

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Eirin Svenkerud

Masteroppgave

Ungdomsskolelæreres oppfatninger om algebraundervisning

Lower Secondary Teachers' Beliefs about Algebra Education

Grunnskolelærerutdanning 5-10. trinn

2023

Forord

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært en krevende, men lærerik prosess. Perioden har vært fylt med nedturer, der jeg har tvilt på mine evner til å fullføre, etterfulgt av en stor opptur og stor mestringsfølelse når jeg endelig har fått til. Denne masteroppgaven har lært meg enda mer om undervisning i algebra og bevissthet rundt læreres oppfatninger. Gjennom intervjuene har jeg blitt inspirert av mine informanter til oppgaver og undervisningsopplegg som jeg kan benytte meg av i min fremtidige undervisning.

Videre ønsker jeg å rette en stor takk til mine hyggelige informanter for at dere har tatt dere tid til å stille opp. Jeg vet dere har en hektisk hverdag og at dere har fått mange forespørsler for å delta i ulike masteroppgaver, så jeg setter pris på at dere tok dere tid til å bidra inn i akkurat min oppgave. Uten dere hadde jeg ikke hatt en masteroppgave å levere.

Jeg vil også rette en spesiell stor takk til min veileder Ragnhild Øksdahl. Takk for det gode samarbeidet, de fine diskusjonene vi har hatt og gode konstruktive tilbakemeldinger. Samtidig for at du alltid er tilgjengelig på e-post, og alltid svarer så fort du har mulighet. I tillegg setter jeg stor pris på at du tar gode diskusjoner med dine kollegaer, slik at du best mulig kan gi meg svar på mine spørsmål.

Jeg vil rette en takk til min samboer som har stilt opp ekstra med husarbeid og middagslaging hjemme, for å gi meg rom og ro til å skrive; mamma som har lest over språket og rettet på oppgaven min; pappa som aldri har mistet troen på meg, og aldri har lagt skjul på hvor stolt han er for at jeg har gjennomført masteren og medstudenter for å ha dratt meg med på biblioteket, motivert meg gjennom prosessen og gode tips og diskusjoner til masteroppgaven. Uten dere hadde jeg aldri klart å fullføre masteroppgaven.

Norsk sammendrag

Norske elever presterer desidert svakest i algebra sammenliknet med andre emner innenfor matematikk (Bergem, 2016; Grønmo et al., 2017; Kaarstein et al., 2020). En av grunnene til dette er at norske elever ikke ser poenget med hvorfor de skal lære algebra (Pepin et al., 2014). Jeg har valgt å se på læreres oppfatninger fordi forskning viser at læreres oppfatninger påvirker undervisningen lærerne utfører i klasserommet (Ernest, 1989). I 2020 kom Fagfornyelsen som indikerer at undervisningspraksisen i matematikk har og vil videre endre seg (Kunnskapsdepartementet, 2017), noe som kan bety at læreres oppfatninger av matematikk kan ha endret seg. Problemstillingen som blir utforsket i denne masteroppgaven er derfor: «Hvilke oppfatninger har fire matematikklærere på ungdomstrinnet om algebraundervisning?»

Algebra er et komplekst begrep, og det finnes ingen entydig definisjon på hva algebra er, eller hva algebra i skolen innebærer (Kieran, 2004; Mason, 1996; Kaput, 2017). Mason (1996) trekker frem generalisering som det viktigste, og mener at dette gjennomsyrer alt i matematikken. Kieran (2004) trekker frem viktigheten av forståelse, og at elevene får en relasjonell forståelse for algebra.

For å svare på problemstillingen har Pehkonen (2003, s. 170-171) sitt bearbejdede rammeverk av Thompson (1991) blitt benyttet. Videre har jeg bearbejdet dette rammeverket for å passe til problemstillingen. Rammeverket er delt inn i kategoriene: «oppfatninger om hva algebra er», «algebraundervisning», «elevenes og lærernes roller» og «problemløsning». Innenfor hver kategori er det delt mellom en nivå 0-, 1- og 2-oppfatning om algebra. Hvor nivå 0 er en instrumentell oppfatning av algebra, med hovedfokus på teknikk og regneregler, og nivå 2 er en relasjonell oppfatning av algebra, med fokus på forståelse, sammenhenger, utforskning og problemløsning. Nivå 1 ligger imellom nivå 0- og 2-oppfatning, og viser da en begynnende relasjonell forståelse.

For å svare på problemstillingen har jeg benyttet meg av en kvalitativ metode. Her er det foretatt semistrukturerte intervjuer, ansikt-til-ansikt, av fire matematikklærere på ungdomsskole. Disse intervjuene ble det tatt opptak av, som senere ble transkribert. For å analysere datamaterialet, anvendte jeg rammeverket som analyseverktøy, og plassert de ulike lærerne inn under de ulike nivåene. I analysen kom det frem at to av informantene lå på en nivå 1-oppfatning av algebraundervisning, og de to andre lå på en nivå 2-oppfatning.

Abstract

Norwegian students perform, by far, the weakest in algebra compared to other subjects within mathematics (Bergem, 2016; Grønmo et al., 2017; Kaarstein et al., 2020). One of the reasons for this is that Norwegian students do not see the point in learning algebra (Pepin et al., 2014). Research show that teachers' beliefs about algebra and algebra education influence the teaching (Ernest, 1989). In 2020 a new Norwegian curriculum was introduced which indicate that the mathematical teaching practice (Kunnskapsdepartementet, 2017) and teachers' beliefs may have changed. The research question explored in this master's thesis is therefore: "Which beliefs do four lower secondary teachers in mathematics have about algebra education?"

Algebra is a complex term, and there exists no clear definition of what algebra is, or what algebra in school entails (Kieran, 2004; Mason, 1996; Kaput, 2017). Mason (1996) highlights generalization as the most important and believes that this permeates everything in mathematics. Kieran (2004) emphasizes the importance of understanding, and that students gain a relational understanding of algebra.

To answer the research question Pehkonen's (2003 s. 170-171) modified framework by Thompson (1991) has been used. Furthermore, I have adapted this framework to fit my research question. The framework is divided into the categories: "beliefs about what algebra is", "algebra teaching", "the roles of students and teachers" and "problem solving". Additionally, within each theme it is divided into levels 0, 1 and 2. Where level 0 is an instrumental belief of algebra, with the main focus on technique and calculation rules, and level 2 is a relational belief of algebra, with a focus on understanding, connections, problem solving and inquiry-based education.

To answer the research question, I have used a qualitative method. There were conducted semi-structured face-to-face interviews with four lower secondary school teachers in mathematics. These interviews were recorded, and later transcribed. In order to analyze the data, I used the framework as an analytical tool, placing the different teachers under the different levels. The analysis revealed that two of the informants had a belief about algebra education that consist with level 1, and the other two had a belief that consist with a level 2.

Innhold

1.	INNLEDNING	1
1.1	BAKGRUNN FOR VALG AV PROBLEMSTILLING.....	1
1.2	BEGREPSAVKLARINGER.....	3
1.3	AVGRENSNING OG PROBLEMSTILLING.....	4
1.4	DISPOSISJON.....	4
2.	TEORI	7
2.1	OPPFATNINGER	7
2.1.1	<i>Læreres oppfatninger.....</i>	<i>8</i>
2.2	ALGEBRA	11
2.2.1	<i>Hva er algebra?.....</i>	<i>11</i>
2.2.2	<i>Ulike forståelser for algebra</i>	<i>12</i>
2.2.3	<i>Problemløsning</i>	<i>13</i>
2.2.4	<i>Algebraundervisning</i>	<i>15</i>
2.2.5	<i>Ulik algebraundervisning i verden.....</i>	<i>16</i>
2.3	TEORETISK RAMMEVERK.....	18
3.	TIDLIGERE FORSKNING	20
4.	METODE.....	22
4.1	INTRODUKSJON	22
4.2	DEDUKTIV TILNÆRMING	22
4.3	KVALITATIV METODE	23
4.4	INTERVJU	23
4.4.1	<i>Individuelle intervjuer</i>	<i>24</i>
4.4.2	<i>Ansikt-til-ansikt</i>	<i>24</i>
4.5	FORARBEID.....	25
4.5.1	<i>Utvalg.....</i>	<i>25</i>
4.5.2	<i>Semistrukturert intervju</i>	<i>26</i>
4.5.3	<i>Utforming av intervjuguide.....</i>	<i>27</i>
4.5.4	<i>Pilotintervju.....</i>	<i>28</i>
4.6	GJENNOMFØRING AV INTERVJUET	28
4.7	ETTERARBEID	30
4.7.1	<i>Transkribering</i>	<i>30</i>
4.7.2	<i>Analyse.....</i>	<i>30</i>
4.8	FORSKNINGSETIKK.....	33
4.9	GYLDIGHET OG PÅLITELIGHET	34

4.10	STYRKER OG SVAKHETER.....	35
5.	RESULTATER.....	37
5.1	OPPFATNINGER OM ALGEBRA	37
5.1.1	<i>Oppsummering.....</i>	<i>39</i>
5.2	ALGEBRAUNDERVISNING.....	39
5.2.1	<i>Oppsummering.....</i>	<i>44</i>
5.3	ELEVNES OG LÆRERNES ROLLER I ALGEBRAUNDERVISNINGEN	46
5.3.1	<i>Oppsummering.....</i>	<i>48</i>
5.4	PROBLEMLØSNING I ALGEBRA	49
5.4.1	<i>Oppsummering.....</i>	<i>50</i>
5.5	UTFORDRINGER KNYTTET TIL ALGEBRAUNDERVISNING.....	51
5.6	OPPSUMMERING	53
5.6.1	<i>Informant 1</i>	<i>53</i>
5.6.2	<i>Informant 2</i>	<i>54</i>
5.6.3	<i>Informant 3</i>	<i>54</i>
5.6.4	<i>Informant 4</i>	<i>55</i>
6.	DRØFTING	56
6.1	HVORDAN OPPFATTER INFORMANTENE ALGEBRA I SKOLEN?.....	56
6.2	OPPFATNINGER OM ALGEBRAUNDERVISNING	59
6.2.1	<i>Hvordan foregår undervisningen?.....</i>	<i>59</i>
6.2.2	<i>Hvilke ressurser benyttes?.....</i>	<i>63</i>
6.3	ELEVNES- OG LÆRERNES ROLLER.....	66
6.4	PROBLEMLØSNING	69
6.5	UTFORDRINGER	73
6.6	OPPSUMMERING	76
7.	AVSLUTNING	78
7.1	KONKLUSJON	78
7.2	FORSLAG TIL VIDERE STUDIER	79
	LITTERATURLISTE.....	80
8.	VEDLEGG.....	84
8.1	VEDLEGG 1: INTERVJUGUIDE	84
8.2	VEDLEGG 2: INFORMASJONSSKRIV OG SAMTYKKESKJEMA	85
8.3	VEDLEGG 3, SAMTYKKESKJEMA	88

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av problemstilling

Gjennom min praksis har jeg fått inntrykk av at algebra er et emne i matematikk som elevene syns er utfordrende. TIMSS-undersøkelsen fra 2019 viser en nedgang på ungdomsskoleelevers generelle prestasjon i matematikk fra 2015 (Kaarstein et al., 2020). I TIMSS-undersøkelsen fra 2015 fremkommer det også at norske elever presterer svakere i algebra sammenliknet med andre emner i matematikk (Bergem, 2016). Denne undersøkelsen viser i tillegg at Norge var et av de svakest presterende landene i emnet algebra, og et av de landene som hadde størst negativ utvikling fra sin generelle skår og skår i algebra (Grønmo et al., 2017). Det er ingen signifikant endring i algebra fra 2015 til 2019 (Kaarstein et al., 2020). Det tyder på at norske elever opplever algebra som spesielt vanskelig. En årsak til dette kan være at mange norske elever ikke ser poenget med hvorfor de skal lære algebra og likninger, og relevansen med de lærer, vil igjen påvirke elevenes motivasjon, som igjen påvirker elevenes arbeidsinnsats (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18–22).

I 2020 ble det kom Fagfornyelsen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Med denne læreplanen ble det innført kjerneelementer i fagene, tverrfaglige temaer og økt fokus på dybdelæring og algoritmisk tenkning (Utdanningsdirektoratet, 2020). Utdanningsdirektoratet (2019) definerer dybdelæring slik: «det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder» (Utdanningsdirektoratet, 2019). Dybdelæring innebærer altså å fokusere på et begrep eller en metode, for deretter å se dette i ulike kontekster og sammenhenger.

I kjerneelementene i LK20 for matematikk skrives det blant annet om abstraksjon, representasjoner, generalisering og algoritmisk tenkning, som er sentrale begreper innenfor algebra (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2-3). Algoritmisk tenkning er en systematisk problemløsningsmetode hvor man deler opp problemet i mindre deler, for så å angripe hvert problem (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2). Algoritmisk tenkning trekkes frem som et av 21. århundrets ferdigheter (NOU 2015:8). I LK20 er i tillegg programmering lagt til i matematikkfaget (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 5), der algoritmisk tenkning står sentralt. Med programmering og innlæring av kodespråk, står forståelse av symboler og variabler i

matematikk sentralt, dette viser at algebra er et relevant emne i matematikken, også i fremtiden.

Et av kjerneelementene i LK20 er *abstraksjon og generalisering* (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3), noe som er et sentralt kjerneelement innenfor algebra. LK20 beskriver abstraksjon slik: «Abstraksjon i matematikk innebærer at elevene gradvis utvikler en formalisering av tanker, strategier og matematisk språk. Utviklingen går fra konkrete beskrivelser til formelt symbolspråk og formelle resonnementer» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3). Dette forstås som at elevene går fra å beskrive konkret med ord hva de gjør, til å kunne beskrive dette med bruk av et matematisk språk, som innebærer algebraiske uttrykk i tillegg til matematiske begreper. Generalisering beskrives i LK20 slik:

Generalisering i matematikk handler om at elevene oppdager sammenhenger og strukturer og ikke blir presentert for en ferdig løsning. Det vil si at elevene skal utforske tall, utregninger og figurer for å finne sammenhenger og deretter formalisere ved å bruke algebra og hensiktsmessige representasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3)

Jeg forstår dette som at elevene skal kunne utforske og oppdage formler i matematikk ved å kunne generalisere konkrete situasjoner, og bruke algebra eller andre representasjonsformer for å beskrive dette, for eksempel blokker eller andre fysiske konkrete.

En annen endring som ble innført med LK20 er at det er færre kompetansemål. I matematikk er kompetansemålene fordelt etter hvert trinn (Utdanningsdirektoratet, 2020). På ungdomsskolen har algebra i hovedsak havnet på 8. trinn, men algebra i form av funksjoner og likninger finnes både på 8.trinn og 10. trinn (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 11-14). Begreper som går igjen i kompetansemålene er at elevene skal utforske, beskrive og forklare. Dette omhandler temaer som algebraiske regneregler, generalisere mønstre, uttrykk, funksjoner og likninger (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 11-14). Videre vil jeg trekke frem tre konkrete kompetansemål etter 8.trinn:

- lage og forklare regneuttrykk med tall, variabler og konstanter knyttet til praktiske situasjoner
- lage, løse og forklare ligninger knyttet til praktiske situasjoner
- utforske, forklare og sammenligne funksjoner knyttet til praktiske situasjoner

Felles for disse tre kompetansemålene er at elevene skal knytte algebraiske uttrykk, likninger og funksjoner til praktiske situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 11-12). Dette viser

at det i læreplanen bevisstgjøres at algebra ikke bare skal være noe abstrakt og teoretisk, men det skal ses i kontekst med konkrete situasjoner.

Med ankomst av ny læreplan i matematikk fordrer dette at matematikkundervisning endres i henhold til den aktuelle læreplanen, noe som også betyr at skolens og lærernes oppfatning av god undervisning kan ha endret seg. Litteraturen viser at læreres oppfatninger påvirker undervisningen lærerne utfører i klasserommet (Ernest, 1989). Denne undervisningen påvirker igjen hvilke oppfatninger elevene får om matematikk, som igjen påvirker den matematiske forståelsen (Schoenfeld, 2016, s. 27-28; Thompson, 1984). Man har lenge forsket på og prøvd å endre læreres oppfatning mot en mer relasjonell oppfatning om matematikken og matematikkundervisningen (Ernest, 1989; Thompson, 1991), men mitt inntrykk i praksis er at dette fortsatt er en aktuell problemstilling i skolen i dag.

Min motivasjon for å skrive om algebra er at jeg har vært nysgjerrig på hvorfor enkelte medelever har oppfattet matematikk, spesielt algebra, som utfordrende og kjedelig. I løpet av undervisningen på lærerstudiet fattet jeg en særlig interesse om oppfatninger og holdninger til algebra. Jeg gjennomgikk derfor i tidligere pensumlitteratur og kom over rammeverket som ble presentert i Pehkonen (2003, s. 170-171). Dette vekket interesse, og det ble derfor gjort et valg om at dette rammeverket kunne bli brukt som utgangspunkt for denne masteroppgaven (se. kap. 2.3). Jeg ønsker derfor å undersøke hvilke oppfatninger ungdomsskolelærere har om undervisning i algebra i dag.

1.2 Begrepsavklaringer

Det finnes ulike begreper som beskriver ulike typer matematisk syn eller forståelse Dette er begreper som blir brukt mye i denne masteroppgaven. . Skemp (2006) bruker begrepene instrumentell og relasjonell forståelse. Andre begreper som er brukt i litteraturen er prosedyremessig og konseptuell forståelse. I denne oppgaven har jeg valgt å holde meg til Skemp (2006) sine begreper instrumentell og relasjonell.

Instrumentell forståelse innebærer å lære et økende antall regler og formler som hjelper eleven med å finne løsningen på oppgavene (Skemp, 2006). Relasjonell forståelse innebærer å bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom begrepene. Det innebærer å vite både hvordan en oppgave skal løses og hvorfor det blir sånn (Skemp, 2006).

1.3 Avgrensning og problemstilling

I min oppgave har jeg valgt å skrive om matematikklæreres oppfatninger. I dette er det lærernes meninger, tanker og perspektiv som er av betydning. Gjennom dette hvordan lærere oppfatter elevene, læreplan og forskning. Jeg har valgt å avgrense dette til å handle om oppfatninger rundt algebraundervisning.

Med bakgrunn i resultatene fra TIMSS-undersøkelsen fra 2015 og 2019 (Bergen, 2016; Kaarstein et al., 2020), er det i denne oppgaven avgrenset til å handle spesifikt om norsk skole. Det er derfor blitt brukt tidligere forskning gjort spesifikt på norske skoler, i tillegg til internasjonal teori og studier.

I oppgaven har jeg valgt å ta utgangspunkt i det teoretiske rammeverket til Pekhonen (2003, s. 170-171), som jeg har bearbeidet og avgrenset til temaene «hva er algebra?», «hva innebærer undervisning i algebra?», «hva er elevenes og lærernes roller?» og «hva innebærer problemløsning i algebra?», videre deles dette opp i en nivå 0-2-oppfatning (se kap. 2.3). Jeg har brukt dette rammeverket som avgrensning i teorien og som utgangspunkt i intervjuguiden.

Videre har jeg valgt å snevre det inn til matematikklærere på ungdomsskole. Grunnen til dette er at i LK20 blir algebra som begrep først nevnt i læreplanen for 8.trinn (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Jeg har deretter valgt å intervju fire matematikklærere for å få innsikt i deres oppfatninger på algebraundervisning gjennom å stille spørsmål rundt hva de mener om algebra og algebraundervisning og hvordan de gjennomfører sin undervisning. I intervjuene er det ikke lagt vekt på å beskrive algebra som emne i seg selv. Problemstillingen er derfor avgrenset til å handle om algebra i skolen og læreres oppfatning om undervisning i algebra ettersom dette er mest relevant. Gjennom denne avgrensning har jeg valgt problemstillingen:

Hvilke oppfatninger har fire matematikklærere på ungdomstrinnet om algebraundervisning?

1.4 Disposisjon

Oppgaven er delt inn etter kapitlene innledning, teori, tidligere forskning, metode, resultater, drøfting og avslutning.

Teori

Først presenteres teori omkring oppfatninger og spesifikt læreres oppfatninger. Her vil det redegjøres for begrepet oppfatninger, og gås nærmere inn på læreres oppfatninger. Det vil beskrives hva som påvirker læreres oppfatninger, og hvordan læreres oppfatninger påvirker elever og algebraundervisningen. Videre blir det gått inn på teori knyttet til algebra, problemløsning, algebraundervisning og algebraundervisning i verden. Dette er for å vise hva teorien sier om hvordan algebraundervisning blir gjennomført og hvordan det bør gjennomføres. Til slutt presenteres rammeverket som er blitt valgt, som anvendes som hovedteori og analyseverktøy i denne masteroppgaven. I dette delkapitlet presenteres mitt bearbejdet rammeverk, som er knyttet opp mot annen teori presentert i teorikapitlet.

Tidligere forskning

Under dette delkapitlet presenteres tidligere relevant forskning. Først presenteres tidligere forskning som er gjort om matematikklæreres oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning. Deretter vil blir det gått inn på forskning om algebraundervisning i norsk skole. Ettersom problemstillingen er undersøkt på norske skoler, blir resultatene sammenlikne med funn gjort omkring algebraundervisning i norske skoler, da undervisningen varierer i ulike land, og resultatene fra TIMSS-undersøkelsen viser at norske elever skiller seg negativt ut i forhold til andre elever (Bergem, 2016, Kaarstein et al., 2020).

Metode

I dette delkapitlet presenteres hvilken metode som har blitt anvendt for å finne svar på problemstillingen, i tillegg til hva som har blitt gjort for å samle inn data. For å finne svar på problemstillingen er det foretatt en kvalitativ studie med metoden semistrukturert intervju. For å få svar på hvilke oppfatninger lærere har, ønsker jeg å finne ut hvilke tanker og begrunnelser lærerne knytter til algebraundervisningen. Derfor er intervju besluttet som den beste metoden. Videre i delkapitlet presenteres valg som ble tatt i forbindelse med forarbeidet, hvordan intervjuet ble gjennomført og hvordan etterarbeidet med analyse ble gjort. I tillegg til dette presenteres forskningsetiske valg og gyldigheten og påliteligheten til metoden og analysen. Til slutt presenteres styrker og svakheter til metoden og analysen. Dette for å argumentere for metoden, i tillegg til å løfte frem svakheter ved gjennomføringen ved å presentere relevante feilkilder ved metoden.

Resultater

I resultatkapitlet presenteres funn som framkom i intervjuene. Dette kapitlet er lagt opp etter temaene i rammeverket mitt. I tillegg er det lagt til et delkapittel om utfordringer. Til slutt presenteres oppsummering av resultatkapitlet, hvor jeg skriver om oppfatningene til hver informant. Resultatene blir presentert med både sitater fra intervjuene og sammensatt tekst. Under hvert delkapittel presenteres informantenes svar etter tema.

Drøfting

Drøftingskapitlet er lagt opp på samme måte som resultatkapitlet. Under hvert tema blir informantene presentert hver for seg, og drøftelser av deres utsagn opp mot teori, tidligere forskning og rammeverket. Dette er for å tydeliggjøre de individuelle informantenes oppfatninger. Til slutt et oppsummeringskapittel, der de overordnede resultatene blir sett i sammenheng med tidligere relevant forskning, samt noen drøftelser omkring rammeverket og god undervisning.

Avslutning

I dette delkapitlet presenteres konklusjonen på min problemstilling, og resultatene knyttes opp mot tidligere forskning. Til slutt i oppgaven vil forslag til videre studier bli presentert.

2. Teori

I dette delkapittelet blir det lagt frem relevant teori for min problemstilling. Først forsøkes det å definere og beskrive begrepet oppfatninger. Deretter går det nærmere inn på læreres oppfatninger og hvilken påvirkning deres oppfatninger har på undervisningen. Videre forsøkes det å beskrive algebrabegrepet og knytte dette til algebra i skolen. Problemløsning blir tatt frem som en sentral undervisningsmetode. Jeg vil først definere problemløsning slik begrepet er brukt i denne oppgaven, og deretter kommentere noe om algebraundervisning knyttet til problemløsning. Jeg går videre inn på algebraundervisning, gir noen beskrivelser av ulike typer algebraundervisning, hvordan algebraundervisningen foregår i ulike deler av verden, og snevre meg inn til hva som beskrives som typisk algebraundervisning i Norge. Til slutt presenteres det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for masteroppgaven for å svare på problemstillingen, og det beskrives hvordan dette har blitt bearbeidet.

2.1 Oppfatninger

Den engelske litteraturen bruker ulike begreper for man på norsk ville oversatt til oppfatninger. I Pehkonen (2003) er begrepet oppfatninger oversatt med det engelske begrepet *beliefs*, dette begrepet brukes også i Schoenfeld (2016), mens i artikkelen til Thompson (1991), som Pehkonen (2003) henviser til, brukes begrepet *conceptions*. Begrepet *beliefs* kan også oversettes til *tro*. Thompson (1984) deler begrepet *conceptions* inn i: *Beliefs*, *views* og *preferences*.

Det har lenge vært arbeidet med å endre læreres oppfatninger til matematikk fra en instrumentell oppfatning til en relasjonell oppfatning med større vekt på problemløsning (Ernest, 1989; Thompson, 1991). Det finnes ingen tydelig definisjon på hva oppfatninger i matematisk forskning er, og hva forfatterne mener med det (Zhang & Morselli, 2016). Noen forskere mener at oppfatninger er noe forholdsvis statisk og stabilt, mens andre mener det er dynamisk og stadig i bevegelse (Zhang & Morselli, 2016). Furinghetti & Pehkonen (2003) tar i betraktning at det finnes ulike grader av stabilitet av oppfatninger, men anerkjenner at oppfatninger kan endres. Når man skal definere og anvende begrepet oppfatninger bør man tenke på at det finnes to ulike typer kunnskap, en objektiv og en subjektiv, der oppfatninger inngår i den subjektive kunnskapen (Furinghetti & Pehkonen, 2003).

Schoenfeld (2016 s. 26) definerer oppfatninger slik: «Beliefs—to be interpreted as an individual's understandings and feelings that shape the ways that the individual conceptualizes and engages in mathematical behavior». Dette vil si at det er individets følelser og forståelse som former oppfatningene og hvordan man uttrykker disse.

Oppfatninger er ikke isolerte, men kommer i grupper og hører til i et oppfatningssystem. Oppfatninger kommer fra personlig erfaring, utdanning og profesjonserfaring (Zhang & Morselli, 2016).

Oppfatninger kan også knyttes til forventninger. Bandura (2012) har utviklet en teori om mestringsforventninger, og sier at hvilke forventninger man har til mestring, påvirker igjen handlingene våre. Hvis man for eksempel forventer at algebra er spesielt vanskelig, vil man ofte legge inn en lavere arbeidsinnsats, eller gi opp før man har prøvd. Virkningen kan bli motsatt ved en høy mestringsforventning (Bandura, 2012). Disse mestringsforventningene påvirkes av tidligere erfaringer, observasjoner av om andre får til oppgaven, oppmuntring og overtalelse fra andre samt fysiske og psykiske tilstander (Bandura, 2012). Det siste påvirkes av om man er fysisk eller psykisk sliten, eller opplever en form for depresjon eller angst (Bandura, 2012).

