-Balas, M. & Dalland, C. P. (2021). Forskningsdesign - hva må du tenke på når du skal planlegge et forskningsprosjekt. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 21-43). Universitetsforlaget.
- Boeije, H. (2010). Ch. 5: Principles of qualitative analysis. I *Analysis in Qualitative Research* (s. 75-92). SAGE Publications.
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T. & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted

- curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33, 72-87.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.10.001>
- Burkhardt, H. (2007). Mathematical Proficiency: What Is Important? How Can It Be Measured? I A. H. Schoenfeld (Red.), *Assessing Mathematical Proficiency* (s. 77-98) (Mathematical Sciences Research Institute Publications). Cambridge University Press.
- Charalambous, C. & Philippou, G. (2010). Teachers' concerns and efficacy beliefs about implementing a mathematics curriculum reform: Integrating two lines of inquiry. *Educational Studies in Mathematics*, 75, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9238-5>
- Cheng, L. & Sun, Y. (2015). Teachers' grading decision making: Multiple influencing factors and methods. *Language Assessment Quarterly*, 12(2), 213-233.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2017). *Research Methods in Education*. Taylor & Francis Group.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/oslo/detail.action?docID=5103697>
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode*. Universitetsforlaget.
- Dalland, C. P. & Hølland, S. (2021). Analyse og kategorisering av videodata. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 263-281). Universitetsforlaget.
- Eggen, A. B. (2004). *Alfa and omega in student assessment: Exploring identities of secondary school science teachers*. [Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo].
<https://www.uv.uio.no/ils/forskning/publikasjoner/rapporter-og-avhandlingen/AstridEggenAvhandling1%5B1%5D.pdf>
- Eriksen, H. & Svanes, I. K. (2021). Kategorisering og koding i intervju- og observasjonsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 287-300). Universitetsforlaget.
- Ernest, P. (1989a). *The impact of beliefs on the teaching of mathematics*.
<http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/impact.htm>
- Ernest, P. (1989b). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of education for teaching*, 15(1), 13-33.
<https://doi.org/10.1080/0260747890150102>
- Fjørtoft, H. (2016). *Effektiv planlegging og vurdering: læring med mål og kriterier i skolen*. Fagbokforlaget.

- Frønes, T. S. & Pettersen, A. (2021). Spørreundersøkelser i utdanningsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 167-205). Universitetsforlaget.
- Furusest, I. & Everett, E. (2012a). Kap. 8: Lettere sagt enn gjort - å utforme et metodisk opplegg for oppgaven I *Masteroppgaven. Hvordan begynne og fullføre* (s. 127-144). Universitetsforlaget.
- Furusest, I. & Everett, E. (2012b). Kap. 9: Kunsten å holde stø kurs. Å lage en god analyse. I *Masteroppgaven. Hvordan begynne og fullføre* (s. 145-161). Universitetsforlaget.
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter*. Cappelen Damm.
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F.-L. & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 105-123.
<https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>
- Heritage, M. & Heritage, J. (2013). Teacher Questioning: The Epicenter of Instruction and Assessment. *Applied Measurement in Education*, 26(3), 176-190.
<https://doi.org/10.1080/08957347.2013.793190>
- Hoogland, K. & Tout, D. (2018). Computer-based assessment of mathematics into the twenty-first century: pressures and tensions. *ZDM*, 50(4), 675-686.
<https://doi.org/10.1007/s11858-018-0944-2>
- Johnson, B. R. (2013). Ch. 11: Validity of Research Results in Quantitative, Qualitative and Mixed Research. I B. R. Johnson & L. Christensen (Red.), *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* Sage
- Kilpatrick, J. (2020). Competency Frameworks in Mathematics Education. I (s. 110-113). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_27
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). The strands of mathematical proficiency *Adding it up : helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Kleven, T. A. (2014). Kap.2: Data og innsamlingsmetoder. I T. A. Kleven, F. Hjordemaal & K. Tveit (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode (2. utg). En hjelp til kritisk tolkning og vurdering* (s. 27-47). Fagbokforlaget.
- Kunnath, J. P. (2017). Teacher Grading Decisions: Influences, Rationale, and Practices. *American Secondary Education*, 45(3). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1154063>
- Larsen, A. K. (2017). Om samfunnsvitenskapelig metode. I A. K. Larsen (Red.), *En enklere metode. Veiledning i samfunnsvitenskapelig metode*. (s. 17-31). Fagbokforlaget.

