



Uit

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Fakultetet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

Kompetanse, læreplanen og samarbeid

En kvalitativ undersøkelse av utfordringer lærere peker på i overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen

—

Julie Ingeborg Lind

Masteroppgave i lærerutdanning 5.-10. trinn Mai 2015
LRU – 3903 Matematikdidaktikk



Sammendrag

Denne kvalitative undersøkelsen tok utgangspunkt i forskningsspørsmålet: ”*Hvilke utfordringer peker matematikklærere på i overgangen mellom barnetrinnet og ungdomstrinnet?*” Bakgrunnen kom fra internasjonale undersøkelsers resultater som viser at elever sliter i algebra. Hensikten var å belyse hvilke utfordringer lærerne pekte på i overgangen. Jeg benyttet meg av intervju som metode for å belyse hvilke utfordringer lærerne pekte på i overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen i matematikk, hvor sju lærere deltok som informanter.

Gjennom analysearbeidet har jeg funnet at lærerne peker primært på tre utfordringer: Elev- og lærerkompetansen, læreplanen og et ikkeeksisterende samarbeid. Utfordringene kan sees i sammenheng med hverandre hvor en manglende elevkompetanse blir sett som en utfordring. Lærerkompetansen og læreplanen blir sett på som påvirkende faktorer på elevkompetansen. Og et faglig samarbeid mellom hovedtrinnene blir sett på et steg nærmere en løsning for å lette overgangen for elevene.

Forord

Denne masteroppgaven setter et punktum for min femårige utdanning innen integrert master i lærerutdanning 5.-10. trinn. Prosessen har vært krevende, men den har også vært svært spennende og lærerik.

Jeg vil takke alle som har bidratt og hjulpet meg gjennom hele prosessen. Jeg vil først og fremst takke min dyktige veileder, Ove Gunnar Drageset. Takk for alle konstruktive tilbakemeldinger, for alle verdifulle diskusjoner, og alle nyttige råd fra idé til ferdig oppgave.

For at jeg skulle få gjennomført dette prosjektet trengte jeg lærere som ville la seg intervju. En spesiell takk til alle mine informanter for at dere ville delta.

En stor takk til mamma og pappa. Dere har bidratt med mange gode råd og oppmuntring over lange telefonsamtaler. Jeg setter utrolig stor pris på dere. Takk til Ingrid som stadig stilte med kveldsmat når dagene ble til kveld på kontoret. En takk til tante Elin for alle gode råd fra start til slutt.

Til slutt vil jeg rette en stor takk til mine kjære medstudenter for mange gode faglige og ikke så faglige diskusjoner. For alle klemmer og oppmuntringer. For alle femminutterspausene som aldri varte kun fem minutter og slutt, en stor takk for den høye faktoren av masterhumor og latter som alltid befant seg på masterkontoret. Dere har alle bidratt til min motivasjon for å fullføre masteroppgaven.

Julie Ingeborg Lind

Tromsø, mai 2015

Innholdsfortegnelse

1 INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN.....	1
1.2 FORSKNINGSSPØRSMÅL OG HENSIKT MED STUDIEN.....	3
1.3 OPPGAVENS STRUKTUR.....	4
2 TEORETISK GRUNNLAG	5
2.1 SAMARBEID OVER TRINN	5
2.2 FORSTÅELSE I MATEMATIKK	6
2.2.1 Instrumentell forståelse	7
2.2.2 Relasjonell forståelse.....	8
2.3 KOMPETANSE I MATEMATIKK	8
2.3.1 Matematisk kyndighet.....	9
2.3.2. Andre beskrivelser av matematisk kompetanse.....	10
2.3.4 Lærerkompetanse.....	11
2.4 FORHOLDET MELLOM ARITMETIKK OG ALGEBRA	12
2.4.1 Aritmetikk og algebra.....	13
2.4.2 Elevers utfordringer i algebra	14
2.4.3 Aritmetikk som grunnlag for algebra.....	15
3 METODISKE VALG.....	19
3.1 VALG AV FORSKNINGSDESIGN.....	19
3.2 UTVALG AV INFORMANTER	21
3.3 ETISKE BETRAKTNINGER	22
3.4 ANONYMISERING.....	24
3.5 UTARBEIDELSE AV INTERVJU.....	25
3.6 GJENNOMFØRING AV INTERVJU	26
3.6.1 Pilotintervju.....	27
3.6.2 Intervju.....	27
3.7 ANALYSERING AV DATAMATERIALET.....	28
3.7.1 Transkribering.....	28
3.7.2 Analyseverktøy: koding og kategorisering.....	28
3.8 UNDERSØKELSENS KVALITET	30
3.8.1 Validitet.....	30
3.8.2 Reliabilitet.....	31
3.9 KRITIKK AV METODE.....	32

3.9.1 Spørsmålene i intervjuguiden.....	32
3.9.2 Gjennomføring av intervju	33
4 FUNN OG DRØFTING	35
4.1 UTFORDRINGER I OVERGANGEN MELLOM BARNESKOLEN OG UNGDOMSSKOLEN.....	35
4.1.1 <i>Kompetanse</i>	35
4.1.2 <i>Ambisiøs læreplan</i>	40
4.1.3 <i>Samarbeid</i>	41
4.2 FORSTÅELSE	43
4.2.1 <i>Strategi innen desimaltall</i>	43
4.2.2 <i>Fra aritmetikk til algebra</i>	47
<i>Forkunnskaper</i>	47
<i>Vanskelighetsgrad</i>	49
<i>Regel</i>	50
<i>Sammenhengen mellom aritmetikk og algebra</i>	50
4.3 OVERGANG FRA ARITMETIKK TIL ALGEBRA.....	52
4.3.1 <i>Innføring av tidlig algebra</i>	53
4.3.2 <i>Lærerkompetansens påvirkning på elevenes forståelse</i>	53
5 AVSLUTNING	55
5.1 OPPSUMMERING.....	55
5.2 VEIEN VIDERE	56
6 LITTERATURLISTE.....	59
VEDLEGG 1.....	63

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

Vi mennesker lærer hele livet. Det skjer på alle arenaer og i alle livets situasjoner. Alle har en mulighet for å lære, og utdanningsinstitusjonene har et ansvar for at det potensialet som alle har, kommer både individet og samfunnet best mulig til nytte (Kunnskapsdepartementet, 2006g). Vi vet at mange i dag går ut av grunnskolen med ferdigheter og en kompetanse som er utilstrekkelig. Mange faller fra etter ungdomsskolen, og flere faller fra etter videregående skole. Ikke alle vil nå de samme målene, men når forskjeller i læring tydelig følger sosiale mønstre som i dag, blir det et samfunnsansvar som skolen må ta ansvar for (Kunnskapsdepartementet, 2006a). Alle skal ha muligheten for å få et solid grunnlag for livslang læring. Det betyr at utdanningsinstitusjonene skal gi alle mulighet til å utnytte sitt eget potensial, også ved å sette inn tiltak tidligst mulig for å veilede og motivere den enkelte til å nå sitt læringspotensial.

Stortingsmelding nr.16 *...og ingen sto igjen. Tidlig innsats for livslang læring* (Kunnskapsdepartementet, 2006a) setter lys på tiltak med en gang problemer eller utfordringer blir oppdaget i alle opplæringsfaser. Den politiske forankrede ideen om livslang læring har som hensikt å sikre utvikling både personlig og samfunnsmessig, men også sikre demokrati, verdiskapning og sosial utjevning (Kunnskapsdepartementet, 2006a). Tidligere kunnskapsminister, Øystein Djupedal, uttrykket at norsk utdanning alt for lenge har vært preget av en vente-og se holdning, der man har hatt troen på at problemene løser seg etter hvert. Forskning og kunnskap som vi nå har, forteller oss at det ikke stemmer (Kunnskapsdepartementet, 2006g).

Overgangene mellom de ulike hovedtrinnene blir sett på som viktige faser i elevenes opplæringsløp (Kunnskapsdepartementet, 2011). Det er kjent at for noen elever kan overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen være utfordrende (Munthe & Thuen, 2009). Hva overgangene innebærer i form av større eller mindre endringer for de ulike elevene varierer. De kan innebære et bytte av skole, større skole enn den de forlater, vennegjeng som splittes eller plassering av skolen i forhold til hjemmet. Overgangen kan for noen oppleves som spennende eller som en ny start. For noen kan den oppleves som skremmende og usikker, mens for andre litt av begge sider. Uansett hvordan overgangen vil

oppleves, må det være et mål å gjøre overgangen så lett og god som mulig. Et grep som ble tatt i 2006 var å innføre en felles læreplan for hele grunnopplæringen. Det betyr at det skal være en faglig sammenheng for elevene på tvers av hovedtrinnene (Kunnskapsdepartementet, 2011). Overgangen mellom de ulike trinnene kommer i tillegg til alle andre endringer som elevene møter i ungdomsfasen. OECDs ekspertgruppe foreslår derfor et styrket samarbeid mellom disse skoleslagene, for å gjøre overgangen for elevene lettere (Kunnskapsdepartementet, 2011).

I overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen skjer det også et skille i matematikken innenfor emnet tallregning og algebra. De har blitt behandlet som ett samlet emne fram til ungdomsskolen. Algebra blir fra 8.trinn betraktet som et eget uavhengig emne i den norske læreplanen, Kunnskapsløftet (LK06), og derfor også i mange lærebøker. Norske elevers prestasjon i matematikk ligger rundt gjennomsnittet for OECD-landene. Selv om norske elever presterer bedre enn våre tidligere resultater i internasjonale undersøkelser, presterer vi fortsatt under OECD-gjennomsnittet i algebra ved 8.trinn. Algebra er i tillegg vårt svakeste emne i matematikk ved 8.trinn (Grønmo et al., 2012). Selv om algebra blir sett på som et eget emne i 8.trinn, betyr ikke det at det er da elevene skal møte algebra for første gang. Forskning viser til en klar sammenheng mellom aritmetikk og algebra (Carragher & Schliemann, 2007).

At elevene presterer svakt i algebra kan komme av at vanskelighetene de har stammer fra misvisende og smale tilnærminger i innlæring av symboler ved et tidligere stadium (Carragher & Schliemann, 2007). Overgangen fra barneskolen til ungdomsskolen er allerede en krevende prosess, og overgangen fra aritmetikk til algebra kan være med på å gjøre den enda mer krevende. Spesielt hvis elevene innehar smale tilnærminger og misoppfatninger fra aritmetikken, som de drar med seg videre i opplæringen. Den smale tilnærmingen til aritmetikk kan ofte føre til at elevene danner en instrumentell forståelse for tallregning, som igjen videreføres og gjør opplæringen i algebra vanskeligere. For elevene blir det en overgang fra å regne med 2 appelsiner til å regne med $2a$. Der $2a$ ikke betyr 2 appelsiner, men 2 ganger et visst antall appelsiner der antallet av a kan variere. For elevene kan det bli utfordrende å lære, siden det meste frem til da har handlet om å regne med faste tall og konkrete mengder objekter.

Forskning fra NOVA har vist at det er en sterk sammenheng mellom elevenes grunnleggende ferdigheter etter 7. trinn og elevenes karakterer på 10. trinn (Kunnskapsdepartementet, 2011).

I St.mld. 16 er tidlig innsats en sentral føring. Den peker på at tidlig innsats innebærer systematisk vurdering, tilbakemelding og målrettet oppfølging av elevenes læring (Kunnskapsdepartementet, 2006a). Det betyr at på det trinnet lærerne jobber på, har de et ansvar for å sikre elevene et læringsgrunnlag som senere læring kan bygge på. Lærerne på trinnene før ungdomstrinnet har et ansvar ved å sørge for at elevene har riktig grunnlag for å fortsette læringen på ungdomsskolen. Det betyr også at lærerne har et ansvar for å starte en brobygging mellom aritmetikken og algebra, slik at elevene har riktig utgangspunkt når hovedinnlæringen av algebra starter.

Stortingsmelding 16 ... *og ingen sto igjen. Tidlig innsats for livslang læring*, og føringen om å starte tiltak med en gang problemer eller utfordringer blir oppdaget i alle opplæringsfaser kan tolkes. Forskning viser oss en klar sammenheng mellom aritmetikk og algebra og elevers prestasjoner i internasjonale undersøkelser viser oss at vi sliter med algebra. Jeg tolker føringen til St.mld. 16 om tidlig innsats som å fokusere på sammenhengen mellom aritmetikk og algebra. Er lærerne klar over sammenhengen og har de videreført stortingsmeldingens mål om tidlig innsats?

1.2 Forskningsspørsmål og hensikt med studien

For meg, som utdanner meg til å bli lærer for 5.-10.trinn, vil det å ha kjennskap til faktorer som har en betydning for mine elever, som enten møter en overgang eller kommer fra en overgang, ha en stor betydning. Ettersom resultatene fra de internasjonale undersøkelsene viser en tendens til svake prestasjoner i algebra, og tidligere forskning viser at overganger er utfordrende for elever, samt at OECD anbefaler et samarbeid på tvers av trinnene, ønsket jeg å se nærmere på lærerens oppfatning av overgangen. Som grunnlag for studien min utarbeidet jeg følgende forskningsspørsmål:

- *Hvilke utfordringer peker matematikklærere på i overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen?*

Hensikten med studien var å undersøke hvordan lærerne oppfattet overgangen mellom barneskolen og ungdomstrinnet, samt rette oppmerksomhet mot kommunikasjonen mellom de ulike trinnene. Overgangen er noe som treffer en hver person som har tilknytning til skolen. Undersøkelsen vil appellere til alle som har ansvaret for elevenes opplæring, både lærere, og

skoleledere. Studien vil være med å belyse utfordringer i overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen. Studien vil kunne bidra til lærernes refleksjon rundt egen undervisning og bevissthet rundt hvordan opplæring i aritmetikk danner et grunnlag for algebra

1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven består av fem påfølgende kapitler etter innledningen: 2.0 Teoretisk grunnlag, 3.0 Metodiske valg, 4.0 Funn og drøfting av funn, 5.0 Drøfting og 6.0 Avslutning. I kapittel to vil jeg presentere det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for drøfting av mine funn. Kapittel tre handler om mine metodiske valg, samt hvordan undersøkelsen har blitt gjennomført. I kapittel fire vil mine funn bli presentert, samtidig som de vil bli drøftet opp mot relevant teori. I kapittel fem vil jeg sammenfatte hovedfunnene og se de i sammenheng med aktuell teori, før jeg i kapittel seks oppsummerer undersøkelsen. Jeg vil også komme med mine videre implikasjoner angående temaet.

2 Teoretisk grunnlag

Stortingsmelding 16 og ...ingen sto igjen. Tidlig innsats for livslang læring (Kunnskapsdepartementet, 2006a), hadde et fokus på tiltak med en gang problemer eller utfordringer blir oppdaget i alle opplæringsfaser, førte frem til mitt forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålet har som hensikt å belyse hva lærerne peker på i forbindelse med overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen. I det påfølgende kapitlet vil jeg forespeile det teoretiske grunnlaget som vil fungere som understøttende til mine funn. I kapitlet vil jeg gi et historisk blikk på den norske læreplanen, samt tidligere forskning som er gjort innenfor mitt område. Derneft vil begrepet forståelse bli belyst ut fra ulike teoretikere, samt opp mot kompetansebegrepet. Til slutt vil jeg komme med en redegjørelse for sammenhengen mellom aritmetikk og algebra.

2.1 Samarbeid over trinn

Som nevnt i innledningen foreslo OECD et samarbeid mellom de ulike skoleslagene for å lette overgangen for elevene (Kunnskapsdepartementet, 2011). I forbindelse med Stortingsmelding 22 *Motivasjon – Mestring – Muligheter – Ungdomstrinnet* (St.mld. 22) ble det satt i gang en nasjonal satsning kalt *Ungdomstrinn i utvikling*. Et resultat i Tromsø kommune ble blant annet at undervisningen ved samtlige ungdomstrinn avsluttes klokken 12.00 onsdager fra skoleåret 2014/2015 Tanken med det er at lærerne skal bruke tiden til pedagogisk utviklingsarbeid på tvers av ungdomsskolene. St.mld. 22

(Kunnskapsdepartementet, 2011) diskuterer hvordan forberedelsene til overgangene på den enkelte skole og hvordan samarbeid mellom skoleslagene er viktig for å forberede elevene mest mulig med tanke på neste nivå.

Overgangssamtaler eksisterer allerede, men de omhandler alle generelle faktorer ved overgangen og er sjelden fagspesifikke. For å sikre en helhet mellom det faglige innholdet og den nødvendige støtten til elevene i overgangene viser OECD til ”vertical teaming”(Kunnskapsdepartementet, 2011). Med det menes en etablering av et nettverk med lærere fra begge aktuelle trinn hvor overgangen for elevene blir gjennomgått. Blant annet med fokus på fag og progresjon. I tillegg blir det fremhevet hvordan ulike former for hospitering og samarbeid på tvers av hovedtrinn kan føre til en bedre sammenheng i elevenes opplæring (Kunnskapsdepartementet, 2011). Tanken er at, ved å øke kunnskapen om hva som skjer på

de ulike trinnene, vil gjennomføringen av overgangene være lettere å tilpasse for elevene, fordi man har en bevissthet om hva de møter eller kommer fra.

2.2 Forståelse i matematikk

Blant forskere og teoretikere finnes det flere syn og definisjoner på hva forståelse i matematikk er, eller hva det kan være. En presisering av uttrykket er nødvendig for å forstå hva forståelse handler om. Skemp (1987) definerer forståelse med støtte i ideen om skjema, som skal sees på som en begrepsstruktur. Utgangspunktet for begrepsstrukturen er at nesten alt som skal læres er avhengig av at man allerede vet noe om noe annet (Skemp, 1987). For å lære om design av luftfartøy, må man vite noe om aerodynamikk først. Slik er det i matematikken også. Begreper som man prøver å tilegne seg, blir ordnet i strukturer bestående av andre begreper. De utledede begrepene danner igjen utgangspunktet for ny begrepsdannelse. Slik oppstår et hierarki av begreper, som Skemp (1987) beskriver som en begrepsstruktur, eller ulike skjema. Han sier at en av de mest grunnleggende matematiske skjemaene vi lærer er skjemaet om det naturlige tallsystemet. Å ha lært å telle til ti, fører til at eleven kjapt lærer å telle til 20 også. Og slik fortsetter progresjonen innenfor grunnleggende tallregning og videre til mer avansert matematikk (Carraher & Schliemann, 2007). Skemp (1976) utleder to ulike begreper innenfor forståelse, instrumentell forståelse og relasjonell forståelse. De blir sett på som to måter å kjenne til matematikk på.