En del av de tidligere negative erfaringene som Bandura (2012) beskriver, kan være om man har gjort flere feil i matematikken (Karlsen & Klaveness, 2019). Å minimere denne tidligere negative erfaringen kan være utfordrende, ettersom at feil er ikke til å unngå om man ønsker å bli god i matematikk. Man må derfor forsøke å skape en norm i klasserommet der det er akseptert å gjøre feil, og forsøke å gjøre feil i matematikken heller til noe positivt og noe man kan lære av (Karlsen & Klaveness, 2019).

2.1.1 Læreres oppfatninger

Ernest (1989) skriver at læreres oppfatninger har en stor påvirkning på undervisningen lærere utfører. Kunnskapen til lærerne er en stor del av oppfatningene omkring matematikkundervisning, men det alene påvirker ikke hvordan lærerne underviser (Ernest 1989). Både profesjonserfaring, erfaring fra utdanning, og hvordan dette er tolket og tatt i bruk av læreren påvirker undervisningen (Thompson, 1991), men også læreplan, samfunnet og politikerne (Ernest, 1989). Særlig de nyutdannede påvirkes i stor grad av hvordan de ble undervist i matematikk før lærerutdanningen (Schoenfeld, 2016, s. 27-28). Det er også det

sosiale aspektet hvor oppfatningene påvirkes av de rundt (kollegaer, elever og foreldre), lærere på samme skoler gjør ofte mye likt (Ernest, 1989).

Selv om læreren er utsatt for de samme påvirkningene, vil de ofte få ulike oppfatninger, i og med at de har ulik bakgrunn og tolker ting ulikt (Thompson, 1991). For eksempel vil to lærere fra samme klasse på lærerstudiet kunne undervise matematikk ulikt (Ernest, 1989).

Lærere utvikler adferdsmønstre som kommer til syne i hvordan de underviser. Noen ganger er disse mønstrene helt bevisste og kommer fra en sammensetning av oppfatninger, preferanser og forestillinger. Noen ganger kommer adferden til lærerne av ubevisste oppfatninger og forestillinger (Thompson, 1984). Disse oppfatninger former det miljøet læreren skaper i klasserommet, som igjen former elevenes oppfatninger (Schoenfeld, 2016, s. 26-28). Hvis lærerne for eksempel har en instrumentell oppfatning av matematikkundervisning, vil lærerne undervise på en instruksjonsbasert måte. Dette kan føre til at elevene får disse oppfatningene (Schoenfeld, 2016, s. 27):

Tabell 1 hentet fra Schoenfeld, 2016 s. 27, oversatt av meg.

Tabell over elevenes oppfatninger om matematikk
Matematikkoppgaver har bare ett riktig svar.
Det finnes bare én riktig måte å løse en matematikkoppgave på – som oftest den måten læreren sist har demonstrert for klassen.
Elever kan ikke forvente at de skal forstå matematikk; de skal kun forvente å memorere og anvende det de har lært mekanisk uten forståelse.
Matematikk er en enslig aktivitet, gjort av individer.
Elever som har forstått matematikken de har jobbet med, vil være kapable til å løse alle oppgaver som blir gitt på fem minutter eller mindre.
Matematikken man lærer på skolen har lite eller ingenting med den virkelige verden å gjøre.

Formelle bevis er irrelevant for å utforske eller oppdage i matematikken.

Ernest (1989) skiller mellom det instrumentelle synet, det platoniske synet og problemløsningssynet på matematikk og matematikkundervisning. Det instrumentelle synet fokuserer på fakta, regler og ferdigheter og det platoniske synet ser på matematikk som et komplekst fag som blir oppdaget ikke oppfunnet, men er konsistent. Til slutt er det problemløsningssynet, som ser på matematikk som et dynamisk fag (Ernest, 1989). Videre skiller han på oppfatninger om hva matematikkens natur er. Synet på hva matematikkundervisningens natur er og synet på hva prosessen for å lære matematikk er (Ernest, 1989).

En annen faktor er lærernes syn på elevrollen og lærerrollen. Er elevene en passiv tilskuer som skal lære matematikk eller som en aktiv deltaker (Ernest, 1989). Er læreren en:

- Instruktør som fokuserer på teknikker, metoder og korrekte svar, følger boka presist.
- En som forklarer og presenterer metoder for elevene. En slik lærer bruker læreboka, men tar også utgangspunkt i andre ting.
- Eller er læreren en tilrettelegger, hvor det er lærerteamet eller skoleledelsen som styrer hva som gjennomgås, mens læreren selv har selvtillit og autonomi til å gjennomføre problembasert undervisning (Ernest, 1989).

Et annet aspekt er hvor bevisste lærerne er på sin egen oppfatning og hvor vidt de reflekterer over sine egne oppfatninger og praksis i klasserommet. Et problemløsningssyn på matematikk krever høy refleksjon, mens et platonisk syn krever lite refleksjon (Ernest, 1989).

Ettersom oppfatningene er knyttet til følelser og hører til et komplekst system, som påvirkes av flere deler, kan det derfor være utfordrende å endre oppfatningene (Pehkonen, 2003, s. 167). Selv lærere som ønsker å endre oppfatningene sine, kan slite ettersom det finnes en motstand i de oppfatningene som allerede er blitt konstruert (Thompson, 1991).

2.2 Algebra

2.2.1 Hva er algebra?

Algebra er et rikt og komplekst begrep det finnes ulike forklaringer og definisjoner på (Kaput, 2017; Kieran, 2004; Mason, 1996), på bakgrunn av dette er det ikke mulig å enes om en felles definisjon (Kongelf, 2015). Selve spørsmålet: «hva er algebra?» fremhever algebra som et eget kunnskapsområde, mens andre velger å heller fremheve algebraisk resonnering, altså at algebra er en aktivitet og en måte å gjøre og tenke på (Kaput, 2017, s. 8-9). I denne oppgaven er det ikke gått i dybden på algebraiske tenkning.

En studie utført i 1990 fant at matematikere, lærere, elever og matematikdidaktikere beskrev algebra som: Et skolefag, generaliserende aritmetikk, et verktøy, et språk, en kultur, en måte å tenke på og en aktivitet. Det mest nevnte var algebra som en aktivitet (Kieran, 2004). Det som menes med algebra som en aktivitet, er at algebra er noe du gjør, eller gjør med ting (Kieran, 2004).

Gjennom historien har det oppstått ulike perspektiver på hvordan man skal introdusere algebra. Dette er blant annet generaliseringsperspektivet, problemløsningsperspektivet, modelleringsperspektivet og funksjonsperspektivet (Bednarz et al., 1996, s. 8–12). Generaliseringsperspektivet handler om å anvende algebra til å forstå og beskrive det generelle i det spesielle og det spesielle i det generelle (Mason, 1996). Problemløsningsperspektivet går ut på at man benytter seg av algebra for å løse et problem (Bell, 1996). Modelleringsperspektivet handler om å gi mening til grafer, formler, likninger osv. gjennom å knytte dette til virkelighetsnære situasjoner (Bednarz et al., 1996, s. 10). Funksjonsperspektivet oppstod av at teknologien blir mer og mer aktuell i undervisningen (Kieran, 2004). Det går ut på at elevene med hjelp av data programmer (eks. GeoGebra og CAS), kan forstå algebraiske konsepter uten tidligere å kunne de algebraiske regnereglene (Bednarz et al. 1996, s. 11). Kieran (2004) trekker frem den funksjonsbaserte tilnærmingen av algebra, og sammenlikner den med den generaliserte aritmetikken, og skriver at den funksjonsbaserte teorien gir en bredere forståelse for representasjoner i algebra. Hvis generalisert aritmetikk, det å erstatte nummer med bokstaver for å uttrykke regler, er hovedrammeverket for å forstå algebraiske objekter, vil ofte den ukjente ta fokuset foran variabelen (Kieran, 2004). Uttrykk blir derfor ofte sett på som representasjoner for numeriske prosesser heller enn funksjonelle relasjoner. Selv om disse perspektivene skilles her, må man

ta i betraktning at flere av disse perspektivene har fellestrekk og kan ses i sammenheng med hverandre (Bednarz et al., 1996, s. 8-12).

Tradisjonelt ble algebra i skolen sett på som å bruke symboler til å uttrykke og manipulere generaliteter i tallsammenhenger (Mason, 1996), men med den nye lærerplanen har kjerneelementet abstraksjon og generalisering blitt mer sentralt i skolen (Utdanningsdirektoratet, 2020)

Mason (1996) er en forkjemper for generaliseringsperspektivet og skriver at generalisering er kjernen i matematikken, uten dette kan matematikken kun bli pugging og et fag uten mening. Algebra er derfor ikke bare et emne i matematikken, men en måte å tenke på. Som nevnt i innledningen handler dette om å se det spesielle i det generelle og det generelle i det spesielle (Mason, 1996). For eksempel i arbeid med oppgaver, ved å trekke ut det generelle i en spesifikk oppgave og deretter bruke det generelle i en ny oppgave.

2.2.2 Ulike forståelser for algebra

I forrige kapittel ble det nevnt at det finnes ulik forståelse for algebra. Mason (1996) trekker ut fire grunnleggende prinsipper for algebra: uttrykke generalitet, muligheter og begrensninger (å forstå variabler), omformulere og manipulere uttrykk, altså forstå hvorfor ulike fremstillinger av det samme betyr det samme, og til slutt generalisert aritmetikk. Generalisert aritmetikk er å erstatte nummer med bokstaver for å uttrykke regler innenfor aritmetikken (Mason, 1996).

Kaput (2017) deler algebra inn i to ulike kjerneaspekter. Det ene er at algebraisk resonering er generalisering og uttrykke generaliseringen i systematiske og konvensjonelle symbolsystemer (A). Det andre er regelbaserte handlinger på symboler innenfor et symbolsystem (B). Ofte lærer man (A) før (B) ettersom regelstyrte handlinger på symboler, for eksempel forenkling av algebraiske uttrykk, avhenger av at elevene forstår variablene og hva som er lov og ikke.

Kongelf (2015) deler algebra inn i operasjonell symbolisme, en tenkemåte, generalisert tallære og strukturer. Operasjonell symbolisme er bruken av symboler i matematikken, og forståelsen av disse. Algebraisk tenkemåte handler om hvordan vi tenker når vi strukturerer situasjoner, og generaliserer situasjoner og problemer ved å se likheter, klassifisere og repetere. Synet som dominerer undervisning er generalisert tallære, og handler om å abstrahere og generalisere det som ofte blir oppfattet som regler i tallære. For eksempel arbeid med formler. Med strukturer

henviser man til abstrakt algebra, ofte knyttet til funksjoner, noe som man ikke møter før universitetsnivå (Kongelf, 2015).

Kieran (2004) skiller mellom tre ulike typer av algebra aktiviteter:

- Genererende aktiviteter
- Transformerende aktiviteter
- Global/meta-nivå aktiviteter.

Genererende aktiviteter går ut på å forme uttrykk og likninger. For eksempel (a) et kvantitativt problem med ukjent: det er 3 hauger med stein, den første har 5 færre enn den tredje og den andre har 15 mer enn den tredje. Det er 51 tilsammen, finn ut hvor mye det er i hver haug. Andre genererende aktiviteter er (b) å generalisere figurtall og tallrekker, eller (c) lage regler ut ifra numeriske forhold, for eksempel: vis at summen av to partall alltid er oddetall (Kieran, 2004).

Transformerende aktiviteter er regelbaserte aktiviteter. Eksempler på dette er forenkle og manipulere algebraiske uttrykk og løse likninger (Kieran, 2004).

Global/meta-nivå aktiviteter er aktiviteter hvor algebra blir brukt som et redskap, men det er ikke nødvendigvis aktiviteter og oppgaver som er spesielt for algebra. Dette er for eksempel problemløsning, generalisering og bevis. Flere av disse oppgavene har flere løsningsstrategier og bruk av algebra er en av dem, men det er viktig å inkludere algebra i slike typer aktiviteter. Dette er fordi det er i slike aktiviteter at man ser meningen med algebra og hvorfor vi trenger algebra. Hvis ikke vil algebra virke helt meningsløst (Kieran. 2004).

2.2.3 Problemløsning

Problemløsning har lenge vært et tema i norsk matematikkundervisning, og har som begrep blitt vektlagt i læreplanene fra Mønsterplanen av 1987 (Klaveness et al., 2019, s. 180). Dette har spesielt blitt fremhevet i LK20 med et kjerneelement om utforskning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2020). Etersom dette har blitt en så relevant del av undervisningen i norsk skole, er også dette relevant for min problemstilling - problemstillingen rundt oppfatninger om algebraundervisning. I tillegg til dette er problemløsning en av kategoriene i rammeverket (se kap. 2.3).

Utfordringen med problemløsning er at det finnes ulike forståelser for problemløsningsoppgaver i matematikken (Schoenfeld, 2016, s. 4). En definisjon som flere er enig i, er at en problemløsningsoppgave er en oppgave man ikke umiddelbart kan løse (Liljedahl et al., 2016 s. 6). Schoenfeld (2016, s. 4) trekker frem to forståelser av det engelske ordet *problem*. Den ene er at alt som krever at noe gjøres og den andre er et spørsmål som er forvirrende eller vanskelig. Den første definisjonen henviser til det som ofte blir kalt rutineoppgaver (Schoenfeld, 2016 s. 4), mens den andre henviser mer til problemløsningsoppgaver kalt ikke rutineoppgaver. Liljedahl (2020, s. 20) skriver at gode problemløsningsoppgaver, såkalt ikke-rutine oppgaver, krever at elevene tenker og sitter fast, før de kommer seg videre.

Bell (1996) skiller mellom en smal og en vid forståelse av problemløsning i algebra. Den smale forståelsen knyttet til algebra vil si å løse et problem ved å anvende likninger. Den vide forståelsen av begrepet skiller ikke ut algebra, men ser på det som en generell matematisk aktivitet å utforske problemet helt åpent, samt utvide problemet til nye situasjoner og trekke generelle slutninger (Bell, 1996). I den vide definisjonen blir det derfor utfordrende å skille algebra ut som et eget tema, men heller at bruken av symboler blir anvendt i alle deler av matematikken (Bell, 1996).

I denne oppgaven tar jeg utgangspunkt i definisjonen om at en problemløsningsoppgave er en ikke-rutine oppgave, og at det er en oppgave man ikke umiddelbart kan løse (Liljedahl, 2020, s. 20; Liljedahl et al., 2016, s. 6; Schoenfeld, 2016, s. 4).

Pólya (1971) presenterer en kjent problemløsningsmodell for hvordan man skal kunne angripe en problemløsningsoppgave. Først må man forstå problemet, deretter må man lage en plan, utføre planen, og til slutt se tilbake og evaluere resultatene og argumentene som har blitt gjort. Dette er viktige strategier som elevene må tilegne seg for å bli gode problemløsere (Polya, 1971). For at elevene skal komme dit, er det viktig at lærerne hjelper elevene i problemløsningen ved å stille spørsmål for å veilede elevene. Dette kan være spørsmål som «hva spør oppgavene etter her, hva skal du finne ut?», «Har du gjort liknende oppgaver tidligere, og kan du anvende noe av de samme metodene her?» og «Se over en gang til og se om løsningen og argumentene er riktige».

2.2.4 Algebraundervisning

Tradisjonell undervisning er en undervisningsform som er preget av at læreren gjennomgår eksempler på tavla, og deretter skal elevene gjøre nesten helt like oppgaver. Fokuset er å komme frem til rett svar (Nosrati & Wæge, 2015). Tradisjonell undervisning i algebra er preget av å raskt bevege seg fra ord til bokstaver (Mason, 1996). I slik undervisning har transformerende aktiviteter blitt mest brukt, og det er slike typer av oppgaver man har sett i lærebøker (Kieran, 2004). Fokuset i disse oppgavene har vært å huske og anvende regler for å forenkle og manipulere algebraiske uttrykk, heller enn den relasjonelle forståelsen som ligger til grunn for disse reglene (Kieran, 2004). I algebraundervisning har ofte det å utvikle ferdighetene som er nødvendig for å manipulere algebraiske uttrykk, blitt separert fra den relasjonelle forståelsen, heller enn å se at den relasjonelle forståelsen for algebra utvikles når elevene får delta i prosessen og begrunnelsen som ligger bak disse reglene, altså hvorfor man gjør det (Kieran, 2004). På den måten er algebra blitt sett på som et sett av regler. Noe som har fungert godt fordi de raske tenkerne som ikke stiller spørsmål og kun vil ha enkle instruksjoner for å gjennomføre noe fort og effektivt (Mason, 1996). Derimot, de som søker en mening og forståelse, og som ikke trenger raske løsninger, opplever å ikke like matematikk og ser på algebra som det mest utfordrende tema i matematikken (Mason, 1996). Liljedahl (2020, s. 2-17) skriver at en av grunnene til dette er at det foregår lite til ingen tenkning blant elevene med slik undervisning. Utfordringer knyttet til forståelsen bak reglene har man sett tydelig når nyere teknologi har kommet inn og elevene har hjelpemidler, for eksempel CAS, til å manipulere uttrykk for dem (Kieran, 2004). Med dette vil ikke det å kunne forenkle algebraiske uttrykk stå lite sterkt, men man har sett at hvis man lar vær å kunne teknikken som kreves, vil man ikke ha en relasjonell forståelse av hva CAS gjør, og dermed heller ikke anvende programmet nyttig (Kieran, 2004).

Bell (1996) skriver at målet med undervisningen er at elevene (1) skal lære å bruke det algebraiske språket for å uttrykke forhold i matematikk og jobbe med å (2) manipulerer uttrykk i forskjellige former for å uttrykke dette på nytt og (3) gjøre dette i arbeid med likninger, generalisering, funksjoner og formler. For å komme dit bør elevene bevege seg i en spiral (Mason, 1996). Først så uttrykker man på et grunnleggende nivå hva variablene betyr, deretter får man en forståelse for begrepene slik at man videre manipulerer uttrykkene dit man ønsker. Videre beveger man seg fra grunnleggende manipulasjon, og kan uttrykke det i andre

sammenhenger og så manipulerer på nytt (Mason, 1996). Slik blir variablene en mer og mer naturlig del av det matematiske språket til elevene.

For at elevene skal forstå og anvende algebra på en fruktbar måte, må vi gi lærerne den kunnskapen og tryggheten slik at de inkluderer generalisering som en naturlig del av den matematiske tenkingen på en slik måte at dette blir en like naturlig del for elevene (Mason, 1996). En utfordring rundt dette, er at når lærerne går igjennom en oppgave, så gjør læreren dette med intensjonen om at dette er et eksempel på noe. Elevene derimot ser ikke dette, og tenker at det læreren presenterer er en isolert sak, og klarer ikke å trekke ut det generelle fra de spesielle i den situasjonen (Mason, 1996).

Et eksempel er: «vinkelsummen i en trekant er 180 grader». Ut ifra dette vil man ofte fokusere på å huske at vinkelsummen er 180, i stedet skriver Mason (1996) at man bør fokusere på at dette gjelder alle trekkanter. Hvis man jobber med generaliseringer fra eksempelet blir det fra å være en regel man bør kunne, til en tankegang man videre kan overføre til andre situasjoner, f.eks. andre mangekanter.

Et eksempel på en undervisningsform preget av utforskning og problemløsning er Liljedahl (2020) sin teori om et tenkende klasserom. Her fokuseres det på hvordan man kan engasjere elevene og skape god læring gjennom 14 praksiser. En av disse omhandler valg av oppgaver ved å fokusere på det jeg tidligere har definert som problemløsningsoppgaver, eller det Kieran (2004) trekker frem som global/meta nivå aktiviteter. En annen del av disse praksisene er organiseringen i klasserommet. Liljedahl (2020, s. 57-69) mener at det å stå og skrive på vertikale tavler, i stedet for å sitte på en pult, engasjerer og aktiviserer elevene mer, og dermed fremmer mer tenkning i klasserommet.

2.2.5 Ulik algebraundervisning i verden

Algebraundervisningen foregår ulikt i ulike typer land. Videre i dette delkapitlet presenteres noen forskjeller og likheter mellom algebraundervisningen i ulike land.

Leung et al. (2014) undersøkte algebraundervisning i ulike land og deler her verden inn i to ulike hovedgrupper. Dette er for å lettere kunne sammenlikne og skille ut hovedforskjellene. Det er CHC land, som står for *Confucian-Heritage Culture*, og vestlige land. I denne studien er CHC-landene representert med Kina, Japan, Singapore og Korea, og de vestlige landene representert med Tsjekia, New Zealand, USA, Sverige og Norge. Dette er med bakgrunn i de

kulturelle likhetene innad i de to gruppene (Leung et al., 2014). Selv om man har delt verden inn i to ulike grupper, vil ikke det si at det ikke er forskjeller mellom land innad i det ulike gruppene. Man fant også større forskjeller fra lærer til lærer i samme land (Leung et al., 2014).

Innad i begge gruppene varierte det mellom en relasjonell eller en instrumentell tilnærming til undervisningen. En fellesnevner i de vestlige landene var stort fokus på oppgaver knyttet til hverdagsliv. Mer enn i CHC land (Leung et al., 2014). For eksempel så sammenlikner man algebra med andre deler av livet. I arbeid med likninger sammenliknet man ofte likhetstegn med vektskåler (Leung et al., 2014). I CHC land var det mer fokus på åpne oppgaver som stilte større kognitive krav for å kunne finne en løsning, enn det var i vestlige land (Leung et al., 2014).

Generelt fant man at elever i CHC land er mer seriøse til læringen og skolearbeidet, og lærerne følger nøyere med og stiller høyere krav. I de vestlige landene er stemningen mer avslappet, og elevene gir mindre respons i løpet av timen (Leung et al., 2014). Et eksempel på dette er at man i vestlige land tenker at det er lærerens jobb å engasjere, mens CHC land tenker at det er elevenes jobb å bli engasjert (Leung et al., 2014).

Norske klasserom

I dette kapitlet presenteres hva som kjennetegner algebraundervisning i norske klasserom.

Pepin et al. (2014) skriver at det som er tradisjonell undervisning i norske klasserom er at læreren først står og snakker på tavla og presenterer et problem, deretter skal elevene jobbe fra matematikkboka og øve på det læreren gikk igjennom på tavla. I forhold til det internasjonale gjennomsnittet, foregår derimot lite av undervisningen i norske klasserom ved at læreren står og snakker til hel klasse, det er derimot en stor del av undervisningen som foregår ved at elevene jobber alene i læreboka (Kongelf, 2015). Disse oppgavene er gjerne nivå delt, hvor elevene gjør oppgaver knyttet til deres nivå. Det er generelt lite variasjon i matematikkundervisningen (Pepin et al., 2014). Utfordringen med at lærebøkene har så stor vekt i undervisningen, er at det i Norge ikke finnes et system for å godkjenne lærebøker, noe som betyr at i teorien kan hvem som helst lage disse (Kongelf, 2015)

Pepin et al. (2014) skriver at lærerne snakket om at det var en stor utfordring å differensiere og tilpasse undervisningen, og at de ofte følte på dårlig tid til å planlegge undervisningen for at elevene skulle rekke å lære alt (Pepin et al., 2014). Hovedutfordringen for elevene var at

de ikke så vitsen med å lære seg algebra og likninger og hvorfor de måtte bruke dette når de skulle løse tekstoppgaver (Pepin et al., 2014).

Som jeg skrev ovenfor brukte de mye hverdagslige eksempler i matematikkundervisningen, slik at elevene skulle oppleve hensikten med det de lærte og knyttet stoffet til noe konkret og kjent, slik at det ikke blir helt fjernt for dem (Pepin, et al., 2014). Det å knytte algebra til noe mer kjent, kan også gjøre at elevene opplever stoffet som mer relevant, som igjen kan bidra til å øke motivasjonen (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18–22). I tillegg til dette står det også eksplisitt i Fagfornyelsen at elevene skal knytte algebra, likninger og funksjoner til praktiske situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2017, 11-14).

2.3 Teoretisk rammeverk

Som teoretisk rammeverk har jeg tatt utgangspunkt i (Pehkonen, 2003, s. 170–171) sin versjon av (Thompson, 1991) sitt rammeverk om læreres oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning. (Pehkonen, 2003, s. 170–171) deler rammeverket inn i fem komponenter: 1) hva matematikk er, 2) hva det innebærer å lære matematikk og undervisning av matematikk. 3) hva elevenes og lærerens rolle er, 4) hva kriteriene er for å vurdere riktige svar og 5) hva problemløsning går ut på. Videre deles disse opp i 3 nivåer fra nivå 0-2-oppfatning. Hvor nivå 0 fokuserer på aritmetikk, memorering, prosedyrer og at det er læreren og læreboka som bestemmer hva som er riktig svar og metode. I nivå 1 har man beveget seg noe videre. Her har man fokus på regler, forståelse av begreper, representasjoner, logikk bak reglene og at problemløsning er et tema utenfor faget. I dette nivået er det fortsatt læreren som er eksperten når det gjelder riktig og galt, men synet på faget har utviklet seg, hvor det er mer fokus på at matte skal være gøy (Pehkonen, 2003, s. 170-171). I det siste nivået er forståelse sentralt. Her fokuseres det på å se sammenhenger, oppgavene og arbeidet skal gi forståelse, elevenes ideer og tanker blir hørt og brukt i undervisning, elevene kontrollerer sine egne svar og til slutt at problemløsning blir inkludert i undervisningen som en metode for å lære matematikk Pehkonen (2003, s. 170-171).

Nivå 0-2 beveger seg fra en instrumentell oppfatning til relasjonell oppfatning. Lærerne i nivå 0 har instrumentell oppfatning, på nivå 1 er man på veg mot en relasjonell oppfatning av matematikk, men noe fra instrumentell henger fortsatt igjen. Lærerne på nivå 2 har oppnådd en relasjonell oppfatning i matematikk.

For å bearbeide rammeverket har jeg endret på det slik at det skal tilpasses spesifikt algebra, og ikke bare generell matematikk. Jeg har i tillegg inkludert Kieran (2003) sin teori om algebraiske aktiviteter og Ernest (1989) sine teorier om oppfatninger i rammeverket, og med det lagt til noen av deres begreper.