- Liljedahl, P. (2008). Teachers' Insights into the Relationship between Beliefs and Practice. I J. Maaß & W. Schlöglmann (Red.), *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education: New Research Results* (s. 33-44). Sense Publishers.
- Martínez-Sierra, G., García-García, J., Valle-Zequeida, M. & Dolores-Flores, C. (2020). High School Mathematics Teachers' Beliefs About Assessment in Mathematics and the Connections to Their Mathematical Beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 485-507. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09967-2>
- Maxwell, J. A. & Chmiel, M. (2014). Chapter 37: Generalization in and from Qualitative Analysis. I U. Flick (Red.), *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis* (s. 540-553). SAGE Publications Ltd. <https://dx.doi.org/10.4135/9781446282243.n37>
- McMillian, J. & Nash, S. (2000). Teacher Classroom Assessment and Grading Practices Decision Making <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED447195.pdf>
- Melograno, V. J. (2007). Grading and Report Cards for Standards-Based Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 78(6), 45-53. <https://doi.org/10.1080/07303084.2007.10598041>
- Niss, M. (1993). Assessment in Mathematics Education and Its Effects: An Introduction. I M. Niss (Red.), *Investigations into Assessment in Mathematics Education: An ICMI Study* (s. 1-30). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-1974-2_1
- Niss, M., Bruder, R., Planas, N., Turner, R. & Villa-Ochoa, J. A. (2016). Survey team on: conceptualisation of the role of competencies, knowing and knowledge in mathematics education research. *ZDM*, 48(5), 611-632. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0799-3>
- Niss, M. & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9-28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Niss, M. & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematikklæring - Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark* (M. Niss, T. H. Jensen & R. Universitetscenter, Red.). Undervisningsministeriets forlag. <https://www.matematikkcenteret.no/sites/default/files/attachments/page/Kompetencer%20og%20matematikklæring.pdf>
- Olafsen, A. R. & Maugesten, M. (2015). *Matematikdidaktikk i klasserommet* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Opplæringslova. (2020a). *Forskrift til opplæringslova. Kapittel 3. Individuell vurdering i grunnskolen og vidaregåande opplæring* (LOV-1998-07-17-61-§3-4). https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-23-724/KAPITTEL_5

- Opplæringslova. (2020b). *Halvårsvurdering i fag* (LOV-1998-07-17-61-§3-11).
https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-23-724/KAPITTEL_5-2#§3-10
- Opplæringslova. (2020c). *Undervegsvurdering i fag* (LOV-1998-07-17-61-§3-10).
https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-23-724/KAPITTEL_5-2#§3-10
- Patton, M. Q. (2014). Module 29: Data Collection Decisions. I M. Q. Patton (Red.),
Qualitative Research & Evaluation Methods (s. 255-263). SAGE Publications Inc
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning, 1*, 257-315.
- Prøitz, T. S. (2013). Variations in grading practice—subjects matter. *Education Inquiry, 4*(3), 22629.
- Prøitz, T. S. & Borgen, J. S. (2010). *Rettferdig standpunktbedømming—det (u) muliges kunst? Læreres setting av standpunktarakter i fem fag i grunnskolingen*. NIFU STEP.
- Resh, N. (2009). Justice in grades allocation: Teachers' perspective. *Social Psychology of Education, 12*(3), 315-325.
- Rittle-Johnson, B. & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge of mathematics. *Oxford handbook of numerical cognition*, 1118-1134.
- Ryen, A. (2016). Ch. 3: Research Ethics and Qualitative Research. I *Qualitative Research. Fourth Edition* (s. 31-46). Sage.
- Røkenes, F. M., Jones, L. Ø. & Krumsvik, R. J. (2019). Kapittel 7: Kvalitative metoder i lærerutdanninga. I R. J. Krumsvik (Red.), *Kvalitativ metode i lærerutdanninga* (s. 151-181). Fagbokforlaget.
- Schoenfeld, A. H. (2007). Preface. I A. H. Schoenfeld (Red.), *Assessing Mathematical Proficiency* (s. ix-xviii) (Mathematical Sciences Research Institute Publications). Cambridge University Press.
https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=5gQz0akjYcwC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Assessing+Mathematical+Proficiency+schoenfeld&ots=YS-drBtQiC&sig=bCgRFDt Teaxvm9SonQFUVUy0xY&redir_esc=y#v=onepage&q=Assessing%20Mathematical%20Proficiency%20schoenfeld&f=false
- Schoenfeld, A. H. (2017). On learning and assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 24*(3), 369-378. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2017.1336986>
- Silverman, D. (2011). Ch. 2: Designing a Research Project. I D. Silverman (Red.),
Interpreting Qualitative Data. Fourth Edition (s. 27-56). Sage.
- Skaalvik, E. & Skaalvik, S. (2019). *Skolen som læringsarena*. Universitetsforlaget
- Solbakken, S. S. (2019). *Statistikk for nybegynnere*. Fagbokforlaget