Kjernetanken til Piaget som konstruktivist er at kunnskap ikke overføres, men konstrueres av det enkelte individ (Lyngsnes & Rismark, 2007). Tanken er at det er naturgitt hos mennesket hvordan vi organiserer våre tankeprosesser inn i kognitive strukturer. Han kaller de kognitive strukturene for skjema, og betrakter disse som byggesteinene i menneskets tenkning. Skjemaene er de kognitive strukturene som inneholder den erfaring, kunnskap og tenkemåte som mennesket har. Man tilpasser seg omgivelsene, og endringer som skjer i dem (Lyngsnes & Rismark, 2007).

Læring skjer ved at noe på det indre plan endrer seg. Avbildninger av det ytre blir representert i det indre, og disse indre avbildningene beskriver Piaget som skjema (Imsen, 2005). Skjemaene dannes ved hjelp av erfaringer gjennom handling og utforskning. De kognitive skjemaene som involverer tenkning utgjør råmaterialet for videre tenkning. Flere skjema kan være beslektet gjennom indre sammenhenger og likheter, og danner en kognitiv struktur.

Slike grupperinger vokser videre sammen og danner til slutt et stort nettverk bestående av skjema. Læring og endring i skjemaene kan skje på to måter, assimilasjon hvor nye fenomener tilpasses gamle skjema og akkomodasjon hvor gamle skjema forandres og ny kunnskap dannes. Piaget skiller mellom to typer kunnskap, figurativ kunnskap og operativ kunnskap (Imsen, 2005).

2.2.1 Instrumentell forståelse

Skemp beskriver begrepet instrumentell forståelse som *"rules without reasons"* (Skemp, 1976, s. 2). Med det mener han en forståelse som går ut på å kunne regler for operasjoner, en forståelse for hva og hvordan i en situasjon, men ikke hvorfor. Med det innebærer en memorering av hvilke problemer en metode vil fungere på og ikke vil fungere på, og også lære ulike metoder for hvert enkelt problem (Skemp, 1976). Dette betyr en forståelse for matematikken hvor man har lært et visst antall fikserte fremgangsmåter, som vil hjelpe deg til å løse oppgavene. Fremgangsmåtene skjer trinnvis, slik at det er ingen sammenheng mellom det endelige målet og de ulike prosessene i mellom i følge oppgaveløseren. Kommer man til et problem man ikke har lært den aktuelle fremgangsmåten for, vil man ikke klare å løse problemet.

Piaget sin ene måte å tilegne seg kunnskap på, figurativ kunnskap, kan knyttes til instrumentell forståelse. Figurative kunnskap baserer seg på fysisk læring hvor kunnskapen hentes fra ytre faktorer. Det er læring av fakta og detaljer som lagres i hukommelsessystemet uten å bli relatert til noe kognitiv struktur (Lyngsnes & Rismark, 2007). For eksempel at jordbær er rød og sukker smaker søtt er kunnskap som lagres uten å trenge en logisk forankring. Figurativ kunnskap begrenser seg til enkeltstående sansebilder, for eksempel å huske navnet på en ting. Den kan også kompliseres ved mekanisk læring der man for eksempel kan bruke en formel ukritisk uten å vite hvorfor akkurat den skal brukes og hva symbolene betyr. Det vil si at det er kunnskap som kan gjentas, men ikke adapteres til nye situasjoner (Imsen, 2005). Nettopp slik beskriver Skemp (1976) instrumentell forståelse i form av regler uten noen form for forståelse for reglene. Fremgangsmåter blir som fakta som lagres i hukommelsen uten noen form for tilknytning til en kognitiv struktur.

2.2.2 Relasjonell forståelse

Relasjonell forståelse er noe Skemp beskriver som *"knowing both what to do and why"* (1976, s. 2). Med det mener han en forståelse som gir en mulighet til å relatere metoden til problemet, og muligens tilpasse metoden til nye problemer. Relasjonell forståelse handler om at man ser en sammenheng mellom ulike matematiske emner, og forstår matematikken som noe mer enn bare regler og prosedyrer. "To understand something means to assimilate it into an appropriate schema" (Skemp, 1987, s. 29). Skemp tar utgangspunkt i en begrepsstruktur der alt som skal læres er avhengig av at man allerede vet noe om noe annet, slik at det oppstår et hierarki av begreper.

Empson og Levi (2011) er to forskere som også definerer relasjonell forståelse med utgangspunkt i et slags hierarki. De mener en relasjonell forståelse innebærer å relatere gammel kunnskap til ny kunnskap. Altså der du bruker tidligere erfaring i den aktuelle konteksten, for å forenkle og legge til rette for en løsning. En elev som kan uttrykke et tall i form av andre tall og operasjoner, innehar en relasjonell forståelse av det aktuelle tallet. For eksempel vil en elev som vet at tallet 5 kan dekomponeres til 2 og 3, bruke den forståelsen til å løse $8 + 5 = n$ ved å først addere $8 + 2 = 10$, deretter addere 3 til for å få $n = 13$.

Piaget sin ene versjon av tilegnelse av kunnskap kan også relateres til Skemp sin forklaring av relasjonell forståelse. Operativ kunnskap baserer seg på logisk-matematisk læring, der læringen fremkommer som et resultat av assimilasjon og akkomodasjon (Lyngsnes & Rismark, 2007). Læringen tilknyttes allerede eksisterende kognitive skjemaer som gjør kunnskapen mer anvendbar, varig og mulig å adapteres til nye sammenhenger (Imsen, 2005). Nettopp slik er det Skemp (1976) beskriver relasjonell forståelse. Han fremstiller en slik forståelse hvor man har mulighet til å relatere metoden til problemet, men også relatere metoden til nye problemer. Noe som fører til en større spredning i hvilke problemer som kan løses. En kunnskapsbase utvikles og en sammenheng mellom ulike emner skapes.

2.3 Kompetanse i matematikk

Skemp beskriver forståelse i matematikk som to separate måter å tilegne seg kunnskap på, og kjenne til matematikk på. Å ha kompetanse i matematikk betyr også å kunne forstå matematikk. Flere av kompetansemodellene som er utviklet stiller ulike krav til forståelse. Selv om man trenger en type forståelse for å beherske den ene dimensjonen i den aktuelle

kompetansemodellen, trenger man alle dimensjonene for å være kompetent i matematikk, noe som da tilsier at man trenger en fleksibel forståelse for å være kompetent i matematikk, altså Skemp sin relasjonelle forståelse.

2.3.1 Matematisk kyndighet

Kilpatrick, Swafford og Findell (2001) problematiserer det helhetlige bilde av hva en suksessfull matematikkopplæring innebærer. Blant annet diskuterer de hvordan matematisk kompetanse og kunnskap er for snevre definisjoner for en suksessfull opplæring. De innfører derfor begrepet matematisk kyndighet (*mathematical proficiency*). Modellen deres består av fem sammenvevde tråder, hvor hver og en er avhengig av hverandre. Den første tråden, eller kompetansen, kaller de for begrepsforståelse (*conceptual understanding*), som handler om å tilegne seg en helhetlig matematisk forståelse for operasjoner og relasjoner. Prosedyreflyt (*procedural fluency*) handler om å kunne gjennomføre prosedyrer fleksibelt, nøyaktig og effektivt. Strategisk kompetanse (*strategic competence*) handler om evnen til å formulere, representere og løse matematiske problemer. Tilpassende resonnering (*adaptive reasoning*) går ut på evnen til logisk tenkning, reflektere over, forklare og begrunne matematiske problemer. Engasjement (*productive disposition*), handler om elevens personlige tilknytning til matematikk. Det å kunne se det nyttige i matematikken og ha troen på at en innsats i faget vil gi resultater.

I Kilpatrick et al. (2001) sin modell over matematisk kyndighet legges det krav til forståelse i alle kunnskapsområdene. Begrepsforståelse handler om å se sammenhenger mellom operasjoner og relasjoner i matematikken. For å klare det er man avhengig av å ha en forståelse av matematikken som går ut over forståelsen om *hvordan*. Strategisk kompetanse handler om å vite hva man skal gjøre. I så tilfelle kan man relatere det til en instrumentell forståelse. Men, siden kompetansen også omfavner det å utvikle en strategi i en situasjon hvor man ikke helt ser løsningen, krever det mer av elevens forståelse i den grad at han må kunne bruke allerede tilegnet kunnskap og relatere det til nye situasjoner. Det samme gjelder tilpassende resonnering. Det krever en forståelse der du må kunne se sammenheng av begreper og situasjoner. Kompetansen om prosedyreflyt er kanskje den kompetansen der en klarest ser både den instrumentelle og den relasjonelle forståelsen. Å vite når og hvordan man skal bruke prosedyrene riktig krever kun en instrumentell forståelse. Samtidig sier Kilpatrick (2001) at prosedyrene skal kunne brukes fleksibelt, nøyaktig og effektivt. Beskrivelsen

fleksibelt krever mer forståelse enn en instrumentell i den forstand at det viser til en bruk av prosedyrene, som krever mer enn bare hukommelse av algoritmene.

2.3.2. Andre beskrivelser av matematisk kompetanse

Niss og Højgaard Jensen (2002) og Brekke (1995) har også utviklet modeller over en persons helhetlige matematiske kompetanse. Modellen til Niss og Højgaard Jensen er delt i to grupper; den undersøkende siden og den produktive siden. Hver av gruppene deles på ny inn i fire. Vi finner tankegangskompetanse, problembehandlingskompetanse, modelleringskompetanse og resonnementskompetanse, innenfor den undersøkende siden. Innenfor den produktive siden finner vi; representasjonskompetanse, symbol- og formalismekompetanse, kommunikasjonskompetanse, samt hjelpemiddelkompetanse (Niss & Højgaard Jensen, 2002). Modellen til Brekke er delt inn i fem komponenter; faktakunnskap, ferdigheter, begrepsstruktur, generelle strategier og holdninger (Brekke, 1995). Kommunikasjonskompetansen og hjelpemiddelkompetansen er dimensjoner Niss og Højgaard Jensen har inkludert, men som Kilpatrick et al. (2001) ikke nevner. Brekkes (1995) dimensjon om holdninger kan knyttes til Kilpatrick et al. sin dimensjon om engasjement. Denne kategorien er noe Niss og Højgaard Jensen ekskluderer.

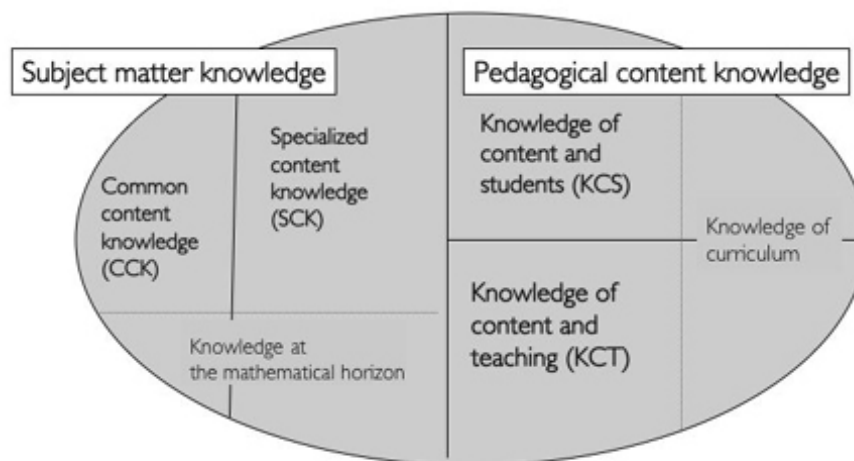
De ulike dimensjonene fra Niss og Højgaard Jensen (2002) og Brekke (1995), kan også knyttes til Skemp (1976) sin inndeling av forståelse. Det kreves en relasjonell forståelse innenfor alle dimensjonene til Niss og Højgaard Jensen, med delvis unntak av symbol- og formalisekompetansen. Den kan relateres til instrumentell forståelse fordi deler handler om å beherske spillereglene i matematikken. Av dimensjonene til Brekke er det primært begrepsstruktur og generelle strategier som krever en relasjonell forståelse. Begrepsstruktur omfavner det å se begrepene og prosedyrene i en sammenheng, mens generelle strategier stiller krav til en relasjonell forståelse på grunn av kompleksiteten og sammenhengen som må sees ved helheten. Faktakunnskap handler om å koble sammen navn og begrep, mens ferdigheter innebærer å memorere en regel for en prosedyre. De krever ingen høyere refleksjonsnivå enn *hvordan*, og kan derfor relateres til instrumentell forståelse.

Kompetansmodellene stiller alle krav til forståelse. Skemp snakker om to typer forståelse, der den relasjonelle forståelsen er den som er ønskelig fordi det er den som virkelig handler om å forstå. Både Kilpatrick et al., Niss og Højgaard Jensen, og Brekke har

kompetansemodeller som handler om det å forstå, hvor de beskriver, nyanserer og detaljerer hva som kreves for å forstå. Dimensjonene i kompetansemodellene fungerer ikke alene. De er avhengig av hverandre for å bli utnyttet til sitt fulle potensiale. Mens Skemp har to ulike typer forståelse og argumenter for at vi bare trenger den ene, viser Kilpatrick et al., Niss og Højgaard Jensen og Brekke til henholdsvis fem, åtte og fem kompetanser, og vi trenger alle for å virkelig forstå.

2.3.4 Lærerkompetanse

Å være en kompetent matematikklærer er noe annet, enn å være kompetent i faget matematikk. Som lærer er du nødt til å kunne faget ditt, men det er også andre faktorer som spiller inn for å kunne kategoriseres som en kompetent matematikklærer. Shulman (1986) sier det er forskjell på å kunne og å undervise. Han var opptatt av å karakterisere hvilken type kunnskap en lærer trenger for å undervise. Han har utviklet en modell som primært handler om den fagdidaktiske og fagkunnskapen en lærer må ha, faglig innholdskunnskap (Subject Matter Knowledge) og pedagogisk innholdskunnskap (Pedagogical Content Knowledge). Den faglige innholdskunnskapen handler primært om den rene faglige kunnskapen, mens den pedagogiske innholdskunnskapens kjernepunkt er nødvendig kunnskap for å undervise den faglige kunnskapen (Shulman, 1986).



Figur 1. Kompetansemodell (Ball, Thames, & Phelps, 2008)

Flere ulike teoretiske modeller er utviklet for å beskrive undervisningskunnskapen en lærer må ha. Ball, Thames og Phelps har utviklet en av de. Ut fra Shulman utviklet Ball et al.

(2008) en kompetansemmodell for lærere (Figur 1), fordi de mente at en ytterligere oppdeling måtte gjøres. Primært skiller den mellom allmenn fagkunnskap (Common content knowledge, *CCK*), spesialisert fagkunnskap (Specialized content knowledge, *SCK*) og horisontkunnskap (Knowledge at the mathematical horizon, *HK*) på den ene siden, og kunnskap om faglig innhold og elever (Knowledge of content and students, *KCS*), kunnskap om faglig innhold og undervisning (Knowledge of content and teaching, *KCT*) og Kunnskap om læreplanen (Knowledge of curriculum, *KC*) på den andre siden. Den første delen er delt i tre, der allmenn fagkunnskap handler om å løse matematikkproblemer korrekt, mens spesialisert fagkunnskap handler om å gjøre matematikken synlig og lærbar for alle elever. Matematisk horisontkunnskap handler om hvordan matematiske emner i læreplaner henger sammen og bygger på hverandre (Ball et al., 2008). Den andre delen av modellen er også delt i tre. Kunnskap om faglig innhold og elever handler om å forstå hva elevene tenker og for eksempel vite om typiske misoppfatninger. Kunnskap om faglig innhold og undervisning handler om hvordan en best legger opp undervisningen i matematikk og legger til rette for læring. Den siste, kunnskap om læreplanen, handler om å kjenne til innholdet i læreplanen (Ball et al., 2008).

Alle disse ulike komponentene av kunnskap er nødvendig for å utføre en riktig og god matematikkundervisning. I tillegg henviser Ball et al. til forskning som indikerer at lærernes kunnskap om undervisning i matematikk har betydning for begynneropplæringen i matematikk, og at lærere som ikke kan faget godt nok selv, antageligvis ikke vil ha kunnskapen de trenger for å hjelpe elevene å lære (Ball et al., 2008). Læreren må ha den allmenne kunnskapen om matematikk, den kunnskapen og kompetansen som både Kilpatrick et al. (2001), Niss and Højgaard Jensen (2002) og Brekke (1995) har utviklet modeller på. Inkludert i denne kompetansen ligger også kravet om forståelse som Skemp (1976) diskuterer.

2.4 Forholdet mellom aritmetikk og algebra

I senere tid har det blitt satt et større fokus på forholdet mellom aritmetikk og algebra.

En læreplan i grunnskolen er en forskrift som danner et forpliktende grunnlag for opplæring i skolen. All opplæring som skjer i fagene skal være etter gjeldende læreplan (Utdanningsdirektoratet, 2014). Det betyr at den læringen elevene får tilbud om på sin skole, skal gjenspeile den rådene læreplanen. Algebraen har spilt ulike roller i norske læreplaner de siste årene.

Mønsterplanen for grunnskolen 1987, *M87* (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1991) innførte algebra i første klass. De begrunnet det med at algebra har en stor betydning for oppbygningen av matematikken og for å formalisere en begrepsdannelse, i tillegg til at formler og uttrykk var sentral i dagliglivet. I læreplanen etter, Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen, 1996, *L97* (Det kongelige kirke- utdannings- og forskningsdepartement, 1996) innførtes algebra først fra 8. klasse. På mellomtrinnet skulle man fortsatt undersøke og beskrive mønster, men det var i 8. klasse begrepet algebra ble nevnt og hvor man skulle bruke tallene som et utgangspunkt for fordypning og generalisering av ideer og metoder.

I første utgave av Kunnskapsløftet 2006, *LK06* (Utdanningsdirektoratet, 2013a) nevnes algebra som et emne etter 7.trinn; *Tall og algebra*. Ingen av målene gikk direkte på algebra før etter 10.trinn og algebra ble betraktet som et eget emne på ungdomsskolen. Fra og med skoleåret 2013-2014 ble de siste endringene i læreplanen for fellesfaget matematikk tatt i bruk, blant annet innenfor algebra. Det kom nye kompetansemål i algebra både etter 4. trinn og etter 7. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2013c). For første gang på lenge ble likningsløsning nevnt som et konkret kompetansemål før ungdomsskolen. Etter 7.trinn skal elevene nå kunne: ”*stille opp og løse enkle likningar og løse opp og rekne med parentesar i addisjon, subtraksjon og multiplikasjon av tal*” (Utdanningsdirektoratet, 2013c).

