



Universitetet
i Stavanger

DET HUMANISTISKE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram: Master i matematikdidaktikk	Vårsemesteret, 2012 Åpen
Forfatter: Anita Tyskerud (signatur forfatter)
Veileder: Raymond Bjuland	
Tittel på masteroppgaven: Hvordan manglende kunnskap om matematikk og matematikkundervisning blir oppfattet blant lærere som hindringer for undervisning. Engelsk tittel: How missing content knowledge become constraints for teaching mathematics.	
Emneord: Læreres kunnskap om matematikkundervisning Læreres oppfatninger om hindringer for undervisning	Sidetall: 81 + vedlegg/annet: 101 Stavanger, 10. mai 2012

Forord

Jeg er en trettitre år gammel dame som har jobbet som matematikklærer i ungdomsskolen i ti år. Etter å ha jobbet i åtte år, begynte arbeidslivet å føles litt kjedelig. Jeg hadde da fulgt flere klasser igjennom åttende til tiende klasse, og følte at jeg gjorde det samme om igjen og om igjen. Jeg merket at det var på tide med nye utfordringer, fornye seg litt og utvide horisonten med påfyll av kunnskap. Derfor søkte jeg på masterstudie «Master for grunnskolens matematikkfag» på Universitetet i Stavanger, høsten 2008. Masterstudiet hadde normalt tid på to år, men siden jeg valgte å jobbe 100 % ved sidene av studiene, fikk jeg utvidet studieløpet til tre år. Etter halvendt tid, ble jeg gravid og fikk fødselspermisjon et år. Derfor blir masteroppgaven skrevet våren 2012. I løpet av delkursene i masteren, som har endret navn til «Master i matematikdidaktikk», var det flere gjesteforelesere på besøk. Sean Delaney og Jeppe Skott var to av dem. Særlig Skott sitt arbeid med læreres oppfatninger om undervisning, syntes jeg var interessant og spennende. Det var kjekt å høre om forskere som har studert fenomen som du kjenner deg godt igjen i fra egen praksis. Da det nærmet seg tid for å velge tema for oppgaven, hadde jeg ingen store klare meninger eller ønsker om hva jeg ville skrive om. Derfor gav jeg beskjed til kursholderne, dersom det var noe arbeid de ønsket å få gjort av en masterstudent, kunne jeg stille meg til disposisjon for dette arbeidet. Det var slik jeg tok del i prosessen med innsamling av data til PhD-stipendiat Janne Fauskanger. Jeg fikk være med på å gjennomføre to av seks fokusgruppeintervjuer, og gikk inn som moderator med åpent sinn og et håp om å bli inspirert til å finne noen interessante tema jeg kunne skrive om selv. Det viste seg at det var mange interessante diskusjoner i disse intervjuene, som ble datagrunnlag for denne oppgaven.

Min mentor og veileder i arbeidet med denne studien, Raymond Bjuland, har vært en god støttespiller som har kommet med mange tips og ideer underveis i prosessen når jeg har kjørt meg litt fast. En stor takk til veileder og Janne Fauskanger som har gjort det mulig for meg å skrive denne oppgaven.

Anita Tyskerud

Universitetet i Stavanger, 10.5.2012

Sammendrag

Denne studien viser hvordan lærere som reflekterer over kunnskap om matematikkundervisning resonnerer seg frem til at de mangler kunnskap for å gjennomføre undervisningen på den måten de ønsker. Hvordan manglende kunnskap kan være hindringer for undervisning belyses i studien, i form av utfordringer, begrensninger og direkte hindringer. Med utgangspunkt i UKM-modellen (Undervisningskunnskap i matematikk) til Fauskanger, Bjuland og Mosvold (2010) identifiseres ulike typer hindringer som lærere uttrykker i forhold til manglende kunnskap. UKM-modellen er en norsk oversettelse av MKT-modellen som er utarbeidet av en forskergruppe ved University of Michigan (Ball, Thames & Phelps, 2008). Den har satt fokus på ulike typer kunnskap, seks kunnskapsområder, om matematikkundervisning.