- Star, J. R. (2005). Reconceptualizing Procedural Knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 404-411. <https://doi.org/10.2307/30034943>
- Svenkerud, S. W. (2021). Intervjuer i klasseromsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 91-101). Universitetsforlaget.
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105-127. <https://doi.org/10.1007/BF00305892>
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. I *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (s. 127-146). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Törner, G. (2018). Are Researchers in Educational Theory Free of Beliefs: In Contrast to Students and Teachers?—Is There an Overseen Research Problem or Are There “Blank Spots”? I B. Rott, G. Törner, J. Peters-Dasdemir, A. Möller & Safrudiannur (Red.), *Views and Beliefs in Mathematics Education: The Role of Beliefs in the Classroom* (s. 1-8). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01273-1_1
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Kjerneelement* (MAT09-01). <https://www.udir.no/lk20/mat09-01/om-faget/kjerneelementer>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Kompetansemål og vurdering* (MAT09-01). <https://www.udir.no/lk20/mat09-01/kompetansemaal-og-vurdering/kv42>
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Læreplan i matematikk fellesfag vg1 teoretisk (matematikk T)* (MAT09-01). <https://www.udir.no/lk20/mat09-01>
- Utdanningsdirektoratet. (2020d). *Vurderingsordning* (MAT09-01). <https://www.udir.no/lk20/mat09-01/vurderingsordning>
- Valenta, A., Nosrati, M., Åsenhus, R. & Wæge, K. (2015). Skisse av den «ideelle læreplan i matematikk». I *Matematikkensenteret, Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen*. <https://docplayer.me/1644531-Skisse-av-den-ideelle-laereplan-i-matematikk.html>
- Webb, N. L. (1993). Visualizing a theory of the assessment of students' knowledge of mathematics. I *Investigations into Assessment in Mathematics Education* (s. 253-263). Springer.
- Wheeler, D. (1993). Epistemological issues and challenges to assessment: What is mathematical knowledge? I *Investigations into assessment in mathematics education* (s. 87-95). Springer.

Wiliam, D. (2006). *Mathematics inside the black box: Assessment for learning in the mathematics classroom*. Granada Learning.

https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=wnwBrsFp_EYC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Mathematics+Inside+the+Black+Box:+Assessment+for+Learning+in+the+Mathematics+Classroom&ots=fk5L7144Pe&sig=VQP1uytKFyh0b-eOgIE9G3ZJ_OU&redir_esc=y#v=onepage&q=Mathematics%20Inside%20the%20Black%20Box%3A%20Assessment%20for%20Learning%20in%20the%20Mathematics%20Classroom&f=false

Vedlegg 1: Samtykkeskjema og informasjonsskriv til skole

Vil deres skole delta i forskningsprosjektet

«Vurdering i matematikk 1T. Læreres didaktiske refleksjoner på høy måloppnåelse»?

Dette er et spørsmål til deres skole om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se nærmere på læreres didaktiske refleksjoner ved vurdering i matematikk 1T. I dette skrivet gir vi informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse for vil innebære for skolen.

Formål

Det er ofte jeg som lektorstudent i matematikk får høre at matematikk må være det letteste faget å rette prøver i. Svaret er jo enten riktig eller feil! Med en ny læreplan i matematikk som vektlegger problemløsning og utforsknings som kjerneelement, er det nødvendigvis ikke så lett. Her er det nemlig ikke et svar som skal vurderes, men måten eleven har kommet fram til det på. Dette kan gi rom for tolkning til den enkelte lærer om hva som viser matematisk kompetanse.