Det som skiller LK-06 fra tidligere læreplaner er oppbyggingen. Intensjonen med den nye læreplanen er at spiralprinsippet skal tones sterkt ned og at elevene skal få bedre tid til fordypning innenfor hvert tema. Det muliggjøres ved at læreplanen er mer åpen og fleksibel i forhold til progresjon (Matematikksenteret, 2015). En konsekvens av denne endringen er at elevene kan lære ferdigheter på andre trinn enn det som tidligere har vært tilfelle. En tredjeklassing skulle kunne regne med desimaltall i L97. I LK-06 legges det opp til en gradvis progresjon hvor elevene etter 4. trinn skal kunne beskrive og bruke desimaltall (Utdanningsdirektoratet, 2014).

2.4.1 Aritmetikk og algebra

Aritmetikk er ifølge Carraher og Schliemann (2007) vitenskapen om tall, mengder og størrelser. Det inkluderer regneoperasjonene som addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og

divisjon, men også faktorisering og utvinning av røtter. Elevers forståelse for tall utvikler seg over mange år, noe som betyr at aritmetikken er et mål som er i konstant bevegelse.

Algebra har tradisjonelt blitt sett på som vitenskapen om likningsløsning. Algebra har blitt behandlet som et verktøy for manipulering av symboler og for å løse problemer. I senere tid har både alderen for introduksjon av algebra og dermed hva som inkluderes i denne introduksjonen, ført til mye forskning på algebrafeltet. Utallige ulike definisjoner på hva algebra egentlig er har blitt introdusert. Algebra har fått et mye større omfang og blitt mer kompleks enn hva det var rundt det 9. århundre når araberne startet med det. Bell(1996) har beskrevet algebra som et middel for å uttrykke generaliseringer, relasjoner og formuleringer, løse problemer, betegne ukjente og løse likninger. Kaput (1995) har identifisert fem aspekter ved algebra; generalisering og formalisering, syntaktisk guidet manipulering, studien av struktur, studien av funksjoner, relasjoner og variasjon; og et modelleringsspråk. I tillegg har utallige andre forskere kommet med sin variasjon av hva algebra er og innebærer. På et internasjonalt kollokvium for algebra med matematikere, lærere, studenter og matematikkforskere til stede ble spørsmålet ” Hva er algebra?” stilt. Syv tema dukket opp; et skolefag, generalisert aritmetikk, et verktøy, et språk, en kultur, en måte å tenke på, og en aktivitet (Kieran, 2007). Det viser bare kompleksiteten som ordet algebra innebærer, og en generell definisjon er vanskelig å gi. Likevel, i rapporten fra TIMSS 2011 (Grønmo et al., 2012) betraktes algebra som en generalisering av matematikken, der de vektlegger viktigheten av å ha gode kunnskaper i regning med tall for å kunne lære algebra.

2.4.2 Elevers utfordringer i algebra

Booth (1988) gjennomførte en studie av elever fra 13-16 år med hensikt å kartlegge de hyppigst forekommende feil i denne aldersgruppen, for dernest å undersøke årsaken til feilene. Alle elevene hadde studert algebra som en del av matematikkundervisningen siden de var 12 år, men med ulik vanskelighetsgrad på grunn av den innlysende forskjellen i antall år. Til tross for aldersforskjellen og erfaringen med algebra ble feil av samme type synlig ved hvert av alderstrinnene (Booth, 1988).

Brekke, Grønmo og Rosén (2000) peker på studier som viser at mange elever får vansker med å lære algebra, fordi de ikke har solide kunnskaper om de grunnleggende regneoperasjonene og tallene. Booth (1988) slår fast at om elever har misoppfatninger relatert til aritmetikken vil

det så klart påvirke elevenes prestasjon i algebra. Noe som kan tyde på at utfordringene elevene opplever i algebra ikke handler om algebra i seg selv, men om problemer i aritmetikken som forblir ukorrigert.

De vanligste feilene som kom frem i studien til Booth (1988) var blant annet at elever fokuserer på å komme frem til et enkelt numerisk svar, slik som de fleste oppgavene i aritmetikken fokuserer på. Mens i algebra derimot er fokuset på utledning av prosedyrer, og å finne sammenhenger og generelle uttrykk. Videre overtolker elevene bokstavene som bruker å stå for en bestemt verdi til at variablene også antas å ha faste spesifikke verdier. De ser blant annet på likhetstegnet som en kommando der svaret vises på høyre side, produsert av det som står på venstre side, slik de ofte møter oppgaver i aritmetikken. Elevene gjenkjenner ikke kommutative og distributive karaktertrekk hvor de for eksempel tar for gitt at divisjon, som addisjon, er kommutativ. Den siste feilen Booth (1988) viser til fra sin studie, er oppfatningen om at den skrevne rekkefølgen av operasjoner bestemmer i hvilken rekkefølge utregningen skal utføres. Carraher og Schliemann (2007) tilføyer også at elever har stor vanskelighet med å regne med ukjente, og ikke forstår at likhetsendringer på begge sider av likhetstegnet ikke endrer verdien. Både Booth (1988) og Carraher and Schliemann (2007) sier at disse misoppfatningene ikke er de eneste som eksisterer, men at de belyser hvilke vanskeligheter elever mest sannsynlig vil erfare når de begynner å studere algebra.

2.4.3 Aritmetikk som grunnlag for algebra

Tradisjonen i norsk skole har vært at aritmetikk blir undervist de første skoleårene, og når ungdomsskolen kommer innføres symbolsk algebra. Ofte har nettopp denne inndelingen skapt problemer for elever. Vi vet fra internasjonale undersøkelser at norske elever sliter i algebra og at etter 4. trinn sliter de også med tallregning (Grønmo et al., 2012). Ut fra Piaget sin stadieteori har elevenes algebraproblemer blitt forklart. Piaget mener flertallet av elevene befinner seg på et konkret stadium, og ikke vil nå det abstrakte stadiet hvor de vil lære algebra (Sjøberg, 1998). Dette kan relateres til tradisjonen i norsk pedagogikk hvis vi ser på læreplanen L-97. Målområdene har vært delt inn i tre, på småtrinnet, mellomtrinnet og ungdomstrinnet, der tall har vært på de to første trinnene, og endret til tall og algebra på ungdomstrinnet. Ingen av målene henviser til en relasjon mellom aritmetikk og algebra. Som nevnt tidligere har det skjedd en endring i den norske læreplanen. K-06 ble innført, for så å bli revidert i 2013. Gjennom endringene som ble gjort vises det at synet på algebraopplæringen i norsk skole

tydelig har endret seg. Tall og algebra har blitt et målområde på mellomtrinnet, samt at det er tilført kompetansemål som går direkte på sammenhengen mellom aritmetikk og algebra både etter 4. trinn og etter 7. trinn.

En sterkere sammenheng mellom aritmetikken og algebraen har blitt mer og mer synlig for matematikdidaktikere i de senere år. Gard Brekke (2000) argumenterer for at elever trenger en forståelse som bygger på solide kunnskaper i tallregning, og at det vil være fundamentet for de algebraiske prosedyrene og begrepsbyggelsen. Han beskriver elever som har isolerte kunnskaper som er vanskelig å overføre til nye sammenhenger, fordi elevene ikke har hatt mulighet til å utvikle begrepsstrukturer eller tankemodeller som prosessene inkluderer. Derfor husker de bare ytre trekk ved prosedyren.” ... flesteparten av elevane bruker mykje av den tida dei arbeider med algebra, til å flytte tomme symbol meiningslaust rundt på eit papir” Brekke et al. (2000, s. 42) Brekkes beskrivelse kan relateres til Skemp sin instrumentelle forståelse.

Herscovics og Linchevski (1994) fokuserer også på begrepsbyggingen. De presenterer det kognitive gapet mellom aritmetikk og algebra som eksisterer, hvor de også proklamerer nødvendigheten av en tettere sammenheng mellom disse to for å gjøre overgangen lettere. Herscovics og Linchevski foreslår pre-algebra som en bro. Pre-algebra har vært kjent i den norske skolen lenge, men pre-algebra blir behandlet som et separat emne på lik linje som geometri og funksjoner. Her har Carraher og Schliemann (2007) vært noen av de som har stått i spissen for teorien om Early algebra (EA). EA er en tilnærming for undervisning og læring i matematikk. Det en primært gjør er å skape en tilnærming til algebra innenfor de tradisjonelle emnene i barneskolematematikk. Altså å introdusere algebra tidligere enn hva det tradisjonelt gjøres. Hovedideen er at algebra er en del av aritmetikken, samt at aritmetikken inneholder elementer av algebra, men uten bruk av algebraiske notasjoner (Carraher & Schliemann, 2007). De mener gapet ikke behøver å eksistere. De ser på algebra som generalisering, som eksisterer i alle matematiske emner. Derfor skal ikke algebra introduseres som et eget emne, men som noe som gjennomsyrrer aritmetikken og andre emner allerede fra opplæringen i matematikk starter.

For å få en forståelse for algebra forutsetter det en forståelse for aritmetikk, fordi mye innenfor algebra både stammer fra, men også bygger videre på aritmetikken. Det betyr at for å

mestre algebra er det nødvendig å ha en dyp innsikt i aritmetikken og hvordan aritmetikken er bygd opp. I likhet med Booth (1988) viser rapporten fra TIMSS 2011 (Grønmo et al., 2012) til studier som påpeker at mange av problemene elevene faktisk har med å lære seg algebra, stammer fra svake kunnskaper innenfor aritmetikk.

Tidlig innføring av algebra uten bruk av algebraiske notasjoner kan hjelpe elevene til å trekke en klarere sammenheng mellom det aritmetiske arbeidet og algebra. Ved å ha en undervisning som har en tilnærming til algebra uten bruk av algebraiske notasjoner, vil overgangen fra aritmetikk til algebra bli mye lettere. Hvis undervisningen tidligere tar en tilnærming lik tidlig algebra, gjør det at elevene blir kjent med egenskaper av algebra mye tidligere og på en mer varsom måte. Tidlig algebra vil ikke kun handle om å snik-innføre algebra, men det vil også handle om å skape solide kunnskaper om tall og regneoperasjoner. Og det er nettopp dette elevene kan nyttiggjøre seg av i prosessen fra aritmetikk til algebra. Stacey og MacGregor (1999) fant i sin forskning at elever før hvert steg i prosessen med å løse algebraoppgaver, endret retning og avvek fra den algebraiske tenkemåten, og vendte tilbake til tenkestrategier fra aritmetikken. Hvis elevene da har en tenkestrategi fra aritmetikken som allerede er bygd på algebra via tidlig algebra, vil elevene kunne bruke dette til å bygge en mer solid bro mellom aritmetikk og algebra. Elevene vil kunne bruke den relasjonelle forståelsen de har fra aritmetikken, den solide tallforståelsen, og gjennom resonnering kunne knytte det til en ny strategi for å løse algebraoppgaven.

3 Metodiske valg

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for de metodiske valg som jeg har foretatt i forbindelse med mitt masterprosjekt. I tillegg vil jeg beskrive mitt datamaterialet og de ulike prosessene som har vært gjennomført. Jeg vil først redegjøre for mitt valg av forskningsdesign og metode opp mot forskningsspørsmålet. Deretter vil jeg gjøre en teoretisk beskrivelse av metoden. I beskrivelsen av datamaterialet vil jeg begrunne valg av informanter, forklare prosessen i utarbeidelsen av intervjuet, samt beskrive gjennomføringen av intervjuene. I tillegg vil jeg beskrive de ulike avveiningene som har blitt gjort, samt vurdere kvaliteten av prosjektet.

I min undersøkelse søker jeg etter lærernes oppfatning av et fenomen. Siden det ikke er mulig å beskrive lærernes tankeprosesser, vil deres utsagn bli tolket i den retning at de kan støtte opp og utvikle en forståelse for fenomenet. Postholm (2010) beskriver tre overordnede kunnskapssyn, eller teorier; kognitivistisk, positivistisk og konstruktivistisk. Metoden jeg har valgt å bruke i mitt forskningsdesign, kan relateres til at kunnskap og forståelse blir sett på som skapt i sosial interaksjon noe som betyr at kunnskap oppfattes som en konstruksjon av forståelse og mening som blir skapt i en sosial samhandling i møte mellom mennesker (Postholm, 2010). Derfor blir det naturlig å plassere mitt prosjekt under den konstruktivistiske tradisjonen. Målet med kvalitativ forskning er å vise deltakernes perspektiv, som i min forskning er lærernes. Det nære samarbeidsforholdet viser at kunnskap skapes i sosial interaksjon som derfor også begrunner hvorfor mitt prosjekt havner under konstruktivisme. Konstruktivisme innbefatter flere underkategorier og mitt prosjekt havner innunder kognitiv psykologi. Cobb (2007) beskriver en vanlig todelt skilnad innenfor kognitiv psykologi. Den ene handler om prosessen innenfor innlæring av hvilket som helst emne i matematikk hos elever, mens den andre handler om utviklingen av elevers resonnering i spesifikke matematiske emner. Jeg plasserer meg under den siste fordi jeg undersøker et spesifikt emne i matematikk, aritmetikk og algebra, der lærernes oppfatning kan ha en påvirkende faktor på elevers resonnering innenfor dette emnet.

3.1 Valg av forskningsdesign

Et fenomenologisk studie beskriver meningen mennesker legger i en opplevelse, knyttet til en bestemt erfaring av et fenomen (Postholm, 2010). Kvale og Brinkmann (2010) beskriver fenomenologi som et begrep som viser til en interesse i å forstå et sosialt fenomen ut fra

informantenes perspektiv og beskrivelse av fenomenet, med bakgrunn i at den virkelige virkeligheten er den mennesker oppfatter. Målet med fenomenologisk metode er en undersøkelse av essenser. Hvor man går fra enkeltbeskrivelser for så å samle det til det allmenne. Vi skiller gjerne mellom sosiologisk- og psykologisk individuelt perspektiv. Et psykologisk-fenomenologisk forskningsdesign tar sikte på å undersøke enkeltindividers opplevelse, samtidig som man prøver å gripe fatt i hvordan det samme fenomenet oppleves av ulike enkeltindivider (Postholm, 2010). Mitt masterprosjekt gjør nettopp dette. Jeg tar sikte på å intervju sju enkeltindivider om fenomenet *overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen*. Jeg prøver å få en forståelse av deres opplevelse og tanker rundt overgangen, samtidig som jeg prøver å samle hvordan alle disse enkeltindividene opplever det samme fenomenet. Samtidig handler fenomenologi om å søke etter det beskrevne fenomenets vedvarende betydning (Kvale & Brinkmann, 2010), noe jeg gjør i forbindelse med drøftingskapitlet og mulige årsaker til at overgangen kan være vanskelig for elever.

Ved at jeg benytter meg av et psykologisk-fenomenologisk forskningsdesign, ligger det i kortene at jeg befinner meg innenfor en kvalitativ forskningsmetode. Intervju er vanligvis den eneste strategien for å innhente et datamateriale innenfor en fenomenologisk studie (Postholm, 2010). I tillegg, ved å se på mine forskningsspørsmål, ser jeg det som mest hensiktsmessig å bruke intervju som en datainnsamlingsstrategi fordi informantene får større frihet til å uttrykke seg. Jeg ser det ikke som relevant å bruke observasjon, fordi det er tankene til lærerne jeg er ute etter. Jeg ønsker detaljerte beskrivelser av informantenes erfaringer og deres oppfatninger av mitt forskningsspørsmål. Kvalitativ metode er kjent for å være mer fleksibel i forhold til kvantitativ metode, på grunn av muligheten for spontanitet og tilpasning i interaksjonen underveis mellom forsker og deltaker. Et intervju gir informantene større spillerom for å uttrykke seg, enn hva for eksempel et fastsatt spørreskjema tillater. Christoffersen og Johannessen (2008) beskriver fire ulike måter å strukturere et intervju: *Ustrukturert intervju, semistrukturert intervju, strukturert intervju og strukturert intervju med faste svaralternativer*. Ifølge Christoffersen og Johannessen (2012) har et ustrukturert intervju åpne spørsmål rundt et oppgitt tema hvor rekkefølgen ikke er bestemt på forhånd. Et semistrukturert intervju har en overordnet intervjuguide som utgangspunkt, men fortsatt kan rekkefølge og tema variere. Ved et strukturert intervju er både tema, spørsmål og rekkefølgen på spørsmålene forhåndsbestemt, mens informanten må produsere svarene selv. Ved

strukturert intervju med faste svaralternativer er derimot svaralternativene allerede bestemt for informanten.

Jeg valgte å gjennomføre et semistrukturert intervju fordi det gir informantene mulighet til å svare mer utfyllende. Muligheten for dette ville også vært der ved hjelp av et ustrukturert intervju, men da ville det også være en mulighet for at det ble for store individuelle forskjeller med tanke på en senere sammenligning (Christoffersen & Johannessen, 2012). Ved et semistrukturert intervju har jeg muligheten til å respondere med en gang på det som blir sagt av informanten, samt bruke det gitte svaret til å forme det videre spørsmålet og intervjuets videre gang. Det skapes en fleksibilitet i motsetning til hva som er tilfelle ved et strukturert intervju med eller uten svaralternativer. I tillegg vil lærerne som er med på intervjuet få en sjanse til å svare mer utfyllende enn hva de ville klart gjennom et strukturert intervju eller ved for eksempel kvantitativ metode og spørreundersøkelse.

Siden jeg er der som intervjuer vil jeg kunne drive intervjuet videre, samt sørge for at samtalen holder riktig kurs og er innenfor det som er tema, spesielt med tanke på analysearbeidet i ettertid. Analysearbeidet er krevende, og da er det en fordel at det som er hentet inn av datamateriale, er mest mulig i henhold til det jeg er ute etter å undersøke. På grunn av at det vil bli store mengder data å transkribere, er det viktig at jeg sørger for at samtalen er på rett spor og ikke tar unødvendige retninger. Ved å velge et semistrukturert intervju, i stedet for et ustrukturert intervju, vil det hjelpe meg å holde kontrollen over datamengde og antall ulike tema. Jeg har sjansen til å spørre hvis noe er uklart, i tillegg til å få bekreftet at min oppfatning av det lærerne sier er korrekt. Å bruke intervju som metode gir en eksepsjonell mulighet til å få et innblikk i hva lærernes oppfatning er, og hvordan de tenker, resonnerer og argumenterer. Ut fra min begrunnelse er semistrukturert intervju den metoden som vil gi meg best datamateriale.