Datamaterialet er seks fokusgruppeintervjuer av lærere fra både barne- og ungdomsskoler som tar etterutdanningskurs i matematikk. Jeg har oppdaget at enkelte hindringer er individuelle, opplevd av enkeltpersoner, mens andre funn fremstår som hindringer erfart av flere lærere. Særlig er kunnskap om tilpasset opplæring og tilrettelegging for hver enkelt elev et kunnskapsområde mange lærere uttrykker at undervisningen kunne vært bedre dersom de hadde kunnet mer om emnet. Denne problematikken kan gjenkjennes og oppleves av mange lærere.

Jeg har fått innblikk i hvordan lærere fra barne- og ungdomsskolen ser ulikt på samme type hindringer og belyst viktigheten av ulike typer kunnskap. Det er observert funn innenfor alle kunnskapsområder i UKM-modellen (Fauskanger et al., 2010). Det er funnene fra to av kunnskapsområdene som er spesielt i fokus i denne studien, matematisk horisontkunnskap og kunnskap om faglig innhold og undervisning. Denne masteroppgaven identifiserer fem ulike hindringer som lærere uttrykker i forhold til egen undervisningskunnskap i matematikk, hvor konsekvensen av manglende kunnskap kan føre til at undervisningen blir svekket på ulike måter.

Innen matematisk horisontkunnskap kan man identifisere to typer hindringer; (1) *undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng* og (2) *undervisningen gir ikke elever med faglige hull mening*. Innenfor faglig innhold og undervisning kan man identifisere tre typer hindringer; (3) *undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring*, (4) *undervisning med og uten lærebøker* og (5) *undervisningen er ikke nok praktisk rettet med bruk av konkretiseringsmateriale*.

Hindring en, to og tre oppleves i hovedsak som hindringer i form av utfordringer, mens hindring fire og særlig hindring fem oppleves som begrensninger for undervisning, mens hindring to og tre viser eksempler på direkte hindringer.

Tidligere forskning viser hvor viktig det er med ulike typer kunnskap om matematikk (Fives & Buehl, 2008; Johnson & Larsen, 2012; Kleve & Hole, 2011; Sullivan, Clarke & Clarke, 2009). Denne studien viser hvordan lærere mener manglende kunnskap svekker deres matematikkundervisning. På den måten er den med på å underbygge hvordan læreres kunnskap påvirker deres undervisning, og hvor viktig men kompleks slik kunnskap kan være.

Innholdsfortegnelse

Forord	II
Sammendrag.....	III
Innholdsfortegnelse	V
1.0 Innledning	1
2.0 Teori.	4
2.1 Kunnskap om matematikk og undervisning.....	4
2.1.1 Kunnskap om undervisning.	5
2.1.2 Kunnskap i undervisningssituasjoner.	7
2.1.3 Kunnskapskvartetten	8
2.1.4 Kunnskap om undervisning i ulike undervisningssituasjoner.....	9
2.2 Oppfatninger om matematikk og undervisning.....	10
2.2.1 Begrepsavklaring.....	10
<i>Forskjeller på kunnskap og oppfatninger?</i>	10
<i>Oppfatninger om matematikk.</i>	11
<i>Oppfatninger om matematikkundervisning</i>	12
<i>Endringer i læreres oppfatninger</i>	14
2.2.2 Hva sier forskning om sammenhengen mellom læreres oppfatninger og deres undervisningspraksis?	15
2.3 Hindringer for matematikkundervisning.....	18
2.3.1 Begrepsavklaring.....	19
<i>Hindringer - utfordringer - begrensinger</i>	19
<i>Ulike typer hindringer</i>	20
2.3.2 Tidligere forskning.....	20
2.3.3 Manglende kunnskap – hindring for undervisning?	22
2.4 Oppsummering.....	23
3.0 Metode.....	25
3.1 Fokusgruppeintervju.	25
3.2 Beskrivelse av konteksten for fokusgruppeintervjuene.	26
3.3 Gjennomføring av fokusgruppeintervjuene.....	26
3.4 Intervjuguiden.....	28