I praksis så jeg hvilket arbeid lærere la ned i en god vurderingspraksis. En god underveisvurdering er viktig for å fremme læring hos eleven, men også lovpålagt i Opplæringsloven. Jeg er nysgjerrig på hvilke refleksjoner lærere foretar seg ved vurdering av elevbesvarelser – spesielt nå med en ny læreplan med større fokus på problemløsning. Formålet med denne studien er dermed å få et innblikk i hva matematikklærere tenker om og vektlegger i vurdering av elevbesvarelser med høy måloppnåelse, og hvordan vurdering kan brukes til å fremme videre læring for den enkelte eleven.

Problemstillingen jeg skal besvare er: *Hvilke didaktiske refleksjoner har matematikklærere i 1T omkring vurdering av tentamener med høy måloppnåelse?*

Forskningsspørsmål som skal besvares er:

1. Hva vektlegger lærere ved vurdering av elevbesvarelser?
2. Hva tenker lærere skiller karakterene 4, 5 og 6 i matematikk 1T?
3. Hvilke dilemmaer kan oppstå ved retting av problemløsningsoppgaver (åpne oppgaver), og hvordan løses dette?

Prosjektet er en masterstudie i matematikdidaktikk ved institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS).

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS) ved Universitetet i Oslo er ansvarlig for prosjektet. Utvalget er bestemt i samråd med veileder.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Deres skole er invitert siden dere har verdifull erfaring i matematikkfaget på videregående skole. Både fordi dere er svært opplyst med den nye læreplanen, men også fordi deres matematikklærere har verdifull kompetanse med tanke på eksamensoppgaver og lang erfaring med vurdering. Jeg har fått kontaktinformasjon fra eget nettverk, og håper skolen deres er interesserte og takker ja til invitasjonen.

Hva innebærer det for deg å delta?

For skolen deres innebærer det at jeg får tilgang til hensiktsmessige vippebesvarelser fra tentamen i 1T. Samtlige faglærere velger ut vippebesvarelser som jeg kopierer og anonymiserer til intervju. Gjeldende elever vil bli bedt om å signere samtykke til at deres besvarelse kan brukes i dette prosjektet.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene fra elevene og lærerne til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er bare veileder og undertegnede som kommer til å ha tilgang til lydopptaket og elevbesvarelsene. Lydopptaket og elevbesvarelsene vil bli tatt opp og lagret konfidensielt på Universitet i Oslo sin plattform, og kommer til å bli anonymisert. Deltakere vil ikke gjenkjennes i publikasjonen, og elevene og skolen kan få hver sin kopi når masteravhandlingen er sensurert om ønskelig.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er i juni 2022. Lydopptak vil bli slettet etter sensur og elevbesvarelser makulert.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved masterstudent Ingrid Mee Hustoft (ingrihus@uio.no) eller veileder Alexander J. V. Selling (a.j.v.selling@ils.uio.no)
- Universitetet i Oslo sitt personvernombud: Kontaktinfo Roger Markgraf-Byr, personvernombud@uio.no

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Alexander J. V. Selling
(Forsker/veileder)

Ingrid Mee Hustoft
(Masterstudent)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Vurdering i matematikk 1T. Læreres didaktiske refleksjoner på høy måloppnåelse*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta med å gi ut kopi av anonymiserte elevbesvarelser etter samtykke fra elever, som kan brukes i intervju med matematikklærere

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2: Samtykkeskjema og informasjonsskriv til lærer

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Vurdering i matematikk 1T. Læreres didaktiske refleksjoner på høy måloppnåelse»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se nærmere på læreres didaktiske refleksjoner ved vurdering i matematikk 1T. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Det er ofte jeg som lektorstudent i matematikk får høre at matematikk må være det letteste faget å rette prøver i – svaret er jo enten riktig eller feil! Samtidig har jeg i praksis sett arbeidet matematikklærere legger i en god vurdering, og i lys av den nye læreplanen er det nødvendigvis ikke slik at det kun er ett riktig svar. I den nye læreplanen vektlegges blant annet kjerneelementet problemløsning og utforskning, hvor det nødvendigvis ikke er det riktige svaret som hovedmålet. Formålet med denne studien er dermed å få et innblikk i hva matematikklærere tenker om og vektlegger i vurdering av elevbesvarelser med høy måloppnåelse.