3.2 Utvalg av informanter

Innen kvalitativ metodikk er det mange forskere som hevder at undersøkelsen bør gjennomføres helt til man når et metningspunkt, altså ikke innhenter noe ny informasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). I tillegg bør man ta hensyn til om gruppen med informanter er heterogen eller homogen. Hvis gruppen kan beskrives som homogen, kan man innskrenke antall informanter mer enn hvis det motsatte er tilfelle (Christoffersen og

Johannessen, 2012). Selv om min gruppe med informanter viser en tydelig todeling i barneskolelærere og ungdomsskolelærere, vil jeg likevel karakterisere de som en tilnærmet homogen gruppe, fordi det er flere parametere som er felles enn forskjellig. Alle informantene jobbet som matematikklærere, og alle hadde en relasjon som lærer til overgangen i matematikk mellom barneskolen og ungdomsskolen. Ved å ta hensyn til graden av homogenitet i gruppen og tidsperspektivet ble antall informanter opprinnelig satt til seks stykker fordelt på de to ulike trinnene.

I utgangspunktet var det tenkt at jeg skulle ha seks informanter fra ulike skoler fordelt likt på de to ulike trinnene, fordi det ble sett på som et overkommelig kvantum med tanke på arbeidsmengde. Det ble endret til sju stykker fordi det kom flere positive svar enn forventet. Det var viktig å finne lærere som hadde erfaring med overganger slik at de hadde noe å bidra med når de skulle intervjues. Siden jeg var ute etter å undersøke deres erfaringer og tanker rundt overgangen ble det satt som et kriterium at de hadde erfart minst to overganger mellom barneskolen og ungdomsskolen. Minst to erfaringer ble satt fordi da ville kanskje informantene ha opplevd fellestrekk i utfordringer i overgangen, og ikke utfordringer i overgangen som kunne være tilfeldig med akkurat den ene klassen.

I samråd med veileder ble det sendt ut forespørsel om erfarne informanter via mail til rektorene på ulike skoler i Tromsø kommune. Det ble sendt til noen ekstra i tilfelle noen takket nei. Mange besvarte mailen og kom med forslag på navn som jeg kunne kontakte. Informantene fordelte seg ved at det var fire stykker fra barneskolen; Håkon, Mette, Thomas og Tone. Fra ungdomsskolen var det tre stykker; Nina, Martin og Kjetil. Informantene hadde en spredning fra 30 – 90 studiepoeng i matematikk og fra 13 – 35 år som lærer i grunnskolen. Informantenes alder har en spredning fra 34 – 61 år.

3.3 Etiske betraktninger

Ifølge forskningsetiske retningslinjer som den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2006) har vedtatt, er det tre typer hensyn i samhandling med personer som en forsker bør tenke igjennom før han setter i gang et forskningsprosjekt: (1) informantens rett til selvbestemmelse og autonomi, (2) forskerens plikt til å respektere informantens privatliv og (3) forskerens ansvar for å unngå skade. Disse

hensynene handler om krav om respekt for menneskeverdet, og stiller krav til forskningsprosessen.

I mitt forskningsprosjekt vil det ikke bli innsamlet sensitive personopplysninger. Ingen av spørsmålene i intervjuguiden handler om personopplysninger, verken direkte eller indirekte. Likevel har jeg fortsatt en plikt å sørge for å opprettholde normene som er satt av NESH. Det første som må tas hensyn til er rett til selvbestemmelse angående deltakelse, såkalt fritt og informert samtykke. At samtykket skal være fritt og informert innebærer at de som fungerer som informanter ikke skal være under noe som helst press for å gi sitt samtykke til å delta, og samtidig at deres samtykke gis på grunnlag av kunnskap om den forskningen som de skal delta i (NESH, 2009). Informantene har blitt kontaktet av egen rektor, og har stått fritt til å melde seg til deltakelse. De som samtykket kunne når som helst trekke sitt samtykke fra å delta i studien uten å oppgi grunn. I e-postene til lærerne ble det i tillegg til et spørsmål om deltakelse, gitt en beskrivelse av mitt prosjekt og hva intervjuet skulle gå ut på slik at informantene skulle være tilstrekkelig informert. At forskningen bygger på et fritt informert samtykke er viktig for omdømmet til forskningen med tanke på tillit og respekt, men også med tanke på at intervjusituasjonen skal være komfortabel for informantene.

Alle som deltar i prosjektet er garantert anonymitet. Det er mitt ansvar å sikre konfidensialitet, og sørge for at det ikke er mulig å identifisere enkeltpersoner som deltar i prosjektet. Med tanke på meldeplikt er det avhengig om personopplysningene som blir samlet inn gjør det mulig å identifisere enkeltpersoner. Ifølge flytdiagrammet i *forskningsmetode for lærerutdanningene (2012:45)* kommer det frem at mitt prosjekt *ikke er melde/konsesjonspliktig* ved at jeg svarer nei på første spørsmål. Hvis det for en grunn blir slik at enkeltpersoner kan identifiseres, er neste spørsmål om opplysningene er sensitive. I mitt prosjekt er det ingen opplysninger som informantene skal oppgi som kan karakteriseres som sensitive. Ingen spørsmål fra intervjuguiden tar opp sensitive temaer. Derneft blir spørsmålet om hvordan opplysningene blir behandlet. Alt av datamateriale som samles inn blir behandlet manuelt, ikke elektronisk, noe som igjen fører til *ikke meldepliktig*. Lydopptaket som gjøres befattes ikke av meldeplikten dersom intervjuet er utformet slik at ingen personopplysninger fremkommer og datamaterialet blir behandlet slik at enkeltpersoner ikke kan gjenkjennes (NSD,2014). Siden ingen personopplysninger fremkommer og ingen kan gjenkjennes, trenger jeg heller ikke å melde inn prosjektet mitt på grunn av bruk av lydopptaker. For at en stemme

skal regnes som personidentifiserende, så må den bli registrert i kombinasjon med andre opplysninger som fører til at en person gjenkjennes (NSD, 2015). Noe som ikke er tilfelle her. I tillegg tok jeg en meldeplikttest på personvernombudet sine sider hvor utfallet også ble at mitt prosjekt faller utenfor meldeplikten (NSD, 2015).

Informantene som deltar i forskningen er selvstendige individer som har rett til å bestemme hvordan viktige områder av livet skal brukes. Det å bli observert og tolket av andre kan oppleves ubehagelig, så jeg som forsker må opprettholde en aktsomhet gjennom hele forskningsprosessen, og respektere informantenes privatliv (NESH, 2006). Derfor er det viktig at intervjuene foregår i en atmosfære av gjensidig tillit og respekt. Det er nødvendig å skape en stemning hvor informantene forstår at jeg er ute etter å undersøke deres oppfatning, samt lære av de, og ikke teste deres kunnskap. Hvis lærerne får den oppfatning av at de testes kan de føle seg utilpass. De kan velge å ikke svare oppriktig, eller de kan velge å trekke seg fra prosjektet. Lærerne skal ikke gå ut av rommet og føle at de har blitt testet eller at de ikke svarte tilstrekkelig. Det er min jobb som intervjuer å sørge for at det ikke skjer og unngå at informantene trekker seg i etterkant. Blant annet vil jeg bruke kontrollspørsmål for å spørre om jeg har oppfattet dem riktig, og om min tolkning av det de sa er riktig. Lærerne skal få en mulighet til å rette opp det de sa hvis jeg har tolket dem feil. I tillegg får alle muligheten til å sende meg mail i ettertid med korrigerende eller supplerende opplysninger.

3.4 Anonymisering

Ved innhenting av datamaterialet, har jeg møtt informantene personlig. Det betyr at jeg under all databearbeiding har kontroll på hvem som har svart hva. Likevel, under intervjusekvensene som ble tatt opp på lydopptaker har det verken blitt nevnt navn på informanten, navn på skolen informanten tilhørte eller andre sensitive opplysninger som kan brukes for å gjenkjenne informantene. Lydopptakene har blitt oppbevart på en ekstern harddisk i et låst skap når de ikke har vært under mitt tilsyn. I analyseprosessen har jeg hatt et ark med ulike koder for hver informant, for å ha et system i min databearbeiding. Dokumentet har vært innelåst i et skap når det ikke har vært brukt. Under transkribering, koding og analysering har jeg ikke brukt informantenes navn, men brukt deres tilhørende kode. Ved prosjektslutt vil alle lydopptak bli slettet fra den eksterne harddisken, slik at det ikke vil være mulig å få tilgang på dette.

Informantene har blitt tildelt fiktive navn og kjønn. Kjønn har ingen betydning i min analyse, derfor er det tilfeldig hvilket kjønn informantene har blitt tildelt. Når informantene blir nevnt i teksten er det ingen sammenheng mellom informantenes reelle og fiktive navn og kjønn. Jeg vil heller ikke nevne hvilke skoler eller hvilke steder jeg har innhentet informanter fra, slik at deres anonymitet vil bli opprettholdt.

3.5 Utarbeidelse av intervju

Da jeg startet på utarbeidelsen av intervjuet tok jeg utgangspunkt i forskningsspørsmålet. Jeg stilte meg spørsmålene; hva må jeg spørre om for å få svar på spørsmålet mitt? Hvordan må jeg spørre slik at informantene gir meg gode svar? Jeg bestemte meg for å starte med et åpent spørsmål som tok utgangspunkt i masterbesvarelsens overordnede spørsmål, oppfatningen av overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen. Det å starte intervjuet med et slikt spørsmål var en strategi for å få en fin start på intervjuet. Informantene fikk snakke litt løst om deres oppfatninger og erfaringer, og stemningen i intervjuet ble satt. Det var et bevisst valg for å gjøre det mer komfortabelt for informantene. Det jeg ville med intervjuet var å undersøke og lære, ikke at de skulle føle på noen som helst måte at de ble testet. Samtidig handlet det også om at informantene fikk en anledning til å komme med sine tanker uten at jeg skulle styre de i en viss retning. De fikk en mulighet til å uttrykke det de tenkte uten at jeg la noen føringer for tankene.

Intervjuet hadde seks hovedspørsmål med påfølgende oppfølgingsspørsmål (Vedlegg 1). I tillegg var det et mål at intervjuet skulle flyte mest mulig slik at det heller ble en samtale enn en stakkato spørsmålsrunde. Alle spørsmålene var uavhengig av hverandre, slik at rekkefølgen jeg stilte spørsmålene hadde ingen betydning.

Etter det første åpne oppstartsspørsmålet ble de fem andre hovedspørsmålene utformet. Spørsmål to handlet om lærernes oppfatning av hva de mente en elev måtte kunne innenfor området tall og tallregning og algebra etter mellomtrinnet før start på ungdomstrinnet. Spørsmålet ble inkludert i den forbindelse for å se om det var sammenheng mellom hva de ulike lærerne svarte, samt koble svaret opp mot forskningsspørsmålet. Et underspørsmål under dette spørsmålet gikk direkte på et kompetansemål fra LK- 06 og hva lærerne la i det kompetansemålet. Det ble inkludert i intervjuguiden i tilfelle svarene til lærerne i det første

spørsmålet gjorde at en sammenligning ble vanskelig. Da var tanken at dette spørsmålet kanskje ville gi meg et mer grundigere svar.

Spørsmål tre og fire gikk ut på to matematikkoppgaver relatert til grunnskolen. Den første var en desimaltaloppgave: $1,2 + 3,49 = 4,51$. En elev hadde regnet ut et stykke og fått feil svar. Et svar som er vanlig å finne på 8.trinn, noe lærerne også ble opplyst om. Lærerne ble så bedt om å forklare hva de tenkte årsaken kunne være, hva som kunne vært gjort for å unngå eller forebygge den, hva de gjorde for at elevene skulle lære dette og om dette var noe elevene burde kunne på mellomtrinnet. Den andre oppgaven gikk ut på lærerne fikk se uttrykket $3 + x = 8$, dernest ble de spurt om hva de tenkte en elev måtte kunne før de skulle begynne med slike uttrykk. Disse to oppgavene ble inkludert fordi de indirekte spør om sammenhengen mellom aritmetikk og algebra. Tanken var at ut fra lærernes svar ville jeg få et innblikk i hvordan de så på sammenhengen, og om det på en eller annen måte kunne knyttes opp til utfordringene elevene opplever i overgangen i algebra. Samtidig er det enklere for informantene å ta utgangspunkt i en konkret problemstilling, slik at svarene deres blir konkret knyttet til matematikk. Spørsmål fem gikk delvis ut på det samme, men i stedet for en indirekte vinkling, ble lærerne spurt direkte hvordan de jobbet med sammenhengen mellom aritmetikk og algebra for å forberede elevene på algebra.

Det avsluttende spørsmålet handlet om samarbeidet mellom lærerne på de to ulike trinnene. Barneskolelærere ble spurt om hvor godt de kjente til hva lærerne på ungdomsskolen fokuserte på når det gjaldt undervisning i algebra. Ungdomsskolelærerne ble spurt om hvor godt de kjente til hva barneskolelærerne fokuserte på når de skulle forberede elevene på algebra. Spørsmålet ble inkludert for å få et blikk over hvor godt lærerne kjenner til hva som skjer i undervisningen før eller etter de har eller får elevene.

3.6 Gjennomføring av intervju

Mange sier det tar år å lære seg kunsten av å intervju, og enda er det vanskelig. For meg som uerfaren intervjuer var det å skulle intervju flere matematikklærere som har mye mer erfaring enn meg både med skole og matematikk, forbundet med usikkerhet. For å være mest mulig forberedt og mest mulig trygg i intervjusituasjonen, noe som er viktig for å ha kontroll, valgte jeg å gjennomføre et pilotintervju.

3.6.1 Pilotintervju

Pilotintervjuet ble gjennomført med en informant med like kriterier som de andre informantene. Hovedgrunnen for pilotintervjuet var at jeg ville prøve ut spørsmålene i intervjuguiden. Jeg ville se hvordan spørsmålene fungerte, og om det var noen endringer jeg så som nødvendig å gjøre. Spørsmålene fungerte godt, derfor ble ingen spørsmål endret før hovedrunden med intervju skulle gjennomføres.

Pilotintervjuet ble også gjennomført for å øve på rollen som intervjuer. Det var viktig for meg å få prøvd ut situasjonen som intervjuer, og få erfaring med situasjonen som jeg skulle bruke som metode for å samle inn datamaterialet. Det var flere faktorer i relasjon til rollen som intervjuer jeg tok med meg videre. For det første var det erfaringen av hvor viktig det var å få til en ordentlig samtale med informanten. Noe som igjen førte til beslutningen om å kunne spørsmålene delvis utenat slik at intervjuguiden kunne fungere som en guide og ikke et manus. Det var ubehagelig å måtte se ned på intervjuguiden og lese opp et spørsmål i stedet for å kunne titte ned og bruke det som en huskelapp. Tiden mellom pilotintervjuet og de andre intervjuene ble derfor brukt til å sette meg ordentlig inn i utformingene av alle spørsmålene, samt øve på medstudenter.

3.6.2 Intervju

Alle intervjuene av informantene ble gjennomført på informantenes respektive arbeidsplass. Selv om det innebar en risiko, var det et bevisst valg i form av at informantene ble lettere tilgjengelig og positive til å delta, samtidig som at informantene befant seg på et sted de kanskje var mer avslappet. Erfaringen fra gjennomført pilotintervju tok jeg med meg slik at samtalene i intervjuene ble mye mer naturlige, samt at jeg var mer avslappet. Intervjuene ble gjennomført over en periode på fire uker. Alle intervjuene startet med en repetisjon av allerede gitt informasjon angående hvorfor jeg var der. Samtidig ble alle spurt om samtykke til at intervjuet ble tatt opp, og deres muligheter i ettertid med tanke på kontakt angående endring av utsagn eller angrende deltakelse. Intervjuene fungerte fint, selv om at jeg ser i ettertid at det var noen grep som kunne vært gjort for å gjøre det enda bedre (Les: 3.9 Kritikk av metode).

3.7 Analysering av datamaterialet

Sju intervju danner tekstmaterialet i min analyse. Alle intervjuene ble tatt opp med en digital båndopptaker, for deretter å bli transkribert av meg. I de to påfølgende avsnittene 3.7.1 og 3.7.2 vil jeg redegjøre for de metodiske valgene i analyseprosessen.

3.7.1 Transkribering

Transkribering handler om å omgjøre det muntlige språket til skriftlig språk. Slik at mitt skriftlige tekstmateriale er produsert av meg ut fra informantens tale. Vivi Nilssen (2012) legger vekt på at et materiale produsert av forskeren aldri vil bli helt nøyaktig fordi det ligger en tolkning av de nedskrevne observasjoner og oppsummeringer fordi vi har bestemt oss for hva som er viktig. Samtidig blir setting, tonefall, mimikk og gester utelatt. Transkripsjonen beskriver kun det verbale språket uten noen form for kontekst. For å gjøre mest mulig opp for dette gjorde jeg noen konkrete valg i transkripsjonsprosessen. For det første valgte jeg å transkribere intervjuene mine selv. Hovedgrunnen til det var mitt eierforhold til teksten, men også fordi jeg vil sikre meg å ikke miste den umiddelbare analysen som skjer gjennom denne prosessen. Jeg ble godt kjent med datamaterialet som jeg senere skulle analysere. En annen grunn var at jeg allerede var kjent med konteksten, slik at valg som måtte tas i transkriberingsprosessen, ble gjort med en sikkerhet om at ingenting viktig ble utelatt. Videre erfarte jeg at ideer i forbindelse med kodingen som skulle skje i ettertid dukket opp. Ord og setninger som ble gjentatt ble notert, og tanker og refleksjoner som dukket opp i forbindelse med utsagn ble skrevet ned.

Jeg valgte å se bort i fra dialekt og transkribere fra muntlig språk med dialekt til et skriftlig normert språk fordi jeg var ute etter å se helheten i informantens svar, ikke gjennomføre en språkkanalyse. Derfor ble både eventuell latter og hosting og andre forstyrrelser utelatt. Jeg har likevel notert ned pauser og repetisjoner av ord, slik at utsagn i teksten fremstår mest mulig korrekt. Pauser ble markert slik (...). I noen tilfeller hvor ord ble lagt ekstra trykk på, ble disse markert i *kursiv*.

3.7.2 Analyseverktøy: koding og kategorisering

Analysering av datamaterialet har til hensikt å skape orden og forståelse av det innsamlede materialet. Koding og kategorisering blir da sett på som kjerneaktiviteter i den kvalitative analyseprosessen (Nilssen, 2012). Primært velger man som regel enten å kode etter bestemte

tema ut fra rammeverket eller metoden med åpen koding slik jeg valgte (Saldaña, 2009). Da gir man slipp på teori, og åpner for å ta tak i det selve datamaterialet forteller. Jeg lar datamaterialet lage en basis for eventuelle teoretiske ideer. Kodings- og kategoriseringsprosessen blir derfor styrt av datamaterialet og ikke teori, selv om den til dels vil være preget av teori uansett med tanke på hva forskeren tar med seg fra før av. Dernest var det å prøve å finne en sammenheng mellom kodene som oppstod, for til slutt å ende opp med noen få kategorier som skulle beskrive essensen av datamaterialet i elimineringsprosessen (Nilssen, 2012).