3.5	Transkripsjon.....	29
3.6	Min tilnærming til datamaterialet.....	29
3.6.1	Analyse.....	30
3.6.2	Koding.....	31
3.7	Presentasjon av data.....	32
3.8	Refleksjoner rundt hele prosessen.....	33
3.9	Etikk og validitet.....	34
3.9.1	Etiske betraktninger.....	35
3.9.2	Validitet.....	35
4.0	Resultat og analyse.....	36
4.1	Eksempler på hindringer fra fire kunnskapsområder i UKM modellen.....	37
4.1.1	Fagkunnskap.....	37
4.1.2	Fagdidaktisk kunnskap.....	38
4.2	Matematisk horisontkunnskap.....	39
4.2.1	Hindring 1: Undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng.....	39
	<i>Matematikkspråket</i>	39
	<i>God sammenheng i undervisningen gir god matematisk forståelse</i>	42
4.2.2	Hindring 2: Undervisningen gir ikke mening for elever med faglige hull.....	45
4.2.3	Oppsummering av hindringer om manglende matematisk horisontkunnskap.....	48
4.3	Kunnskap om faglig innhold og undervisning.....	49
4.3.1	Hindring 3: Undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring.....	49
	<i>Generelt om tilpasset opplæring</i>	50
	<i>Tilpasset opplæring for de flinke elevene</i>	52
	<i>Tilpasset opplæring for de svake elevene</i>	53
4.3.2	Hindring 4: Undervisning med og uten lærebøker.....	53
4.3.3	Hindring 5: Klarer ikke å gjøre undervisningen nok praktisk og bruke konkretiseringsmateriale.....	55
4.3.4	Oppsummering av hindringer innenfor manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning.....	57
4.4	Oppsummering.....	58

5.0 Diskusjon og drøfting	60
5.1 Matematisk horisontkunnskap	61
5.1.1 Hindring 1: Undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng	62
5.1.2 Hindring 2: Undervisningen gir ikke mening for elever med faglige hull	64
5.3 Faglig innhold og undervisning	65
5.2.1 Hindring 3: Undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring	66
<i>Generelt om tilpasset opplæring</i>	67
<i>Tilpasset opplæring for de svake elevene</i>	67
<i>Tilpasset opplæring for de flinke elevene</i>	68
5.2.2 Hindring 4: Undervisning med og uten lærebøker	68
5.2.3 Hindring 5: Klarer ikke å gjøre undervisningen nok praktisk og bruke konkretiseringsmateriale	70
6.0 Konklusjon	72
6.1 Implikasjoner	73
Referanser	76

Vedlegg 1 UKM-modellen (Fauskanger et al. 2010)

Vedlegg 2 Modell fra Pehkonen (2003)

Vedlegg 3 Intervjuguiden

Vedlegg 4 Modell brukt i analysearbeidet

Vedlegg 5 Tabell brukt i analysearbeidet

1.0 Innledning

Jeg ønsker med denne masteroppgaven å sette søkelyset på ulike hindringer som lærere uttrykker i forhold til egen undervisningskunnskap i matematikk, hvor konsekvensen av manglende kunnskap gjør undervisningen svekket på ulike måter. Jeg har undervist i matematikk på ungdomsskolen i ti år, og selv i ulike situasjoner opplevd mange utfordringer og begrensninger i forhold til egen undervisning. Da jeg var moderator i to fokusgruppeintervju med lærere fra mellomtrinnet og ungdomsskolen ble det diskutert hvilken kunnskap lærerne mente var viktig for å kunne undervise på en best mulig måte. Flere lærere kommenterte ulike utfordringer og begrensninger de møter i undervisningssammenheng, flere av disse kunne jeg kjenne meg igjen i. Dette fikk meg til å tenke på hva er det som gjør at lærere opplever hindringer i undervisningssituasjoner? Skyldes dette manglende kunnskap? Hvilken kunnskap er det i så fall lærere mangler? Er det de samme utfordringene og begrensningene andre lærere møter? Hvis det finnes en felles faktor som flere lærere oppfatter som problematisk, kan man i så fall gjøre noen grep for å unngå slike hindringer?