Tabell 2 - det bearbeidede rammeverket

	Hva er algebra?	Hva innebærer undervisning av algebra?	Hva er elevenes og lærernes roller?	Hva er kriteriene for å vurdere riktige svar?	Hva går problemløsning i algebra ut på?
Nivå 0	<p>-Bruk av aritmetiske ferdigheter i hverdagslige situasjoner.</p> <p>-Algebraisk kunnskap innebærer mekaniske og prosedyremessige ferdigheter.</p> <p>Instrumentalist (Ernest, 1989)</p>	<p>-Automatisering av algebraiske formler og regler.</p> <p>-Undervisningssekvenser som angår temaer og ferdigheter som spesifiseres i en lærebok.</p> <p>- Transformerende aktiviteter (Kieran, 2004)</p>	<p>-Læreren er den som viser og beskriver veletablerte tilnæringsmåter.</p> <p>-Elevene imiterer dette.</p> <p>- Instruktør (Ernest, 1989)</p>	<p>-Læreren er autoriteten ved vurdering av løsninger.</p> <p>Korrekte svar er målet for undervisningen.</p>	<p>-Å komme fram til svar på oppgaver som er satt i kontekst.</p> <p>-Å hjelpe elevene til å bruke de riktige prosedyrene («tommelfingerregler»).</p>
Nivå 1	<p>-Regneregler styrer alt arbeid med algebra.</p> <p>-Vurdering og forståelse av de begrepene og prinsippene som ligger til grunn for reglene.</p> <p>Platoniker (Ernest, 1989)</p>	<p>- En stadig større bevissthet om hvordan man bruker de algebraiske reglene i undervisningen.</p> <p>- Genererende aktiviteter (Kieran, 2004)</p>	<p>-Støtte for synet om at «algebra er gøy».</p> <p>-Læreren retter oppmerksomheten mot forståelsen bak regnereglerne.</p> <p>-Elevene får en viss forståelse.</p> <p>- Forklarer (Ernest, 1989)</p>	<p>-Autoriteten når det gjelder om et bestemt svar er riktig eller ikke, ligger fremdeles hos eksperten.</p>	<p>-Ses på som et eget tema i fagplanen, og integreres ikke i undervisningen</p> <p>-Problemløsning har ingen forbindelse med innlæring av algebra, men noe eget som man må gjøre etter at elevene har lært seg algebra.</p>
Nivå 2	<p>-Forståelse av algebra som et komplekst system av flere begreper, prosedyrer og representasjoner med relasjoner til andre deler av matematikken.</p> <p>Problemløsningssynet (Ernest, 1989)</p>	<p>- Undervisning vektlegger at elevene skal få forståelse.</p> <p>-Forståelse skapes ut fra et engasjement i den prosessen som bruken av algebra innebærer.</p> <p>- Genererende aktiviteter (Kieran, 2004)</p> <p>- Global/Meta aktiviteter (Kieran, 2004)</p>	<p>-Læreren styrer elevenes tenkning på en algebraisk produktiv måte. Læreren lytter til elevenes ideer.</p> <p>-Elevene får gi uttrykk for ideene sine.</p> <p>- Tilrettelegger (Ernest, 1989)</p>	<p>-Egenvurdering av løsningsprosessen</p> <p>- Å arbeide med algebra er målet med undervisningen.</p>	<p>-Problemløsning oppfattes som en undervisningsmetode for algebra.</p> <p>Undervisning «via» problemløsning.</p>

3. Tidligere forskning

I dette kapitlet vil noen sentrale studier for min oppgave bli presentert. Det vil først presenteres studier knyttet til oppfatninger. Deretter presenteres studier knyttet til algebraundervisning i Norge og til slutt en studie som sammenlikner Norge og England.

Thompson (1984) fant i sin studie at forholdet mellom lærernes oppfatninger og deres undervisning er komplisert, og at det er mange faktorer som påvirker dette. Selv om forholdet er komplekst, fant man ut at oppfatninger, bevisste eller ubevisste, har stor innvirkning på undervisningspraksisen til lærerne. Spesielt sammenhengen mellom de uttrykte oppfatningene om matematikk og hvordan de presenterte stoffet. Thompson (1984) fant også ut at lærere har oppfatninger om elevene sine og det sosiale samspillet mellom dem. Disse oppfatningene påvirker i større grad undervisningen enn hva generelle oppfatninger om matematikk gjør.

Thompson (1991) fulgte 12 lærere over en femårs periode. Fem av de lærerne var erfarne og sju var lærerstudenter. Hun fant i sin studie at ingen av lærerne utviklet en nivå 2 oppfatning. Ved starten av undersøkelsen var alle studentene og tre av de erfarne lærerne nivå 0, mens resten hadde nivå 1. Etter påvirkning hadde alle som startet på nivå 0, opparbeidet seg til nivå 1, og begynnende oppfatning knyttet til nivå 2. Ingen av de som startet på nivå 1, utviklet seg til nivå 2, etter en periode på 8 måneder.

Beswick (2005) studerte matematikklærere på ungdomstrinnet sine oppfatninger etter Ernest (1989) sin modell om instrumentalistisk syn, platonisksyn eller problemløsningssyn. Her kom det frem at det var få lærere som hadde en klart instrumentalistisk oppfatning til matematikken, men mange hadde en platonisk oppfatning eller en problemløsnings oppfatning. Noe som betyr at det var en tydelig variasjon blant lærerne i studien.

I en studie av norske matematikklærere kom det frem at matematikklærere mener at engasjement, respons og mestring de viktigste kjennetegnene på god matematikkundervisning (Fauskanger, 2016). For å få til en slik undervisning mener disse matematikklærerne at lærernes personlige egenskaper står sentralt med lærernes egne engasjement og holdninger til faget, i og med at dette sprer seg til elevene (Fauskanger, 2016).

Lærebøker er en sentral del av den norske matematikkundervisningen (Pepin et al., 2014). Kongelf (2015) gjennomførte en analyse knyttet til introduksjon av algebra i norske lærebøker. Han fant i sin studie at disse kapitlene drar liten sammenheng til talllære, det vil si

sammenhengen til regnerekkefølge i tall, og hvordan dette fungerer i algebra, samt se sammenhenger med variabler og tall. Algebra ble ofte også sett på som et eget emne for seg selv, og det dras lite inn eksempler og sammenhenger fra andre emner innenfor matematikken. Hovedvekten av fokuset ligger på manipulasjon av algebra uttrykk, altså hvordan man skal forenkle, trekke sammen eller faktorisere uttrykk. Det er altså lite fokus på argumentasjonen til algebra og bruk av algebra som et virkemiddel i argumentasjonen. (Kongelf, 2015) fant også at variabelaspektet kom lite tydelig frem. Altså at symbolene er variabler, som vil si det at betydningen til symbolene er abstrakt og kan bety ulike ting ut ifra gitte kontekster. Noe av det mest alvorlige som kom frem var funn av feilaktige formuleringer i illustrasjoner og resonnementer. Noe som tydelig kan føre til misoppfatninger i algebra. Det blir stilt spørsmål ved forståelsen av læreplanen ut ifra disse kapitlene. Kongelf (2015) drar til slutt sammenhenger mellom analysen og norske skoleelevers dårlige prestasjoner i algebra.

Pepin (2011) gjennomførte en studie og sammenliknet matematikkundervisning i Norge og England. Et aspekt var hvordan klassene var organisert. I England var det nivådelte klasser, mens i Norge er det en miks av ulike nivåer i samme klasse, men med nivådelte oppgaver. Typisk for Norge er også arbeidsplantimer, hvor elevene jobber med ulike oppgaver en hel økt. Generelt sett fant man at det var mer positive holdninger til faget i Norge enn i England, men en dalene interesse i 13-14 års alderen i begge land, men at interessen igjen øker ved slutten av ungdomstrinnet (Pepin, 2011). I Norge har valg av yrke mye å si for motivasjonen, men elevene i England tenker lengre fremover enn elevene i Norge. Altså at de kanskje ser når og at de får bruk for ulike deler av undervisningen mer enn i Norge (Pepin, 2011). Hovedutfordringen i begge land er at elevene opplever å ikke få nok hjelp av lærerne i undervisningen (Pepin, 2011).

4. Metode

I dette kapittelet presenteres hvilken metode som er valgt for å undersøke min problemstilling, og begrunne dette opp mot relevant litteratur. Først presenteres en introduksjon, som kort oppsummerer metodevalg og hva som har blitt gjort. Deretter går det dypere inn på kvalitativ metode og intervju som metode. Videre presenteres forarbeidet før intervjuet, hvordan intervjuet ble gjennomført og etterarbeidet etter intervjuet. Til slutt beskrives valg knyttet til forskningsetikk og drøfting av påliteligheten og gyldigheten, samt styrker og svakheter ved metodevalg og gjennomføring av metode.

4.1 Introduksjon

For å svare på problemstillingen: *Hvilke oppfatninger har fire matematikklærere på ungdomstrinnet til algebraundervisning?* Er det blitt benyttet en deduktiv tilnærming (Se kap. 4.2). Denne oppgaven har tatt utgangspunkt i et rammeverk om læreres oppfatninger til matematikk (Pekhonen, 2003, s.170-171), se kapitel 2.3. Det ble benyttet kvalitative intervjuer, som metode. Intervjuene ble lagt opp semistrukturert, som vil si at det ble utformet en intervjuguide (vedlegg 1) på forhånd, men underveis i intervjuet ble det stilt oppfølgings spørsmål. Denne intervjuguiden ble laget med bakgrunn i det teoretiske rammeverket. Informantene fikk ikke se intervjuguiden på forhånd, men fikk et informasjonsskriv (vedlegg 2), hvor de fikk presentert temaet for intervjuet. Utvalget består av fire ulike matematikklærere som underviser på ungdomstrinnet i innlandet fylke. Jeg reiste ut til intervjukandidatene og gjennomførte intervjuene individuelt, ansikt-til ansikt, ved hjelp av lydopptak. Intervjuene ble deretter transkribert og analysert. Analyseverktøyet er utformet med utgangspunkt i rammeverket, tilpasset problemstillingen.

4.2 Deduktiv tilnærming

Det er blitt benyttet en deduktiv tilnærming i denne oppgaven. Deduktiv tilnærming vil si at man starter med en teori og deretter innhenter empiri basert på teorien (Postholm & Jacobsen, 2018). Denne masteroppgaven har tatt utgangspunkt i det teoretiske rammeverket fra Pekhonen (2003, s. 170-171) (se kapitel 2.3), og ut ifra dette rammeverket utarbeidet intervjuguiden og analyseverktøyet.

4.3 Kvalitativ metode

Forskningsmetode blir delt inn i to hovedgrupper, kvalitativ og kvantitativ. De kvantitative forskningsmetodene går ut på å overføre situasjoner og meninger til tall. Den vanligste metoden å gjøre dette på er gjennom spørreundersøkelser (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89), men man kan også benytte seg av ulike former for intervju og observasjon (Befring, 2020, s. 14). De kvalitative metodene går ut på å innhente informasjon med ord, gjennom intervjuer, fortellinger eller forskerens egne observasjoner (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89).

For å finne svar på min problemstilling har jeg valgt å benytte meg av kvalitativ metode. Målet med den kvalitative metoden er å beskrive og forstå hva individene gjør (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 95). Denne metoden er særlig egnet hvis man skal undersøke individers følelser, oppfatninger og holdninger (Befring, 2020, s. 92).

Fordelen med en kvantitativ metode kontra en kvalitativ metode er at den egner seg til å nå ut til mange og et bredt spekter, noe som gjør at man kan komme med en mer generell konklusjon. Kvalitative data er ofte mer ressurskrevende, ettersom man har mange flere nyanser (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 42). Det betyr at man må begrense dataomfanget for at det ikke skal bli for komplekst og uoversiktlig. Dermed egner denne metoden seg bedre til å beskrive prosesser og gå i dybden. Noe som er utfordringen med kvantitative metoder, ved at det er mange perspektiver og begrunnelser som uteblir (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 42). I min oppgave ønsket jeg å gå i dybden for å ha muligheten til å ha med begrunnelser på meningene til informantene og valgene informantene tar i undervisningen. På denne måten kan misoppfatninger minimeres og det kan gi økt mulighet for et bredere syn på informantenes oppfatninger.

4.4 Intervju

I min oppgave har jeg valgt å benytte meg av intervju som metode. I motsetning til spørreskjema gir intervju informantene en større frihet til å uttrykke seg (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 78). Jeg har valgt å benytte meg av fenomenologiske intervjuer. I slike intervjuer er man opptatt av å beskrive et fenomen og hvordan informantene oppfatter dette fenomenet (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 118). I slike intervjuer er det vanlig å stille «hva» og «hvorfor» spørsmål. Hovedfenomenet i min masteroppgave er oppfatninger i seg selv, og da hvilke oppfatninger lærere har til algebraundervisning og hvorfor de oppfatter det slik.

Christoffersen og Johannessen (2012, s.78) skriver at «menneskers *erfaringer og oppfatninger* kommer best fram når informanten kan være med på å bestemme hva som tas opp i intervjuet». Det vil si at når man kan styre innholdet selv, kommer oppfatningene til uttrykk gjennom hva man velger å snakke om og hvordan man velger å snakke om det. Samtidig kan man få rom til å trekke ut de erfaringene som er relevante for seg.

Postholm og Jacobsen (2019, s. 61-62) skriver at observasjon er en bra metode hvis man vil finne ut av hva som faktisk skjer, men hvis man vil vite hvorfor noe skjer, og bakgrunnen for valgene er observasjon som metode svak. For å få svar på dette må man prate med folk, og undersøke hva de sier og hvordan de sier det. Når jeg i min oppgave ønsker å undersøke læreres oppfatninger, trenger jeg å undersøke *begrunnelsene* for valgene de tar, og ikke bare *hvilke* valg de tar for å få et helhetlig bilde. Intervjuet gir i tillegg rom for å snakke om tidligere hendelser og erfaringer, noe som bidrar til å gi et mer helhetlig bilde av valgene lærerne tar. Disse beskrivelsene er heller ikke mulig å få gjennom observasjon eller spørreskjema (Christoffersen og Johannessen (2012, s. 78). Observasjon gir kun et bilde av den ene eller de få undervisningstimene som blir observert.

4.4.1 Individuelle intervjuer

Jeg valgte å benytte meg av individuelle intervjuer. Postholm og Jacobsen (2019, s. 65) skriver at når man skal undersøke den enkeltes oppfatninger og tolkninger av et tema, så vil det individuelle intervjuet være fremtredene. Dette er fordi det individuelle intervjuet garanterer en større form for anonymitet, og man trenger ikke å ta hensyn til hvordan meningene og synspunktene blir oppfattet i en sosial kontekst (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 65). I og med at det er akkurat oppfatninger jeg undersøkte, valgte jeg å ha individuelle intervjuer for å sikre informantene denne anonymiteten, og for å legge til rette for ærlige svar som speiler virkeligheten best mulig. Derimot svakheten ved å ikke bruke gruppe er at intervjuene tar lengre tid, noe som gjør at man får færre informanter (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 65).

4.4.2 Ansikt-til-ansikt

Jeg valgte å ha alle intervjuene ansikt-til-ansikt, og ikke benytte meg av videosamtale eller telefonsamtaler. Med ansikt-til-ansikt intervju vil man ha større mulighet til å etablere en relasjon til informantene. Dette vil være en fordel i og med at samtalen blir mer åpen dersom informantene føler seg trygge (Postholm & Jacobsen, 2019 s. 68-69). Dessuten skriver Postholm og Jacobsen (2019, s. 68-69) at studier tyder på at man oftere snakker ærlig når man

sitter ansikt-til-ansikt med noen, for da oppleves det vanskeligere å lyve. En ulempe er at det kan være ressurs- og tidkrevende, ettersom man må reise for å møtes (Postholm & Jacobsen, 2019 s. 68-69). I og med at alle informantene mine var innenfor innlandet fylke, og tre av de fra samme skole, ble det ikke mye reising.

4.5 Forarbeid

4.5.1 Utvalg

Da jeg skulle bestemme meg for informanter, var det noen valg som måtte tas. Jeg gjorde en kriteriebasert utvelgelse, altså at jeg velger informanter som oppfyller spesielle kriterier (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 51). Postholm og Jacobsen (2018, s.126) skriver at i et fenomenologisk intervju har man gjerne kun et intervju med hver av deltakerne, men da anbefales det at disse velges ut ifra bestemte kriterier. Kriteriene jeg tok utgangspunkt i var at informantene skulle 1) være lærere på ungdomsskole, 2) ha matematikk som undervisningsfag og 3) være innenfor innlandet fylke. Kriteriene ble satt ut ifra et ønske om å undersøke algebra, og dette er mest relevant på ungdomstrinnet (se kap. 1.3). Det ble ikke relevant å velge ut informanter fra et bestemt trinn. Dette er fordi alle informantene har undervist på alle trinn, de kan dermed fortelle om tidligere erfaringer. Jeg valgte å ikke ha noen krav på kjønn, alder eller utdanning, i og med at jeg ikke så dette relevant for oppgaven.

Postholm og Jacobsen (2018, s. 118) skriver at i et kvalitativt intervju bør det være mellom 3-10 eller 5-25 deltakere. Med bakgrunn i omfanget til oppgaven besluttet jeg å ha mellom 3-5 informanter.

Det viste seg at det skulle bli utfordrende å få tak i informanter. Først sendte jeg epost til rektorer på fire ulike skoler, denne eposten inneholdt informasjonsskrivet om masteroppgaven (vedlegg 2). Her fikk jeg kun tilbakemelding fra én lærer. Jeg tok derfor i bruk ulike kontakter, og fikk da respons fra tre informanter til. Dette betyr at jeg har kjennskap til to av informantene fra før av.

Presentasjon av informantene:

	Utdanning	Utdanning i matematikk	Alder	Antall år i skoleverket (pluss/minus 2 år)
Informant 1	Adjunkt m/tilleggsutdanning	60 stp	Midten av 40årene	Omkring 20 år
Informant 2	Lektor m/tilleggsutdanning	60 stp	Slutten av 30årene	Omkring 15 år
Informant 3	Adjunkt m/tilleggsutdanning	Videreutdanning 60 stp	Begynnelsen av 40-årene	Omkring 20 år
Informant 4	Adjunkt	60 stp	Midten av 30-årene	Omkring 15 år

4.5.2 Semistrukturert intervju

Jeg valgte å benytte meg av semistrukturert intervju. Målet med semistrukturert intervju er å forstå informantenes perspektiv (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 121)

Et semistrukturert intervju har gjerne en intervjuguide som utgangspunkt, men rekkefølge, formulering og noen temaer kan variere i de ulike intervjuene (Christoffersen og Johannessen, 2012, s. 79). Grunnen til at jeg valgte å benytte meg av semistrukturert intervju var at jeg ønsket å ha en utformet intervjuguide for å bevare noe felles mellom intervjukandidatene for enklere sammenlikning (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 126). Det ga en trygghet å ha en intervjuguide som var nøye gjennomtenkt, ettersom min intervjuerfaring er begrenset. Med denne måten fikk jeg jobbet med å være bevisst på å unngå ledende spørsmål og legge til rette for å få svar på det jeg ønsket å undersøke. I og med at et slikt intervju ikke har fastsatt rekkefølge og krav om å følge intervjuguiden nøyaktig er man åpen for at det kan dukke opp andre temaer, og samtalen kan bevege seg i en retning som ikke var planlagt (Postholm og Jacobsen, 2019, s. 75). Jeg ville gi informantene den friheten til å snakke om det de selv ønsket, da dette er med på å fange opp informantenes perspektiver. Denne typen fleksibilitet ga meg rom til å kunne stille oppfølgingsspørsmål utover i intervjuet og informantene kan lede

intervjuet i til nye interessante tematikker. Oppfølgingsspørsmålene gir muligheter for å fange opp det som er interessant eller oppklare uklarerheter (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 121).

4.5.3 Utforming av intervjuguide

Under utformingen av intervjuguiden (vedlegg 1), tok jeg utgangspunkt i det teoretiske rammeverket fra Pekhonen (2003, s. 170-171). Jeg begynte med å skrive spørsmål nesten rett av rammeverket inn i intervjuguiden. Dette var for å ha rammeverket som grunnlag. Deretter la jeg til bakgrunnsspørsmål som alder, antall år i skoleverket og utdanning innenfor matematikk. Det er viktig å ikke ha for vanskelige og utfordrende spørsmål i starten, slik at informantene ikke blir ukomfortable og skremt (Christoffersen og Johannessen, 2012, s. 80). Videre i intervjuguiden hadde jeg et introduksjonsspørsmål om hva algebra i skolen er og hvordan det skiller seg fra andre temaer.

I hoveddelen gikk jeg inn på hvordan de vanligvis planlegger og gjennomfører undervisning i algebra og deretter spørsmål rundt problemløsning i algebra. Avslutningsvis gikk jeg inn på ulike utfordringer knyttet til algebraundervisning. Jeg avsluttet intervjuet med et åpen spørsmål der de kunne tilføye noe de ikke opplevde å ha fått sagt.

I utforming av intervjuguiden var jeg bevisst på å ikke ha med ledende spørsmål. Dette er for at jeg ønsket at informantene mine skulle være så ærlig som mulig og ikke signalisere at noen svar var bedre enn andre.

Etter jeg hadde utformet forslag til intervjuguiden hadde jeg et pilotintervju med en medstudent (Se kapittel 4.5.4). I dette pilotintervjuet gjorde jeg verdifulle erfaringer som jeg kunne ta med meg å forbedre intervjuguiden. Jeg hadde også en diskusjon med medstudenten etter intervjuet for å høre hvordan hen opplevde spørsmålene. En tilbakemelding jeg fikk var at introduksjonsspørsmålet «Hva er algebra?», opplevdes for stort og for vanskelig å svare på. Jeg erfarte i tillegg at flere av spørsmålene jeg hadde senere i intervjuguiden allerede var blitt besvart tidligere, og at enkelte av spørsmålene var litt dårlige formulert ut ifra hva jeg ønsket å få svar på.

4.5.4 Pilotintervju

Postholm og Jacobsen (2018, s. 132) anbefaler at man gjennomfører et pilotintervju slik at man kan teste spørsmålene i intervjuguiden og se hvordan de fungerer. Videre skriver de at det her også kan være lurt å teste opptaker.

Som nevnt i kapitel 4.5.3 gjennomførte jeg et pilotintervju med en medstudent for å teste ut intervjuguiden min. Medstudenten har 60 studiepoeng i matematikk, og har vært i praksis på to ulike ungdomsskoler. Denne studenten har ikke jobbet på ungdomsskole. Spørsmålene ble i større grad rettet mot hvordan hen kunne tenke seg å gjennomføre algebraundervisning.

Da jeg kontaktet medstudenten informerte jeg om temaet for oppgaven og at det ville bli tatt opptak. Med bakgrunn i reisevei ble vi enige om å gjennomføre intervjuet på videosamtale, men opptaket ble gjort med diktafonappen på min telefon. Vi gjennomførte ikke pilotintervjuet som rollespill, men ut ifra faktiske forhold.

Jeg begynte intervjuet med å spørre om samtykke til opptak. Underveis i dette intervjuet noteterte jeg meg noen tanker om intervjuguiden. Etter intervjuet var ferdig skrudde jeg av opptaker og spurte medstudenten om hva hen syntes om intervjuguiden og hvordan hen opplevde intervjuet. Ut ifra min egen opplevelse og diskusjonen med medstudenten i etterkant gjorde jeg mange verdifulle erfaringer. Disse tok jeg med meg videre til forbedring av intervjuguiden og som jeg kunne bruke ved gjennomføring av senere intervju. En verdifull erfaring var å bli bedre til å lytte på det som ble sagt for å kunne stille gode oppfølgings spørsmål. Det er lett å bli opptatt av seg selv og hvordan man stiller spørsmålene, i stedet for å lytte.

4.6 Gjennomføring av intervjuet

Jeg valgte å benytte meg av lydopptak under gjennomføringen av intervjuet ved bruk av to telefoner. En telefon koblet til diktafonappen og en eldre telefon som verken var koblet til internett eller hadde SIM kort. Telefonnummer to ble brukt som en sikkerhets kopi, og ble slettet etter transkriberingen. Diktafonappen er en app som krypterer opptakene og sender det til et nettskjema man må logge på for å få tilgang.

Jeg valgte å ikke ta noen notater underveis og kun stole på lydopptakeren. Dette er fordi jeg ønsket å kun ha fokus på informanten og det som ble sagt, i tillegg til at jeg ikke ville gjøre informanten usikker på hva og hvorfor jeg noterte (Postholm og Jacobsen 2018, s. 133).

Jeg startet intervjuet med å gjøre klart til opptak og gi informanten informasjonsskriv med samtykke til å delta i intervjuet og penn slik at de kunne skrive under. Deretter var det litt småsnakk og introduksjon før jeg startet opptaket.

Det første jeg spurte om var om de samtykket til å bli tatt opptak av. Dette stod det informert om i informasjonsskrivet (se vedlegg 2), men jeg valgte å innhente samtykke muntlig også.

Jeg gikk videre til å stille spørsmål fra intervjuguiden. Intervjuguiden ble brukt strukturert med unntak av noen få oppfølgingsspørsmål for å avklare eller oppsummere. I intervjuguiden har jeg skrevet «hvorfor?» etter flere av spørsmålene. Under gjennomføringen av intervjuene la jeg til «Hvorfor velger du å gjøre det på den måten?» eller «hvorfor mener/tenker du det?», i noen tilfeller gjentok jeg i tillegg noe av det informantene sa. Jeg var også bevisst på å følge med å virke interessert i det informantene sa underveis, dette gjorde jeg ved å bruke «ja» og «mhm». I tillegg til å skulle virke interessert, ønsket jeg å gjøre dette for å motivere informantene til å svare utfyllende og gi de en bekreftelse på det de svarte (Christoffersen og Johannessen, 2012, s. 83). Hvis man unnlater å gi slike bekreftelser kan det virke som at du er uenig og ikke liker det som blir sagt, noe som kan få informanten til å svare kortere og mindre utfyllende (Christoffersen og Johannessen, 2012, s. 83). En annen grunn til at jeg var påpasselig med å lytte nøye, var for å kunne stille gode oppfølgingsspørsmål.

Jeg avsluttet med å spørre om deltakerne hadde noe de ville tilføye. Jeg ga informantene god tid til å tenke seg om og lot de få avslutte da de var klare for det. Etter opptakeren var skrudd av avsluttet vi med litt småsnakk og jeg takket for deltakelsen.

I informasjonsskrivet (se vedlegg 2) informantene fikk i forkant av intervjuet antydning at jeg en tidsbruk på 45 minutter. Intervjuet tok mellom 20-30 minutter, pluss litt tid til småsnakk før og etter.