Kodings-og kategoriseringsprosessen tok utgangspunkt i Saldaña (2009) sin metode kalt simultankoding (Simultaneous coding). Det går ut på å analysere en informasjonsdel i flere koder. Jeg delte dokumentet i to kolonner. På høyre side stod det transkriberte intervjuet, mens venstre side var blank. Deretter ble hver del av intervjuet markert med en overordnet kode, og dernest delt inn i underkoder. Intervjuet på 7000 ord ble da beskrevet av 100. I tillegg til å beskrive hva hvert avsnitt handlet om, noterte jeg også ned tanker og begreper som kom. Ved å gjøre det slik oppnår jeg en kraftig datareduksjon som skaffer meg et overblikk over datamaterialet.

Neste analyseringsmetode jeg tok i bruk tok utgangspunkt i Taylor-Powell og Renner (2003) sin artikkel om analysing av kvalitative data. Jeg leste nøye gjennom teksten og markerte hver gang jeg leste noe som fanget oppmerksomheten. Jeg gjorde det først med et intervju og oppdaget omtrent fire ulike temaer. Dernest gjorde jeg det samme med alle intervjuene og brukte ulike farger for de ulike emnene slik at arbeidet i ettertid skulle bli lettere. De fire ulike temaene dannet utgangspunktet for de fire kategoriene som datamaterialet ble delt inn i. Fra de to ulike metodene å analysere og sortere datamaterialet som hadde utviklet koder og kategorier for materialet var det fire begreper eller tema som viste seg: *overgang*, *forståelse*, *desimaltall* og *algebra*. Temaene ble dernest videreført som overordnede tema for videre beskrivelse av mine funn.

For å få et samlet blikk og orden over materialet ble ulike utsagn fra ulike intervju samlet i ulike dokument. Alt som kunne knyttes til overgangen ble plassert i et dokument og alt som kunne knyttes til forståelse i et annet dokument. Dernest valgte jeg å gjennomføre en ny simultankoding (Saldaña, 2009) for å bryte materialet enda mer opp, samt skape et nærmere

forhold til hva lærerne faktisk sier. For eksempel under temaet *overgang* oppstod det fire ulike undertemaer som også ble utgangspunktet for overskriftene i underkapitlene til hovedkapitlet overgang.

3.8 Undersøkelsens kvalitet

Ifølge Christoffersen og Johannessen (2012) er data noe vi skaper, og dataen vi skaper er noe som utgjør bindeleddet mellom virkeligheten og analysen, og tolkningen av virkeligheten. Vi tar ubevisst med oss kunnskaper og oppfatninger inn en forskningsprosess. For å sikre en objektivitet og kvalitet har all forskning et fokus på å produsere valid og reliabel kunnskap (Merriam, 2009). Innenfor kvalitativ forskning er ikke begrepene reliabilitet og validitet like vanlig å bruke, som i kvantitativ forskning. Begreper som troverdighet, generalitet og pålitelighet blir i stedet brukt (Cohen, Morrison, & Manion, 2007; Schoenfeld, 2007). Jeg velger å ta utgangspunkt i validitet og reliabilitet fordi de er kjente begreper, men knytter de opp mot de begrepene andre forskere bruker mer innenfor kvalitativ forskning.

3.8.1 Validitet

Mange forskere har sine egen definisjoner på hva validitet innebærer. Jeg har valgt å ta utgangspunkt i Schoenfeld (2007) sine begreper; troverdighet, og viktighet og relevans, samt Cohen et al. (2007) sin ytre og indre validitet.

Troverdighet og indre validitet

Schoenfeld (2007, s. 81) stiller spørsmålet: *"Why should one believe what the author says?"* og referer til dimensjonen om troverdighet. I følge Cohen et al. (2007) handler indre validitet om i hvilken grad datasettet representerer fenomenet som undersøkes. Christoffersen og Johannessen (2012) legger frem validitet som noe som ikke kan defineres som oppnådd eller ikke, men som er kvalitetskrav som bør være tilnærmet oppfylt. Innenfor fenomenologi er det derimot ikke så mye fokus på om resultatene representerer virkeligheten, men mer et fokus på om resultatene kan aksepteres som sannsynlig og troverdig (Postholm, 2010). Det handler om hvor god relasjonen mellom fenomenet som undersøkes og datasettet er, og om dataene representerer fenomenet godt nok (Kvale & Brinkmann, 2010).

For å sikre en indre validitet, har jeg kontrollert at alle spørsmålene i intervjuguiden samsvarer med det de skal undersøke. Som nevnt i kapittel 3.5 *Utarbeidelse av intervju* er

hvert spørsmål knyttet til forskningsspørsmålet og begrunnet hvorfor de er inkludert. I tillegg har jeg som nevnt gjennomført et pilotintervju både for å få tilbakemelding på spørsmålene og deres relevans, men også for å gjøre meg selv trygg i intervjukonteksten.

En annen faktor som kan spille inn på undersøkelsens indre validitet, er om innholdet i informantenes utsagn er sanne eller usanne. Min undersøkelse kan kun fokusere på informantenes subjektive uttalelser og oppfattelser av fenomenet, og disse kan ikke betraktes som verken sann eller usann av andre enn de selv (Postholm, 2010). Det er min oppgave som intervjuer å utvikle en kritisk bevissthet på rollen jeg har ovenfor informantene. Ved gjentatte situasjoner spurte jeg informantene fortolkende spørsmål hvor jeg enten omformulerte svaret deres eller spurte direkte: *”har jeg forstått deg riktig ved at du mener...”* Slik fikk jeg bekreftet deres utsagn, selv om jeg fortsatt må være bevisst på at det er deres subjektive mening.

Generalitet og ytre validitet

Om dimensjonen generalitet stiller Schoenfeld spørsmålet: *”What situations or contexts does the research apply to?”* (Schoenfeld, 2007, s. 81) og referer til hvor vidt forskningen kan sies å gjelde, altså om funnene er overførbare. Cohen et al. (2007) beskriver ytre validitet og referer til i hvilken grad resultatene kan generaliseres til større populasjoner, tilfeller eller situasjoner.

I en undersøkelse slik som min kan jeg ikke snakke om en direkte generalisering. Likevel, ved å beskrive mitt prosjekt legger jeg opp til slik Stake og Trumbull (1982) i Postholm (2010) beskriver en naturalistisk generalisering. Min undersøkelse er en beskrivelse av et fenomen hvor leseren kan gjenkjenne sin egen situasjon, hvor derfor resultatene i undersøkelsen kan oppleves som nyttig og relevant for leserens situasjon (Postholm, 2010).

3.8.2 Reliabilitet

Innenfor kvantitativ forskning handler reliabilitet mest om i hvilken grad undersøkelsen kan gjentas (Cohen et al., 2007). Altså hvorvidt noen andre kunne gjennomført samme undersøkelse, og oppnådd samme resultat. Postholm (2010) påpeker at kriteriet for reliabilitet ikke går overens med logikken i kvalitativ forskning. Datainnsamlingen i intervju styres av samtalen, som er kontekstbasert, derfor vil det ikke være mulig å oppnå de samme resultatene

ved gjennomføring av samme intervju. Christoffersen og Johannessen (2012) henviser reliabilitet til hvordan datamaterialet blir samlet inn, hvilken data som brukes, samt hvordan det bearbeides. Innenfor kvalitativ forskning handler det derfor mer om påliteligheten til undersøkelsens gjennomførelse (Postholm, 2010).

Det er flere faktorer som kan true påliteligheten til undersøkelsen. For eksempel kan informantene velge å ekskludere nyttig informasjon eller de kan velge å svare det de tror jeg vil høre i stedet for det de faktisk mener. Et annet eksempel kan være hvordan jeg som intervjuer stiller spørsmålene. Blir de stilt ulikt til informantene slik at spørsmålet blir oppfattet ulikt fra informant til informant? Gjennom en grundig beskrivelse av både min datainnsamlingsprosess og min analyseprosess som en forklaring på hvordan jeg kom frem til resultatene, mener jeg at påliteligheten styrkes. Redegjørelsen i metodekapitlet gjør at leseren vil kunne følge mine tanker og valg gjennom undersøkelsen.

3.9 Kritikk av metode

Vurdering av validitet og reliabilitet er med på å kvalitetssikre undersøkelsen. Som nevnt i kapittel 3.6.2 *Intervju*, var det noen grep som likevel kunne vært gjort bedre. Noen aspekter ved min metode har blitt oppdaget som kan være kritikkverdige.

3.9.1 Spørsmålene i intervjuguiden

Intervjuet fungerte fint, selv om at jeg ser i ettertid at det var noen grep som kunne vært gjort for å gjøre det enda bedre. Blant annet er det noen svakheter ved noen av spørsmålene. Spørsmål fem der lærerne ble spurt om hvordan de jobbet med sammenhengen mellom aritmetikk og algebra ble oppfattet som et vanskelig spørsmål av de fleste informantene. Noen måtte spørre hva jeg mente, mens andre har gitt ganske unnvikende svar i form av at de skiftet samtaleemne relativt raskt. Jeg tolker det som vanskelig fordi få kom med noen konkrete svar på hvordan de jobbet med sammenhengen. Samtidig kan jo også dette bety at de ikke jobber med sammenhengen, eller ikke er bevisst på at det eksisterer en sammenheng.

Det ene delspørsmålet under spørsmål to, som gikk inn på et konkret kompetansemål, der de skulle svare hva en elev skulle kunne ut fra det, ble veldig overflødig. Jeg ser i ettertid at jeg fikk lite informasjon ut av det spørsmålet, samt at mye av innholdet i det spørsmålet ble dekt i hovedspørsmålet.

3.9.2 Gjennomføring av intervju

Det er første gang jeg gjennomfører intervju som skal gi data i en undersøkelse. Det er egentlig først nå i ettertid etter at alle intervjuene er gjennomført, transkribert og analysert at jeg føler meg klar til å gjøre de virkelige intervjuene til datainnsamlingen. Som nybegynner tror jeg at jeg ved flere anledninger gikk i fella ved av og til stille et ledende spørsmål. Eventuelt at mine *ja* eller *nikk* under intervjuene kunne bli oppfattet som bekreftelse av informantenes utsagn uavhengig av hva de egentlig sa.

Det kan hende noen av spørsmålene som ble stilt, ble oppfattet som vanskelig eller ubehagelig, uten at jeg tolket det slik. Hvis så tilfelle, er det en mulighet for at informantene valgte å svare det de trodde jeg ville høre, eller hva de følte var det riktige å svare. Ingen av informantene ga dog tilbakemelding på at de oppfattet spørsmålene som spesielt vanskelige eller støtende.

4 Funn og drøfting

I dette kapitlet vil jeg presentere hva lærerne beskriver i henhold til overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen, hvordan de snakker om forståelse og hvordan de oppfatter oppgaver og problemstillinger med tanke på emnene desimaltall og algebra. Jeg vil først beskrive lærernes ytringer, for deretter å drøfte de opp mot tidligere presentert teori. Jeg har delt analysen inn i to tema med påfølgende undertema, som har blitt utviklet gjennom analysearbeidet. De to hovedtemaene er *overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen* og *forståelse*. Lærerne blir omtalt med deres fiktive navn i tillegg til hvilket trinn de tilhører i parentes.

4.1 Utfordringer i overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen

Lærerne har primært pekt på tre utfordringer knyttet til overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen. Den første utfordringen lærerne har pekt på er kompetanse; elevkompetanse og lærerkompetanse. Der peker de på hvordan elevene ikke alltid kan det de bør kunne og at lærerne ikke kan nok. Den andre utfordringen handler om læreplanen, hvor de reflekterer over kravene som den stiller. Den siste utfordringen de peker på er samarbeid, hvor de beskriver samarbeidsutfordringer mellom de ulike hovedtrinnene.

4.1.1 Kompetanse

Kompetanse var den første utfordringen lærerne pekte på. De beskrev utfordringer med både elevenes og lærernes kompetanse i matematikk.

Elevkompetanse

For å se hvilke tanker lærerne gjør seg, og for å finne svar på forskningsspørsmålet mitt, ble spørsmålet ”*Hva er det elevene skal kunne når de er ferdig i 7. trinn og skal være klar for å starte på ungdomsskolen?*” avgjørende. Spørsmålet går rett på hvilken kompetanse og ferdigheter lærerne mener elevene deres bør ha. På spørsmålet om hva elevene skal kunne når de er ferdig på barneskolen sa Nina (U) følgende:

” *Har de grunnleggende ferdighetene, og det er jo det vi ønsker at de har mest mulig kontroll på, slik at vi kan begynne der vi skal begynne. Eller der vi ønsker å begynne*”.

I forkant av sitatet snakker Nina (U) om emnet tall og tallregning, og det er i forbindelse med det han sier at de *grunnleggende ferdighetene* er det han ønsker at elevene skal ha mest mulig kontroll på. Sitatet beskriver derfor en kompetanse som innbefatter den grunnleggende tallforståelsen, og det er denne kompetansen de fleste lærerne nevner først, når de skal svare på spørsmålet etter de har nevnt K-06 som hovedmål. Derneft vektlegger lærerne at elevene bør ha kunnskap om posisjonssystemet. Altså en grunnleggende forståelse for posisjonene, slik som Tone (B) sier: *”det aller mest grunnleggende er jo at de kan, har en god forståelse for hvordan tallsystemet fungerer”*. Han relaterer det til prioritering av regneartene opp mot algebra hvor det nettopp handler om å få gjort ting i riktig rekkefølge. Videre mener flere av lærerne at elevene må kunne de ordinære oppstillingsmåtene og utføre algoritmene for de fire regningsartene og de må kunne vite sammenhengen mellom desimaltall, brøk og prosent som Kjetil (U) beskriver: *”Forståelsen med desimaltall og brøk og prosent, den er vanskelig, men hvis de har en start der i hvert fall, et utgangspunkt for å forstå”*. Alle lærerne ser på grunnleggende tallforståelse som viktig i forhold til ervervet kunnskap før overgangen skjer.

Martin (U) forteller om hva han har erfart de siste årene i forbindelse med nivå på elevene når de kommer opp på ungdomsskolen. Han sier han ser nivåforskjeller på elevene basert på hvilken skole de kommer fra. Dette støtter Nina (U) og Martin (U) opp om på hver sin måte hvor sier: *”det blir bare mer ekstremt for hvert år, eller hvert tredje år når jeg får nye elever, og i fjor var det på det verste. Mens Martin (U) sier at det er stor variasjon i hva elevene har hatt eller ikke hatt om, og i hvor stor grad de har hatt om det*. Flere lærere kommenterer på forståelsen til elevene. Martin (U) forteller om elever han får som mangler en forståelse for hva de gjør, og hvorfor ting er slik de er. Han forteller om brøk og divisjon med brøk hvor han sier han har et fåtall av elever som faktisk skjønner hva de gjør når de deler med brøk: *”da er det bare en instrumentell hendelse, hvor de snur siste brøk, uten at de har noe forklaring på hva som har skjedd.”* Ungdomsskolelærerne nevner divisjon og brøk med divisjon som det de ser et fravær av hos elevene. Både når det gjelder generell kunnskap om emnet, men også en manglende forståelse av hva brøk med divisjon er. Kanskje kan de reglene for divisjon med brøk, men de skjønner ikke hva de gjør.

Det er altså tre temaer lærerne tar opp relatert til elevens kompetanse. Det første temaet handler om at den grunnleggende tallforståelsen hos elevene må være på plass før de er ferdig i 7.trinn. Da nevner lærerne posisjonssystemet, de fire regningsartene, desimaltall, brøk og

prosent. Når lærerne beskriver at elevene bør ha de grunnleggende ferdighetene og en god forståelse for hvordan tallsystemet fungerer, beskriver de en forståelse tilnærmet lik det Skemp (1976) definerer som relasjonell forståelse. Det er fordi lærerne legger vekt på en sammenhengende forståelse og ikke regler. For eksempel sier Nina (U) at hvis de har de grunnleggende ferdighetene så kan de begynne der de skal begynne. Det kan tolkes dit hen at han vektlegger hvordan kunnskap bygges på tidligere ervervet kunnskap, og elevene er nødt til å lære det grunnleggende før de kan gå videre, ellers vil de ikke lære. Flere lærere vektlegger også relasjoner mellom matematiske strukturer, slik som desimaltall, brøk og prosent og de fire regningsartene. Dette ligger nær opp til begrepsforståelse (Kilpatrick et al., 2001), fordi de ytrer hvordan de matematiske strukturene fungerer som et grunnlag for videre læring.

Det andre temaet handler om at ungdomsskolelærerne merker forskjeller på elevene avhengig av hvilke skoler de kommer fra, og det tredje temaet handler om elevenes forståelse versus bruk av en regel. En beskrivelse av manglende elevkompetanse blir gitt av lærerne og det blir beskrevet at det er nivåforskjell på elevene. På en side er det helt naturlig. På den andre siden blir det også ytret en bekymring om at nivåforskjellene er blitt mer ekstrem enn vanlig, og at det handler om forskjeller fra skole til skole, som ikke er naturlige i det hele tatt. Ungdomsskolelærerne undrer seg over om det handler om kvalitetsforskjeller blant lærere eller skolene. Martin (U) sier han ser forskjeller fra hvilken skole elevene kommer fra, og at det er stor variasjon hva elevene har hatt og ikke hatt. Det blir fortalt at elevene ikke forstår hva de gjør og at de mangler en forståelse for hva de gjør. En beskrivelse av at elevene ikke forstår hva de gjør ligner på en instrumentell forståelse fordi de ikke har en forståelse for hvorfor og hva som skjer i prosessene i matematikken. En beskrivelse av manglende kunnskap om hvorfor, sammenknyttes sterkt til en instrumentell forståelse. De erfarer elever som snur siste brøk når de skal dividere med brøk, men egentlig ikke forstår hva de gjør. Det handler da om hvordan komme frem til svaret ved hjelp av en regel, noe som relateres til Skemps (1976) definisjon av instrumentell forståelse. Det ligner også på prosedyreflyt (Kilpatrick et al., 2001), fordi det handler om å vite når og hvordan man bruker en prosedyre riktig. Prosedyreflyt krever primært instrumentell forståelse, men det handler også om fleksibel prosedyreflyt, og slik fleksibilitet handler om relasjonell forståelse.