I undervisningssammenheng har man i den senere tid snakket mye om undersøkelser som TIMMS og PISA, som forsøker å kartlegge og sammenlikne elevers matematikkunnskap i ulike land. Det viser seg at norske elever scorer dårlig på tester som PISA (Kjærnsli, Lie & Roe, 2007) og TIMMS (Grønmo & Onstad, 2009) mens finske elever scorer høyt på disse testene (Pehkonen, Ahtee & Lavonen, 2007). Hva er det som gjør at finske elever scorer bedre enn de norske? Får elevene bedre undervisning i Finland enn i Norge? Hva er i så fall god undervisning? Er det forskjeller på læreres oppfatninger av hva som er god undervisning? Er det forskjell på hva slags kunnskap lærerne har om undervisning? Hvordan påvirker læreres kunnskap deres undervisning?

Faktorer som påvirker undervisningen er mange. I denne studien ønsker jeg å fremheve noen av disse, blant annet læreres kunnskap om matematikk og undervisning, lærerens oppfatning av matematikkundervisning og hindringer for undervisning. Men hva er egentlig undervisningskunnskap, oppfatninger om matematikkundervisning og hindringer? Dette er spørsmål jeg ønsker å belyse i denne studien.

Formålet med studien er å forsøke å identifisere ulike typer hindringene som lærere fra barne- og ungdomsskolen oppfatter som hemmende for at de skal kunne gjennomføre undervisningen slik de ønsker. Jeg vil prøve å sammenlikne hindringene for å kunne se om det er mulig å generalisere slike hindringer. Dersom dette er mulig, ville det være interessant å finne ut av hvordan slike hindringer kan unngås. Med denne studien ønsker jeg å belyse følgende forskerspørsmål:

Hvordan oppfatter lærere manglende kunnskap som hindring for undervisning?

Hvordan kan slike hindringer identifiseres?

Opplever barneskolelærere de samme typer hindringer som ungdomsskolelærere?

For å kunne svare på disse spørsmålene har jeg gjennomført en kvalitativ tematisk analyse av seks fokusgruppeintervjuer hvor lærerne reflekterer over hva slags kunnskap de mener er viktig for matematikklærere å ha. I teoridelen har jeg valgt å presentere fire ulike modeller som hver på sin måte belyser ulike typer undervisningskunnskap (Ball, Thames & Phelps, 2008; Fennema & Franke, 1992; Petrou & Goulding, 2011; Rowland, Huckstep & Thwaites, 2003). Min studie tar utgangspunkt i modellen Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), som er utviklet av ei forskergruppe ved universitetet i Michigan (Ball et al., 2008) og som er oversatt til norsk som UKM-modellen (Undervisningskunnskap i matematikk) av Fauskanger, Bjuland og Mosvold (2010). Jeg har undersøkt hvordan ytringer fra 31 lærere i fokusgruppeintervjuene kan knyttes til oppfatninger om manglende kunnskap innenfor de ulike kunnskapsområdene i modellen. Jeg har valgt å bruke de transkriberte fokusgruppeintervjuene som grunnlag for analysen.