Problemstillingen jeg skal besvare er: *Hvilke didaktiske refleksjoner har matematikklærere i 1T omkring vurdering av tentamener med høy måloppnåelse?*

Forskningsspørsmål som skal besvares er:

4. Hva vektlegger lærere ved vurdering av elevbesvarelser?
5. Hva tenker lærere skiller karakterene 4, 5 og 6 i matematikk 1T?
6. Hvordan tenker lærere en god vurderingspraksis kan påvirke den matematiske kompetansen til elever?

Prosjektet er en masterstudie i matematikkdiraktikk ved institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS).

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS) ved Universitetet i Oslo er ansvarlig for prosjektet. Utvalget er bestemt i samråd med veileder.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du er invitert siden du har verdifull erfaring i matematikkfaget på videregående. Både som underviser i den gamle, men også i den nye læreplanen. Jeg har fått kontaktinformasjon fra eget nettverk, og håper en håndfull interesserte og interessante matematikklærere takker ja til invitasjonen.

Hva innebærer det for deg å delta?

Datainnsamlingen innebærer at jeg sender deg maksimum tre anonymiserte elevbesvarelser som jeg kommer til å be deg om å rette før et intervju. Jeg kommer til å ta lydopptaket av intervjuet som etterpå transkriberes. Intervjuet kommer til å ta ca. 45 minutter. Spørsmålene vil omhandle hva du tenker er matematisk kompetanse, og begrunnelser du har tatt for å gi ulike oppgaver den poengsummen du har gitt, og dine refleksjoner rundt dette.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det

vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er bare veileder og undertegnede som kommer til å ha tilgang til lydopptaket. Lydopptaket vil bli tatt opp og lagret konfidensielt på Universitet i Oslo sin plattform, og kommer til å bli anonymisert. Deltaker vil ikke gjenkjennes i publikasjonen, og vil få hver sin kopi når masteravhandlingen er sensurert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er i juni 2022. Lydopptak vil bli slettet etter sensur.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved masterstudent Ingrid Mee Hustoft (ingrihus@uio.no) eller veileder Alexander J. V. Selling (a.j.v.selling@ils.uio.no)
- Universitetet i Oslo sitt personvernombud: Kontaktinfo Roger Markgraf-Byr, personvernombud@uio.no

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Alexander J. V. Selling
(Forsker/veileder)

Ingrid Mee Hustoft
(masterstudent)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Vurdering i matematikk IT. Læreres didaktiske refleksjoner på høy måloppnåelse*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- å delta med å rette maksimum tre anonymiserte elevbesvarelser før intervju

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Samtykkeskjema og informasjonsskriv til elev

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Vurdering i matematikk 1T. Læreres didaktiske refleksjoner på høy måloppnåelse»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se nærmere på læreres didaktiske refleksjoner ved vurdering i matematikk 1T. I dette skriver gir vi informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Det er ofte jeg som lektorstudent i matematikk får høre at matematikk må være det letteste faget å rette prøver i. Svaret er jo enten riktig eller feil! Med en ny læreplan i matematikk som vektlegger problemløsning og utforsknings som kjerneelement, er det nødvendigvis ikke så lett. Her er det nemlig ikke et svar som skal vurderes, men måten eleven har kommet fram til det på. Dette kan gi rom for tolkning til den enkelte lærer om hva som viser matematisk kompetanse.

Som elev står det også i loven at du har krav på god underveisvurdering som skal fremme læring. Jeg er derfor nysgjerrig på hva lærere vektlegger når de vurderer elevbesvarelser, og hvordan de tenker at deres vurdering kan hjelpe eleven til å lære mer. Formålet med denne studien er dermed å få et innblikk i hva matematikklærere tenker om og vektlegger i vurdering av elevbesvarelser med høy måloppnåelse, og hvordan vurdering kan brukes til å fremme videre læring for den enkelte eleven.

Problemstillingen jeg skal besvare er: *Hvilke didaktiske refleksjoner har matematikklærere i 1T omkring vurdering av prøver med høy måloppnåelse?*

Forskningsspørsmål som skal besvares er:

Hva vektlegger lærere ved vurdering av elevbesvarelser?

Hva tenker lærere skiller de ulike karakterene ved høy måloppnåelse matematikk 1T?

Hvordan tenker lærere en god vurderingspraksis kan påvirke den matematiske kompetansen til elever?

Prosjektet er en masterstudie i matematikkdiraktikk ved institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS).