Lærerkompetanse

Gjennom samtalen som oppstod ved spørsmålet om overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen, ble lærerkompetanse et undertema. Lærerne jeg intervjuet reflekterte over den ulike kompetansen til lærerne og hvordan den påvirker elevene. Mette (B) funderte om lærernes matematikkkompetanse slik:

Det er jo stor forskjell på den læreren de kommer til, hvordan, om den læreren har en spesiell interesse for matematikk, og kanskje har matematikdidaktikk, en lærer, eller har noe nyere utdanning innenfor matematikk, enn om de ikke har det.

Mette (B) legger fokuset på matematikdidaktikken, hvor hun tidligere i intervjuet beskrev hvordan matematikdidaktikken fungerte som et verktøy for henne der den hjalp henne i å velge hvilke oppgaver som skulle gjøres i et bestemt emne: ”når jeg ser at boka har et annet fokus enn det vi hadde på matematikdidaktikken, tar jeg det som vi hadde på matematikdidaktikken”. Martin (U) sier det er opp til lærerne å tolke K-06, men undrer seg over hvem som tolker: ” Dessverre er det jo ofte spørsmålet om det er lærerne som tolker eller er man avhengig av at lærebokforfatterne tolker de”.

Tone (B) sier han tror det varierer fra lærer til lærer hva man velger å fokusere på. Nina (U) reflekterer over eldre lærere som kanskje ikke er særlig positiv til bruk av lommeregner; ”så lar de ikke elevene bruke de, men slike lærere er ofte god på at elevene skal være god i hoderegning”. Martin (U) avslutter sitt utsagn om lærerkompetanse ved å undre seg over hva lærerne egentlig krever av elevene:

For mange lærere som ikke helt selv er klar over at det burde de kreve, at de også har et fokus på at det er svaret som er det viktigste, og det er jo egentlig underordnet, det er jo prosessen frem til svaret som er det viktigste.

Det som lærerne uttalte i forbindelse med lærerkompetanse kan oppsummeres i to hovedtema. Det ene er behovet for å kunne forstå og tolke læreplanen hvor ny utdanning og matematikdidaktikk blir nevnt som mulige svar, og det andre er hvilken forskjell en lærer kan utgjøre.

Som Shulman (1986) beskriver er det forskjell på å kunne og å undervise. Som matematikklærer stiller det visse krav for å kunne kategoriseres som en kompetent matematikklærer. Mette påpekte rollen til matematikdidaktikken og interessen for faget som avgjørende for undervisningen. I hennes utsagn kan det trekkes linjer til utviklingen av kompetansemodellene. I følge Ball (2008) er det ikke nok å kun inneha den allmenne fagkunnskapen. Mette indikerer at matematikdidaktikk, kunnskap om undervisning, spiller en sentral rolle i en lærers kompetanse. Akkurat det samsvarer med teoretikernes grunnprinsipp for å utvikle kompetansemodellene. Å være lærer handler om mer enn bare det å kunne den allmenne fagkunnskapen slik Ball (2008) sin kompetansemodell viser oss. Martin (U) belyser lærernes kompetanse og evne til å tolke når han stiller spørsmål om hvem som egentlig tolker læreplanen. Evnen til å tolke kan påvirkes av komponentene i Balls kompetansemodell. Spørsmålet om evnen til å fortolke læreplanmålene handler for eksempel både om Balls (2008) kunnskap om læreplanen (KC) og spesialiserte fagkunnskap (SCK), fordi det handler om å kjenne til læreplanen samtidig som man må kunne bryte målene ned til lærbare mål for elevene. Når Kjetil (U) beskriver at nivået må tilpasses elevene de får fra barneskolen handler det om å ha kunnskap om faglig innhold og elever (KCS). Når Mette (B) snakker om å plukke ut de riktige oppgavene i undervisningen handler det om å ha kunnskap om faglig innhold og undervisning (KCT).

Lærernes evne til å tolke utgjør også ulikheter i lærernes profesjon, som kan føre til variasjon i undervisningen. Hvis en lærer har en holdning til matematikk slik Martin (U) beskriver; hvor svaret er det viktige, kan man få en type undervisning. Hvis lærerne har en holdning hvor prosessen frem til svaret er viktigst kan man få en annen type undervisning. En undervisning som er preget av instrumentell forståelse og en undervisning som er preget av relasjonell forståelse. De blir delt slik fordi den ene handler om å finne svaret som kan relateres til hvordan, mens den andre handler om prosessen frem til svaret som dreier seg om hvordan og hvorfor. Det blir beskrevet av flere hvordan undervisningen i klasserommet er avhengig av hva læreren velger å fokusere på. Lærernes valg er gjerne avhengig av deres kunnskap innenfor de ulike komponentene til Ball (2008). Det som både Mette (B) og Martin (U) forteller om lærebokbruk; å følge læreboka som en strukturert plan eller velger å bruke den som et hjelpemiddel, er avhengig av lærerens kunnskap om faglig innhold og undervisning (KCT) som handlet om hvordan en best legger opp undervisningen i

matematikk og legger til rette for læring. Lærernes valg avgjør hvilken type undervisning som gis, og som deretter vil påvirke hvilken forståelse for matematikken elevene får.

4.1.2 Ambisiøs læreplan

Den andre utfordringen lærerne pekte på omhandlet læreplanen og dens krav.

Da lærerne ble bedt om å kommentere overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen var det kanskje naturlig at de fleste kom innom den gjeldende læreplanen i norsk grunnskole; *Kunnskapsløftet, LK-06*. Kjetil (U) uttrykte seg slik:

Vi har en ganske ambisiøs læreplan... det er ikke noe tvil om at det går fort frem....jeg tror de prøver å sikre seg at ingen skal komme til de i ettertid å si at de har vært for lite ambisiøs

Sitatet kommer med uttrykk som flere av lærerne også kommenterer. Kjetil snakker om læreplanen som ambisiøs i form av bredde. Han sier *hvis du ser på de nasjonale prøvene og på de andre hovedområdene i matematikk, så er det ikke lite man vil*. Thomas (B) støtter opp om dette ved å snakke om de mange kompetansemålene og de store kapitlene i lærebøkene. Han sier *”kanskje har vi litt for stor fart i de. At de føler de ikke har fått ordentlig innarbeidet under huden før de må være klar til noe nytt”*. De beskriver utfordringen med læreplanene i den grad at den inkluderer så mye at de må ha raske gjennomganger for å rekke alt. Martin (U) nevner alle verbene som inkluderes i hvert mål og som elevene ikke kan. De kan de enkleste som *å bruke og å utføre* og ikke de vanskeligere som *å utforske, beskrive og forklare*.

Tone (B) beskriver LK-06 som en ledestjerne; *det er det som er målet for elevenes kompetanse etter 7.trinn*. Han sier at elevene ikke vil oppnå alle kompetansemålene, noe Kjetil (U) gir et perspektiv på ved å si slik som i overnevnte sitat at nivået er lagt så høyt fordi *”ingen skal komme i ettertid og si at de har vært for lite ambisiøs”*. Nina (U) sier: *”det står ikke noe konkret tallfestet hvor god du er”* når han snakker om kompetansemålene og Martin (U) kommenterer læreplanen videre ved å si at en prioritering må skje på barnetrinnet: *”Hva har de bruk for, og hva kan de lære seg senere?”*. Utfordringene som lærerne beskriver handler om målet langt der fremme, det elevene skal kunne når de er ferdig med grunnskolen. Der mellomstadiet hvor de befinner seg nå er diffust i form av at ingenting er tallfestet eller konkret beskrevet hva som skal prioriteres.

Thomas (B) beskriver arbeidsprosessen i matematikk som hurtig hvor elevene ikke får lært seg emnet fullstendig før noe nytt kommer på planen. Flere lærerne beskriver en høy fart gjennom lærebokkapitlene og kan sees i sammenheng med deres tidligere utsagn i 4.1.1 om elevenes manglende kompetanse. Thomas (B) sier at det kanskje holdes en for høy fart til at elevene får ordentlig innarbeidet emnet før de skal lære nye nytt igjen. Det kan handle om spiralprinsippet (Matematikksenteret, 2015) som er spesielt tydelig i matematikken. Lærerne beskriver at det er store kapitler som skal gjennomgås i lærebøkene, noe som kan bety at læreboka styrer undervisningen. Mange matematikkbøker er bygget etter spiralprinsippet, hvor en lærer et emne litt etter litt og kompleksiteten øker for hvert år (Matematikksenteret, 2015). Det blir ikke tid til å fordype seg i hvert emne, noe som Martin (U) viser til ved at elevene kan de enkleste verbene av læreplanen; *å bruke* og *å utføre*, men kan ikke verbene *å utforske*, *å beskrive* og *å forklare*. Det er et skille mellom verbene Martin beskriver. De verbene elevene behersker kan sees i sammenheng med prosedyreflyt (Kilpatrick et al., 2001), fordi *å bruke* og *å utføre* refererer til konkrete handlinger, som ikke krever et særlig høyt refleksjonsnivå. De verbene elevene ikke behersker kan relateres mer til Kilpatrick et al. (2001) sin begrepsforståelse og tilpassende resonnering, fordi verbene krever et høyere refleksjonsnivå enn de to andre. De krever mer tankevirksomhet enn en konkret handling. Det betyr også at de verbene elevene kan stiller mindre krav til en relasjonell forståelse og mer til en instrumentell forståelse, mens de verbene elevene ikke kan stiller et høyere krav til en relasjonell forståelse.

4.1.3 Samarbeid

Den siste utfordringen lærerne pekte på var det som omhandlet samarbeid mellom hovedtrinnene. Overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen virker å være karakterisert av et ikkeeksisterende samarbeid. Alle informantene ble spurt om hva de visste om hva enten barneskolelærerne eller ungdomsskolelærerne fokuserte på når det gjaldt algebra. I den sammenheng ble også det generelle samarbeidet tatt opp og Håkon (B) startet ved å si: *” Det er veldig frustrerende å ikke vite hva vi bør ha fokus på på barneskolen”*. Sitatet gjenspeilet tankene til alle lærerne. Samtlige lærere beskrev et samarbeid mellom barneskolen og ungdomsskolen som fraværende slik også Kjetil (U) sier: *”det er ingen kontakt”*. Mette (B) utdyper sitt svar med: *”vi har ikke vært i samtaler med ungdomsskolen om hva mattelærerne forventer.”*

Fra barneskolelærernes perspektiv nevnes det av flere at de ønsker å få en bekreftelse både på hva ungdomsskolelærerne forventer, hva elevene kan og ikke kan, samt hva de burde prioritere når det kommer til LK-06. Håkon (B) uttrykker seg om sine ønsker slik:

Bare ungdomsskolen kunne sagt: Hør her, når elevene kommer til oss, mangler de det, de mangler det og de mangler det. Der kan de mer enn nok, det der tar vi oss av, men vi forventer at de skal kunne det, og hvert fall det.

Både Thomas (B) og Tone (B) nevner muligheten for hospitering hos hverandre. Tone sier: ”Det kunne vært interessant og sett på hva de gjør og hvordan de underviser.” I følge lærerne på barneskolen finnes det ikke et samarbeid, men det er et ønske om å få vite hva elevene bør kunne. Det ligger et ønske om at ungdomsskolelærerne skal informere de, hvor blant annet hospitering blir nevnt som en ide for å få tak i informasjon.

Fra ungdomsskolelærernes perspektiv nevnes både hvordan overgangsmøtene fungerer i dag, samt prioritering av kompetansemål og en bevisstgjøring av elevers kompetanse. Kjetil (U) sier om prioritering at: ”det skolene trenger er å sette seg ned å se på hva man skal prioritere”, mens Martin (U) snakker om samarbeid i forbindelse med elevers kompetanse ”det hadde vært en fordel, for å skape en bevisstgjøring av hva de faktisk kan”. Han henviser til det at ungdomsskolelærerne faktisk kan møte de som tar i mot femteklasse for å fortelle om elevkompetansen de har erfart og hva elevene skal kunne. Samtlige lærere nevner overgangsmøtene i dag hvor klassen, som skal overføres fra barneskolen til ungdomsskolen, presenteres i det generelle, og ikke i det matematikkspesifikke, slik som Nina (U) beskriver: ”det går mer på typisk: jobber godt, selvstendig, fin skrift, det er på det nivået der, og det er noe helt annet jeg etterspør enn det”.

Da lærerne ble spurt om samarbeid i overgangen, svarte samtlige lærere som nevnt at et slikt type samarbeid innenfor matematikk ikke eksisterte. Lærerne fortalte samlet sett om et ikkeeksisterende samarbeid, og hvor barneskolelærerne ønsket å få en bekreftelse på forventninger og ungdomsskolelærerne ønsket matematikkspesifikke møter hvor en bevisstgjøring av kompetansen til elevene er i fokus.

Lærerne beskriver et samarbeid som ikke eksisterer og at det ikke er noen faglig kontakt mellom trinnene. Det betyr at realiteten i skolen ikke er slik St.mld. 22 og Ungdomstrinn i utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2011) oppfordrer til. Når lærerne ved barneskolen forteller om et ønske om informasjon fra ungdomsskolelærerne, og ungdomsskolelærerne forteller om et ønske om samarbeid for å skape en bevisstgjøring av elevenes kompetanse, beskriver de det OECD (Kunnskapsdepartementet, 2011) ønsker med ”vertical teaming”. Det lærerne beskriver handler om å danne et nettverk mellom de ulike hovedtrinnene som fokuserer på fag som nettopp *vertical teaming* handler om. Nina (U) etterspør noe annet enn beskrivelse av hvordan elevene jobber og hvordan håndskriften til elevene er. Han etterspør tilbakemelding relatert direkte til matematikken, og akkurat det er tanken bak satsingen til Kunnskapsdepartementet og Ungdomstrinn i utvikling (2011). De mener at ved å øke kunnskapen om hva som skjer på de ulike trinnene, vil overgangen bli lettere å tilpasse til elevene, fordi man får en bevissthet om hva elevene skal møte eller hva de kommer med.

Når Håkon (B) uttrykker et ønske om å bli fortalt hva ungdomsskolelærerne forventer handler det om kunnskap om faglig innhold og undervisning (KCT), fordi han ytrer et ønske om å få vite hvordan han best mulig kan legge opp undervisningen og legge til rette for bedre læring. Når Kjetil (U) sier at man må sette seg ned og se hva som må prioriteres, handler det også om kunnskap om faglig innhold og elever (KCS). Overordnet handler det om å lage en struktur for hvordan man skal legge opp undervisningen best mulig. Det handler da om horisontkunnskap (HK), fordi prioriteringen må skje i sammenheng med hvordan matematikken er bygd opp.

4.2 Forståelse

Forståelse er det andre hovedtemaet under funn. Primært snakket lærerne om forståelse av matematikken gjennom de to oppgavene de ble gitt, spørsmål tre og fire. Spørsmål tre var en desimaltalloppgave; $1,2 + 3,49 = 4,51$, mens spørsmål fire var et algebraisk uttrykk, $3 + x = 8$. De ble som tidligere nevnt inkludert i oppgaven, fordi jeg var ute etter forståelsen til lærerne om sammenhengen mellom aritmetikk og algebra.

4.2.1 Strategi innen desimaltall

Lærerne fikk utgitt oppgaven $1,2 + 3,49 = 4,51$. De fikk deretter spørsmålet om å forklare hva som kunne være årsaken til elevens feilsvar. De ble også spurt om hva de ville gjort hvis de

skulle sette i gang et tiltak for eleven. Alle lærerne var enstemmig i årsaken til at eleven hadde svart feil. De mente eleven hadde liten forståelse for posisjonssystemet slik Mette (U) beskriver: *”En typisk elev som egentlig ikke forstår posisjonssystemet helt”*. Når lærerne så ble bedt om å komme med et tiltak, var det to ulike strategier som gikk igjen. Jeg har valgt å kalle de for *fokus på verdi* og *fylle ut* på grunn av innholdet i strategiene. Det er verdt å legge merke til at alle lærerne snakker om forståelse, men de snakker om forståelse på ulike måter.

Den ene strategien som noen av lærerne pekte på hadde et fokus på hvilken verdi tallene har. Thomas (B) beskrev slik hvordan han tenkte om hva man måtte gjøre hvis en elev hadde gjort nevnte feil: *”Du må ha full fokus på hva slags verdi har første tall bak komma, og hvordan verdi har andre tallet, hvordan plass står det på?”* Alle lærerne unntatt to er innom denne strategien i sin forklaring av hvordan de vil jobbe med elevene. Samtidig blir det ikke utdypet hvordan dette skal gjennomføres. Kjetil (U) sier: *”Noen ganger tror jeg det holder å arbeide litt med det, tidelsplassen, hundredelsplassen og sånn der, ja. Litt intensiv jobbing med det.”* Han sier ikke videre hvordan han ville arbeide med dette. Mens Thomas (B) utdyper litt ved å si: *”Jeg ville pratet om hvordan verdi har første tall bak kommaet? Hvordan verdi har det andre tallet bak kommaet?”*. Martin (U) nevner også hvordan man uttaler desimaltallene samtidig som han snakker om fokuset på verdien til tallene: *”...og også det man hører, hvordan sier man det. Ikke si bare tre komma førtini, men og si tre hele og førtini hundredeler”*. Det samme gjør både Mette (B) og Håkon(B). Lærerne vektlegger en forståelse av verdien til tallene etter deres plassering. Ingen av lærerne forklarer nøyaktig hvordan de skal fokusere på verdien eller hvordan de skal hjelpe eleven.

Den andre strategien som noen av lærerne viste til hadde et fokus på prosessen å utligne antall siffer slik at de to tallene som skulle adderes hadde like mange siffer. Strategien blir både nevnt som eneste tiltak på å få eleven til å forstå, men den blir også nevnt når den andre strategien med fokus på verdi ikke strekker til. Nina (U) svarer slik på hvordan han mener man kunne gjort for å unngå en slik feil eleven har gjort: *”Det er jo å fyll ut slik at du har like mange siffer i hvert ledd før du legger sammen, det skal vekk den misforståelsen, om du skriver tre komma tjue + tre komma førtini, da tar dem det lett.”* Han peker på at ved å utligne antall siffer vil misforståelsen tas vekk. Mette derimot er innom denne strategien gjennom at elevene har forklart til henne hvordan de kom frem til svaret og elevene har selv kommet med strategien: *”Vi fyller ut med null, vi setter null sånn at vi får like mange*

desimaler, og da ser vi det med en gang”, hvor Mette videre kommenterer: *”så noen bruker den strategien*”. Det kommer ikke frem om Mette har introdusert elevene for den strategien, men hun velger å la elevene bruke den hvis de kan den.