I arbeidet med analysen fant jeg hindringer innenfor hvert kunnskapsområde, men valgt ut to kunnskapsområder, *matematisk horisontkunnskap* og *kunnskap om faglig innhold og undervisning*, hvor jeg identifiserte hindringene. I forhold til oppfatninger har jeg valgt ut å skille mellom oppfatninger om matematikk (Pehkonen, 2003) og oppfatninger om matematikkundervisning (Beswick, 2012; Falkenberg & Noyes, 2010; Pehkonen, 2003; Pehkonen 2007; Thompson, 1991). Er det forskjell på oppfatninger og kunnskap? Jeg ønsker

å fokusere på hva som oppfattes som viktig kunnskap for undervisning blant lærerne som er med i fokusgruppeintervjuene, og hvordan lærerne reflekterer over at de mangler denne kunnskapen. På denne måten vil jeg prøve å identifisere hva lærerne på de ulike trinnene oppfatter som hindringer for undervisning. Videre vil jeg sammenligne hvilke hindringer lærerne på ulike trinn uttrykker, og prøve å diskutere mulige løsninger for å unngå at slike hindringer oppstår.

Angående hindringer for undervisning var det vanskelig å finne gode definisjoner. Det engelske ordet «constraints» kan på norsk ha forskjellig betydning i ulike sammenhenger. Det ble derfor nødvendig å skille mellom begrepene hindringer, utfordringer og begrensninger for undervisning. Jeg forsøker å forklare forskjellen på disse begrepene for å kunne knytte funn til ulike type hindringer. Begrepene defineres, sammenliknes og henvises til tidligere forskning.

Jeg håper denne studien kan være et bidrag til å skape en diskusjon rundt hvordan lærere kan forbedre sin undervisning, og i likhet med Sullivan et al. (2009) og Kleve og Hole (2011) å fremheve viktigheten av å få mer inngående kjennskap til læreres ulike typer og sammensatte kunnskap, for å gi elever den undervisningen som gir dem størst læringsutbytte.

Innenfor forskningsfeltet hindringer for undervisning, er det enda mange kunnskapshull å avdekke. Hva er det som gjør at lærere ikke kan gjennomføre undervisningen slik de ønsker? Jeg ønsker med denne studien og synliggjøre noen faktorer utover tidsbegrensninger og tidspress, som kan oppleves som hindringer for undervisning. I tillegg håper jeg denne studien, i likhet med blant annet Johnson og Larsen (2012), Kleve og Hole (2011) og Sullivan et al. (2010), er med på å fremheve nytten lærere har av ulike typer kunnskap.

2.0 Teori.

Det er forsket mye på kunnskap, oppfatninger og undervisning. I dette kapittelet ønsker jeg å belyse ulike synspunkter på hva som er viktig kunnskap om matematikk og undervisning, ulike oppfatninger om matematikk og undervisning og hindringer for undervisning.

Først presenteres fire ulike modeller som på hver sin måte setter fokus på ulike typer undervisningskunnskap. Videre er det nødvendig å se på læreres oppfatninger om matematikk og undervisning, da det viser seg at læreres oppfatninger påvirker deres undervisningspraksis (Fives & Buehl, 2008; Pehkonen, 2003; Schoenfeld, 1992; Skott, 2001; Wilson & Cooney, 2002). Jeg ser på hva tidligere forskning sier om hvordan læreres oppfatninger kan endres, og sammenhengen mellom læreres oppfatning om undervisning og deres undervisningspraksis.

Tilslutt settes fokus på hindringer for undervisning. Jeg forsøker å forklare hvordan denne studien bruker begrepet hindringer og belyser hvordan tidligere forskning har ulike perspektiv på ulike hindringer for undervisning. Kleve (2007) har vært opptatt av hindringer i forhold til implementering av nye lærerplaner. Hennessy og Deaney (2009) har studert hvordan bruken av IKT kan føre til hindringer for undervisning, mens Speer og Wanger (2009) har fokusert på utfordringer med manglende spesialisert fagkunnskap. Falkenberg og Noyes (2010) har studert utfordringer i forhold til manglende kunnskap og «moralsk matematikkundervisning», og Johnson og Larsen (2012) har identifisert utfordringer lærere møter når de ikke klarer å forklare fagstoff slik at elevene forstår hva de mener. Sullivan, Clarke og Clarke (2009) beskriver utfordringer lærere møter i valg av oppgaver som skal brukes i undervisningen, mens Kleve og Hole (2011) har funnet ut at norske lærere mangler matematisk horisontkunnskap.