4.7 Etterarbeid

4.7.1 Transkribering

Etter intervjuet valgte jeg å transkribere opptakene. Transkribering vil si at man gjør om det som blir sagt i intervjuet til skriftlig tekst (Gleiss & Sæther, 2021, s. 97). Jeg valgte å gjøre dette ved å bruke Microsoft Word sin «dikter»-funksjon, det vil si at man setter på opptaket og Word oppfatter og skriver det ned. Dette ble gjort i Office 365 lagret der bak passordbeskyttelse og to faktorautorisering. Dikter funksjonen er ikke helt nøyaktig, og tar ikke hensyn til hvem som sier hva. Jeg måtte derfor høre igjennom opptaket flere ganger for å få det helt likt med det som ble sagt. Denne metoden gjorde meg godt kjent med materialet og jeg kunne begynne analyseprosessen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 97). Det finnes også en diskusjon på hva man skal velge å ta med i transkripsjonen, og hvordan man skal formulere seg (Gleiss & Sæther, 2021, s. 97-98). Ved muntlig tale, er det lite naturlig tegnsetting, personen kan ha dialekt, sosiolekt, pauser, og småord som (Ehm, ehh) kan forekomme. På den ene siden kan disse uttrykkene få frem det kontekstuelle i det som blir sagt, men på en annen side kan det virke forstyrrende på det som er relevant, og dialekt og sosiolekt kan gjøre at informantene bli gjenkjent (Gleiss & Sæther, 2021, s. 98). I min transkripsjon har jeg valgt å vise til relevante pauser, og ha med halvsetninger for å få frem det kontekstuelle med hvor sikre de er på svarene sine. Jeg har derimot ikke hatt fokus på dialekt og sosiolekt, ettersom det språklige ikke er relevant for min oppgave. Derimot, når jeg har skrevet sitater i resultatdelen, har jeg valgt å fjerne noen overflødige ord og setninger for at det skal være forståelig og mindre forstyrrende for leseren.

4.7.2 Analyse

I denne masteroppgaven er det benyttet en deduktiv tilnærming til analyseprosessen, altså en tematisk koding. Det vil si at jeg fra teorien hadde kategorier jeg ønsket å analysere etter før datainnsamlingen ble gjennomført (Gleiss & Sæther, 2021, s. 171-175). Disse kategoriene har utgangspunkt i rammeverket hentet fra Pehkonen (2003, s. 170-171), og har blitt bearbeidet for å passe problemstillingen.

Jeg har valgt å fjerne kategorien om vurdering av riktige svar, men tatt vare på noen av punktene omkring hva som er målet med undervisningen. Dette er lagt over i «Hva innebærer undervisning av algebra?». Dette har jeg gjort ved å flytte punktet på nivå 0

«målet med undervisningen er korrekte svar» over til algebraundervisning og at punktet på nivå 2 «målet med undervisningen er å jobbe med algebra» er flyttet til nivå 2 på algebraundervisning. Vurdering er et viktig tema, også i tilknytning til oppfatninger (Pekhonen, 2003; Thompson, 1991), men dette er et stort tema for seg selv, og havner utenfor hva som er fokusområdet for denne oppgaven.

Jeg har også endret på begreper i rammeverket slik at det skal tilpasses spesifikt algebra, og ikke bare generell matematikk. Jeg har i tillegg inkludert Kieran (2003) og Ernest (1989) sine teorier i rammeverket, og med det lagt til noen av deres begreper.

Kategoriene jeg har analysert etter er læreres oppfatninger rundt: «Hva er algebra?», «Hva innebærer undervisning av algebra?», «hva er elevenes og lærernes roller?» og «Hva går problemløsning i algebra ut på?». Tabellen som analysen er basert etter ser slik ut:

Tabell 3 - analyseverktøy

	Hva er algebra?	Hva innebærer undervisning av algebra?	Hva er elevenes og lærernes roller?	Hva går problemløsning i algebra ut på?
Nivå 0	<ul style="list-style-type: none"> -Bruk av aritmetiske ferdigheter i hverdagslige situasjoner. -Algebraisk kunnskap innebærer mekaniske og prosedyremessige ferdigheter. Instrumentalist (Ernest, 1989) 	<ul style="list-style-type: none"> -Automatisering av algebraiske formler og regler. -Undervisningssekvenser som angår temaer og ferdigheter som spesifiseres i en lærebok. - Korrekte svar er målet for undervisningen. - Transformerende aktiviteter (Kieran, 2004) 	<ul style="list-style-type: none"> -Læreren er den som viser og beskriver veletablerte tilnæringsmåter. -Elevene imiterer dette. - Instruktør (Ernest, 1989) 	<ul style="list-style-type: none"> -Å komme fram til svar på oppgaver som er satt i kontekst. -Å hjelpe elevene til å bruke de riktige prosedyrene («tommelfingerregler).
Nivå 1	<ul style="list-style-type: none"> -Regneregler styrer alt arbeid med algebra. -Vurdering og forståelse av de begrepene og prinsippene som ligger til grunn for reglene. Platoniker (Ernest, 1989) 	<ul style="list-style-type: none"> - En stadig større bevissthet om hvordan man bruker de algebraiske reglene i undervisningen. - Genererende aktiviteter (Kieran, 2004) 	<ul style="list-style-type: none"> -Støtte for synet om at «algebra er gøy». -Læreren retter oppmerksomheten mot forståelsen bak regnereglene. -Elevene får en viss forståelse. - Forklarer (Ernest, 1989) 	<ul style="list-style-type: none"> -Ses på som et eget tema i fagplanen, og integreres ikke i undervisningen -Problemløsning har ingen forbindelse med innlæring av algebra, men noe eget som man må gjøre etter at elevene har lært seg algebra.

Nivå 2	-Forståelse av algebra som et komplekst system av flere begreper, prosedyrer og representasjoner med relasjoner til andre deler av matematikken. Problemløsningssynet (Enrest, 1989)	- Undervisning vektlegger at elevene skal få forståelse. -Forståelse skapes ut fra et engasjement i den prosessen som bruken av algebra innebærer. - Å arbeide med algebra er målet med undervisningen. - Genererende aktiviteter (Kieran, 2004) - Global/Meta aktiviteter (Kieran, 2004)	-Læreren styrer elevenes tenkning på en algebraisk produktiv måte. -Læreren lytter til elevenes ideer. -Elevene får gi uttrykk for ideene sine. - Tilrettelegger (Ernest, 1989)	-Problemløsning oppfattes som en undervisningsmetode for algebra. Undervisning «via» problemløsning.
-----------	---	---	--	---

Her har jeg gitt de ulike kategoriene ulike farger: gul, grønn, lysblå og blågrønn. Videre har jeg gått inn i de ulike transkriberingene og markert de delene av intervjuene som passer inn under de ulike kategoriene. Dette med hjelp av de ulike beskrivelsene i rammeverket. Videre har jeg brukt en slik tabell for hvert enkelt intervju og lagt de ulike sitatene inn under de ulike kategoriene og plassert de i tilhørende nivå ved hjelp av beskrivelsene til de tilhørende nivåene. Noen sitater og utsagn har blitt plassert under flere kategorier, da de kan være relevante flere steder. I tillegg til denne tabellen har jeg lagt til en kategori som heter «utfordringer». Dette er ikke lagt inn i tabellen og delt inn i nivåer fordi det opprinnelig ikke var en del av det (Pehkonen, 2003, s. 170-171). Jeg ønsket ikke en selvstendig kategori for å differensiere basert på utfordringer. Det er allikevel interessant å undersøke forskjeller og likheter til informantenes utfordringer etter hvilket oppfatningsnivå de tilhører. I tillegg kan utfordringene bidra til å peke på hva som bør undersøkes i videre forskning.

Etter at sortering av dataene var gjennomført, skrev jeg en liten oppsummering av interessante funn under hver tabell. Jeg forsøkte å trekke ut det mest interessante og relevante fra hvert intervju. Dette innbar blant annet hvilket nivå de ulike informantene i sum havnet under, hvilket begrep de anvender for problemløsning, og hva informantene trekker frem som hovedutfordringen med undervisning i algebra.

Videre valgte jeg også å lage tabeller med oversikt over hva de ulike lærerne sa om den bestemte kategorien. Dette ga meg en oversikt over de ulike kategoriene, og gjorde sammenlikningen mellom de ulike informantenes svar enklere.

4.8 Forskningsetikk

All forskning og studentprosjekter hvor det innebærer behandling av personopplysninger skal meldes til NSD, men hvis all data behandles helt anonymt er ikke dette nødvendig (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 252-253). I og med at jeg hadde personlige intervju som metode, ville ikke dataene bli fullstendig anonyme. I tillegg til dette tok jeg lydopptak og stilte noen bakgrunnsspørsmål til informantene. Prosjektet mitt ble derfor meldt til NSD, og godkjent (vedlegg 3). Lydopptakene ble kryptert og lagret i Nettskjema, som krever personlig innlogging. All transkribering er lagret på OneDrive som krever tofaktorautorisering.

I og med at jeg intervjuer lærere over 18 år, kan de samtykke selv. For å innhente samtykke har jeg sendt ut informasjonsskriv om oppgaven, og de har signert før intervjuet begynner. I informasjonsskrivet står det at de har rett til å trekke seg og få innsyn når som helst i prosessen, og det vil ikke få noen konsekvenser for informantene om de velger å gjøre dette. Samtykke til opptak ble også innhentet muntlig på lydopptaket.

Postholm og Jacobsen (2018, s. 251) skriver at når det er mulig å identifisere enkeltpersoner, bør man gjøre tiltak for å anonymisere dataene, når de presenteres, og være bevisst på hvilke data som samles inn og behandles. For å ivareta anonymiteten til informantene mine valgte jeg blant annet å ikke stille spørsmål om kjønn eller hvor i landet de kom fra. Jeg valgte også å fokusere på den mattefaglige utdanningen og ikke fag som ikke var relevant for min oppgave. I presentasjonen av informantene brukte jeg kun et omtrentlig årstall og omtrentlig antall år i skoleverket. Jeg bruker heller ikke informantenes egentlige navn i oppgaven. Jeg forholder meg kun til fylke, i dette tilfellet innlandet fylke, og ikke kommune. Etter lydopptakene var ferdig behandlet ble de slettet.

Det er også prinsippet med å ikke sette informantene i et dårlig lys (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251-252). Når man skriver rett av muntlig tale, kan det forekomme dårlig grammatikk og halvsetninger. Det å derfor sitere rett av i resultatkapitlet kan sette informantene i et dårlig lys, med tanke på at det kan virke som de har dårlige språkkunnskaper. Informantene kan oppleve dette som sjenerende. Jeg har derfor fjernet småord og fyllord, og endret noe på grammatikken i sitatene. Jeg har vært bevisst på å endre minimalt slik at innholdet i sitatene fortsatt skal være korrekt.

4.9 Gyldighet og pålitelighet

Det finnes ulike begreper brukt om gyldighet og pålitelighet, noen kaller det validitet og reliabilitet (Befring 2020; Gleiss og Sæther, 2021; Postholm og Jacobsen, 2018). I denne oppgaven tar jeg utgangspunkt i Postholm og Jacobsen (2018) sine begreper og bruker gyldighet og pålitelighet. Gyldighet er hvilke konklusjoner man egentlig kan trekke ut ifra datamaterialet man har (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222)

Ettersom jeg har et kvalitativt intervju, og bare intervjuet fire lærere, har jeg ikke dekning for å kunne dra noen generelle konklusjoner. Med bakgrunn i omfanget av oppgaven har jeg kun foretatt et intervju med hver informant. Det kan derfor være deler av informantenes oppfatninger som ikke har kommet frem i akkurat dette intervjuet, som kunne kommet frem ved å ha muligheten til å følge informantene tettere med flere intervjuer. Noe som styrker min metode er at man kan sammenlikne det jeg fant, med tidligere forskning og drøfte de tendensene som synes i resultatene. Ettersom det er blitt benyttet et allerede eksisterende rammeverk, styrker dette gyldigheten til funnene ved at man kan sammenlikne mot Thompson (1991) sine funn.

Pålitelighet i kvalitativ forskning er knyttet til gjennomføring av datainnsamlingen, det vil si hva som kan ha påvirket resultatene og refleksjon rundt denne påvirkningen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223-224). Ettersom jeg har fysisk intervju som metode, finnes det ulike faktorer som kan ha påvirket resultatet. I intervju situasjoner tilpasser ofte informantene det de sier, bevisst eller ubevisst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 225). Dette kan påvirke påliteligheten til svarene fra informantene, ved at de kan svare det som de tror er det «korrekte svaret», ettersom de kan tenke over hvordan jeg oppfatter dem. Dette kan spesielt være en faktor ettersom jeg har kjennskap til flere av informantene fra før av. For å minimere dette, hadde jeg fokus på å stille åpne spørsmål og virke så nøytral som mulig, slik jeg beskrev nærmere i kapittel 4.5.3 og 4.6. Et annet poeng er informantenes ubevisste oppfatninger. Informantene kan ha fordommer eller underliggende meninger de selv ikke er klar over at påvirker deres undervisning (Thomson, 1984). Dette vil ikke komme frem i intervjuet. I tillegg til dette kan informantenes hukommelse påvirker resultatene, i forhold til hvor godt de husker undervisningen som er gjennomført. For eksempel så kan det for noen av informantene være år eller måneder siden sist de introduserte algebra for første gang til elevene, for andre er algebra et tema de holder på med i undervisningen akkurat nå.

En annen faktor er hvordan informantene opplever problemstillingen. I og med at problemstillingen min handler om lærernes oppfatninger, kan dette oppfattes som kritikk av informantene, selv om dette ikke er poenget med oppgaven (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 225-226). I følge Postholm og Jacobsen (2018, s. 227) må man ta høyde for hvilke informanter man ikke har fått tak i. Deltakelsen baseres på frivilligheten, så flere vil unnlate å delta. Det kan det være perspektiver på andre arbeidsplasser og andre fylker som kan være preget av helt andre oppfatninger en hva som kommer frem i min studie. Med kun fire informanter kan jeg ikke trekke noen tendenser til hvem som unnlot å delta, men det kan diskuteres om man velger å unnlate å delta dersom man opplever at man selv ikke er gode nok på algebraundervisning.

I intervjuene valgte jeg å benytte meg av lydopptak, slik at min hukommelse av det som ble sagt i intervjuet ikke vil være en faktor. Informantenes hukommelse og oppfatning av en situasjon kan derimot påvirke hva som blir sagt i intervjuet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 227-228). Det kan være relevante hendelser i den undervisningstimen informantene forteller om, som ikke kommer med, eller at elevene eller andre voksne som er til stedet i undervisningstimen opplevde timen annerledes.

Med tanke på analysen av datamateriale, vil jeg poengtere at hva som tilhører hvilken kategori og hvilket nivå det tilhører kan bli farget av min subjektivitet. Dette er blitt forsøkt minimert med gode beskrivelser i det teoretiske rammeverket. utfordringen ligger i at disse beskrivelsene i rammeverket ikke dekker absolutt alle påstander som har kommet frem i intervjuene. Jeg måtte derfor ta en selvstendig vurdering. Jeg kan derfor ikke garantere at noen andre hadde stilt de samme spørsmålene i intervjuene og kodet dataene helt likt som det som har blitt gjort i denne oppgaven.

4.10 Styrker og Svakheter

I dette delkapitlet vil jeg presentere styrker og svakheter med min gjennomføring av metoden og analysen.

En styrke ved min gjennomføring er at jeg brukte lydopptaker og deretter transkriberte slik at jeg er sikker på at jeg har fått med meg alt. En svakhet ved gjennomføring er at intervjuene ikke ble gjort under helt likt grunnlag, ettersom jeg gjorde meg nye erfaringer underveis, og dermed var tryggere ved siste intervju enn første. Dette førte til at jeg stilte noe mer og bedre

oppfølgingsspørsmål ved siste intervju enn første. Ettersom intervjuene har blitt transkribert og analysert, ser man ulike oppfølgingsspørsmål som kunne vært interessant og hatt med.

En annen styrke er at jeg hadde gjennomført et pilotintervju slik at jeg fikk kjenne på intervju situasjonen på forhånd, og testet intervjuguiden i praksis. En svakhet er derimot at jeg burde ha gjennomført et pilotintervju til etter at intervjuguiden ble revidert. Dette kunne ha påvirket min trygghet ved det første intervjuet positivt, og medført at jeg kanskje hadde stilt enda flere relevante oppfølgingsspørsmål.

Sett i ettertid kunne det vært interessant og hatt et oppfølgingsintervju med lærerne, for å kunne stille relevante oppfølgingsspørsmål knyttet til det interessante som kom frem. En ulempe med dette kunne vært et altfor stort datamateriale som kunne havnet utenfor min problemstilling. Det er ofte mange interessante utsagn som kommer frem i slike intervju som kunne vært interessant og drøftet videre, men som havner utenfor problemstillingens avgrensninger.

I tillegg til dette kunne det vært interessant og observert algebraundervisning i tillegg til å intervju lærerne, for å sammenlikne de bevisste og ubevisste oppfatningene.

5. Resultater

I dette kapitlet presenteres funnene gjort fra analyses. Disse funnene vil bli presentert etter kategoriene fra analyseverktøyet. Under disse kategoriene vil det blir presentert hva de ulike lærerne sier om de ulike temaene, og hvilket nivå dette går under. Til slutt blir det gitt en oppsummering av alle funnene som er gjort, og hvilket nivå de ulike lærerne i sum, havner under.

5.1 Oppfatninger om algebra

Her ble det undersøkt lærernes oppfatninger og forståelse av algebra og hva algebra i skolen er. Det ble stilt spørsmål om hva algebra i skolen innebærer, hvordan algebra skiller seg ut, om viktigheten av å lære algebra og til slutt hvilke begrunnelser de gir elevene på hvorfor de skal lære algebra.

Samtlige av informantene mente at det var viktig at elevene lærte seg algebra, men begrunnelsen deres var litt forskjellig. En likhet ved begrunnelsen var at alle nevnte hvordan elevene vil kunne ha bruk for det i senere tid, og samtlige nevnte dette før det ble stilt spørsmål om hva de svarer elevene hvis de spør «hva trenger vi dette til?». Rundt akkurat hvordan og hvor mye informantene så for seg at elevene ville ha bruk for det varierte. Informant 1 og 4 nevnte at det var viktig at elevene lærte seg algebra selv om de kanskje ikke ville ha bruk for alt innenfor algebra i sin fremtid. Informant 1 pleier å si til sine elever at:

Dere må ikke lukke noen dører eller la vær å lære dere ting fordi dere tror at dere ikke skal få bruk for det senere. Ja, ingen læring er bortkastet.

Videre sier informant 1 at hen bruker likninger som regningsstrategi i sin hverdag.

Informant 4, nevner i tillegg til dette at algebra handler om å trene hjernen til problemløsning og evnen til å tenke abstrakt, og at disse ferdighetene vil man har stor bruk for i de fleste yrker, alt fra snekker til sykepleier. Informant 2 nevner noe av det samme, og bruker begrepene å «tenke logisk» og «programmering» som relevante ferdigheter, spesielt i fremtiden. Denne informanten mener at algebra er «grammatikken» i matematikken, og at det gjennomsyrer alt i alle typer realfag. Senere i intervjuet trekker Informant 2 frem at programmering kan være en innfallsvinkel til en konkret situasjon hvor man bruker algebra.

Informant 3 nevner formelregning som noe essensielt i algebra, og at kunnskap omkring dette kommer igjen i mange yrker. Informanten nevner yrker som elektriker og mekaniker, og sier at man forhåpentligvis har gode svar på akkurat hvordan i de konkrete yrkene som elevene nevner trenger dette. Informanten forteller at mange elever ikke vet hva de skal bli, og kan derfor ikke utelukke noe.

På spørsmål om hva algebra i skolen innebærer svarte informantene noe ulikt. Informant 1 og 2 nevner noe av det samme. Hvor informant 1 sier:

[...] algebraiske uttrykk, geometri egentlig, for å finne lengder, pytagoras[læresetning], likninger, likningssett, funksjoner.. veldig mye.

Informant 2 sier at algebra gjennomsyrrer nesten alt i matematikken, og trekker frem disse tingene som sentrale:

Generalisering, lage generelle uttrykk, funksjoner, likninger og hvordan du kan på en måte håndtere en praktisk utfordring og få det over i matematikkspråket da.

Informant 4 beskriver algebra i skolen med å kunne forstå hvordan man jobber med tall og bokstaver. Videre trekkes arbeid med uttrykk, likninger og formelregning inn. Informant 3 derimot legger større vekt på elevene, og trekker inn at algebra i skolen er:

Å få elevene til å få en oppfatning om hva algebra er, hva det brukes til og nytteverdien ved det.

Videre nevnes forståelse for hvorfor man anvender bokstaver, arbeid med uttrykk og variabelbegrepet, og at dette er noe elevene vil ha bruk for senere.

Når informantene fikk spørsmål om hvordan algebra skiller seg ut svarer informant 2 at hen mener at algebra ikke skiller seg noe særlig ut, i og med at algebra gjennomsyrrer alt i matematikken. Informant 1 og 4 sier at algebra skiller seg ut ved at det er abstrakt, og informant 3 nevner at det med variablene bli diffust for elevene.

Informant 4 oppfatter at algebra er det temaet elevene ofte synes er vanskeligst, og informant 1 nevner at elevene ofte bruker lang tid på å forstå hva det er. Alle informantene sier at elevene ofte går inn i algebra med en negativ forventning om at dette er veldig vanskelig før de har prøvd. Informant 4 sier at en av grunnene til dette kan være at de har hørt fra for eksempel søsken eller foreldre at algebra er skikkelig vanskelig, og informant 2 nevner at det ofte blir

legitimert av samfunnet å snakke ned algebra og matematikk. Informant 1 nevner at disse negative holdningene er annerledes knyttet til måling og at dette er et tema som er mye nærmere elevene.

5.1.1 Oppsummering

Under denne kategorien vil nivå 0 være en klar instrumentell oppfatning, hvor man oppfatter at algebra er aritmetiske, mekaniske og prosedyremessig ferdigheter. En nivå 1-oppfatning av algebra vil si at man er på vei mot en relasjonell forståelse. Man fokuserer fortsatt på regneregler, men har et større fokus også på forståelsen bak. En nivå 2-oppfatning innebærer at man ser algebra som et komplekst system, med relasjoner til andre emner i matematikken.

På hvilke oppfatninger informantene har til hva algebra er, har jeg plassert informant 2 på en klar nivå 2. Begge ser tydelig nytteverdien av algebra. Informant 2 sier at algebra er grammatikken i matematikkspråket, som treffer på beskrivelsen i rammeverket om å se algebra som et komplekst system. Informant 3 legger tydelig vekt på forståelse i sine utsagn, som er en klar nivå 2-oppfatning.

Informant 1 og 4 er i større grad spredt på skalaen i forhold til sine utsagn. Begge er enige i at det å lære algebra er viktig, men mener at ikke alle nødvendigvis har bruk for det ved en senere anledning. Informant 4 trekker frem at algebra lærer elevene problemløsning og evnen til å tenke abstrakt, som treffer innenfor nivå 2. På spørsmål om hva algebra i skolen innebærer, nevner informant 1 algebraiske uttrykk, geometri, likninger og funksjoner. Dette faller inn under nivå 2, ved å se at algebra går igjen i flere deler av matematikken. Her sier informant 4 ingenting om andre deler i matematikken, og nevner «å forstå hvordan man regner med tall og variabler», noe som faller inn under nivå 1. I sum er de her satt på en nivå 1, altså på vei mot en relasjonell oppfatning.

5.2 Algebraundervisning

Under dette temaet ble det undersøkt lærernes oppfatning og forståelse av algebraundervisning. Her ble det stilt spørsmål om hvordan lærerne introduserer algebra, typiske undervisningsøkter, hva de vektlegger i elevenes arbeid, hvilke hjelpemidler de bruker i planleggingen av undervisningen og i tillegg til dette begrunnelser for hvorfor de gjør det slik.

Under intervjuene kom det frem at det var variasjon på måten informantene valgte å introdusere algebra for elevene. Informant 1 og 4 nevner at de fokuserer på å hente opp igjen noe som er kjent i fra tidligere og som de hadde om på barneskolen. Informant 1 nevner at de på barneskolen gjerne har brukt en strek pluss ett tall er lik et annet tall, og bruker det som inngang ved å vise til at de kan noe om algebra og likninger fra før. Informant 4 trekker frem å bruke symboler og blokker som alternativ inngang, og videre bevege seg til tall og variabler derfra. Informant 2 og 3 sier at de bruker en praktisk tilnærming i starten, og beveger seg mer mot variabelbruk derfra. Informant 2 trekker frem et funksjonseksempel; «hvor mye får du i lønn hvis du jobber i x-timer og tjener 120kr i timen?», og mener at det er en bedre inngang i stedet for å begynne med regneregler som går over hodet på mange. Informant 3 trekker frem en oppgave om skritt og fot, hvor elevene skulle bruke skritt og fot som måleenhet for en lengde;

de gikk opp antall skritt og antall fot også skrev dem jo 12 skritt pluss fire fot, og plutselig var det noen som skrev da 12s pluss 4f.

Videre forteller informant 3 at hen spurte elevene hvorfor de skrev det slik, så hadde elevene sagt at de ikke gadd det, da svarte informanten: «Neimen så fint, for det gidder ikke matematikere heller». Videre nevner også informant 3 at elevene har skrevet på vertikale tavler i undervisningen.

Begrunnelsene til hvorfor informantene valgte å gjøre det slik er noenlunde like. Alle fire nevner at det handler om å trygge elevene og bruke erfaringer fra tidligere. Informant 4 nevner at det er viktig å ufarliggjøre algebra, ettersom mange kommer inn med en forventning om at dette er vanskelig. Informant 1 begrunner sine valg med å skape mestringsfølelse, og at mestring skaper motivasjon. Informant 2 mener det kan være lurt å gå fra det konkrete til det mer abstraktet. Informant 3 sier at hen opplever elevene som tryggere når de jobber praktisk og samarbeider, og at hen opplever at elevene forstår det bedre da.

Informantene fikk spørsmål om hvordan en typisk algebratime de har ser ut. Informant 1 nevner oppstart i en algebraisk økt og forteller hvordan hen presenterer algebraiske regneregler for klassen.

For det første ville jeg ha sortert variablene sånn at de er like også, i den gruppa her har du 4d også skal du legge sammen det med 2d til, hvor mange d'er har vi nå? Ja, brukt et veldig enkelt språk og prøve å sortere det for dem sånn at det ikke blir så skummelt.

Informant 1 begrunner dette med at det er viktig med struktur og orden for elevene og at de;

[...]forhåpentligvis overfører det til andre oppgaver og da forstå også at det er et mønster og en struktur.

Informant 4 forteller om at hen underviser en liten gruppe som synes matematikk er vanskelig, og har hatt om likninger med to ukjente hvor de har prioritert å regne med hjelp av GeoGebra¹ i stedet for ved addisjonsmetoden² og innsetningsmetoden³. I tillegg til dette hadde de jobbet med et hefte med tekstoppgaver. Et eksempel på en slik oppgave var:

[...] to pandabamser og en tigerbamse koster til sammen 350 kroner også to pandaer og to tigere koster til sammen 500 kroner, også skal de sette opp likninger for å løse de.

Informant 3 nevner:

Dem har jobbet en time tidligere med et digitalt læreverk, hvor dem skulle, ja det var Kåres alder, beskriv Kåres alder om 2 år, for 2 år siden.