Innenfor strategien ”fyller ut” har jeg også plassert de utsagnene som ikke snakket om å utligne antall siffer, men som snakket om å skape en forståelse for at 0,2 er det samme som 0,20. Disse to strategiene har et likt fokus der begge sentrerer seg om å endre uttrykket til noe gjenkjennelig. Både Thomas (B) og Martin (U) snakker først om fokuset på verdi og hva de ulike plassene betyr, før de går over til sammenligningen av 0,2 som det samme som 0,20. Thomas sier det slik:” *At vi lærer dem at en komma to er det samme som en komma tjue*”, mens Martin (U) sier:

Det man ofte må vise de for å få en forståelse, det er jo at man alltid skal på en måte ordne det slik at det har like mange desimaler. Da får de plutselig en forståelse. Da ser de at det står en komma tjue, og ikke bare en komma to.

Både Martin (U) og Thomas (U) fokuserer på ulike representasjonsmåter som et hjelpemiddel for elevene for at de skal forstå. De sier at ved å endre uttrykket til noe gjenkjennelig, eller å utligne antall siffer, vil elevene forstå.

Det var ikke slik at alle lærerne plasserte seg innenfor enten den ene strategien eller den andre. To av lærerne svarte kun innenfor strategien som fokuserte på verdien av tallene, mens det var en som kun svarte innenfor strategien med å fylle ut. Resterende var innom begge strategiene.

Når lærerne beskriver strategien hvor de har fokus på verdi, beskriver de en strategi tilnærmet lik det Skemp (1976) inkluderer i sin definisjon av relasjonell forståelse. Thomas (B) sier han ville pratet om hvordan verdi det første tallet bak kommaet har og hvilken verdi det andre tallet bak kommaet har. Ved at lærerne beskriver et fokus på hvilken plass og verdi tallene står på, kan det indikere at sammenhengen mellom tallene på de ulike plassene er det som må fokuseres på. Det betyr at elevene må lære både hva tallene står for, men også hvorfor de står på den plassen og dermed hvorfor de har den verdien de har for å forstå. Når Håkon (B) snakker om hvordan ordlyden av desimaltallene skal hjelpe elevene til å forstå, handler det

om tilpassende resonnering (Kilpatrick et al., 2001), fordi det handler om evnen til å bruke refleksjon og logisk tenkning. Når flere av lærerne beskriver hvordan fokuset på verdi skal skape forståelse, handler det også om tilpassende resonnering, fordi elevene må reflektere over hva verdien har å si for desimaltaloppgaven som skal løses.

Når den andre strategien, hvor det handler om å fylle ut blir beskrevet av lærerne, beskriver de en strategi delvis lik det Skemp (1976) beskriver som instrumentell forståelse. Nina (U) beskriver: ”*At ved å fylle ut slik at du har like mange siffer i hvert ledd vil misforståelsen være vekk*”. Det kan bety at ved å lovlig manipulere regnestykket fra noe ukjent til noe kjent vil elevene forstå. Det blir henvist til en huskeregel for å komme frem til svaret, og det er da snakk om en instrumentell forståelse. Utsagnet ligner også på den delen av prosedyreflyt (Kilpatrick et al., 2001) som handler om automatisering, fordi det blir beskrevet en konkret handling og en regel som skal føre frem til svaret, men uten å fokusere på delen av prosedyreflyt som handler om fleksibilitet. I Mettes (B) beskrivelse av elevenes forklaring blir det uttrykt hvordan å fylle ut med null til det blir like mange desimaler, fører til at de med en gang ser hva de skal gjøre. Dette kan også relateres til prosedyreflyt, fordi her blir det beskrevet hvordan en huskeregel fører frem til svaret, og elevene er avhengig av den for å kunne løse oppgaven.

Noen lærere beskriver en strategi hvor man omgjør 0,2 til 0,20. De sier elevene vil forstå hvis vi lærer dem at 0,2 er det samme som 0,20. Denne strategien kan sees i sammenheng med Skemps (2001) definisjoner av instrumentelle og relasjonelle forståelse. Det er avhengig av hvordan det blir lært til elevene. Hvis utsagnet handler om å lære elevene hva som skjer i prosessen og hvorfor det er lov å omgjøre 0,2 til 0,20 kan det relateres til relasjonell forståelse, fordi det handler om å forstå relasjonene mellom tall og representasjoner. Blir omgjøringen fra 0,2 til 0,20 behandlet som en huskeregel uten å bli forklart hva som skjer i prosessen, handler det mer om en instrumentell forståelse hvor målet kun er å finne svaret. Thomas (B) sitt utsagn om å lære elevene at 0,2 er det samme som 0,20 kan handle om Kilpatrick et al. (2001) sin prosedyreflyt fordi du tar i bruk en prosedyre og regel, som vil hjelpe deg frem til svaret.

4.2.2 Fra aritmetikk til algebra

Lærerne fikk utdelt uttrykket: $3 + x = 8$, og ble bedt om å svare hva de tenkte en elev måtte kunne fra før, for å klare å løse slike typer uttrykk. I tillegg ble lærerne spurt direkte om hvordan de jobbet med sammenhengen mellom tallregning og algebra. Utsagnene til lærerne ble kategorisert inn i fire tema: *forkunnskaper, vanskelighetsgrad i algebra, regler og sammenhengen mellom aritmetikk og algebra.*

Forkunnskaper

Det første temaet tar for seg hvilke forkunnskaper en elev måtte ha for å klare å løse uttrykket som lærerne ble presentert for. Mange av lærerne hang seg opp i vanskelighetsgraden av uttrykket, men de presenterte fortsatt noen kunnskaper de mente elever måtte ha for å kunne løse et slikt uttrykk. Likhetsstegnet var en kunnskapene de mente elevene måtte ha kjennskap til, slik Kjetil beskriver: ”*Det første de må lære seg, det er jo forståelsen av at det kan stå noe på andre siden av likhetstegnet*”. Dette sitatet gjenspeiler kompetansen som de fleste av lærerne beskrev aller først at en elev måtte kunne. Forståelsen av likhetstegnet som noe med likevekt og ikke en kommando, ble vektlagt. Lærerne siktet til elevenes kompetanse, men Martin (U) nevnte også bevisstheten til lærerne rundt likhetstegnet. I oppgaver hvor det dreier seg om *like mye* og *det samme som*, pekte han på viktigheten av å bruke de begrepene, og ikke *er lik* når oppgavene i hovedsak dreier seg om *like mye*.

En annen forkunnskap lærerne nevnte i sammenheng med uttrykket, gikk på regneartene addisjon og subtraksjon. Thomas (B) sier: ”*De skal jo bare vite hva er det jeg må legge til tre for å få åtte*”, og sikter til addisjon, mens Tone (B) sier: ”*De må ha en bevissthet på at pluss og minus er motsatte operasjoner*”. I begge utsagnene legger de også til grunn at elevene regner det i hodet. De nevnte ingenting med utregning på papiret. Ved at elevene bruker addisjon eller subtraksjon i hodet vil de finne ut hva x er. Som flere av lærerne nevnte var hoderegning en annen forkunnskap. Nina (U) sier: *De må kunne litt addisjon og subtraksjon, og også litt hoderegning: hva må jeg legge til tre for å få åtte?*”, mens Mette (B) sier det slik: ”*først og fremst at de har forstått betydningen av likhetstegnet, mer trenger de ikke, for de klarer å se svaret, de tar det i hodet*. Mette kommenterer at elevene ser svaret ved at de bruker hoderegning slik som Nina også hentyder.

Det var kun to lærere som nevnte den ukjente, Thomas (B) og Nina (U). Thomas sa: *”De må vite at x bare er et ukjent tall”*, mens Thomas (B) sa: *Her er det mer en utfordring å ufarliggjøre x , og få de til å forstå at x -en er den samme streken de har lært om før.”* Begge viser til det nye ukjente elementet som er inkludert i oppgaven. De snakker om at elevene må ha en forståelse for hva x er. De kaster lys over bokstavene som har endret betydning med tanke på hva de var kjent med før. Bokstaver har blitt brukt som benevnninger i måling eller navn på deler av figurer, mens nå skal de stå for en verdi.

De forkunnskapene som blir beskrevet krever en relasjonell forståelse. Når Kjetil (U) sier at elevene må skjønne at det kan stå noe på høyre side av likhetstegnet innebærer det en forståelse for likhetstegnet som noe mer enn et kommandosymbol. Det innebærer en dypere forståelse for likevekt, hvor elevene må inneha en helhetlig matematisk forståelse for operasjoner og symboler, slik som Kilpatrick et al. (2001) beskriver begrepsforståelse. Det samme gjelder når Tone (B) beskriver at elevene må se addisjon og subtraksjon som motsatte operasjoner, fordi det handler om å se relasjoner i matematikken. Når Nina (U) beskriver hoderegning som en nødvendig kunnskap, handler det om tilpasset resonnering (Kilpatrick et al., 2001), fordi eleven bruker logisk tenkning i samarbeid med strategisk kompetanse, hvor eleven evner å formulere og løse et matematisk problem i hodet.

To av lærerne beskriver nødvendigheten av forståelsen for x . Begge to knytter sine utsagn til tidligere ervervet kunnskap. De sier at x bare er et ukjent tall og at det er den samme streken de har lært om før. Et ukjent tall og streken de har lært om før, refererer til kunnskap fra den grunnleggende aritmetikken som elevene allerede har ervervet seg. De henviser til en kunnskapsdanning som likner på Skemp (1987) sin begrepsstruktur hvor alt som skal læres er avhengig av tidligere ervervet kunnskap. Det betyr at det som er nytt for elevene, x , kan bygge på tidligere ervervet kunnskap som det ukjente tallet eller streken. I tillegg viser lærerne tilbake til aritmetikken som forkunnskaper som for eksempel addisjon og likhetstegnet, slik Brekke (2000) også sier at solide kunnskaper innenfor tallregning danner fundamentet for de algebraiske prosedyrene og begrepsbyggelsen. Når Kjetil (B) sier at elevene må lære seg at noe kan stå på høyre side av likhetstegnet, handler det om Kilpatrick et al. (2001) sin begrepsforståelse fordi eleven må ha en helhetlig matematisk forståelse for operasjonen.

Vanskelighetsgrad

Oppgaven ble gitt til lærerne med følgende kommentar fra meg: *"Slike uttrykk møter elever i 8.trinn – hva bør elevene kunne før de starter med uttrykk som dette?"* Det vil si at lærerne ble bedt om å svare på hvilke forkunnskaper en elev måtte ha for å kunne mestre en slik oppgave. Det første Tone (B) svarte var: *"En såppas enkel oppgave som det der.. det...det løser de uten noen form for forhåndsinstruksjoner"* De fleste av lærerne uttrykte seg i likhet med Tone. Thomas første utsagn var også: *"ja..det er jo opplagt at du ikke kan gi denne til, du kan nesten gi den til en andreklassing, kanskje, også til og med en førsteklasse.* Enten ble vanskelighetsgraden kommentert som en første reaksjon eller som en kommentar etter deres utdyping av spørsmålet slik som Kjetil (B), som først sier hvilke kunnskaper som må ligge til grunn før han kommenterer: *"men alle i min klasse ville klare å løse denne på fem sekund..... de ser og skjønner poenget."* Lærerne antydet at oppgaven var for lett da de klarte å se svaret. At elevene ser og skjønner poenget er en ting, men en annen side av det er: hva bruker elevene for å se og skjønne poenget?

På grunn av vanskelighetsgraden på uttrykket som elever ofte jobber med var det noen lærere som kommenterte på arbeidsprosessen. Den ble sett på som arbeidsom fordi elevene klarte å se svaret. Mette (B) sa:

Du trenger egentlig ikke forstå noe mer her, for du tar det i hodet, det gjør alle elevene, de ser jo hvor mye x blir, og det er det jeg mener, noen ganger så tror jeg at man holder på for lenge med at man ser det, for alt det her med å skrive minus tre på begge sidene, det gidder de ikke, for de ser hva det blir.

Hun utdyper videre hvordan elevene blir negative til selve prosessen. Lærerne antyder at når elevene har kommet til punktet hvor de ser svaret, blir regneprosessen med likningsregler overflødig. De mener man holder på for lenge med enkle uttrykk der elevene klarer å se svaret slik Mette (B) beskriver.

Det blir beskrevet at av og til jobber man for lenge med enkle uttrykk hvor elevene klarer å se svaret. Læreplanen er lagt opp slik at man som lærer selv bestemmer tidsaspekt. Det handler om å knytte sammen Ball (2008) sine dimensjoner om kunnskap om faglig innhold og undervisning, og kunnskap om faglig innhold og elever, og legge undervisningen opp etter

elevenes nivå. Vanskelighetsgrad i undervisningen bestemmes av lærerne og er avhengig av Ball (2008) sin dimensjon om kunnskap om faglig innhold og elever.

Regel

Ut fra spørsmålet om hvilke forkunnskaper elevene burde ha, handlet noen av utsagnene om regelbruk. Thomas(B) snakket om forkunnskapene til elevene og sier:

De må vite at x bare er et ukjent tall. Når vi prater om vanskeligere likninger enn dette, bruker jeg å hjelpe dem ved å si at hvis du tar summen og trekker fra den ene faktoren, så får du det ukjente tallet.

Utsagnet går på det å lage regler som kan hjelpe elevene til å komme frem til svaret. Det er regelen som står i fokus. Tone (B) beskriver også hvordan elevene får utforske uttrykkene først, før han fortsetter: ”Så blir det jo å forklare de at dem ved å bruke den motsatte operasjonen kan finne ut hva som mangler, at de da gjør det om til et minusstykke med x -en da på andre siden av likhetstegnet”. Begge utsagnene handler om hvordan man skal komme frem til svaret ved hjelp av en regel. De sier at ved å gjøre en spesiell handling, vil du få svaret på oppgaven. Både det ”å trekke fra den ene faktoren” og ”å gjøre om til et minusstykke på andre siden”, handler om et fokus på hvordan komme frem til svaret og ikke opprettholding av likhetsprinsippet. Et slikt fokus likner på Kilpatrick et al. (2001) sin prosedyreflyt fordi det handler om å gjennomføre prosedyrer. Det handlet også om strategisk kompetanse fordi eleven evner å formulere og løse et matematisk problem slik Tone (B) beskriver. Å benytte seg av huskereglene for å komme frem til svaret stiller primært kun krav til en instrumentell forståelse fordi man trenger ikke vite hvorfor man utfører regelen, bare hvordan. Å gjøre om til et minusstykke er resultatet av en prosess, som i dette tilfellet blir brukt som en regel.

Sammenhengen mellom aritmetikk og algebra

Ett av spørsmålene gikk direkte på hvordan lærerne jobbet med sammenhengen mellom tallregning og algebra. Det viste seg å være et vanskelig spørsmål, som nevnt i metodekapitlet. Likevel ble ligningsoppgaven kilde til samme svaret. Det ble ikke spurt direkte om sammenhengen, men oppgaven var lagt opp slik at for å kunne svare på den måtte forkunnskaper angående sammenhengen mellom aritmetikk og algebra trekkes frem.

De fleste av lærerne kom innom sammenhengen på en eller annen måte gjennom deres refleksjoner rundt algebra. Slik som utsagnet til Thomas (B) som er nevnt tidligere: ”Å få de til å forstå at x -en er den samme streken de har lært om før”. Håkon (B) setter fokus på streken som en inngangsport til algebra når han sier:

De jobber jo med slike uttrykk allerede nede i 2.-3.klasse, bare at x -en er erstattet med en strek. Det er viktig å være bevisst på at når du jobber med $3 + \text{strek} = 8$, så er det en inngangsport til algebra.

Begge er innom streken som en plassholder for x -en, og at elevene jobber med slike uttrykk før de møter det i 8.klasse. Mette (B) forklarer også hvordan elevene er innom algebra før 8. klasse når hun snakker om hva hun jobber med i timene: ”Det er jo en del oppgaver i bøkene som går på pre-algebra om dette med mønster, og tallrekke og tallfølger, å se hvordan det utvikler seg...det gjør vi jo”. Ut fra utsagnene til noen av lærerne blir sammenhengen mellom tallregning og aritmetikk trukket frem, noen mer bevisste enn andre.

På den andre siden har du noen lærere som sier de ikke forbereder elevene noe spesielt mot algebra, slik som Tone (B) hentyder: ” Vi forbereder de vel ikke på noen spesiell måte, vi kommer dit, vi ser på enkle oppgaver..... men ikke noen spesiell forberedelse til det, vi går nå rett på.” Hun forklarer hvordan algebrakapitlet kommer på timeplanen, og de starter rett på. Flere av lærerne har svar i samme retning, når de blir spurt om hvordan de jobber med sammenhengen mellom tallregning og algebra, for å forberede elevene på algebra. For eksempel Håkon (B) som også sier: ”Nei, jobber vel ikke så mye med sammenhengen mellom tall og likninger”. Ut fra svarene til noen av lærerne kan det virke som de ikke jobber med sammenhengen. For noen er det kanskje riktig, men i Håkon sitt tilfelle har han tidligere uttalt åpne tallsetninger som en inngangsport til algebra. Det kan sees som at spørsmålet var vanskelig og de ikke forstår hva det ble spurt om. Eller det kan hende de ikke ser sammenhengen, selv om de jobber med den.

Flere av lærerne nevnte fokuset på forståelsen av likhetstegnet, som er utdypet tidligere. Forståelsen av likhetstegnet, viktigheten av å prioritere forståelse av det, og at det er en forståelse som skapes før ungdomsskolen, blir nevnt av alle lærerne. Kjetil (U) sier: ”Det å

ha forståelse for at noe kan stå på høyre side uten å være et svar er viktig å jobbe med”, og forklarer videre hvordan det ligger til grunn for forståelse i algebra.

Når noen av lærerne ytrer at x-en er den samme streken som de har lært om før, og sier at det er viktig å være bevisst på at når du jobber med oppgaver som inkluderer en strek, så er det en inngangsport til algebra, ligner det på det som Ball (2008) henviser til, når hun snakker om horisontkunnskap(HK). Det handler om å vite hvordan matematiske emner henger sammen. For eksempel når Thomas (B) sier at x-en er den samme streken som elevene har jobbet med før snakker han om hvordan streken danner et grunnlag for x-en som kommer. Når Håkon (B) sier at når du jobber med åpne talloppgaver, må man se sammenhengen mellom aritmetikk og algebra, handler det også om horisontkunnskap (HK) fordi det er snakk om å se hvordan matematikken bygges opp. Kjetil (U) poengterer i sitt utsagn viktigheten av hvordan det å ha forståelse for at noe kan stå på høyre side av likhetstegnet uten å være et svar, ligger til grunn for forståelse av algebra. Dette handler også om den matematiske strukturen og dermed en horisontkunnskap (HK).