2.1 Kunnskap om matematikk og undervisning.

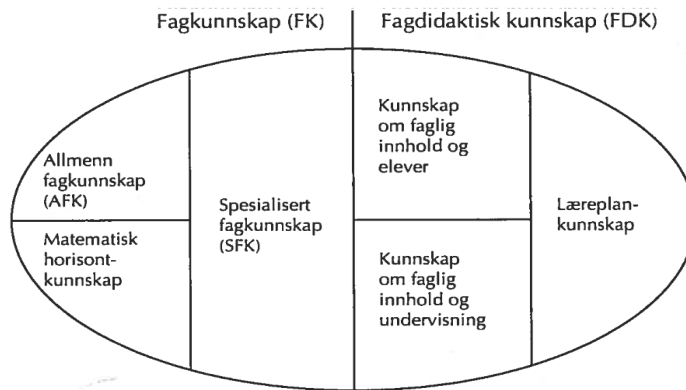
Undervisningskunnskap refererer til en persons lager av informasjon, kompetanse, erfaringer, oppfatninger, og minner knyttet til undervisningspraksis og læreryrket. Denne undervisningskunnskapen er viktig for effektiv undervisning og suksessfull læring (Fives & Buehl, 2008). Petrou og Goulding (2011) hevder at det er uheldig at det ikke finnes noen felles internasjonale regler for hva en lærer må kunne for å undervise i matematikk. Likevel er

flere forskere enige om at effektive lærere har mer enn en viss mengde kunnskap, de forstår prosessene, konteksten og teorier som påvirker undervisningspraksis (Fives & Buehl, 2008; Grossman, 1990). Tidligere forskning (Hill, Blunk, Charalambous, Lewis, Phelps & Sleep, 2008; Hill, Rowan & Ball 2005) viser at lærere med høy undervisningskunnskap i matematikk er flinkere til å utnytte kunnskapen sin til å gi elevene bedre og mer nøyaktige forklaringer og begrunnelser (Fauskanger et al. 2010).

2.1.1 Kunnskap om undervisning.

Shulman (1986) var opptatt av å studere ulike aspekter ved kunnskap om undervisning. Han mente at effektiv undervisning handler om mye mer enn lærernes faglige kompetanse, og understreker at i tillegg til kunnskap om begreper og fakta, må en lærer kunne forklare hvorfor de er sanne, og hvordan kunnskap innenfor området er generert og strukturert. Shulman skiller mellom fagkunnskap, fagdidaktisk kunnskap og lærerplankunnskap (norsk oversettelse fra Fauskanger, Bjuland & Mosvold, 2010). Ball, Hill og Bass (2005) bygger videre på Shulmans teori og utviklet begrepet MKT – Mathematic Knowledge for Teaching. De setter fokus på matematikkundervisning og kunnskap lærere bør ha for å være gode matematikklærere; *«Det er viktig at lærere kan tenke ut fra elevenes perspektiv, og reflektere over hva som skal til for å forstå en matematisk ide for første gang»*, (Ball et al., 2005, oversatt av Fauskanger & Mosvold, 2008, s. 191). Ball et al. (2005) skiller mellom allmennfagkunnskap og spesialisert fagkunnskap, og forklarer forskjellen slik: en lærer må ikke bare vite hvordan en matematisk algoritme utføres, allmenn fagkunnskap, men kunne forklare for elevene med deres eget språk slik at de både forstår hvordan algoritmen gjøres og hvorfor den er riktig, spesialisert fagkunnskap.

Ball, Thames og Phelps (2008) videreutviklet en modell som forsøker å illustrere hva slags kunnskap en lærer bør besitte, de kalte modellen for MKT-modellen. Fauskanger et al. (2010) har oversatt modellen til norsk og kaller den UKM-modellen, undervisningskunnskap i matematikk (se Fig. 1 og vedlegg 1). Modellen skiller mellom to hovedtyper kunnskap, fagkunnskap og fagdidaktisk kunnskap.