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS) ved Universitetet i Oslo er ansvarlig for prosjektet. Utvalget er bestemt i samråd med veileder.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta siden du har gitt en verdifull elevbesvarelse på en prøve. Jeg har fått tillatelse av skolen å se igjennom prøver, og synes at din besvarelse løftet fram noen interessante og svært relevante funn.

Hva innebærer det for deg å delta?

For deg innebærer det at jeg kan ta en kopi av besvarelsen din og anonymisere den. Deretter vil jeg ta den med på intervju med ulike matematikklærere, for å høre hva de tenker om den. Ingen skal altså kunne spore det tilbake til deg at det er din besvarelse.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke tilbake samtykket uten å oppgi noen grunn. Din elevbesvarelse vil da ikke bli brukt i intervju, og kopier vil 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 skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er bare veileder og undertegnede som kommer til å ha tilgang til lydopptaket og elevbetsvarelsene. Lydopptaket og elevbetsvarelsene vil bli tatt opp og lagret konfidensielt på Universitet i Oslo sin plattform, og kommer til å bli anonymisert. Deltakere vil ikke gjenkjennes i publikasjonen, og elevene og skolen kan få hver sin kopi når masteravhandlingen er sensurert om ønskelig.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er i juni 2022. Lydopptak vil bli slettet etter sensur og elevbetsvarelses makulert.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:
innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
å få rettet personopplysninger om deg,
å få slettet personopplysninger om deg, og
å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med: Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved masterstudent Ingrid Mee Hustoft (ingrihus@uio.no) eller veileder Alexander J. V. Selling (a.j.v.selling@ils.uio.no)

Universitetet i Oslo sitt personvernombud: Kontaktinfo Roger Markgraf-Byr, personvernombud@uio.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med: NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Alexander J. V. Selling
(Forsker/veileder)

Ingrid Mee Hustoft
(Masterstudent)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Vurdering i matematikk 1T. Læreres didaktiske refleksjoner på høy måloppnåelse*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

å gi tillatelse om å bruke min elevbesvarelse i intervju med lærerne. Besvarelsen skal være anonymisert.

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4: NSD vurdering

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

17.01.2022, 14:21

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

504718

Prosjekttittel

Masteroppgave: Vurdering i matematikk 1T. En kvalitativ studie av læreres didaktiske refleksjoner på høy måloppnåelse.

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Oslo / Det utdanningsvitenskapelige fakultet / Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Alexander Jonas Viktor Selling, a.j.v.selling@ils.uio.no, tlf: 40090485

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Ingrid Mee Hustoft, ingrihus@uio.no, tlf: 41413876

Prosjektperiode

06.09.2021 - 30.06.2022

Vurdering (1)

27.08.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg 27.08.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 30.06.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

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

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

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>.

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 5: Intervjuguide

Problemstilling: «*Hvordan samsvarer læreres oppfatninger om matematikk med deres vurderingspraksis?*»

Hensikt med intervju:

- Få innsikt i hva lærernes oppfatning av matematikk, og hva de betegner som matematisk kompetanse
- Få innsikt i hvordan lærerne retter og karaktersetter tre anonymiserte elevbesvarelser

Tema	Spørsmål	Forslag til oppfølgingsspørsmål
Oppvarming	Hvor lenge har du vært matematikklærer?	Har du vært sensor? Har du hatt andre engasjement?
Matematisk kompetanse	Hva er matematisk kompetanse for deg? Hva tenker du er målet med matematikk 1T for elever? Hva ser du etter i en elevbesvarelse?	Hvordan tilegner elever seg matematisk kompetanse?
Vurdering generelt	Hvordan går du vanligvis fram når du retter prøver?	<ul style="list-style-type: none">- Andre måter å vurdere på?- Brukes andre vurderingsformer for å undersøke hva en elev kan?- Hensikt med vurdering
Karaktersetting av prøver	Hvilken karakter ga du til ... og hvorfor?	<ul style="list-style-type: none">- Hva lærerne tenker om spesifikke oppgaver- Er det ytre faktorer som kan påvirke rettingen?- Vil du si det er noen likheter/forskjeller mellom prøvene?- Hva gjør du hvis du er usikker på poeng/karakter?
Avslutning	Hvordan var det å rette de ulike prøvene? Hvordan var det å reflektere og snakke om retting av disse prøvene?	<ul style="list-style-type: none">- Hva tenker du er en rettferdig retting?- Hvordan kan elever heve sin kompetanse med hensiktsmessig tilbakemelding?- Tanker om prøven