Videre så nevner hen at de snakket om begrepene og hvordan man skal vite når det er subtraksjon, addisjon, multiplikasjon og liknende. Videre jobbet de også med å sette inn verdier i stedet for variabler; «hvis k er 2 og det står $k+3$, hva står det egentlig her da?». Så forteller informant 3 om at hen mener det er viktig å påkoble elevene på begrepene og forteller om en situasjon fra sin time, hvor hen hadde spurt: «hvorfors er dette et algebraisk uttrykk?» hvor det var en elev som strevde litt i matematikken som klarte å svare. Videre sier informanten:

[...] i forhold til å bare når jeg sier algebraiske uttrykk, hvor mange har allerede datt av da?

¹ Dynamisk matematikkprogram. I dette tilfellet brukes det til å tegne grafer.

² Manipulere likningsuttrykkene slik at du enkelt kan legge sammen uttrykkene og eliminere den ene variabelen.

³ Manipulere et av likningsuttrykket slik at det er uttrykt ved den ene variabelen. Deretter erstatte denne variabelen, med uttrykket, i det andre likningsuttrykket.

Informant 3 mener det er viktig å jobbe med begrepene ofte, for å få med seg alle elevene.

Disse valgene blir begrunnet med:

Da vi begynte med en praktisk tilnærming så er det lettere å få det ned etter at de har erfart det den veien, i stedet for å begynne med å bare få det på tavla. Sånn «her har vi en k og det kalles en variabel», og da er det så fjernt for dem.

Videre begrunnes det med at det er viktig å begynne der elevene er og deres erfaringer og bygge videre oppover derifra.

Informant 2 forteller om en oppgave hen liker å bruke om ulike frukter på en hyll;

[...] for eksempel to pærer og en plomme koster det, også er det fire hyller, altså med fruktene i forskjellige rekkefølge da, også skal du finne ut hvor mye hver og én av dem koster. Og det er jo egentlig et likningssett med fire likninger og fire ukjente, men veldig mange elever klarer å løse den oppgaven med den informasjonen du finner underveis.

Her forteller informant 2 at elevene egentlig bruker innsetningsmetoden uten å ha blitt introdusert til den:

Man bruker noe litt mer appellerende enn bokstaver til å begynne med, og så kan man overføre det til å bruke variabler eller bokstavsymboler senere.

Informant 2 begrunner dette med å;

vise at ved å faktisk bruke evnen til å resonnerer og tenke seg om, så klarer vi å løse vanskelige matematiske oppgaver bare ved den ferdigheten.

Videre sier informanten at man lærer flere metoder etter hvert, men har et fokus på å først erfare selv.

Informantene fikk spørsmål om hva de vektlegger i elevenes arbeid i algebra. Her hadde informantene litt ulik forståelse av spørsmålet. Informant 1 og 4 la vekt på de aritmetiske ferdighetene i algebra og regneregler. Informant 1 sier:

Det jo noen sånne grunnleggende regler som det er viktig at de forstår tidlig, for eksempel det med at det er et gangetegn mellom tallet og variabelen, også er det det å ha system.

Informant 4 trekker frem en annen regel:

Det er at de klarer å skille de ulike variablene og ikke blander sammen variabler eller trekker sammen ulike ledd.

Videre trekker informanten frem å klare å trekke ut relevant informasjon fra en sammensatt tekst og vise forståelse og hvordan man har tenkt. Informant 2 trekker frem kjerneelementene om å kunne argumentere og resonnerer, og videre generalisere og anvende det til noe praktisk. Informant 3 hadde en litt annen oppfatning av spørsmålet og legger vekt på tilpasset opplæring og trekke ut det som er relevant for den enkelte elev, samt framovermeldinger⁴ til hver elev for at de skal nå sine mål. Videre snakker informanten om å legge vekt på løsningsforslaget fremfor svaret, og at elevene viser utregning og tegning som en metode for å vise hva man har tenkt.

Neste spørsmål informantene fikk var om hvilke hjelpemidler de benytter seg av i planlegging og gjennomføring av undervisning. Felles for alle fire er at de varierer i hvilke læremidler de bruker. Informant 1 bruker læreplanen⁵, lærebok og diverse digitale ressurser og videoforelesninger. Informanten sier dette ikke er unikt for algebra. På spørsmål om hvorfor informanten varierer med valg av læremidler, trekker informanten frem at man noen ganger trenger oppgaver på et enklere nivå, og da må man hente oppgaver fra nettet eller andre lærebøker. I tillegg nevnes det at det ligger mange fine, kreative opplegg ute som andre har laget.

Informant 4 trekker også frem lærebok, men i tillegg den digitale ressursen til læreboka og eksamensoppgaver, spesielt til tiendetrinns-elever. Informant 4 nevner at informanten nok er flinkere til å tenke alternativt og bruke andre læreverk i «den lille gruppa», som nevnt tidligere er en gruppe med elever som synes matematikk er ekstra vanskelig. På spørsmål om begrunnelse på hvorfor det er slik svarer informanten:

Det har vel litt med den elevmassen jeg har å gjøre. Nå kjenner jeg de ganske godt, så vet jo hva det er som fungerer og hva det er som ikke fungerer.

⁴ Framovermeldinger er tilbakemeldinger som peker fremover (Utdanningsdirektoratet, 2022a). Dette innebærer innspill som skal peke på arbeidet elevene skal gjennomføre neste gang, og ikke kun på det de allerede har gjort.

⁵ I dette tilfellet; LK20.

Videre nevnes det at i den lille gruppa er det størst fokus på motivasjon og mestring, mens i den andre gruppa er elevene mer opptatt av å vite begrunnelser og forståelse i matematikken.

Da sier informant 3 at:

[...] det blir det jo dessverre litt mindre tid til sånn, de har jo samarbeidsoppgaver de også, men det blir mer litt sånn eget arbeid, hvor jeg hjelper de der de er.

Informant 2 bruker flere ulike lærebøker, for å se ulike perspektiver og innfallsvinkler. I tillegg til dette nevner informanten noen digitale ressurser til oppgavejobbing, og andre til å hente inspirasjon til undervisningsopplegg. Videre nevnes det at det finnes mange ulike slike ressurser. På spørsmål om hvordan dette blir lagt frem for elevene, svarer informant 2:

Det kan være å starte med en problemstilling eller en diskusjonsoppgave, «hvordan vil dere løse det her?», «Hva ser vi her?», liksom få i gang matematikksamtalen.

Videre sier informanten at det er viktig at elevene er aktive i undervisningen, og ikke kun sitter passivt og hører på læreren, men sier at det hender dette også skjer.

Informant 3 sier at de kun bruker digitale ressurser, og bruker noen nettsider for å hente inspirasjon til undervisningsopplegg og andre til å jobbe med oppgaver. På spørsmål om hvorfor, trekker informanten frem sin erfaring som lærer og at det har blitt bestemt at skolen nå ikke skal anvende lærebøker. Videre nevnes det at elevene selv kan få bestemme om de vil besvare oppgavene i skrivebok eller på pc. Videre sier informanten at hen ikke alltid er enig i oppbygningen på til den digitale ressursen de bruker mest, ettersom det der begynnes med mønster. Videre sier informanten at de nå har begynt med tall og forhold til tall, og deretter å se mønsteret;

[...] kanskje det da er lettere å fatte det med å se mønsteret og lage uttrykk for mønster.

Videre nevnes det at når de starter med mønster, kan elevene oppleve at alt blir vanskelig med en gang. I stedet for å begynne praktisk, slik som det ble presentert over her.

5.2.1 Oppsummering

Under denne kategorien vil en nivå 0-oppfatning være at man har undervisning for å lære regneregler i algebra, og hovedsakelig anvender læreboka som mal for undervisningen. En nivå 1-oppfatning vil være at man underviser i større grad for forståelse bak regnereglene. En

nivå 2-oppfatning vil være at man underviser for forståelse ved at elevene får delta i prosessen som bruken av algebra innebærer.

Under denne kategorien plasseres Informant 2 og 3 på en klar nivå 2. Dette er fordi på spørsmål om hvordan de introduserer algebra og typiske undervisningsøkter i algebra trekker de begge frem utforskende og problemløsende oppgaver. De trekker frem at undervisningen skal vektlegge forståelse, og denne forståelsen får elevene med å selv arbeide med algebra. På spørsmål om hva de vektlegger, trekker informant 2 inn kjerneelementene som omhandler at elevene skal kunne argumentere, resonnere og generalisere. Noe som er tydelig på nivå 2 i rammeverket. Informant 3 vektlegger at elevene skal vise utregning og hva de har tenkt, og gi elevene framovermeldinger for å kunne nå målene sine. Dette faller også under kategorien om å arbeide med forståelse. På spørsmål om hvilke læremidler de bruker i undervisningen, sier begge informantene at de bruker mange ulike læremidler. Informant 3 nevner at elevene på hans skole ikke har lærebøker, slik at det er stor vekt på ulike digitale ressurser. Informant 2 sier at hen tar utgangspunkt i flere ulike læreverk, slik at man kan få ulike perspektiver og innfallsvinkler. Disse tingene faller også under nivå 2, ettersom de begrunner dette med at det er viktig å se ulike perspektiver, og tar autonome valg som lærere.

Under temaet algebraundervisning var det også spredning i hvilket nivå de ulike oppfatningene skal plasseres på hos informant 1 og 4. På spørsmål om hvordan de introduserer algebra i skolen, legger begge to vekt på å hente opp igjen det de lærte på barneskolen og å trygge elevene. På hvordan en typisk undervisningstime i algebra ser ut, forteller informant 1 at hen har fokus på de algebraiske regnereglene og hvordan dette presenteres for klassen, disse utsagnene havner på nivå 0. Informant 4 trekker frem arbeid med GeoGebra og tekstoppgaver, noe som havner inn under nivå 1. På spørsmål om hva de vektlegger i elevenes arbeid, trekker begge frem at elevene anvender algebrareglene riktig, noe som havner inn under nivå 0-oppfatning, i og med at man her har fokus på de aritmetiske ferdighetene. Informant 4 tar i tillegg med at elevene viser forståelse i sin utregning og hvordan de har tenkt, som havner inn under nivå 1, ettersom man her vektlegger forståelse bak regnereglene i større grad. Til slutt bruker begge varierte læringsmidler under planleggingen og undervisningen, men de begrunner dette med å hente enklere, alternative oppgaver til de elevene som trenger det. Dette havner inn under nivå 1. I sum blir begge disse informantene plassert på nivå 1.

5.3 Elevenes og lærernes roller i algebraundervisningen

I dette delkapittelet blir det gått igjennom hva informantene sier om elevrollen og lærerrollen i algebra. Dette vil si hvor passive eller aktive elevene er, og hvor styrende eller veiledende lærerne er.

På spørsmålet om hvordan lærerrollen og elevrollen er i algebraundervisningen, svarte informantene varierende på dette, avhengig av hvordan de tolket spørsmålet. Informant 2 og 3 trekker frem at lærerrollen skal være å motivere og trygge elevene i arbeidet med algebra. Dette fordi informantene oppfatter elevrollen som negativ, lite motivert og utrygg i arbeidet med algebra. Informant 2 trekker frem viktigheten av at læreren viser elevene nytteverdien av algebra. Videre sier informanten:

Jeg tenker jo at egentlig med innføring av programmering, så ser man nytten av å lære seg bruk av variabler, og at det kan være litt motivasjonsfaktor for å lære seg algebra.

Informanten nevner også at man kanskje burde brukt programmering som introduksjon til algebra. Informant 3 trekker frem hvordan man bør trygge elevene i undervisningen:

Som jeg sier til elevene, så er jeg så glad når noen svarer feil, det er det beste jeg vet for da skjønner jeg hva dem har misforstått og at det fort er flere som har misforstått det der og da kan jeg rydde opp i det med en gang.

Her trekker informanten frem hvordan man kan trygge elevene ved å skape et læringsmiljø hvor det er lov å si feil i klasserommet. I tillegg til dette, trekker informanten frem at det er viktig å vise at man anerkjenner elevenes følelser når de opplever ting som vanskelig, men samtidig ikke tillate alt for mye negativt fokus på det.

Videre stilte jeg informant 3 et oppfølgingsspørsmål om det foregår mest tavleundervisning eller mer selvstendig elevarbeid. På dette svarer informanten at hen opplever at dette er ganske jevnt.

Jeg er av de som fortsatt bruker tavla ja, for jeg synes det gir en visuell oversikt for elevene. Jeg har óg fått elevene til å skrive av tavla i boka, og det er det ikke så mange som gjør lengre. Jeg gjør det overhodet ikke hver time, det er så sjelden at nå vet de sikkert ikke hvor kladdeboka deres er lengre.

Videre forteller informant 3 at det varieres en del, og at elevene nå var helt sjokkerte over at de skulle sitte en hel økt å jobbe. Informanten sier at elevene noen ganger trenger repetisjon i matte, spesielt i algebra.

Både informant 1 og 4 sier at de prøver å ikke ha for mye tavleundervisning og varierer en del. Informant 1 sier at mange ganger så ønsker elevene å ha tavleundervisning, men i tillegg til dette jobber de en del på egenhånd og i grupper. Informant 4 trekker frem eksempel med likninger med to ukjente, og nevner at det da er ulike metoder som må gjennomgås. Informanten sier at dette ikke skal være langvarig, og at elevene skal få jobbe med oppgaver og diskutere sammen etterpå. Informanten trekker frem at elevene for eksempel får diskutere hvilken metode som egner seg best til ulike oppgaver.

På spørsmål om elevrollen og lærerrollen er annerledes i algebra enn andre temaer i matematikk svarer informantene litt ulikt. Informant 2 mener at det ikke er noen forskjell på disse rollene i algebra og andre temaer. Informant 3 sier at i arbeidet med algebra er hen enda mer bevisst på å jobbe praktisk, og begrunner dette med at de må kanskje tenke enda mer selv for å finne gode praktiske oppgaver i algebra, enn andre temaer i matematikken. I tillegg nevner informant 3 at det er viktig at elevene kommer over den første «baugen» i algebra, slik at elevene er tryggere. Informant 4 sier at:

Det kan nok være at jeg styrer de mer på en måte i algebra, enn hva jeg gjør i de andre temaene.

Videre sier hen at det ikke handler om at elevene må gjøre det læreren gjør, men at i likninger så er det en forventning om at elevene må kunne både innsetningsmetoden og addisjonsmetoden, og dermed mindre rom til å kun tenke logisk. Deretter trekker informanten frem tekstoppgaver, og at det da ligger en forventning om å løse det som likning heller enn ved å tenke logisk. Hen poengterer at elevene ikke får «huet hogd av» hvis de ikke gjør det, ettersom det å tenke logisk er en viktig egenskap i matematikken.

Videre fikk informantene spørsmål om hvordan de gir tilbakemeldinger på det elevene gjør i algebra. Alle informantene sier at det i hovedsak går på muntlige tilbakemeldinger i timen. Informant 1 sier at dette gjøres jevnt i alle emner i matematikken. Informant 2 legger fokus på notasjon i timen, og systematikken i notasjonen, og mener at man fort kan se ferdighetsnivået til en elev etter hvordan eleven fører. Dette forstås som at det er systematikken i notasjonen det legges vekt på, ikke håndskriften.

Videre nevner informanten at hen bruker utsjekksoppgaver etter timen, innleveringer og prøver. Informant 4 forteller om at hen spør elevene hvordan de har tenkt og oppmuntrer de til å se over sine egne svar. I arbeid med likninger med to ukjente, forteller informanten at hen ber elevene om å sjekke svarene sine selv i GeoGebra. Etter en prøve, forteller informanten at hen pleier å snakke med elevene og gi muntlige tilbakemeldinger, og bli enige med elevene om hva det bør jobbes videre med.

5.3.1 Oppsummering

Under denne kategorien vil en nivå 0-oppfatning av algebra være at læreren tar en rolle som *instruktør* og gjennomgår stoff på tavla. En nivå 1-oppfatning vil være læreren som *forklarer*, og i sin gjennomgang retter større oppmerksomhet mot forståelse av regnereglerne. En nivå 2-oppfatning vil være læreren som *tilrettelegger*, ved å veilede elevenes tenkning og lytter til elevenes ideer.

Under temaet elevenes- og lærerens roller har jeg plassert informant 2 og 3 på en nivå 2-oppfatning. Oppfatningene deres er derimot mer varierende, ut ifra nivå, enn andre temaer. Begge trekker frem at lærerrollen skal være å motivere og trygge elevene, som ofte går inn med et negativt syn på algebra. Informant 2 trekker frem bruk av programmering som innfallsvinkel til motivasjon, og informant 3 trekker frem å jobbe med et trygt læringsmiljø hvor det er lov å svare feil. I tillegg trekker informant 3 frem at man må lytte til og anerkjenne elevenes følelser, uten at det blir for negativt. Alt dette havner på nivå 2-oppfatning av elevenes og lærerens roller i algebraundervisningen.

Informant 3 havner på nivå 1 på oppfatninger om bruk av tavleundervisning og aktive elever. Dette er fordi informanten forteller at hen bruker å variere en del, men fortsatt bruker tavla, og har også bedt elevene skrive av tavla. Informanten forteller at hen også har hatt økter hvor elevene skal jobbe en hel time. Videre forteller informanten at elevene har valgfrihet i hvorvidt de ønsker å skrive i bok eller på pc, og at avskrift fra tavla og kun oppgavejobbing skjer veldig sjeldent. Informant 2 havner på nivå 1 i forhold til tilbakemeldinger til elevene. Da informanten har fokus på notasjon og føring hos elevene, men samtidig har varierte vurderingsformer og gir muntlige tilbakemeldinger.

På dette temaet er det litt varierende hvilket nivå de ulike utsagnene til informant 1 og 4 havner på. Det som havner på nivå 1 er metodevalg i undervisningen. Informant 1 nevner at hvilke metoder som blir brukt, varierer veldig, og at elevene ofte ønsker tavleundervisning.

Informanten forteller at undervisningen tillegg består av gruppeoppgaver og individuelt arbeid. Informant 4 trekker frem at det i likninger er noen metoder som må gjennomgås, og det derfor blir mer tavleundervisning, men at elevene får diskutere metodene etterpå. Informant 4 treffer på nivå 0 ved at informanten forteller at hen er litt mer styrende i undervisning om algebra og likninger, enn andre temaer i matematikken. Dette er fordi informantene mener det er viktig at elevene lærer de ulike metodene og at det derfor er mindre rom for å tenke logisk i tekstoppavene. På tilbakemeldinger er derimot informant 4 på nivå 2, ved å spørre elevene hvordan de har tenkt, muntlige framovermeldinger og oppfordre elevene til å sjekke svarene sine selv.

5.4 Problemløsning i algebra

Under dette delkapitlet vil jeg presentere hva informantene mener om problemløsning i algebraundervisningen og eksempler på hvordan de bruker problemløsning i sin undervisning.

Samtlige av informantene mente det var viktig med problembasert undervisning i algebra. På spørsmål om hvorfor problembasert undervisning er viktig, svarer informant 1:

Jeg tror at man favner flere ved å ha praktiske oppgaver samtidig som jeg er redd for at mange vil gjøre, men ikke forstå.

Informant 3 sier derimot at elevene får bedre forståelse i algebra av problembaserte og utforskende oppgaver, ved at de kan komme frem til svaret selv, og da får en bedre forståelse av situasjonen og hva man gjør i utregningen. Informant 4 sier at uten problembaserte oppgaver, så blir det bare et samleband av oppgaver hvor de skal følge en oppskrift uten å reflektere over hvorfor man bruker metodene. På en annen side så sier informant 2:

Ja, til en viss en grad så tenker jeg det. Jeg tror at det er viktig med litt sånn balansegang.

Dette mener informanten at er fordi elevene skal lære noe om algebraregler, og da må man øve på reglene og regnerekkefølge, men også problemløsningsoppgaver. Det er da variasjonen som er viktig. Informanten begrunner dette med at:

Altså elevene er jo utålmodige, hvis du bare sitter og jobber med samme type oppgaver hele tiden så blir det veldig kjedelig, og da øker ikke motivasjonen heller.

På spørsmål om hvordan de legger opp til utforskning og problemløsning i undervisningen svarer informant 1:

Kjempedårlig. Det er veldig lite av det. Vet ikke helt hva jeg skal si, fordi jeg er ikke god nok på praktiske oppgaver.

Informanten begrunner dette med at det tar mye tid, og er et stort pensum som man skal igjennom. Hen sier at hen vet at poenget med Fagfornyelsen var at man skulle gi dybdelæring og praktiske oppgaver, men informanten opplever at det fortsatt ikke er nok tid.

Informant 4 forteller om en time hvor de hadde en rekke tekstoppgaver og grubleoppgaver. Informanten sier at en typisk oppgave hen kan gi med likninger med to ukjente er:

På en fotballturnering så koster det så så mye for et barn å gå inn, og så så mye for en voksen. Også får de inn så så mye i billettinntekter, også vet du at det har vært 570 besøkende den dagen, hvor mange voksne og hvor mange barn har det vært?

På spørsmål om oppgaver som retter seg mer mot algebra, nevner informanten formel i geometri og figurteal som relevante inngangsvinkler til problembaserte oppgaver. Informanten forteller:

Jeg prøver å gi de mye tekstoppgaver og problemløsningsoppgaver, men er nok litt for dårlig på det her med utforskning, at de skal få utforske selv.

Videre sier informanten at hen kanskje er litt rask på å veilede og styre elevene, og at hen burde bli flinkere på å la de utforske selv.

Informant 2 nevner en oppgave hvor man bruker areal av ulike rom, i forbindelse med kvadratsetningene, hvor elevene med bruk av variablene selv skal komme frem til første kvadratsetning: « $a^2+2ab+b^2$ ».

Informant 3 nevner også her bruk av vertikale tavler, samarbeid og praktisk jobbing, og mener dette er veldig viktig. Et eksempel på dette er skritt og fot-oppgaven som ble presentert tidligere (se kap. 5.2).

5.4.1 Oppsummering

I denne kategorien vil en nivå 0-oppfatning av problemløsning være arbeid med oppgaver satt i kontekst, og at målet er at elevene skal bruke de rette metodene. En nivå 1-oppfatning vil

være at problemløsning skal benyttes etter at elevene har lært algebra. Nivå 2-oppfatning vil være å benytte seg av problemløsning som en undervisningsform.

Alle informantene enige om at det er viktig med problemløsning i algebra. Informant 2 mener at det også er viktig med oppgaver knyttet til algebraregler, og at dette er en balansegang.

På spørsmål om hvor vidt de bedriver dette selv, svarer de ulikt. Informant 1 sier at hen driver veldig lite med utforskning og problemløsning, som tilsvarer en nivå 0-oppfatning. Informant 4 trekker i all hovedsak kun frem oppgaver satt i kontekst, altså tekstoppgaver, dette gjør at denne informanten også havner på nivå 0. Informant 2 og 3 trekker frem oppgaver knyttet til utforskning og problemløsning, både praktiske og teoretiske oppgaver. Begge disse informantene bruker problemløsning som en metode for at elevene skal lære seg algebra, og havner derfor på nivå 2.

5.5 Utfordringer knyttet til algebraundervisning

I dette kapitlet vil jeg presentere hva informantene mener er årsaken til at norske elever presterer svakere i algebra enn andre temaer innenfor matematikken, og hvilke utfordringer informantene opplever i algebraundervisningen. Jeg vil under dette temaet ikke kategorisere hvilket nivå utfordringene tilhører, men kun presentere hvilke utfordringer lærerne oppfatter at de har. Dette er fordi utfordringer ikke er en del av rammeverket, men er allikevel relevant å undersøke hvorvidt disse utfordringene er like eller ulike, avhengig av informantenes oppfatninger.

På spørsmål om hvorfor informantene tror elevene presterer svakere i algebra enn andre fag, svarer informant 1 at hen tror det er fordi algebra er abstrakt og at elevene ikke har noe forhold til det i det daglige livet, slik som elevene selv ser det. Informant 2, 3 og 4 tror det består av to ulike faktorer. Det ene er forventningene og holdningene elevene har til algebra fra før (se kap. 5.1) og det andre er måten algebra har blitt undervist på. Informant 2 og 3 nevner at man tradisjonelt sett har undervist teoretisk og teknisk, som kan være en årsak til misoppfatninger. Informant 2 sier:

Det har kanskje tradisjonelt sett vært litt sånn at vi begynner med a pluss a er $2a$, også jobber seg videre derfra på en måte, men heller bruke en utforskende tilnærming, men det er vanskelig da å få til.

Informant 3 nevner også aspektet med liten tid og praktisk tilnærming:

Kanskje litt lite praktisk tilnærming fra lærerens side, og vet ikke om man har brukt lang nok tid på innlæringen på skolen. Også er det også hvordan innlæringen og har vært, at man har gått rett på det teoretiske, så får du alle de misoppfattelsene i stor grad, «men hva er s da, hvorfor er det 3s nå?», de har ikke fått forståelsen at det varierer og at det er variabler, og hensikten med å bruke bokstaver.

Informant 4 mener at elevene ofte forventer at algebra er veldig vanskelig, og at det derfor er viktig å ha gode oppstarts økter i algebra, og koble det opp mot det elevene har jobbet med på barneskolen.

På en måte begynne på et såpass lavt nivå egentlig, og bruke mye symboler og blokker i starten, i stedet for å gå rett på tall og bokstaver da, for det er ofte det de synes er vanskelig. Viktig at de føler på en mestring.

Videre fikk informantene spørsmål om hva de opplever som mest utfordrende i algebraundervisningen, og hvordan de håndterer, eller forsøker å håndtere utfordringene.

Utfordringene informantene nevner har noen fellestrekk. Det som nevnes er relevans, motivasjon, holdninger og lav selvtillit i algebra, ofte allerede før elevene har prøvd.

Informant 1 sier at hen opplever det som utfordrende at elevene ikke ser relevansen med algebra. Hen tror dette handler om at det ofte er hull i den matematiske kunnskapen til elevene fra før av, og da blir algebra også vanskelig. Informanten mener at det da er viktig å gi en tilpasset undervisning på elevenes nivå, og at noen elever ikke kommer lengre enn det helt grunnleggende regnetekniske.

Informant 2 mener den største utfordringen er å motivere elevene, og holde oppmerksomheten til elevene gjennom en undervisningstime.

Utholdenheten i matematikk er krevende. Mange leser kanskje halve oppgave og sier at «dette skjønner jeg ikke». De har ikke satt seg godt nok inn i oppgaven og hva det spørres etter. Jeg tror mange gir opp før de egentlig prøver.

Informanten sier hen forsøker å håndtere dette ved å variere undervisningen og finne oppgavetyper og problemstillinger som kan variere litt. I tillegg til dette sier informantene at hen forsøker å være entusiastisk til faget, og håpe at dette smitter over på elevene, men informantene mener at det aller viktigste er å få elevene til å få troen på seg selv.

Jeg pleier å si at det viktigste med matematikk er at du faktisk har troen på at du kan få det til. Utenom det så blir det vanskelig.