Figur 1. Områder undervisningskunnskap i matematikk består av (Ball, Thames & Phelps, 2008, s. 403, vår oversettelse).

Figur1: UKM-modellen til Fauskanger et al. (2010).

Fagkunnskap deles inn i tre undergrupper: Allmenn fagkunnskap, Matematisk horisontkunnskap og Spesialisert fagkunnskap. Allmenn fagkunnskap er kunnskap om matematikk som blir anvendt i alle yrker og som besittes av de aller fleste, for eksempel å kunne bruke de fire regneartene. Spesialisert fagkunnskap er å ha forståelse av at det finnes flere ulike metoder, algoritmer, som gir rett svar, å kunne forklare et problem på flere måter, og bruke flere løsningsstrategier. Fauskanger et al. (2010) viser forskjellen på Allmenn fagkunnskap og Spesialisert fagkunnskap med følgende eksempel: Å finne løsningen på multiplikasjonsstykket $35 * 25$. En person med Allmenn fagkunnskap regner ut hva svaret blir med standard algoritme. En person med Spesialisert fagkunnskap kan bruke å vurdere gyldigheten til ulike løsningsmetoder for den flersifrete multiplikasjonen, det er for eksempel mulig å legge sammen $25 + 25 + 25 \dots$ trettifem ganger. Matematisk horisontkunnskap er kunnskap om hvordan matematiske emner bygger på hverandre og henger sammen og hvordan dette er forankret i lærerplaner.

Fagdidaktisk kunnskap er kunnskap som handler om elever, læring og undervisning. Den blir også delt inn i tre undergrupper: Kunnskap om faglig innhold og elever, Kunnskap om faglig innhold og undervisning og Lærerplankunnskap. Kunnskap om faglig innhold og elever går på hvordan man håndterer og evner å analysere elevenes matematiske misoppfatninger og feil,

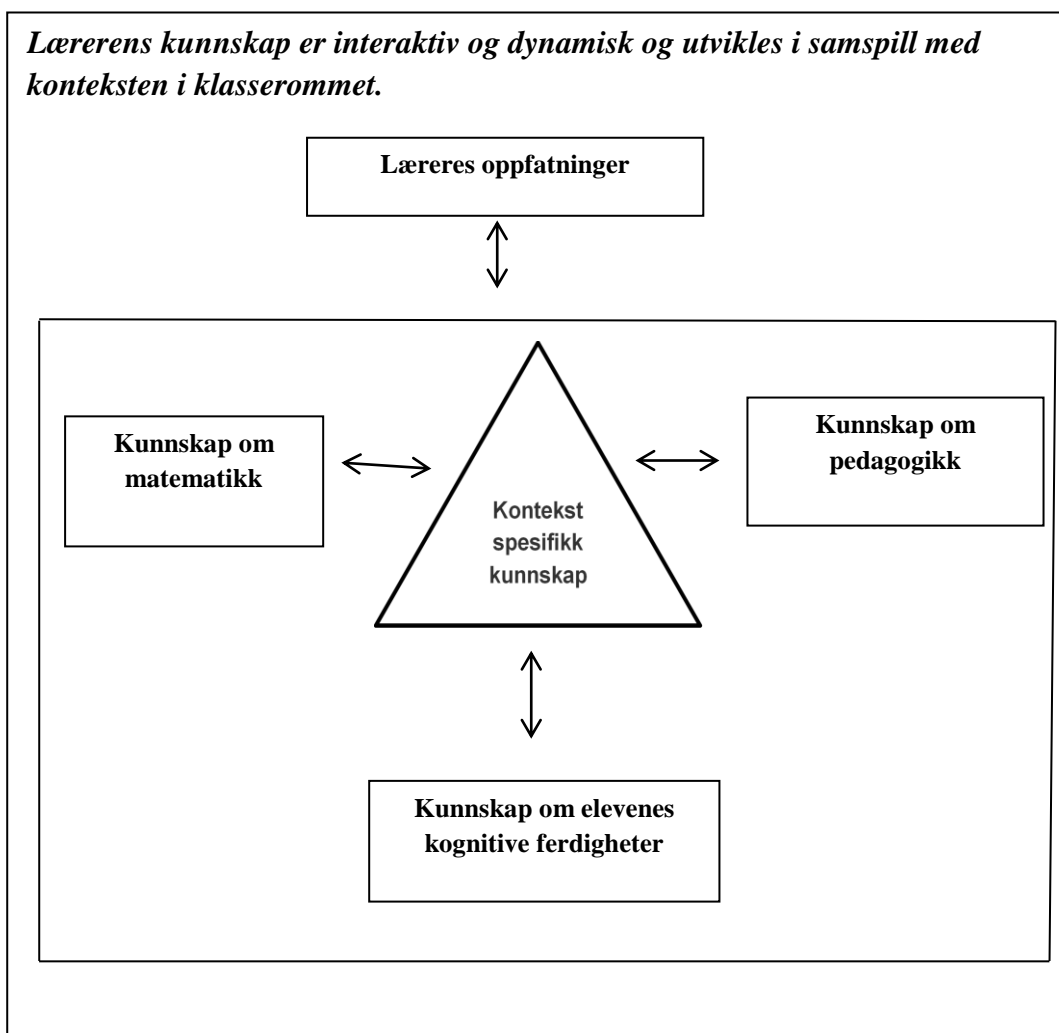
å svare på og stille spørsmål, og evne til å vurdere å evaluere læremidler (Fauskanger et al., 2010). Tilpasset opplæring, ulike tilnæringsmetoder og motivasjon er også faktorer som hører hjemme under denne type kunnskap. Kunnskap om faglig innhold og undervisning innebærer blant annet hvordan undervisningen skal presenteres og gjennomføres og valg av hvilke oppgaver som skal benyttes. Lærerplankunnskap er kunnskap om lærerplanens innhold og intensjoner, og hvordan man skal kunne gjennomføre undervisningen slik at den er i tråd med lærerplanen.