4.3 Overgang fra aritmetikk til algebra

TIMSS avdekker svakheter i norske elevers kompetanse i tallregning etter 4.trinn og i algebra etter 8.trinn (Grønmo et al., 2012). St.mld 16 ... *og ingen sto igjen. Tidlig innsats for livslang læring* (2006a) oppfordret til tidlig innsats og tiltak med en gang utfordringer ble oppdaget i læringsfasen. Forskning viser oss at det eksisterer en klar sammenheng mellom aritmetikk og algebra. *Early algebra* fremstår som en tilnærming til algebra innenfor de tradisjonelle emnene i matematikken for å minske skillet mellom aritmetikk og algebra. Flere utsagn fra min undersøkelse viser til at lærerne jobber med sammenhengen mellom aritmetikk og algebra. Samtidig viser også utsagnene til at noen ikke jobber med sammenhengen. Flere ulike studier har sett hvilke vanskeligheter elever erfarer når de begynner med algebra (Booth, 1988; Carraher & Schliemann, 2007). For eksempel feiltolker elevene bokstavene og de behandler likhetstegnet som en kommando (Booth, 1988). Lærerne i undersøkelsen viser også til slike vanskeligheter, blant annet likhetstegnet. Brekke, Grønmo og Rosén (2000) viser til studier som peker på manglende kunnskaper om grunnleggende regneoperasjoner og tall som en mulig årsak til at elever får vansker med å lære algebra. Ungdomsskolelærerne trekker frem grunnleggende tallregning som oppstilling og regning med de fire regneartene, forståelse for posisjonssystemet og forståelse for sammenhengen mellom desimaltall, brøk og prosent

som grunnleggende ferdigheter for å beherske algebra. Booth (1988) mener at misoppfatninger relatert til aritmetikken vil påvirke elevens prestasjon i algebra, og at utfordringene elevene opplever i algebra egentlig handler mest om problemer med aritmetikken som forblir ukorrigert.

4.3.1 Innføring av tidlig algebra

Vi vet at elevene sliter med algebra. En tidlig innføring av algebra uten bruk av algebraiske notasjoner kan være en måte å skape en mer solid bro mellom det aritmetiske arbeidet og algebra. Det er lærerens ansvar å hjelpe elevene til å erverve seg solide kunnskaper om tall og regneoperasjoner. Stacey og MacGregor (1999) beskrev i deres forskning om elever som vendte tilbake til tenkestrategier fra aritmetikken når de løste algebraoppgaver. Hvis elevene da har en tenkestrategi fra aritmetikken som allerede bygger på algebra gjennom en undervisningstilnærming av tidlig algebra, vil elevene kunne bruke dette til å bygge en mer solid bro mellom aritmetikk og algebra. Elevene vil bruke den relasjonelle forståelsen de har fra aritmetikken, den solide tallforståelsen, og gjennom resonnering kunne knytte det til en ny strategi for å løse algebraoppgaven. Det kan bety at en av suksessfaktorene for at elevene skal lykkes i algebra er at den tidligere undervisningen er bygd på tilnærmingen om tidlig algebra og at elevene har ervervet seg en relasjonell forståelse for aritmetikken. Dette avhenger primært av lærerens kompetanse.

4.3.2 Lærerkompetansens påvirkning på elevenes forståelse

At problemene i aritmetikken forblir ukorrigert kan handle om flere faktorer. Lærerne påpeker manglende lærerkompetanse og en ambisiøs læreplan. Slik Shulman (1986) beskriver er det forskjell på å kunne matematikk og å undervise i matematikk. Lærerne peker på kompetanser som vi også finner i Ball et al. (2008) sin kompetansemodell. Både den spesialiserte fagkunnskapen (SCK), kunnskapen om faglig innhold og undervisning (KCT), samt horisontkunnskap (HK) blir trukket frem av lærerne. De peker på hvordan ulik grad av kompetanse innenfor dimensjonene er med å påvirke elevenes undervisning, som igjen påvirker den matematiske forståelsen som elevene erverver.

Gjennom analysen blir det påpekt at mange elever kommer på ungdomsskolen med en manglende forståelse for hva de faktisk gjør noe som kan tolkes som at elevene har en instrumentell forståelse. Lærerne knytter elevenes instrumentelle eller relasjonelle forståelse

til lærerens kompetanse. Hvilken forståelse elevene erverver er avhengig av for eksempel hva lærerne velger å fokusere på i undervisningen, hvordan de velger å tolke læreplanen og om de bruker god nok tid til å la elevene utvikle en relasjonell forståelse for matematikken.

5 Avslutning

I denne kvalitative undersøkelsen tok jeg utgangspunkt i forskningsspørsmålet: ” *Hvilke utfordringer peker matematikklærere på i overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen?* ” For å svare på forskningsspørsmålet benyttet jeg meg av intervju med sju lærere for å belyse hvilke utfordringer de pekte på i overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen i matematikk.

5.1 Oppsummering

Gjennom analysearbeidet har jeg funnet at lærerne peker primært på tre utfordringer.

Den første utfordringen handler om kompetanse hvor de pekte både på elevkompetansen og lærerkompetansen. Slik forskning viser til en sammenheng mellom aritmetikk og algebra (Carraher & Schliemann, 2007), kommer lærerne med et ønske om at når det kommer til elevkompetanse ønsker de at den grunnleggende tallforståelsen må være på plass før de starter på ungdomsskolen. Lærerne beskriver en forskjell i matematikkompetanse avhengig av hvilken skole elevene kommer fra og de beskriver en forståelse hos elevene som varierer fra instrumentell til relasjonell i henhold til Skemp (1976) sine definisjoner. Da lærerne snakket om lærerkompetansen beskrev de hvordan en ulik lærerkompetanse i matematikk kunne påvirke elevenes læring, noe også Ball (2008) og Shulman (1986) viser i deres utvikling av kompetansemodeller.

Den andre utfordringen handlet om læreplanen. De beskrev den som en utfordring fordi de mente læreplanen var ambisiøs, noe som førte til en hurtig gjennomgang av emner i matematikken, som igjen påvirket elevenes læring. En hurtig gjennomgang kan føre til en fokusering på verbene i læreplanen som går på konkrete handlinger, i stedet for de som krever et høyere refleksjonsnivå. Det vil igjen påvirke om elevene erverver seg en instrumentell eller relasjonell forståelse for matematikk (Skemp, 1976).

Den tredje utfordringen handlet om samarbeid. De beskrev et faglig samarbeid mellom de ulike hovedtrinnene som ikkeeksisterende. Barnetrinnet ønsket en bekreftelse på hva elevene manglet av kunnskaper og ungdomstrinnet ønsket møter hvor en bevisstgjøring av elevenes kompetanse var i sentrum. De ulike trinnene ønsker begge et faglig samarbeid, men beskriver

at det i dag ikke eksisterer et samarbeid slik OECD foreslår gjennom *vertical teaming* (Kunnskapsdepartementet, 2011).

De tre utfordringene, kompetanse, læreplanen og samarbeid, kan sees i sammenheng med hverandre. Ungdomsskolelærerne ser på den manglende elevkompetansen i matematikk som en utfordring. Alle lærerne peker både på lærerkompetansen og læreplanen som faktorer som kan ha en innvirkende faktor på elevenes kompetanse. Et faglig samarbeid mellom trinnene blir et steg nærmere en løsning. Det blir en mulighet for å utveksle erfaringer og kunnskap, for å gjøre overgangen for elevene så lett som mulig.

Undersøkelsen min viser for det første at det er en manglende kommunikasjon mellom lærerne. De vet ikke hva de andre lærerne gjør eller fokuserer på. Samtidig er det et ønske om et faglig samarbeid. For det andre har lærerkompetansen en del å si for hvordan undervisning elevene får. Hvis lærerne ikke er klar over sammenhengen mellom aritmetikk og algebra, eller at de ikke er klar over utfordringen i overgangen, blir ikke dette et fokus i undervisningen heller. For det tredje, og siste punkt, viser forskning et gap og vanskeligheter i selve faget. Det er et gap mellom aritmetikk og algebra. Disse tre punktene gjør det utfordrende for elevene i overgangen. På en side er det gjort tiltak ved at tilføye mål innenfor algebra før ungdomstrinnet. Læreplanen er bygd opp slik at det er mulig å gi en fordypning innenfor hvert tema. På den andre siden, hvis lærerne ikke ser sammenhengen og ikke vet grunnen til endringene i læreplanen, og fortsetter som før, skjer det ingen forandring. Samtidig er det vanskelig å gjøre noe som helst når norsk skolestruktur er bygd slik at det er et skille mellom barneskolen og ungdomsskolen. Lærerne jobber som regel på hvert sitt hovedtrinn, og som oftest befinner trinnene seg i to ulike bygg, på to ulike steder

5.2 Veien videre

Min undersøkelse har sett på overgangen mellom barnetrinnet og ungdomstrinnet fra matematikklærernes ståsted. Det har handlet om hvilke utfordringer de ser i algebra med tanke på overgangen mellom dette hovedtrinnet. Tidlig innsats gjennom en tilnærming til tidlig algebra i aritmetikkundervisningen, samt en lærerkompetanse som tar hensyn til relasjonell forståelse er faktorer som vil en positiv effekt på elevenes læring av algebra. En mulig oppfølging og videre forskning vil være å se overgangen fra elevenes perspektiv. Hvilke utfordringer peker de på?

For elevens beste bør det være en selvfølge at lærerne samarbeider i større grad enn hva som er tilfellet i dag. Det må etterstrebtes å få vekk de vanntette skottene mellom barne- og ungdomstrinnet. Dette må gjøres gjennom et økt samarbeid hvor partene forplikter seg til faglig erfaringsutveksling. Dette for å lette overgangen for elevene og et faglig samarbeid mellom trinn må vurderes. En start kan være å undersøke hvordan en bedre kommunikasjon og dokumentering mellom hovedtrinnene kan oppnås.

6 Litteraturliste

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching what makes it special? *Journal of teacher education*, 59(5), 389-407.
- Booth, L. R. (1988). Children's difficulties in beginning algebra. *The ideas of algebra*, K-12, 20-32.
- Brekke, G. (1995). Kartlegging av matematikkforståelse. *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk. Tilgjengelig fra.*
- Brekke, G., Grønmo, L. S., & Rosén, B. (2000). *Veiledning til algebra: F, H og J*. Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter.
- Carraher, D., & Schliemann, A. (2007). Early algebra and algebraic reasoning. I F. K. Lester (red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (vol. 1). Charlotte.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Cobb, P. (2007). Putting philosophy to work. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics*, 1, 1.
- Cohen, L., Morrison, K., & Manion, L. (2007). *Research methods in education* (6th. utg.). London: Routledge.
- Det kongelige kirke- utdannings- og forskningsdepartement (1996). Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen
(<http://www.nb.no/nbsok/nb/adf3c4f27b9b41b8e2f231a54988bd42?index=0-0>).
- Empson, S. B., & Levi, L. (2011). *Extending children's mathematics : fractions and decimals*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Grønmo, L. S., Onstad, T., Nilsen, T., Hole, A., Aslaksen, H., & Borge, I. C. (2012). *Framgang, men langt fram : norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2011*. Oslo: Akademika.
- Herscovics, N., & Linchevski, L. (1994). A cognitive gap between arithmetic and algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1), 59-78.
- Imsen, G. (2005). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (4. utg. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levels. I F. K. Lester (red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (vol. 1). Charlotte.
- Kilpatrick, J., Findell, B., & Swafford, J. (2001). *Adding it up helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kirke- og undervisningsdepartementet (1991). Mønsterplan for grunnskolen
[http://www.nb.no/nbsok/nb/7daa603c8ec0902f1b1b060a1c1a2c8f - 3](http://www.nb.no/nbsok/nb/7daa603c8ec0902f1b1b060a1c1a2c8f-3).
- Kunnskapsdepartementet. (2006a). *...og ingen sto igjen : tidlig innsats for livslang læring*. [Oslo]: Departementet.
- Kunnskapsdepartementet. (2006g). Tidlig innsats for livslang læring (86-06 ed.).
- Kunnskapsdepartementet. (2011). *Motivasjon - mestring - muligheter: ungdomstrinnet*. [Oslo]: Departementenes servicesenter.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2010). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lyngsnes, K. M., & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid* (2. utg. utg.). Oslo: Gyldendal.
- Matematikkenteret. (2015). Læreplan og kompetanser. Hentet 9. mai 2015, fra
<http://www.matematikkenteret.no/content/1162/Lareplan-og-kompetanser>.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research : a guide to design and implementation* ([3rd] rev. and expanded. utg.). San Francisco, Calif.: Jossey-Bass.
- Munthe, E., & Thuen, E. (2009). Lower secondary school teachers' judgements of pupils' problems. *Teachers and Teaching*, 15(5), 563-578.
- NESH, D. n. f. k. (2009). Informert samtykke. Hentet 19.april 2015, fra
[https://www.etikkom.no/FBIB/Temaer/Personvern-og-ansvar-for-den-enkelte/Informert-samtykke/ - _Toc226877337](https://www.etikkom.no/FBIB/Temaer/Personvern-og-ansvar-for-den-enkelte/Informert-samtykke/-_Toc226877337).
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforl.
- Niss, M., & Højgaard Jensen, T. (2002). *Kompetencer og matematiklæring : ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. København: Undervisningsministeriet.
- NSD, P. f. f. (2015). Meldeplikttest. Hentet 01. februar 2015, fra
<http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/meldeplikttest>.

- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Saldaña, J. (2009). *The coding manual for qualitative researchers*. Los Angeles: Sage.
- Schoenfeld, A. H. (2007). Method. I F. K. Lester (red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (vol. 1). Charlotte.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 4-14.
- Sjøberg, S. (1998). Jean Piaget: Forstått og misforstått? -- Brukt og misbrukt? *Nordisk pedagogikk*(2), 108-117.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77, 20-26.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics* (Expanded American edition. utg.). Hilledale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Stacey, K., & MacGregor, M. (1999). Learning the algebraic method of solving problems. *The Journal of Mathematical Behavior*, 18(2), 149-167.
- Taylor-Powell, E., & Renner, M. (2003). Analyzing Qualitative Data. Hentet 19.april 2015, fra <http://learningstore.uwex.edu/assets/pdfs/g3658-12.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet. (2013a). Læreplan i matematikk fellesfag, fra <http://www.udir.no/kl06/MAT1-04/>.
- Utdanningsdirektoratet. (2013c). Reviderte læreplaner. Hentet 10.05 2015, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Finn-lareplan/endringer/Reviderte-lareplaner/-Matematikk>.
- Utdanningsdirektoratet. (2014, 27. juni 2014). Fag- og timefordeling og tilbudsstruktur for Kunnskapsløftet Udir-1-2014. Hentet 17.april 2015, fra <http://www.udir.no/Regelverk/Finn-regelverk-for-opplaring/Finn-regelverk-etter-tema/Innhold-i-opplaringen/Udir-1-2014-Kunnskapsloftet-fag--og-timefordeling-og-tilbudsstruktur/>.

VEDLEGG 1

Intervjuguide

Intervjuet vil i starten ta utgangspunkt i kompetansemålene for tall og algebra etter 7. årstrinn, som er det delemnet jeg har valgt ut som fokusområde.

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- beskrive og bruke plassverdisystemet for desimaltal, rekne med positive og negative heile tal, desimaltal, brøkar og prosent og plassere dei ulike storleikane på tallina
- finne samnemnar (bm.: fellesnevner) og utføre addisjon, subtraksjon og multiplikasjon av brøkar
- utvikle, bruke og diskutere metodar for hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning og bruke digitale verktøy i berekningar
- beskrive referansesystemet og notasjonen som blir nytta for formlar i eit rekneark, og bruke rekneark til å utføre og presentere berekningar
- finne informasjon i tekstar eller praktiske samanhengar, stille opp og forklare berekningar og framgangsmåtar, vurdere resultatet og presentere og diskutere løysinga
- utforske og beskrive strukturar og forandringar i geometriske mønster og talmønster med figurar, ord og formlar
- stille opp og løyse enkle likningar og løyse opp og rekne med parentesar i addisjon, subtraksjon og multiplikasjon av tal

Bakgrunnsinformasjon:

1: Kjønn

2: Alder

3: Antall studiepoeng/vektall i matematikk:

4: Jobbet antall år i grunnskolen:

1a:

Det kan se ut som at matematikk er noe elevene spesielt sliter med i overgangen fra barneskolen til ungdomsskolen – **hva tenker du om denne påstanden?**

Oppfølgingsspørsmål:

1b) Hva kan årsaken være? / Hvorfor sliter noen elever med overgangen ?

1 c) Hvordan påvirker dette planleggingen av undervisningen din?

2a:

Innenfor området tall/tallregning og algebra, hva synes du at en elev må kunne når han er ferdig med mellomtrinnet og skal begynne på ungdomstrinnet?

2b:

Med utgangspunkt i dette kompetansemålet:

”Utvikle og bruke metoder for hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning, og bruke lommereknar i berekningar”

Hva tenker du at en elev bør kunne i emnet tall og algebra når de er ferdig i 7. Klasse?

2c:

Dette kompetansemålet er blitt *tilføyd* K-06:

”stille opp og løyse enkle likningar og løyse opp og rekne med parentesar i addisjon, subtraksjon og multiplikasjon av tal”

- hva tenker du om at dette er tilføyd som kompetansemål etter 7.trinn?
- hvorfor tror du dette målet er blitt tilføyd?

3: Denne feilen er vanlig å finne på 8. trinn

$$1,2 + 3,49 = 4,51$$

3a: Hva kan være årsaken til dette?

3b: Hva kunne vært gjort for å unngå eller forebygge dette?

3c: Hva gjør du for at elevene skal lære dette?

3d: Er dette noe de bør kunne på mellomtrinnet?

4: Elevene skal lære uttrykk som dette på 8. trinn

$$3 + x = 8$$

4a: Hva må elevene kunne før de begynner å lære dette?

5: Hvordan jobber du med sammenhengen mellom tallregning og algebra for å forberede elevene på algebra?

6a eller b:

Barneskolelærere:

Hvor godt kjenner du til hva lærerne på ungdomsskolen fokuserer på når det gjelder undervisning i algebra.

Ungdomsskolelærere:

Hvor godt kjenner du til hva lærerne på barneskolen fokuserer på når det gjelder å forberede elevene på algebra?