Dette med at elevene må ha troen på seg selv sier også informant 3, da hen forteller at hen opplever det som utfordrende at elevene er usikre, frykten deres for å ikke mestre og at mange elever har bestemt seg for at algebra er vanskelig. Informanten sier at hen forsøker å trygge dem ved å bruke praktiske eksempler og støttende utsagn.

Jeg sier «jamen nå svarte du jo på det, du kan jo det her du», altså vise dem ja «nei jeg kan ikke» «jo, men og du klarte jo det. Du sa du ikke fikk til, se her du fikk det jo til, du har jo gjort det her». Så det er å bevisstgjøre elevene på hva man faktisk får til da.

Informant 4 sier også at det er utfordrende at elevene ofte synes algebra er vanskelig før de har begynt med undervisningen. Informanten nevner at elevene sliter med å forstå hva bokstavene som brukes i likninger og algebraiske uttrykk egentlig betyr, og at de kan være utfordrende å få elevene til å forstå at det er variabler som varierer. For å håndtere utfordringen forteller informanten:

[...] gir dem mange gode eksempler da, som gjør at de forhåpentligvis får en bedre forståelse dersom de har en litt feil oppfatning, at vi gir mange nok gode eksempler og forklaringer.

Informanten nevner at i arbeidet med tekstoppgaver mener hen det er viktig å knytte variabelbegrepet til det som står i oppgaven.

5.6 Oppsummering

I dette kapitlet vil jeg presentere en oppsummering av resultatkapitlet. Dette vil jeg gjøre ved å gå gjennom i korte trekk hvilket nivå hver informant ligger på, og hvorfor.

5.6.1 Informant 1

Informant 1 hadde utsagn som traff innenfor alle tre nivåene, men oppsummert har informanten, ifølge rammeverket til oppgaven, en oppfatning om algebraundervisning som ligger på nivå 1. Informanten ser at algebra er et stort begrep som inngår i mange temaer i matematikk, og er opptatt av forståelse i undervisningen som går under nivå 2. Informanten nevner regneregler og bruk av aritmetiske ferdigheter og hverdagslige situasjoner som inngår i nivå 0. I undervisning forteller informanten at hen forsøker å variere, men har også en del tavleundervisning, ettersom elevene ønsker dette. Hen har i undervisningen fokus på å forstå

regnereglene i algebra. Denne oppfatningen ligger på en nivå 1. På problemløsning mener informanten at dette er viktig, men foretar seg lite av dette i sin undervisning og sier at hen selv er for dårlig på dette. Dette havner på en nivå 0-1-oppfatning.

Totalt viser informanten en oppfatning til nivå 1, fordi informanten har en begynnende oppfatning mot nivå 2 og setter forståelse i fokus, men forteller at hen ikke anvender mye problemløsning og utforskning i undervisningen.

5.6.2 Informant 2

Denne informanten er i sum plassert på en nivå 2 oppfatning av algebra. Informanten mener at algebra er grammatikken i matematikken og gjennomsyrrer alt man driver med i matematikk. Hen bruker problemløsning og utforskning i sin undervisning og viser til varierte arbeidsmetoder. Informanten mener problemløsning er viktig, men sier at det er viktig med en balansegang mellom regneregler og problemløsning. Alle disse utsagnene hører inn under nivå 2.

Totalt havner informanten på en nivå 2 ettersom informanten viser forståelse for kompleksitet ved algebrabegrepet, anvender problemløsning og utforskning som undervisningsmetode, og er bevisst på sin egen rolle ved å vise elevene en entusiasme til faget.

5.6.3 Informant 3

Denne informanten er plassert på en nivå 2 oppfatning av algebra og algebraundervisning. Informanten mener at praktisk tilnærming er viktig i algebraundervisningen. Informanten sier at det er viktig at elevene får en forståelse for algebra, og at dette skapes ved praktisk undervisning, noe som ligger inn under nivå 2 i dette rammeverket. Informanten forteller om konkrete problemløsningsoppgaver og arbeidsmetoder som havner inn under nivå 2 i rammeverket.

Totalt havner informanten på en nivå 2 ut fra rammeverket ettersom informanten oppfatter det som viktig med algebra, ser kompleksiteten med algebra og forteller om en undervisning som anvender problemløsning og utforskning som metode for å gi elevene forståelse.

5.6.4 Informant 4

Informant 4 har oppfattelser under alle tre nivåene, men totalt er informanten på nivå 1. Informant 4 forteller om en undervisning med vekt på regneregler og forståelsen bak regnereglene, som er på en nivå 0-1. Derimot sier informanten at algebra handler om mer enn bare regneregler, men også generalisering og problemløsning som kan overføres til andre temaer og deler av livet, noe som havner på en nivå 2. Informanten nevner samarbeid og å snakke og diskutere matematikk som viktig i undervisningen, som ligger på en nivå 1-2. På temaet problemløsning havner informanten på nivå 0, ettersom informanten snakker om tekstopp-gaver, altså oppgaver satt i kontekst, som problemløsningsopp-gaver. I tillegg til dette sier informanten at hen er dårlig på å la elevene utforske selv, og kan til tider bli litt styrende i algebraundervisningen.

I sum havner informanten på en nivå 1, ettersom hen forteller om samarbeid og forståelse bak algebra, som er klart nivå 1, deretter nivå 2 på noe av algebrabegrepet og nivå 0 på problemløsning. I sum ligger informant 4 på en nivå 1 oppfatning om algebraundervisning. .

6. Drøfting

I resultatene kom det frem at to av informantene hadde totalt en nivå 2-oppfatning, og de to andre hadde totalt en nivå 1-oppfatning av algebraundervisningen. I dette kapitlet vil informantenes oppfatninger knyttet til algebraundervisningen bli drøftet. Dette kapitlet er strukturert etter kategoriene i rammeverket. Delkapitlene blir dermed: «Hvordan informantene oppfatter algebra i skolen», «Oppfatninger om algebraundervisningen», «Lærer og elevrollen», «Problemløsning» og «Utfordringer».

6.1 Hvordan oppfatter informantene algebra i skolen?

Begrepet algebra er komplekst, og det finnes flere ulike definisjoner. Man har ikke klart å enes om en definisjon enda (Kaput, 2017; Kieran, 2004; Kongelf, 2015; Mason, 1996). I min datainnsamling har jeg valgt å fokusere på algebraundervisning, og derfor hva algebra i *skolen* er, ikke algebra generelt. Konkret hva algebra i skolen bør innebære, finnes det flere ulike synspunkter rundt (Kieran, 2004; Mason, 1996; Bell, 1996).

Alle informantene i denne undersøkelsen mener at det er viktig at elevene lærer seg algebra, men oppfatter hva algebra i skolen innebærer ulikt. Informant 2 mener at algebra gjennomsyrrer alt i matematikken, men trekker frem generalisering, generelle uttrykk, funksjoner og likninger som sentrale. Dette kan man se i lys av Mason (1996) som skriver at generalisering er kjernen i matematikken, noe som gjør at algebra ikke bare blir skilt ut som et eget emne, men en måte å tenke på. Generalisering fremkommer i tillegg i kjerneelementene for matematikk LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017 s. 3). Informanten nevner også at algebra handler om å tenke logisk, og knytter algebra direkte til programmering som begrunnelse på hvorfor det er viktig å lære algebra. Disse ferdighetene kan knyttes til algoritmisk tenkning som kommer frem i en NOU- rapport som et av det 21. århundrets ferdigheter (NOU 2015:8). Ut ifra dette kan man se at informant 2 viser en oppfatning om at algebra er et komplekst system med relasjoner seg imellom, ved å knytte algebra direkte til generalisering og algoritmisk tenkning. Informanten ser dermed ikke på algebra kun som regneregler og forståelse for regnereglene, men legger vekt på de ferdighetene man tilegner seg gjennom arbeidet med algebra.

Informant 1 ser også at algebra treffer i andre emner av matematikken, som geometri og måling, i tillegg til likninger, funksjoner og algebraiske uttrykk. Det er utfordrende å si på hvilken måte informant 1 ser at algebra treffer de ulike delene av matematikken. På den ene

siden kan det støttes av Mason (1996) som skriver at det tradisjonelt har blitt lagt vekt på å anvende symboler, samt å uttrykke og manipulere generaliteter. I dette tilfellet i geometri. Dette havner inn under det Skemp (2006) beskriver som en instrumentalistisk oppfatning. I rammeverket, som er anvendt i denne oppgaven, vil dette havne på en nivå 0-oppfatning, ettersom det her er fokus på aritmetiske ferdigheter eller algebraiske regneregler i geometri. På den andre siden kan det hende informant 1 ser det som Mason (1996) og Kongelf (2015) beskriver som algebraisk tenkemåte, ved å knytte den algebraiske tenkemåten til andre deler av matematikken. I tillegg til dette sier informant 1 at hen mener at det er viktig at alle elevene lærer seg algebra selv om ikke alle vil kunne ha bruk for det videre i sine liv. Informanten sier at hen selv setter opp likninger som strategi i sin hverdagsmatematikk. Man kan her også bare anta at informanten referer til den konkrete delen av algebra som omhandler å forenkle og manipulere uttrykk, som vil være det elevene muligens ikke vil ha bruk for.

Informant 4 beskriver algebra i skolen med å forstå hvordan man arbeider med tall og bokstaver, uttrykk, likninger og formelregning. Mason (1996) skriver at tradisjonelt ble det i algebra i skolen lagt vekt på å anvende symboler, samt uttrykke og manipulere generaliteter i tallsammenhenger, noe det på den ene siden kan tyde på at informanten oppfatter det som. På den andre siden fremstår begrepene som informanten nevner som helt sentrale i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11-12), noe som kan tyde på at disse begrepene også er relevant i det nåværende synet på innholdet til algebra i skolen. I tillegg til dette legger informanten vekt på at elevene skal forstå begrepene og metodene, og ikke kun anvende dem. Dette kan indikere en oppfatning som går utover det instrumentelle (Pehkonen, 2003, s. 170-171), og ikke typisk det Mason (1996) beskriver som tradisjonell undervisning. På den andre siden oppfatter informanten at algebra handler om å trene hjernen til problemløsning og evnen til å tenke abstrakt. Noe som kan knyttes til det Ernest (1989) beskriver som problemløsningsynet på algebra og det Bell (1996) sier om å benytte algebra for å løse en problemløsningsoppgave. Problemløsning fremkommer i tillegg som et av kjerneelementene i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3). Dette tyder på at informanten har en oppfatning om algebra som et system med representasjoner og relasjoner til resten av matematikken (Pehkonen, 2003, s. 170-171).

Informant 3 derimot beskriver en annen tilnærming til algebra. Hen oppfatter at algebraundervisningen skal gi elevene en oppfatning av hva algebra er, nytteverdien. I tillegg til forståelse for bruken av variabler og variabelbegrepet og vise at elevene vil ha bruk for denne forståelsen senere. Dette støtter synet til Bell (1996) og Mason (1996) om hva målet

med algebraundervisningen er. Bell (1996) skriver blant annet at elevene skal lære å bruke det algebraiske språket for å uttrykke forhold i matematikk, og Mason (1996) skriver at elevene skal få en forståelse for variablene slik at de kan anvende forståelsen i andre sammenhenger. Da blir variablene en mer naturlig del av undervisningen, og det matematiske språket til elevene (Mason, 1996). I tillegg til dette trekker informanten inn formelregning og det å forstå og anvende formler som en viktig ferdighet i algebra som elevene vil ha bruk i mange ulike yrker. Ut ifra dette er det utfordrende å si noe om akkurat hva informanten mener at algebra i skolen innebærer. Dette må ses opp mot algebraundervisningen som kommer i senere kapitler, men det kan tyde på at informanten har det som Skemp (2006) beskriver som en relasjonell forståelse for algebra. Dette er fordi informanten trekker inn forståelse for begrepene og metodene, i tillegg til å se dette opp mot nytteverdien og knytte det til hvordan elevene kan ha bruk for det senere, i for eksempel jobb.

Informantene har igjen ulike syn på om og eventuelt hvordan algebra skiller seg ut fra andre emner i matematikken. Informant 2 mener at algebra ikke skiller seg ut fra andre temaer, i og med at det gjennomsyrrer alt man driver med i matematikk. Dette støttes av Bell (1996) sitt syn om at med en vid forståelse av problemløsning blir det utfordrende å skille algebra ut som et eget tema, men at algebra heller er en måte å tenke på og et verktøy og bruke i problemløsning.

Informant 3 forteller at hen kanskje er enda mer bevisst i algebra enn andre temaer i matematikken på å finne gode praktiske oppgaver, og at det i algebra er enda viktigere å få elevene over den første «baugen». Her tolkes det som at informanten mener å gi elevene en forståelse for variabler. Noe som kan tyde på at informanten opplever det mer utfordrende å knytte algebra til det praktiske enn andre temaer. Dette kan det være flere ulike årsaker til. En av årsakene kan være at informanten opplever det mer utfordrende å finne praktiske oppgaver i algebra enn andre temaer. En annen grunn kan være at det er mer utfordrende å lage oppgaver med algebra som kan knyttes til en praktisk kontekst, selv om vi tidligere har fått eksempler på det motsatte. Et annet spørsmål kan være hva informanten her legger i algebra, om det kun er snakk om algebraiske regneregler, eller om hen inkluderer funksjoner og likninger. I tillegg er det et spørsmål hva informanten i dette tilfellet legger i praktiske oppgaver. Dette kunne vært interessant og undersøkt videre, i tillegg om dette har en sammenheng med elevenes svakere resultater i algebra (Bergem, 2016; Grønmo et al., 2017; Kaarstein et al., 2020). Som nevnt tidligere er undervisning i norske klasserom sterkt preget av hverdagslige eksempler (Pepin, et al., 2014). Noe man også ser igjen i læreplanen for matematikk, hvor det står

eksplisitt at algebra skal knyttes til praktiske situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11-14).

På den andre siden oppfatter Informant 1 og 4 at algebra skiller seg ut ettersom at de opplever at elevene oppfatter dette som abstrakt. Informant 3 oppfatter at elevene ofte opplever algebra som diffust. Dette tolker jeg som at det er bokstavene i algebra som informantene henviser til. En av grunnene til dette kan være at norsk undervisning ofte er preget av konkrete hverdagslige eksempler (Pepin et al., 2014). I møte med variabler vil elevene kanskje ikke kunne knytte variablene konkret opp mot sitt hverdagsliv, og da slite med å forstå variablene. På den andre siden står det i kompetansemålene for LK20 eksplisitt at algebra skal knyttes konkret i praktiske situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11-14). Dette antyder at undervisningen, også i algebra, skal knyttes til praktiske situasjoner. Ut ifra disse resultatene reises spørsmålet om hvorvidt dette gjennomføres, eventuelt har positiv effekt?

Informant 4 nevner i tillegg at algebra er det elevene opplever som vanskeligst, og informant 1 sier at elevene ofte bruker lang tid på å forstå hva variablene er og hva bokstavene betyr. Dette støttes av TIMSS-undersøkelsene fra 2015 og 2019, som viser at norske elever presterer svakest i algebra (Bergem, 2016; Kaarstein et.al., 2020). En av årsakene til dette kan være det som har blitt drøftet over. En annen årsak man kan se i sammenheng med hverdagslige eksempler, er at mange norske elever ikke ser relevansen i å lære algebra (Pepin et al., 2014). Dette vil bli drøftet videre i kapittel 6.5.

6.2 Oppfatninger om algebraundervisning

6.2.1 Hvordan foregår undervisningen?

Informantene oppfatter tilnærmingen til algebraundervisningen ulikt, men felles er at de alle har et fokus på å trygge elevene og gi de mestringsfølelse, med tanke på at algebra er et emne ofte elever synes er utfordrende. Dette kan man se i lys av teorien om mestringsforventninger, ved å gi elevene positive mestringsopplevelser fra starten slik at de vil ha bedre tro på mestring senere (Bandura, 2012).

Informant 1 og 4 oppfatter at de trygger elevene ved å hente opp igjen kunnskap fra barneskolen, med å bruke streker og blokker som variabler. Ved å hente opp igjen kunnskap fra tidligere, kan man minne elevene på tidligere mestringsopplevelser, som ifølge Bandura

(2012) kan gjøre at elevene opplever større tro på egen mestring i møte med det nye. Informant 2 og 3 trygger elevene ved å benytte seg av en praktisk tilnærming til algebra i starten av undervisningen, noe det står eksplisitt i læreplanen at man skal gjøre (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11-14).

Informant 2 forteller at hen benytter seg av en funksjonsoppgave med praktisk tilnærming: «Hvor mye får du i lønn hvis du jobber x-timer og tjener 120kr/t?». Informanten begrunner valg av oppgave med at hen mener det er lurt å bevege seg fra det konkrete til det abstrakte. Informant 3 forteller om arbeid med et digitalt læreverk, hvor en av oppgavene var at elevene skulle beskrive Kåres alder nå, om to år, for to år siden, algebraisk. Disse oppgavene kan kategoriseres under genererende oppgaver, ettersom elevene her kan lage et funksjonsuttrykk (Kieran, 2004). På den ene siden kan slike tilnærminger knyttes til modelleringsperspektivet på introduksjon til algebra, ved at informanten bruker en virkelighetsnær funksjon for å gi mening til variabler og formler (Bednarz et al., 1996, s. 8-12). Det kan også knyttes det Kieran (2004) beskriver som funksjonsperspektivet, ved at de benytter seg av funksjoner som introduksjon til algebra. Fordelen med en slik inngang er at det kan gi en bredere forståelse for relasjoner i algebra, ved å se sammenhengen mellom x og y i en funksjon (Kieran, 2004). På den andre siden kan man diskutere hvor vidt det å knytte algebraen til en praktisk situasjon, som det er gjort i disse oppgavene, er en praktisk tilnærming til algebra. Hva som legges i begrepet praktisk matematikk har jeg observert at stadig diskuteres blant lærere i skolen. I Utdanningsdirektoratet sin beskrivelse av muntlig-praktisk eksamen legges en vid definisjon av praktisk matematikk til grunn. Praktisk matematikk beskrives dermed som matematikk som knyttes til realistiske situasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2022b). Ut ifra dette tolker jeg at en smal definisjon av praktisk matematikk vil være å anvende matematikk i en praktisk situasjon. Noe som er en mer passende beskrivelse til en oppgave som informant 3 benyttet seg av i introduksjonen til variabler. Informant 3 forteller at denne oppgaven gikk ut på at elevene skulle bruke skritt og fot som måleenhet for en lengde, hvor da elevene vil oppleve at dette varierer fra person til person. Målet med oppgaven er at elevene skal oppdage selv en naturlig bruk av variabler, og dermed få en forståelse av variabelbegrepet. Informanten sier at hen opplever at noen elever tar sammenhengen, og selv kommer frem til uttrykk som « $12s+4f$ ». Det er derimot uklart hvor mange elever som så denne sammenhengen. Informanten begrunner valget av oppgavene med at hen oppfatter elevene tryggere når det jobbes praktisk. Videre nevner informanten at hen har erfart at det er lettere for elevene å gå fra praktisk til teoretisk, enn motsatt, ved at elevene først får erfare og deretter bli presentert for metoder. Dette kan ses

i lys av Kieran (2004) som skriver at den relasjonelle forståelsen til elevene utvikles når elevene får delta i prosessen som ligger bak algebrareglene.

Informant 2 forteller om en oppgave om likninger. Elevene skulle, uten å på forhånd få introdusert variabler og strategier, finne ut hvor mye hver av de fire fruktene kostet. De fikk informasjon i oppgavebeskrivelsen om hvor mye ulike kombinasjoner av fruktene kostet til sammen. Informanten oppfatter at flere elever finner løsninger på slike oppgaver, selv om det i utgangspunktet er en vanskelig oppgave, og utover det nivået som kreves på ungdomsskolen. Etersom at elevene her ikke har fått presentert strategier på forhånd og må resonnerer seg frem til svaret, vil dette beskrives som ikke-rutinebasert oppgaver (Liljedahl, 2020, s. 20; Schoenfeld, 2016, s. 4-6), altså en problemløsningsoppgave (Liljedahl, 2020, s. 20; Schoenfeld, 2016, s. 5-6). Dette sammenfaller med oppgaver som Kieran (2004) beskriver som en global/meta-nivå oppgave, ettersom det er en problemløsningsoppgave, uten at det stilles noen krav til å anvende algebra. Det er derimot viktig å henvise til algebra i en slik type oppgave, ettersom det er akkurat i slike oppgaver man ser meningen med algebra (Kieran, 2004). Informant 2 forteller at målet med en slik oppgave er å vise at ved å resonnerer, kan man løse vanskelige matematiske oppgaver. Hen trekker frem kjerneelementene argumentere, resonnerer og generalisere som sentrale, og at man skal anvende disse ferdighetene til noe praktisk. Slike typer oppgaver, kan man se i lys av kjerneelementene, ved at elevene oppdager strukturer, og senere vil anvende algebra som en hensiktsmessig representasjon (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3). En utfordring som kan diskuteres knyttet til slike oppgaver som informant 2 og 3 presenter, er hvor vidt alle elevene tar sammenhengen med bokstavene i matematikkbøkene og den utforskende oppgaven. Begge informantene forteller at de opplever at flere elever klarer å løse oppgavene, men det er uklart hvor stor del av klassen dette gjelder.

Informant 2 og 3 viser en oppfatning om algebraundervisning der fokuset ligger på forståelse, og at forståelsen kommer ved at elevene får utforskende og problemløsende oppgaver hvor man har bruk for å anvende algebra gjennom genererende og global/meta-nivå oppgaver. Dette beskrives i rammeverket som en nivå 2-oppfatning av algebraundervisning. Det er derimot viktig å ta i betraktning at dette er det informantene selv beskriver sin undervisning som, noe som betyr at dette hovedsakelig er det som Thompson (1984) beskriver som bevisste oppfatninger. Den faktiske undervisningen til informantene kan i tillegg påvirkes av ubevisste oppfatninger (Thompson, 1984). Det kan dermed være deler av informantenes ubevisste oppfatninger som kan knyttes til de andre nivåene i rammeverket i større grad.

Informant 1 henter, som skrevet tidligere, opp kunnskap fra barneskolen, for å vise at algebra og likninger ikke er totalt ukjent for elevene. Når informanten videre skal lære elevene om de algebraiske regnereglene, oppfatter hen at struktur og et enkelt språk er viktig. Informanten forteller at hen bruker å gå igjennom regnereglene på tavla, samtidig som hen spør elevene underveis for å koble elevene på. Eksempelet informanten nevnte er å forklare at man har $4d$ som skal legges sammen med $2d$, hvor mange d 'er har man nå? En slik oppgave er eksempel på det Kieran (2004) beskriver som en transformerende oppgave, ettersom oppgaven her er kun å forenkle et algebraisk uttrykk, og hele fremgangsmåten blir forklart på forhånd for elevene. En slik type undervisning sammenfaller med det som Nosrati og Wæge (2015) beskriver som en tradisjonell undervisning, ved at læreren gjennomgår oppgaveeksempler på tavla først. En slik undervisning har ofte blitt kritisert for at elevene oppnår lite forståelse, blant annet av Mason (1996) og Liljedahl (2020). På den andre siden så skriver Kieran (2004) at det er viktig at elevene lærer seg å forenkle og manipulere uttrykk selv for at de også skal forstå reglene. Det som kan diskuteres er i hvilken rekkefølge og på hvilken måte dette skal foregå. Videre sier informanten at elevene med slike eksempler «forhåpentligvis», ser at det er et mønster og overfører dette til andre oppgaver. Kieran (2004) skriver at den relasjonelle forståelsen for algebra, utvikles når elevene får delta i prosessen. Ut ifra det informanten sier her, er det usikkert hvor mye elevene deltar i prosessen med å forstå hvorfor man gjør det man gjør. Informanten sier at hen hele tiden inkluderer og inviterer til muntlig aktivitet underveis i gjennomgangen, som kan tyde på at iallfall de elevene som deltar muntlig aktivt, deltar i noen grad i prosessen. Mason (1996) skriver at en slik undervisning fungerer godt for de raske tenkerne, som bare trenger en fremgangsmåte, men kan på den andre siden fungere dårligere for de som søker en større mening og forståelse. Videre oppfatter informanten at det er viktig at elevene forstår de grunnleggende reglene tidlig, slik at de kan bygge på dette senere. Noe som støttes av det Bell (1996) og Mason (1996) skriver om prosessen av algebraundervisningen, ved å ha den grunnleggende forståelsen for algebra i bunn, kan man bruke denne forståelsen i andre kontekster som likninger, funksjoner, geometri, etc. På den andre siden oppfatter informant 2 at elevene klarer å løse mer avanserte problemløsningsoppgaver uten å ha svaret på forhånd. Man kan derfor diskutere hvor vidt elevene må kunne de grunnleggende reglene først, og i den rekkefølgen.

Ut ifra dette viser informant 1, det som Skemp (2006) beskriver som en instrumentell oppfatning rundt algebraundervisning. En slik gjennomgang av oppgaver er automatisering av algebraiske formler og regler, og det anvendes transformerende oppgaver, som peker på mot

nivå 0-oppfatning. Derimot så legger informanten vekt på elevenes forståelse i sine utsagn, noe som peker mer mot en nivå 1-oppfatning.

Informant 4 forteller om en time hvor elevene hadde et hefte med tekstoppgaver med likninger med to ukjente. Hen nevner et eksempel på en slik oppgave. Oppgaven elevene fikk var: én tigerbamse pluss én pandabamse koster 350kr og to pandabamser pluss to tigerbamser koster 500kr. Elevene skulle sette opp likninger og finne ut av hvor mye hver bamse koster. En slik oppgave er eksempel på det Kieran (2004) beskriver som en genererende oppgave, ettersom elevene skal lage uttrykk til oppgaven selv. I starten ved arbeid med slike oppgaver kan disse virke slik som Liljedahl (2020, s. 20) beskriver som problemløsende, avhengig av hvor mye gjennomgang og føringer elevene har fått på forhånd. Etter hvert som elevene arbeider med slike oppgaver, vil de utvikle seg til å bli det som Liljedahl (2020, s. 20) beskriver som rutinebaserte oppgaver, og det vil ikke lengre føre til like mye tenking hos elevene. På den andre siden forteller informant 4 at hen i denne undervisningsøkten hadde en gruppe med elever som synes matematikk er litt ekstra vanskelig, en del av fokuset her blir at elevene skal oppleve mestring. Ved å da benytte seg av rutineoppgaver, vil elevene når de gjenkjenner oppgavetyper, ha en høyere mestringsforventning, som igjen tilsier at elevene arbeider bedre med oppgaven ettersom de har troen på at de får til (Bandura, 2012).

Denne informanten beskriver en undervisning hvor hen legger mye opp til det Kieran (2004) beskriver som genererende oppgaver. Ut ifra resultatene kan vi se at informanten legger stor vekt på forståelse, og at elevene skal vise tydelig forståelse i sin utregning, ikke bare skrive svaret. Ut ifra dette viser informanten en oppfatninger tilsvarende nivå 1.

6.2.2 Hvilke ressurser benyttes?

Ut ifra dataene samlet inn i denne oppgaven, kom det frem at alle informantene bruker ulike ressurser i planleggingen og gjennomføringen av undervisningen. Det som går igjen er læreboka og digitale ressurser, for eksempel tilknyttet et læreverk, ressurser tilhørende oppgavejobbing eller andre ressurser for inspirasjon til oppgaver eller undervisningsopplegg. Informant 3 forteller blant annet at skolen hen jobber på har bestemt at elevene ikke lengre skal ha lærebøker. Hos de andre informantene har elevene et læreverk, men alle informantene forteller at de supplerer med ulike digitale ressurser.

Informant 2 sier at hen bruker ulike lærebøker i planleggingen for å få ulike perspektiver og innfallsvinkler til undervisningen. I tillegg sier informanten at hen er opptatt av å ha aktive

elever i undervisningen, selv om informanten innrømte at det forekommer undervisningsøkter med passive elever. Dette tyder på at informanten har en oppfatning på elever slik Ernest (1989) beskriver som aktive deltakere, heller enn passive tilskuere. Viktigheten med aktive elever i undervisningen støttes av Liljedahl (2020) som skriver at det foregår mest læring hvis elevene er aktive og tenker i klasserommet. Derimot så betyr ikke aktive elever nødvendigvis tenkende elever. Dette avhenger av hvor vidt aktiviteten elevene driver med er veldig rutinebasert eller ikke Liljedahl (2020).

Informant 3 forteller at hen anvender ulike digitale ressurser da informanten ikke alltid er enig med oppbygningen av algebraundervisningen til den digitale ressursen som anvendes mest på informanten sin skole. Dette viser at denne læreren har autonomi til å ta valg utover det som står presisert i læreboken. Dette er en egenskap som knyttes til lærerrollen som Ernest (1989) beskriver som en tilrettelegger, som er knyttet til en nivå 2-oppfatning i rammeverket. Spørsmålet man kan stille er hvor vidt denne autonomien er utelukkende positiv? Slik det kom frem i denne masteroppgaven har lærere ulike oppfatninger om hva god undervisning i algebra er. Om en lærer har individuell autonomi til å gå imot den undervisningen som læreplanen og forskningen mener er god, vil ikke dette kunne slå ut utelukkende positivt. Ernest (1989) skriver derimot at det er lærerteamet eller ledelsen som styrer hva som gjennomgås, og læreren som individuelt har autonomi over å gjennomføre problembasert undervisning. Ernest (1989) sier derfor ikke noe om autonomi over å ikke gjennomføre dette, og presiserer også involveringen av ledelsen og/eller lærer teamet. I resultatene kommer det ikke frem hvor vidt informanten har diskutert dette med kollegaer eller ikke.

Informant 1 og 4 sier at det hender de trenger enklere og mer alternative oppgaver til noen elever, og at de ofte må søke andre steder for å finne oppgaver, siden den vanlige matematikkboka ikke strekker til. Informant 4 sier at hen kanskje er flinkere på å lage alternative opplegg når hen har undervisning på den mindre gruppa, enn undervisning i ordinær gruppe. Informanten sier at dette først og fremst handler om elevgruppen, hen kjenner elevene godt og vet hva som fungerer og ikke. Dette kan være fordi læreres oppfatninger av elever og elevgruppa ofte kan spille mer inn på undervisningen enn hva oppfatninger om matematikk gjør (Thompson, 1984). Det hadde vært interessant og fått innblikk i hva informanten eventuelt mener fungerer, eventuelt ikke fungerer på de ulike gruppene. Ut ifra erfaring kan jeg her bare anta at informanten mener at det som hen gjør i den ordinære gruppa ikke nødvendigvis fungerer i den «lille gruppa». Det hadde derimot vært interessant og undersøkt og diskutert hvor vidt informanten overfører opplegg fra den «lille gruppa» over til

den ordinære gruppa, men dette faller utenfor min problemstillings avgrensninger. I tillegg til dette kan man anta at det har noe med elevantallet å gjøre, ettersom informant kaller den ene gruppa for «den lille». Den andre grunnen informanten nevner er at hen opplever å ha dårligere tid i den ordinære gruppa, ettersom informanten opplever at det er mer man skal igjennom. Dette kan være fordi elevene i den ordinære gruppa skal innom matematikk på et høyere nivå, enn den «lille gruppa». Dette med opplevelse av tid er et interessant perspektiv, og kan ha innvirkning på hva og hvordan type undervisning som blir gjennomført, samt oppfatninger knyttet til undervisning.

Forskning viser at mye individuell oppgavejobbing, ofte i læreboka, er veldig typisk for norsk matematikkundervisning (Kongelf, 2015; Pepin et al., 2014; Pepin, 2011), disse oppgavene er ofte nivå delt (Pepin, 2011). En utfordring med dette er at det i Norge ikke finnes noen formell godkjennelse av lærebøker, noe som betyr at omtrent alle i teorien kan skrive lærebøker (Kongelf, 2015). I en studie gjort av introduksjonen av algebra i norske lærebøker, kom det frem at bøkene dro lite sammenhenger til andre deler av matematikken, og enkelte steder hadde feilaktige illustrasjoner (Kongelf, 2015). Med tanke på elevenes svake prestasjoner i algebra (Bergem, 2016; Grønmo et al., 2017; Kaarstein et al., 2020), er det nærliggende å tenke at innhold i lærebøkene kan ha en innvirkning på dette (Kongelf, 2015). Ut ifra dette ser man at informantene, spesielt i planleggingen av undervisningen, anvender en variasjon av ulike ressurser, dog med litt ulike begrunnelser for hvorfor. Dette stemmer da ikke helt med studiene presentert fra Kongelf (2015), Pepin et al. (2014) og Pepin (2011), som sier at det er mest vanlig å bruke læreboka. En forklaring kan være at studiene er fra 2015, 2014 og 2011, og at det derfor er nærliggende å tenke at det har skjedd en utvikling i undervisningen siden da disse studiene ble gjennomført. En stor endring siden studiene ble gjennomført er blant annet bruken av pc og læringsbrett i skolen, i tillegg til Fagfornyelsen. Dette er interessant, men havner utenfor min problemstilling sin avgrensning.

Ut ifra oppfatninger tilknyttet rammeverket støtter dette tidligere plasseringer av informantenes oppfatninger av algebraundervisning, og det konkluderes her med at ingen av informantene kun bruker læreverket som kilde til planlegging av undervisning. Jeg vil derimot trekke frem skille mellom begrunnelsene til informant 2 og 3, og 1 og 4. Informant 2 og 3 trekker frem det å få ulike perspektiver på gjennomføringen av undervisningen og 1 og 4 nevner i hovedsak å tilpasse undervisningen til elever med ekstra utfordringer.

6.3 Elevenes- og lærerernes roller

I datamaterialet kommer det frem at informantene oppfattet spørsmålet om elev -og lærerrollen noe ulikt.

Informant 2 og 3 trekker frem at lærerrollen i algebra skal være med på å motivere å trygge elevene. Informant 2 trekker frem at en motivasjonsfaktor vil være at elevene ser nytteverdien av å lære algebra. Dette kan man se i lys av Wæge & Nosrati (2018, s. 18-22) som skriver at å se relevansen er en faktor for elevenes motivasjon. Informanten sier at en inngang til dette kan være å bruke programmering for å knytte algebraen til noe konkret. Et spørsmål man kan stille her er hvorvidt programmering oppleves som relevant og motiverende for elevene. Blant norske elever har yrkesvalg mye å si for motivasjonen (Pepin, 2011), det er ikke sikkert at alle elevene opplever programmering som relevant for det de tenker å jobbe som i fremtiden, uavhengig om dette er den faktiske sannheten eller ikke. Av erfaring kan programmering føre til mye frustrasjon, og tidvis lav mestring. Noe som kan påvirke elevenes motivasjon (Bandura, 2012).

Det er utfordrende å si noe konkret om hvilke oppfatninger informant 2 har til elev og lærerrollen, men i sammenheng med det som er beskrevet om informanten i tidligere delkapittel, kan man knytte denne informanten til den lærerrollen som Ernest (1989) beskriver som en tilrettelegger. Ettersom informanten har autonomi til å bruke varierte metoder, og viser implisitt at hen fokuserer på å tilrettelegge for best mulig læring, med aktive elever, heller enn å kun stå på tavla og instruere eller forklare. Det er også tidligere vist at denne informanten benytter seg av problemløsningsmetoder i sin undervisning, noe som vil bli diskutert videre senere i drøftingsdelen.

Informant 3 oppfatter at lærerrollen er å trygge elevene og gi rom til å svare feil, ettersom elevene ofte oppleves som negative og usikre i algebra. Dette kan man se i lys av Karlsen & Klaveness (2019) som skriver at det er viktig å skape et klassemiljø som gir rom for feil, slik at elevene tørr å gjøre feil og bruke feil som en del av læringen, for å trygge elevene.

I forhold til hvilken rolle hen tar i undervisning, og hvilken rolle elevene har i undervisningen forteller informant 3 at dette er varierende, men at hen er av de som fortsatt har tavleundervisning, og har hele økter hvor det jobbes med oppgaver. Dette begrunner informanten med at hen oppfatter at elevene, spesielt i algebra, trenger repetisjon i tillegg til utforskende undervisning. Videre understreker informanten at dette skjer sjeldent. Det

interessante her er hvorfor informanten mener at elevene trenger repetisjon spesielt i algebra. Spørsmålet her er hvilke typer oppgaver som anvendes i disse øktene. Her kan det bare antas at informanten referer til den delen av algebra som omhandler de tekniske ferdighetene rundt forenkling av algebraiske uttrykk. Da er det nærliggende å tenke at det er det Kieran (2004) beskriver som transformerende oppgaver som blir anvendt. Fordelen med slike økter kan være at elevene får repetisjon og øver på ferdigheter, en ulempe kan derimot være om elevene kun tilegner seg en instrumentell forståelse ved at de bare bruker en oppskrift for å gjøre oppgavene, men ikke ser hvorfor denne oppskriften fungerer. I sammenheng med den utforskende og problemløsende undervisning som informanten har omtalt i tidligere delkapitler, kan dette tyde på at denne informanten anvender varierende metoder i sin undervisning. Noe som kan være en fordel ettersom det i klasserommet finnes mange ulike elever. For de elevene som er raske tenkere og blir motivert av å finne et svar, så fungerer undervisning med fokus på metodikk og prosedyrer godt (Mason, 1996). Derimot for de elevene som søker mer mening og forståelse, vil en utforskende og problemløsende undervisning fungere bedre, og de vil ikke trives like godt i matematikk med bare metodikk og prosedyrer (Mason, 1996).

I sammenheng med funn presentert i tidligere kapitler kan informant 3 hovedsakelig knyttes til den lærerrollen som Ernest (1989) beskriver som tilrettelegger. Dette understrekes også i tidligere kapitler at denne informanten viser autonomi til å anvende seg av problemløsning i sin undervisning. Avhengig av hvordan tavleundervisningen gjennomføres, kan informanten også knyttes til det som Ernest (1989) beskriver som en forklarer. Ved at læreren står ved tavla og forklarer metoder, men samtidig legger stor vekt på forståelse. En slik type lærer vil bruke læreboka i tillegg til andre ressurser (Ernest, 1989). Noe som er beskrevet i tidligere delkapittel at denne informanten gjør. Totalt vil jeg si at denne informanten viser en nivå 2-oppfatning i henhold til rammeverket på elevenes og lærernes roller. Ved at informanten i hovedsak ligger på rollen som tilrettelegger, og det har blitt beskrevet i tidligere kapitler at informanten styrer elevenes tenkning på en produktiv måte, som beskrives som en nivå 2-oppfatning i rammeverket (Pehkonen, 2003, s. 170-171).

Både informant 1 og 4 forteller at de forsøker å ikke ha for mye tavleundervisning. Et interessant funn er at informant 1 oppfatter at tradisjonell tavleundervisning er ofte noe elevene ønsker. En mulig årsak kan være at elevene tidligere er vant med slik undervisning, og at det kan være utfordrende å bryte med den oppfatningen elevene har på hvordan undervisning og læring foregår best (Pehkonen, 2003; Thompson, 1991). En annen mulig forklaring kan være

elevenes lave utholdenhet i undervisningen, ved at elevene prøver å unngå å måtte gjøre oppgaver og tenke aktivt selv og finner det mer komfortabelt å være en passiv lytter (Liljedahl, 2020 s. 7-10). Informanten sier videre at elevene i tillegg ofte jobber både individuelt eller i grupper. Noe som tyder på at informant 1 benytter seg av varierte undervisningsmetoder, og fokuserer på aktive elever. Det er utfordrende å plassere informant 1 sine oppfatninger opp mot rammeverket. Sett i sammenheng med tidligere delkapitler, og benyttelsen av tavleundervisning, kan det tyde på at denne informanten tilhører rollen som Ernest (1989) beskriver som forklarer. Dette fordi at informanten oppfatter at det er viktig at elevene forstår oppgavene, og gjør dette ved å forklare metoder og oppgaver enten til hele klassen, i grupper eller individer. Det beskrives i tillegg at læreren som forklarer benytter seg av lærebok i tillegg til andre ressurser i planleggingen og gjennomføringen av undervisningen (Ernest, 1989). Noe som denne informanten har beskrevet i tidligere delkapitler at hen gjør. Dette tyder på at informanten tilhører en nivå-1 oppfatning av elevenes -og lærerens roller i algebraundervisningen. Dette er fordi informanten forklarer og presenterer metoder for elevene, anvender seg av ulike ressurser i undervisningen og retter et visst fokus på forståelse for reglene og begrepene.

Informant 4 oppfatter at det er enkelte deler i algebraen som må gjennomgås, som for eksempel metoder for å løse likninger med to ukjente. Informanten sier da at det er viktig at elevene senere får jobbe selv samt gir de mulighet for å diskutere de ulike metodene seg imellom. Videre forteller informanten at det kan hende hen «styrer» elevene mer i arbeidet med algebra enn andre temaer. Dette fordi at det er en forventning om at elevene skal lære seg konkrete metoder for å løse likninger, eller å konkret anvende likninger som metode for å løse tekstopp-gaver. Informanten påpeker at elevene ikke får negativ tilsnakk om de velger å løse oppgavene annerledes fordi evnen til å tenke logisk også er viktig. Dette er interessant og motstridene sammenliknet med den tilnærmingen som informant 2 beskrev tidligere i arbeid med likninger med to ukjente. Informant 2 presenterte elevene for en problemløsende oppgave først, og senere arbeidet med de ulike metodene. En fordel med å presentere metodene for elevene først, kan muligens være at elevene på forhånd vet hvordan de skal løse oppgaven. Derimot sier informant 2 at hen opplever at mange elever klarer å løse oppgavene uten metodene. Spørsmålet som reises her er hvor vidt det å få presentert slike metoder på forhånd blir et verktøy for elevene, eller om det begrenser elevenes kreativitet i problemløsningen. Et annet spørsmål blir hvorfor informant 4 opplever å måtte «styre» elevene mer i algebra. Dette

tyder på at informanten oppfatter at algebra ikke gir like mye muligheter til kreativitet og logisk tenkning som andre emner i matematikk.

Det tyder på at informant 4 havner under den rollen Ernest (1989) betegner som en forklarer. Ettersom informanten her synes å være opptatt av å gjennomgå og forklare gitte metoder. I tillegg til dette viser informanten at hen er opptatt av forståelsen som ligger bak disse metodene. Tidligere delkapitler har også vist at denne informanten benytter seg en del av læreboken, men også anvender andre ressurser i undervisningen. Dette peker mot en nivå 1-oppfatning av elevenes -og lærerens roller i algebraundervisningen.

6.4 Problemløsning

I datamaterialet kom det frem at samtlige av informantene mener at problembasert undervisning i algebra er viktig. Dette kan man se i lys av NOU (2015:8) rapporten hvor problemløsning trekkes frem som en viktig ferdighet for det 21-århundret, samt at det av Pehkonen (2003, s. 170-171) trekkes frem som en sentral del av god matematikkundervisning. Problemløsning fremkommer derfor i rammeverket om matematikklæreres oppfatninger. Ut over dette viser informantene noe ulik oppfatning av hva problembasert undervisning er, og hvordan det skal gjennomføres.

Informant 1 benytter seg av begrepet praktiske oppgaver, og sier at dette er viktig ettersom praktiske oppgaver fungerer bedre på flere elever. Ut ifra definisjonen til Liljedahl et al. (2016, s. 6) om at problemløsningsoppgaver er oppgaver man ikke umiddelbart vet svaret på, favner ikke dette alle typer praktiske oppgaver. Det forstås heller ikke som at alle problemløsningsoppgaver må være praktiske. Dette er interessant, men heller ikke direkte overraskende, ettersom problemløsningsoppgaver ofte knyttes til en kontekst. Derimot så finnes det en rekke oppgaver som knyttes til en kontekst, som vil beskrives som rutineoppgaver (Liljedahl, 2020, s. 20).

Informant 1 mener samtidig at hen er redd mange bare vil gjøre oppgavene, men ikke forstå. Ut ifra dette kan det tolkes dit hen at informanten er bekymret for at elevene ikke vil se sammenhengen og målet med oppgavene, og dermed ikke forstå hele oppgavens hensikt. Her stilles det spørsmål ved informantens oppfatning om hva en problemløsningsoppgave er. En mulig forklaring kan være at informanten tenker på utforskningsoppgaver, hvor elevene skal komme frem til en formel på egenhånd. Mulig informanten mener at noen elever ikke vil se

denne sammenhengen selv. På en annen side kan det være at informanten oppfatter at ikke alle elever vil kunne overføre kunnskap fra en oppgave til en annen. Dette kan knyttes til hvorvidt elevene er gode problemløsere eller ikke, og benytter seg av de strategiene som Polya (1971) beskriver om å forstå problemet, lage en plan, utføre planen og evaluere. For at elevene skal komme dit, trenger de god støtte fra lærer, og dette må jobbes mye med gjennom hele skolegangen (Polya, 1971). Informanten forteller at hen benytter seg svært lite av utforskning og problemløsning, og opplever selv at hen ikke er god nok til å bruke praktiske oppgaver. Man kan her bare anta at elevene ikke er vant med å arbeide med slike typer oppgaver, og benytte seg av problemløsningsstrategiene. Informanten begrunner lite arbeid med problemløsning og utforskning, med at det tar mye tid. Informanten opplever at det fortsatt er mye man skal igjennom, selv etter Fagfornyelsen, hvor informanten oppfatter at det var meninga med dybdelæring og praktiske oppgaver. Dette stemmer overens med det Pepin et al. (2014) skriver om at norske lærere opplever for dårlig tid til planlegging og mye som elevene skal lære. Et spørsmål man kan stille seg, er om informant 1 opplever å ha nok kompetanse på området. Videre om det er det å sette seg inn i en slik undervisningsform som tar tid? Da vil igjen spørsmålet være om informanten ønsker en kompetanseheving på området. Ligger det i en videreutdanning, eller er det for lite kursing om dette tilknyttet arbeidsplassen?

Ettersom Informant 1 anvender seg lite av problemløsning i sin undervisning havner hen på en nivå 0-oppfatning av problemløsning i algebra, ut ifra rammeverket. Det er derimot viktig å ta i betraktning at informanten ser på dette som en viktig del av undervisningen.

Informant 4 mener det er viktig med problembaserte oppgaver, ettersom hen oppfatter at uten dette blir det fort bare mange oppgaver for å øve på en metode uten å reflektere. Informanten forteller at hen legger opp til utforskning og problemløsning at hen bruker tekstoppgaver og «grubliser». Ut ifra definisjonen til Liljedahl et al. (2016, s. 6) om at problemløsningsoppgaver er oppgaver man ikke umiddelbart vet hvordan man skal løse, vil ikke alle tekstoppgaver være problemløsningsoppgaver. Dette avhenger av hvor kjent slike oppgaver er for elevene fra før av.

En typisk oppgave informanten forteller at hen anvender er en oppgave hvor man får oppgitt hvor mye det koster for barnebillett og voksenbillett, og at det har vært 570 besøkende den dagen, med totalt et visst antall. Deretter skal man finne ut av hvor mange av de besøkende som har vært barn, og hvor mange som har vært voksne. På den ene siden er en slik oppgave ikke-rutine-basert hvis den blir presentert åpent og ikke er en oppgave elevene kjenner til fra

før av (Liljedahl et al., 2016, s. 6). Da vil oppgaven falle inn under Kieran (2004) sin kategori om global/meta-nivå aktiviteter, ettersom det er en problemløsningsoppgave, og det er ikke lagt opp til at elevene må anvende seg av algebra i oppgaven, men muligheten for dette er der. På den andre siden hvis oppgaven blir presentert mer lukket, det vil si om det legges føringer for bruk av metode, samt er rutinebasert for elevene, vil oppgaven ikke være problemløsende. Da vil oppgaven falle inn under det Kieran (2004) beskriver som genererende oppgaver, fordi man må lage et likningsuttrykk. Hvis oppgaven blir presentert mer lukket, kan det også knyttes til det Bell (1996) beskriver som den smale forståelsen av problemløsning i algebra, ved at det er et matematikkproblem som løses ved å anvende likninger som metode.

Informant 4 forteller at hen anvender seg lite av utforskning, og kan ofte bli litt rask på å styre og veilede elevene. Hen er derimot bevisst på at hen burde bli flinkere på å la elevene utforske selv. Årsakene til dette kan være det som har blitt beskrevet tidligere med opplevelse av dårlig tid, at det som Nosrati & Wæge (2015) og Pepin et al. (2014) beskriver som tradisjonell undervisningen henger noe igjen hos informanten. En annen årsak kan være at informanten ikke har nok kompetanse på området og ikke opplever det som Ernest (1989) forteller om trygghet og autonomi til å gjennomføre en slik undervisning. Ut ifra dette er det noe utfordrende å plassere informanten på et nivå i rammeverket. På den ene siden så kan det, utfra måten informanten benytter seg av begrepet tekstoppgaver, synes som at informanten ser på alle tekstoppgaver som problemløsningsoppgaver, altså oppgaver satt i kontekst. Dette beskrives i rammeverket som en nivå 0-oppfatning (Pehkonen, 2003, s. 170-171). På den andre siden er eksempelet informanten trekker frem som en problemløsningsoppgave, en oppgave som kan fint anvendes som en problemløsningsoppgave avhengig av hvordan den blir brukt i undervisningen. Oppfatningen til informanten vil da peke mer mot et høyere nivå i rammeverket.

Informant 2 oppfatter at det er viktig med problembasert undervisning, til en viss grad. Dette fordi at hen mener at det er viktig at elevene lærer noe om algebraregler i tillegg, og at det derfor er viktig at elevene også øver på dette. Dette kan man se i lys av det Kieran (2004) sier om at det å kunne algebraregler og manipulasjon av algebraiske uttrykk er en viktig del av algebra. Uten dette vil man få mindre forståelse for algebra. Her kan det diskuteres hvor vidt elevene oppnår kunnskap og ferdigheter om algebraregler gjennom arbeid med problembaserte oppgaver, eller om man må øve på reglene i tillegg.

Et eksempel på en oppgave informant 2 anvender for å tilrettelegge for problemløsning og utforskning er en oppgave som går ut på at elevene skal regne areal av ulike rom, og ut ifra dette selv komme frem til første kvadratsetning. Dette er eksempel på en utforskningsoppgave knyttet til kvadratsetningene. Her vil elevene i stedet for å få presentert kvadratsetningene, kunne utforske og se sammenhengene selv. En slik oppgave vil falle inn under oppgavekategorien global/meta-nivå, fordi det også er en oppgave knyttet til bevis av kvadratsetningene (Kieran, 2004). Her blir geometrien brukt som redskap i en algebraoppgave, for å finne ut av kvadratsetningen som er sentral i algebra. En slik oppgave trenger ikke være spesifikk til algebra, og kan også brukes i arbeidet med areal av sammensatte figurer. Ut ifra dette, og det som har blitt presentert tidligere om informantens undervisning, er informant 2 plassert på en nivå 2-oppfatning av problemløsning i algebra. Dette er fordi informanten anvender problemløsning og utforskning som en del av undervisningen, og bruker dette som en undervisningsmetode (Pehkonen, 2003, s. 170-171).

Informant 3 oppfatter at elevene får en bedre forståelse av matematikk med en utforskende og problembasert undervisning. Informanten sier at elevene kommer frem til svaret og oppdager metoden selv, noe som gjør at de får en bedre forståelse av metoden. Dette kan man se i lys av Kieran (2004) som sier at den relasjonelle forståelsen kommer når elevene selv får delta i prosessen og begrunnelsen som ligger bak metodene. Informant 3 gjennomfører utforskende og problemløsende undervisning gjennom arbeid på vertikale tavler, samarbeid og praktiske aktiviteter. Dette kan knyttes til Liljedahl (2020, s. 56-69) sin teori om at vertikale tavler, samarbeid og gode oppgaver engasjerer og aktiviserer elevene mer, som igjen fører til mer tenkning og mer læring. Et eksempel på en slik utforskende oppgave som informanten benytter seg av er oppgaven som ble diskutert tidligere (se. kap. 6.2.1), om skritt og fot. I denne oppgaven skal elevene oppdage at størrelsen på skritt og fot varierer, og se sammenhengen med variabler. En slik oppgave er en ikke rutine-basert oppgave, ettersom elevene ikke får presentert for svaret på forhånd (Liljedahl, 2020, s. 20). Denne oppgaven har heller ikke et fasitsvar. Informant 3 er plassert på en nivå 2-oppfatning ettersom informanten viser at hen ser viktigheten og anvender problemløsning og utforskning i sin undervisning som en metode for å lære algebra (Pehkonen, 2003, s. 170-171).

Informant 3 sin oppfatning står litt i motsetning til informant 1 sin bekymring om at noen elever kanskje bare vil gjøre, men ikke forstå. Det er interessant å sammenlikne disse informantenes oppfatning om problembasert undervisning, ettersom disse informantene er såpass ulike. Dette reiser et spørsmål om hvorfor informantene har så ulik oppfatning. En årsak

kan være at informant 3 har gjennomført en videreutdanning i matematikk, noe som informant 1 ikke har. Det er mulig at denne videreutdanning har gitt informant 3 en større autonomi og kompetanseheving når det gjelder å gjennomføre utforskende og problembasert undervisning. Spørsmålet er også hvordan lærerteamet til informantene forholder seg til utforskende og problembasert undervisning. I tillegg hvordan ledelsen legger opp til kompetanseheving. Dette faller utenfor min problemstillingsavgrensning og vil ikke bli diskutert videre, men er interessant å nevne.

6.5 utfordringer

En utfordring som går igjen hos alle informantene er at de oppfatter at elevene har negative holdninger og sliter med å se hvorfor de skal lære algebra, også før undervisningen i det hele tatt har begynt. Noe som støttes av Pepin et al. (2014) som skriver at mange norske elever ikke ser vitsen med å lære seg algebra. En årsak til dette kan være slik informant 4 sier om at elevenes oppfatninger kan ha blitt påvirket av holdninger fra hjemmet og samfunnet generelt. Dette kan man se i lys av Schoenfeld (2016, s. 26-28) og Thompson (1984) som skriver at oppfatninger fra hjemmet og samfunnet påvirker individets oppfatninger. På den andre siden kan det være det som Pepin (2011) skriver, at valg av yrket har mye å se for elevenes motivasjon og holdninger. Noe man ser igjen i datamaterialet hvor det kommer frem at flere av informantene forsøker å knytte algebra til ulike yrker når de skal begrunne for elevene hvorfor de skal lære dette. Informant 4 sier for eksempel at problemløsning og evnen til å tenke abstrakt er noe alle vil ha bruk for i de aller fleste yrker, alt fra snekker til sykepleier. Informant 2 sier at algebra er «grammatikken» i matematikken, og at det gjennomsyrrer egentlig alle typer realfag. I tillegg til dette evnen til å tenke logisk og programmering som verdifulle ferdigheter. Informant 3 trekker frem formelregning som noe som kommer igjen i mange yrker, for eksempel mekaniker og elektriker. Det er derimot usikkert hvorvidt elevene aksepterer begrunnelsene informantene tilbyr som valide. Dette kan være avhengig av påvirkning utenfra og fra andre voksenpersoner, og hvorvidt de har uttrykt at de gjør det på sin arbeidsplass eller ikke. En annen årsak til at informantene møter på negative holdninger, kan være at elevene i snitt opplever en dalende interesse for matematikkfaget i 13-14års alderen (Pepin, 2011). Dette er derimot ikke spesifikt for algebra, men kan ses i sammenheng med de faktorene som er nevnt ovenfor.

Informant 1 sier at elevene opplever algebra som vanskelig, og tror dette kan ha noe med at elevene har med seg hull i den matematiske kunnskapen. Informanten mener derfor det er viktig å tilpasse undervisningen til deres nivå, og ikke forvente det samme av alle elevene. For at elevene skal ha motivasjon til å arbeide med matematikken, må elevene få en undervisning slik at de opplever mestring (Bandura, 2012).

Informant 2 opplever det som utfordrende å motivere og holde oppmerksomheten til elevene gjennom en hel undervisningsøkt. Informanten opplever at mange elever gir opp før de egentlig har prøvd. Informanten håndterer utfordringene ved å variere undervisningen, være entusiastisk til faget selv, og få elevene til å øke sine mestringsforventninger. Det å være entusiastisk og vise at man har positive oppfatninger om faget selv som lærer, viser litteraturen at har en effekt, ettersom elevers oppfatninger av faget påvirkes av lærerens oppfatninger til faget (Ernest, 1989; Thompson, 1991; Schoenfeld, 2016, s. 26-28). Viktigheten av å øke elevenes mestringsforventninger kan vi se i lys av Bandura (2012) som skriver at hvis elevene har høye mestringsforventninger, vil også utholdenheten i faget økes, ettersom at elevene ikke vil gi opp like lett.

Informant 3 opplever også utfordringen med at elevene er usikre og har en frykt for å ikke mestre, og på forhånd bestemt seg for at algebra er vanskelig. Informanten forsøker å løse dette ved å bruke praktiske eksempler og støttende utsagn til elevene, og bevisstgjøre elevene om at de faktisk får til. Dette kan vi se i lys av Bandura (2012) som sier at elevenes mestringsforventninger kan påvirkes av støttende ord fra de rundt, og vite at lærer og medelever har troen på at eleven kan få til oppgaven. Informanten sier i tillegg at det er viktig å anerkjenne elevenes følelser, men ikke la negativiteten ta overhånd. Hvis medelevene deler en oppfatning om at matematikk er kjedelig eller vanskelig, vil dette kunne påvirke andre elever i klasserommet, ettersom våre oppfatninger påvirkes av de rundt oss (Ernest, 1989).

Informant 4 ser en utfordring i at elevene ikke forstår hva bokstavene betyr, og at variabler varierer. Informanten forsøker å løse dette ved å gi elevene flere ulike eksempler og forklaringer. Mason (1996) skriver at en utfordring ved undervisningen er at læreren ofte presenterer oppgaver med intensjonen om at dette er et eksempel på noe, men at elevene ofte ikke ser dette, og ikke klarer å trekke det generelle ut ifra det spesielle. Det er derfor viktig at læreren fokuserer på å trekke ut det generelle i sine eksempler (Mason, 1996). Det er derimot uvisst hvorvidt informanten gjør dette i presentasjonen av eksempler. Informanten nevner også arbeid med tekstopp-gaver som en strategi, ved at elevene får knyttet variabelen til konteksten.

Hvis disse tekstoppavene faller inn under kategorien global/meta-nivå oppgaver, skriver Kieran (2004) at det er akkurat i slike oppgaver man ser meningen med algebra.

Informantene kommer med ulike, mulige forklaringer på hvorfor de tror norske elever presterer lavt i algebra (Bergem, 2016; Grønmo et al., 2017; Kaarstein et al., 2020). Informant 1 tror det er fordi algebra er abstrakt, og ikke noe elevene har et eksplisitt forhold til i dagliglivet. Informant 2, 3 og 4 knytter det til elevenes negative holdninger til algebra, og undervisningen. Informant 2 og 3 nevner at undervisning tradisjonelt sett har vært teoretisk og med fokus på det tekniske. Dette støttes av det Mason (1996) beskriver som en tradisjonell undervisning i algebra. Slik undervisning har fungert godt for de raske tenkerne, som bare vil ha et svar, men dårlig for de elevene som er mer nysgjerrig og søker forståelse (Mason, 1996). Det som er interessant her er at informantene trekker frem de samme utfordringene som kilden i fra 1996. Spørsmålet man her kan stille seg er om det har skjedd for lite i algebraundervisningen siden den gang. Dette kan man se opp mot Kongelf (2015) sin studie som fant at hovedvekten i algebrakapitler ligger på manipulasjon av algebraiske uttrykk. Ut ifra det informantene her beskriver, og Kongelf (2015) sin studie. Man må derimot ta i betraktning at denne studien ble gjennomført før Fagfornyelsen. Det kan likevel tyde på at fokuset på det tekniske har vedvart lenge. En av grunnene til dette kan være at læreres oppfatninger om undervisning kan være utfordrende å endre (Pekhonen, 2003, s. 167), og ettersom nye læreres oppfatninger blir påvirket av hvordan de selv ble undervist (Schoenfeld, 2016, s. 28), kan en slik oppfatning henge igjen lenge.

Informant 2 sier at man i stedet for tradisjonell undervisning, heller burde bruke en mer utforskende tilnærming, men poengterer at dette kan være vanskelig å få til. Informant 3 forslår en mer praktisk tilnærming, noe som kan ses i lys av Liljedahl (2020) som fremmer en utforskende, problemløsende og praktisk tilnærming til matematikken.

Informant 4 sier at med tanke på elevenes negative holdninger og oppfatninger om at algebra har vært så vanskelig, er oppstartsøktene viktig. Informanten sier at man her bør begynne på et så lavt nivå, og ha fokus på mestring. Å ha fokus på mestring støttes av Bandura (2012), som skriver at mestring fører til motivasjon. Derimot kan man stille spørsmål ved om det å føre lik type undervisning, bare på et lavere nivå, vil ha den effekten man er ute etter. Både Kieran (2004) og Mason (1996) trekker frem viktigheten av en undervisning som fremmer relasjonell forståelse for algebra, med bruk av utforskende og problemløsende aktiviteter.

6.6 Oppsummering

Etter analysen ble totalt to av informantene plassert på en nivå 1-oppfatning og to av informantene på en nivå 2-oppfatning om algebraundervisning i sin helhet. Thompson (1991) utførte en studie om læreres oppfatninger til matematikkundervisning og brukte noe tilsvarende rammeverk som er brukt i denne masteroppgaven. Denne studien fokuserte på endringene av læreres oppfatning etter påvirkning, og fant etter endt påvirkning at samtlige av lærerne lå på en nivå 1-oppfatning, og ingen av lærerne hadde utviklet en nivå 2-oppfatning. Dette betyr at resultatene jeg fant i denne masteroppgaven ikke stemmer helt med resultatene som Thompson (1991) fant i sin studie, noe som heller ikke var forventet. Årsakene til dette er at det har gått 32 år siden studien fant sted, noe som betyr at man vil anta at etter mye nyere forskning og nye læreplaner, at læreres oppfatninger vil ha utviklet seg mot nivå 2. Dette ser man igjen i studien til Beswick (2005) som studerte matematikklæreres oppfatning ut ifra Ernest (1989) sin modell. Denne modellen har flere av de samme prinsippene som rammeverket til Thompson (1991) og Pehkonen (2003, s. 170-171), som er utgangspunktet for rammeverket som er anvendt i denne oppgaven. Man kan se sammenhenger mellom det som beskrives som en nivå 0-oppfatning fra Pehkonen (2003) og Thomson (1991) og det som beskrives som et instrumentalistisk syn fra Ernest (1989). Dermed en nivå 1-oppfatning og platonisk syn og til slutt en nivå 2-oppfatning og et problemløsningssyn. Beswick (2005) fant i sin studie at ingen av lærerne hadde et tydelig instrumentalistisk syn, men flere hadde et platonisk -og problemløsningssyn på matematikken. Noe som samsvarer med det som kommer frem i min analyse.

Årsakene til de ulike oppfatningene har ikke blitt studert i denne masteroppgaven. Ut ifra teorien kan en mulig årsak være lærernes ulike kunnskaper om matematikk og matematikkundervisning (Ernest, 1989), samt lærernes erfaring fra profesjonen og lærernes utdanning (Thompson, 1991). Lærernes kunnskap kan påvirkes av når lærerne senest tok utdanning, eller hvor vidt skolen har tilrettelagt for kurs og diskusjoner omkring god undervisning og hvordan tolke og ta i bruk læreplanen. Dette er altså svært komplekst.

Ut ifra rammeverket er det et mål om at alle lærere skal komme på en nivå 2-oppfatning (Pehkonen, 2003, s. 170-171). Det er derimot en diskusjon om hvorvidt det faktisk er et mål at alle lærere skal ha en slik oppfatning. Det er også en diskusjon om hva som er god undervisning. Rammeverket som har blitt anvendt i denne oppgaven, er et syn på hva som er god undervisning, og vektlegger problemløsning og utforskning. Det som styrker dette

rammeverket, er at det er tatt utgangspunkt i et rammeverk som tidligere er laget og blitt anvendt i studier. I tillegg mange av de samme synene som er beskrevet i rammeverket av Ernest (1989) sin modell. Problemløsning og utforskning er i tillegg lagt frem som kjerneelementer i Fagfornyelsen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3), som er det gjeldene læreplanverket til informantene. Et annet kjerneelement i Fagfornyelsen er abstraksjon og generalisering (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3) viktigheten av dette kan vi se igjen i Mason (1996) som fremhever generaliseringen som det viktigste i algebra og matematikk generelt. Det rammeverket derimot ikke tar utgangspunkt i er de gjeldene informantenes tidligere erfaringer, som også spiller inn på hva de oppfatter som god undervisning (Thompson, 1991). Fauskanger (2016) fant blant annet i sin studie at matematikklærere mener engasjement, respons og mestring hos elevene er de viktigste kjennetegnene på god undervisning. Her vektlegges elevenes respons og trivsel fremover deres faglige resultater. Lærerne i denne studien mente i tillegg at lærernes personlige egenskaper er viktigere for å være en god lærer, enn deres faglige kunnskap.

7. Avslutning

7.1 Konklusjon

Problemstillingen i denne oppgaven er: *Hvilke oppfatninger har fire matematikklærere på ungdomstrinnet om algebraundervisning?*

Her har jeg ønsket å finne ut hvilke oppfatninger lærere har i dag, spesielt med tanke på Fagfornyelsen, som i tillegg fordrer en ny type undervisning i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2017). For å svare på denne problemstillingen har jeg i hovedsak benyttet meg av en deduktiv tilnærming, hvor jeg har tatt utgangspunkt i et allerede eksisterende rammeverk. Dette er Pehkonen (2003, s. 170-171) sin bearbeidelse av Thompson (1991) sitt rammeverk. For å finne svar på problemstillingen ble det utført semistrukturerte intervjuer av lærere, som det ble tatt opptak av og senere transkribert. Ut ifra rammeverket har utformet jeg intervjuguiden og anvende denne som analyseverktøy for datamaterialet.

Fra analysen kom det frem at informant 2 og 3 havner på en nivå 2-oppfatning og informant 1 og 4 havner på en nivå 1-oppfatning av undervisning i algebra. Informant 2 og 3 var på en klar nivå 2-oppfatning på samtlige av kategoriene. Informant 1 og 4 hadde derimot oppfatninger spredt utover hele rammeverket.

Ettersom jeg kun har intervjuet fire lærere, vil jeg ikke kunne dra noen generell konklusjon ut ifra dette, men det vil kunne indikere noen tendenser på hvilke oppfatninger ungdomsskolelærere har til algebraundervisning. Det disse resultatene blant annet viser er at læreres oppfatninger om algebraundervisning varierer.

Den største forskjellen mellom informantene på en nivå 2-oppfatning og informantene på en nivå 1-oppfatning, var tilnærmingen til oppstart av algebra, valg av oppgaver og syn på problemløsning. Informantene på nivå 2 forteller at de brukte en utforskende tilnærming til algebra, og anvendte seg i større grad av utforskende -og problemløsningsoppgaver. Informantene på en nivå 1-oppfatning beskriver en undervisning mer preget av gjennomgang, samt transformerende og genererende oppgaver. Disse informantene hadde mer fokus på det tekniske i algebra. Dette betyr ikke at informantene på nivå 2 ikke hadde fokus på det tekniske, eller at informantene på nivå 1 aldri nevnte utforskning eller problemløsning, men sett i det store og hele hva de ulike informantene la mest vekt på.

En likhet mellom alle informantene var at samtlige anvendte seg av varierte ressurser i planleggingen av undervisningen. Flere av informantene nevner de samme ressursene, selv de på ulike nivåer. Samtlige av informantene trekker frem elevenes forutinntatte negative holdninger og oppfatninger til algebra som en stor utfordring, og forteller at årsakene til dette kan være lav mestring og påvirkning fra hjemmet og samfunnet.

7.2 Forslag til videre studier

I min masteroppgave har jeg studert hvilke oppfatninger fire matematikklærere på ungdomsstrinnet har til algebraundervisning. Dette spesielt med tanke på Fagfornyelsen. I denne studien fremkom det at 2 av informantene hadde en nivå 1-oppfatning og 2 av informantene hadde en nivå 2-oppfatning.

Noe som kunne vært interessant og studert videre, er årsaker til at noen lærere ikke har en nivå 2-oppfatning av algebraundervisning. Dette innebærer at lærere oppfatter god undervisning i algebra er preget av undervisning for forståelse, se sammenhenger og benytte seg av utforskning og problemløsning i undervisningen (Pehkonen, 2003, s. 170-171). Eventuelt årsaker til at lærere som har en nivå 2-oppfatning av algebra har denne oppfatning. I sammenheng med årsaker, kunne det vært interessant og kommet med forslag på hva som burde gjøres for å utvikle læreres oppfatninger, og se dette i sammenheng med relevant litteratur om endringer av oppfatninger.

Samtlige av informantene forteller om negative forutinntatte holdninger til algebra, samt utrygge og usikre elever. I tillegg til dette viser undersøkelser at algebra er et emne norske elever presterer svakt i (Bergem, 2016; Grønmo et al., 2017; Kaarstein et al., 2020). Det kunne derfor vært interessant å undersøke elevers oppfatninger om algebra, og eventuelle årsaker til denne negative holdningen og lave motivasjonen. Videre kunne det vært interessant å sett elevenes oppfatninger opp mot undervisningen, og sammenliknet dette med lærernes oppfatninger.

Litteraturliste

- Bandura, A. (2012). On the Functional Properties of Perceived Self-Efficacy Revisited. *Journal of Management*, 38(1), 9–44. <https://doi.org/10.1177/0149206311410606>
- Bednarz, N., Kieran, C. & Lee, L. (1996). *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* (1996., Bd. 18). Springer Netherlands.
- Befring, E. (2020). *Sentrale forskningsmetoder: med etikk og statistikk* (2. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Bell, A. (1996). Problem-Solving Approaches to Algebra: Two Aspects. I *Approaches to Algebra* (s. 167–185). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1732-3_13
- Bergem, O. K. (2016). Hovedresultater i matematikk. I Bergem, O. K., Kaarstein, K. & Nilsen, T. (Red.) *Vi kan lykkes i realfag: Resultater og analyser fra TIMSS 2015* (s. 22–44). Oslo: Universitetsforlaget. <https://doi.org/10.18261/97882150279999-2016-03>
- 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>
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. I P. Ernest (Red.), *Mathematics teaching: The state of the art*, s. (249 – 254). Falmer press.
- Fauskanger, J. (2016). Matematikklæreres oppfatninger om ingrediensene i god matematikkundervisning. *Acta Didactica*, 10. <https://utdanningsforskning.no/artikler/2016/matematikklareres-oppfatninger-om-Ingrediensene-i-god-matematikkundervisning/>
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2003). Rethinking characterizations of beliefs. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: a Hidden Varibal in Mathematics Education?* (Bd. 31, s. 39–58). Springer Netherlands.
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: å utvikle ny*

kunnskap i forskning og praksis. Cappelen Damm akademisk.

- Grønmo, L. S., Hole, A. & Stedøy, I. M. (2017). Prioritering og nedprioritering av fagområder i matematikk. I A. Hole (Red.), *Prioritering og progresjon i skolematematikken: En nøkkel til å lykkes i realfag. Analyser av TIMMS Advanced og andre internasjonale studier* (s. 79–84). Cappelen Damm Akademisk
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A.C., Nilsen, T. & Bergem, O.K. (2020). TIMSS 2019. Kortrapport. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Kaput, J. J. (2017). What is algebra? What is algebraic reasoning? I J. J. Kaput, D. W. Carraher & M. L. Blanton (Red.), *Algebra in the Early Grades* (s. 5–17). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315097435>
- Karlsen, L. & Klaveness, E. (2019). Favorittfeil og forhandling om mening. I K. Kverndokken (Red.), *101 grep for å aktivisere elever i matematikk* (s. 107–129). Fagbokforlaget.
- Kieran, C. (2004). The Core of Algebra: Reflections on its Main Activities. I K. Stacey, H. Chick & M. Kendal (Red.), *The Future of the Teaching and Learning of Algebra The 12thICMI Study* (s. 21–33). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/1-4020-8131-6_2
- Klaveness, E., Karlsen, L. & Kverndokken, K. (2019). *101 grep for å aktivisere elever i matematikk: matematikdidaktikk i teori og praksis*. Fagbokforlaget.
- Kongelf, T. R. (2015). Introduksjon av algebra i matematikkbøker for ungdomstrinnet i Norge. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3–4), 83–109.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Leung, F. K. S., Clarke, D., Holton, D. & Park, K. (2014). How is algebra taught around the world? I F. K. S. Leung, K. Park, D. Holton & D. Clarke (Red.), *Algebra Teaching Around the World* (s. 1–12). Sense Publishers.
- Liljedahl, P. (2020). *Building Thinking Classrooms in Mathematics, Grades K-12: 14 Teaching Practices for Enhancing Learning*. Corwin Press.

-
- Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U. & Bruder, R. (2016). *Problem Solving in Mathematics Education*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.007/978-3-319-40730-2>
- Mason, J. (1996). Expressing Generality and Roots of Algebra. I N. Bernarz, C. Kieran & L. Lee (Red.), *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* (s. 65–86). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1732-3_5
- NOU 2015:8 (2015) *Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet.
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2015). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. *Matematikksenteret*. Hentet fra <https://www.matematikksenteret.no/nettbutikk/sentrale-kjennetegn-p%C3%A5-god-l%C3%A6ring-og-undervisning-i-matematikk>
- Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen. I *Matematikk for skolen* (s. s. 154-181). Fagbokforlaget.
- Pepin, B. (2011). Pupils' attitudes towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students. *ZDM Mathematics Education*, 43(4), 535–546. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0314-9>
- Pepin, B., Bergem, O. K. & Klette, K. (2014). Rethinking Algebra Teaching in the Light of «Orchestration of Signs» - Exploring the 'Equal Sign' in a Norwegian Mathematics Classroom. I F. K. S. Leung, K. Park, D. Holton & D. Clarke (Red.), *Algebra Teaching Around The World* (s. 39–55). Sense Publishers.
- Pólya, G. (1971). *How to solve it: a new aspect of mathematical method* (2. utg). Princeton University Press.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2019). *Læreren med forskerblick: innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Cappelen Damm Akademisk.
- Schoenfeld, A. H. (2016). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving*,

-
- Metacognition, and Sense Making in Mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1–38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Skemp, R. R. (2006). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(2), 88–95. <http://www.jstor.org/stable/41182357>
- 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://www.jstor.org/stable/3482244>
- Thompson, A. G. (1991). The development of teachers' conceptions of mathematics teaching. *Proceedings of the thirteenth annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 8–14.
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 13. mars). *Dybdelæring*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022a, 11. mai). *Gi gode faglige tilbakemeldinger*. <https://79.171.85.195/laring-og-trivsel/vurdering/undervisvurdering/tilbakemeldinger/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020, 3. september). *Hva er nytt i matematikk?* <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/hva-er-nytt-i-matematikk/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022b, 28. september). *Muntlig-praktisk: Ny eksamensform for 10. trinn*. <https://www.udir.no/eksamen-og-prover/eksamen/muntlig-praktisk-ny-eksamensform-for-10.-trinn/>
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Zhang, Q. & Morselli, F. (2016). Teacher beliefs. I *Attitudes, Beliefs, Motivation and Identity in Mathematics Education* (s. 11–13). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32811-9>

8. Vedlegg

8.1 Vedlegg 1: Intervjuguide

Samtykke del

- Alder?
- Antall år i skoleverket?
- Utdanning innenfor matematikk?
- Kan du beskrive hva algebra i skolen innebærer?
 - Hva skiller algebra seg fra andre temaer i matematikk?
- Hvordan introduserer du temaet algebra for klassen din?
 - Hvorfor?
- Beskriv eksempel på en undervisningstime du kan ha i algebra?
 - Hvorfor?
 - Konkret eksempel?
- Hvilke læremidler bruker du i planleggingen og undervisningen? Lærebok, lærerveiledning, digitale ressurser, læreplan
 - Hvorfor?
- Vi snakker ofte om lærerrollen og elevrollen i klasserommet. Hvordan vil du beskrive de rollene i arbeid med algebra?
 - Er det noe annerledes enn andre temaer i matematikk?
- Hva mener du er viktig å vektlegge i arbeidet til elevene?
 - Hvordan gir du tilbakemeldinger til elevene på det de gjør i algebra?
- Utforskning og problemløsning er ett av kjerneelementene i LK20.
 - Hvordan tilrettelegger du for utforskning og problemløsning i algebra?
 - Kan du gi meg et eksempel på en problemløsningsoppgave?
 - Mener du det er viktig med problembasert undervisning i algebra?
Hvorfor/hvorfor ikke?
- Hvorfor mener du det er viktig/ikke viktig at elevene lærer seg algebra?
- Elever spør ofte «hva skal vi med dette?», hva svarer du i arbeidet med algebra?
- TIMSS-undersøkelsen fra 2015 viser at norske elever presterer svakt i algebra, hvorfor tror du det?
- Hvilke utfordringen møter du på i algebraundervisningen?
 - Hvordan håndterer du disse utfordringene/ hvilke løsninger dere har du?

8.2 Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet:

Læreres oppfatninger om algebra?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvilke oppfatninger matematikklærere på ungdomsskole har om algebra og algebraundervisning. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Målet med masteroppgaven er å se på læreres oppfattelse og meninger om algebra og algebraundervisning. I TIMSS - undersøkelsen 2015 og 2019 skiller emnet algebra seg ut ved at ungdomsskoleelever presterer spesielt dårlig. Forskning viser også at læreres oppfatninger og holdninger påvirker elevenes oppfatninger og holdninger, som igjen påvirker elevenes prestasjoner. I dagens læreplan, Kunnskapsløftet 2020, er abstraksjon og generalisering ett av kjerneelementene i fagplanen i matematikk. Her er algebra et viktig tema.

Problemstillingen:

- Hvilke oppfatninger har fire matematikklærere på ungdomsskolen til algebraundervisning?

For å innhente data til denne studien ønsker jeg å benytte meg av personlig intervju. Resultatene av studien vil bli brukt i en masteroppgave ved Høgskolen i Innlandet.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen i Innlandet, fakultet for lærerutdanning er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Som matematikklærer ved en ungdomsskole så ønsker jeg å bruke dine synspunkt i studien. Jeg ser på det som viktig å inkludere læreres oppfatninger og meninger, samtidig som jeg ønsker å vite tankene bak, og hvorfor man oppfatter algebra på den ene eller andre måten.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar på et intervju. Det vil ta deg ca. 45 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål om dine tanker om algebra og algebraundervisningen, og hvordan dere gjennomfører algebraundervisningen. Det vil bli tatt lydopptak av intervjuet. For å anonymisere dataene velger jeg å ikke inkludere navn, og ta med kun nødvendige personalia i lydopptaket.

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 kun student, Eirin Svenkerud, og veileder, Ragnhild Øksdahl som vil ha tilgang til datamaterialet.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 1. Juni. Da vil alle opplysninger slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet, fakultet for lærerutdanning og pedagogikk, har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

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

- Høgskolen i Innlandet ved
- Ragnhild Øksdahl. Mail: ragnhild.oksdahl@inn.no Tlf: +47 974 333 84
- Eirin Svenkerud Mail: eirin.sv@gmail.com tlf: +47 41 76 73 20.
- Vårt personvernombud: Usman Asghar, epost: usman.asghar@inn.no, tlf: +47 61 28 74 83.

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

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

Med vennlig hilsen
Prosjektansvarlig

Ragnhild Øksdahl

Eirin Svenkerud

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Læreres oppfatninger om algebra og algebraundervisning*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

8.3 Vedlegg 3, samtykkeskjema



[Meldeskjema](#) / [Matematikklærere på ungdomsskole sine oppfatninger til algebra og...](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

152679

Vurderingstype

Standard

Dato

06.12.2022

Prosjekttittel

Matematikklærere på ungdomsskole sine oppfatninger til algebra og algebraundervisning.

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

Prosjektansvarlig

Ragnhild Øksdahl

Student

Eirin Svenkerud

Prosjektperiode

08.11.2022 - 15.05.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.05.2023.

[Meldeskjema](#) 

Kommentar

Personverntjenester har vurdert endringen i prosjektslutt dato.

Vi har nå registrert 15.05.2023 som ny slutt dato for behandling av personopplysninger.

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

Lykke til videre med prosjektet!