Ruthven (2011) forsøker å definere begrepene «fagdidaktikk» (Shulman, 1993) og «spesialisert fagkunnskap» (Ball et al., 2008; Fauskanger et al., 2010) i lys av fire perspektiv: differensiert fagkunnskap, kontekstbetinget fagkunnskap, matematisk fagkunnskap og det han kaller «Interactivated» fagkunnskap. Dette siste perspektivet er hentet fra Heinz Steinbring (2011), og omfatter matematikk kunnskap som en epistemisk og interaksjonistisk prosess som gjenspeiler aktiviteter i klasserommet (Rowland & Ruthven, 2011).

Deborah Ball og Ruhama Even forfattet i 2009 en bok som handler om profesjonell utdanning og utvikling av lærere innenfor matematikk. De ser blant annet på hvordan lærere og lærerutdannere utvikler seg og lærer av egen og andres undervisningspraksis, både med hensyn til ulike personligheter og ulike oppfatninger. Forholdet og balansen mellom læreres kunnskap om matematikk og pedagogikk er et annet perspektiv som blir belyst i boka (Ball & Even, 2009).

2.1.2 Kunnskap i undervisningssituasjoner.

Lærerens kunnskap er interaktiv og dynamisk, og utvikles i samsvar med konteksten og interaksjonene i klasserommet (Fennema & Franke, 1992). Figur 2 viser hvordan Fennema og Franke (1992) mener lærerens kunnskap påvirkes av konteksten og aktiviteter i klasserommet. Denne kunnskapen utgjør fire faktorer; læreres oppfatninger, kunnskap om matematikk, kunnskap om pedagogikk og kunnskap om elevenes kognitive ferdigheter. Kunnskapen endres i takt med undervisningssituasjonen som utspiller seg. Læreres oppfatninger blir nærmere forklart i avsnitt 2.2.



Figur 2: Læreres kunnskap, Fennema & Franke (1992).

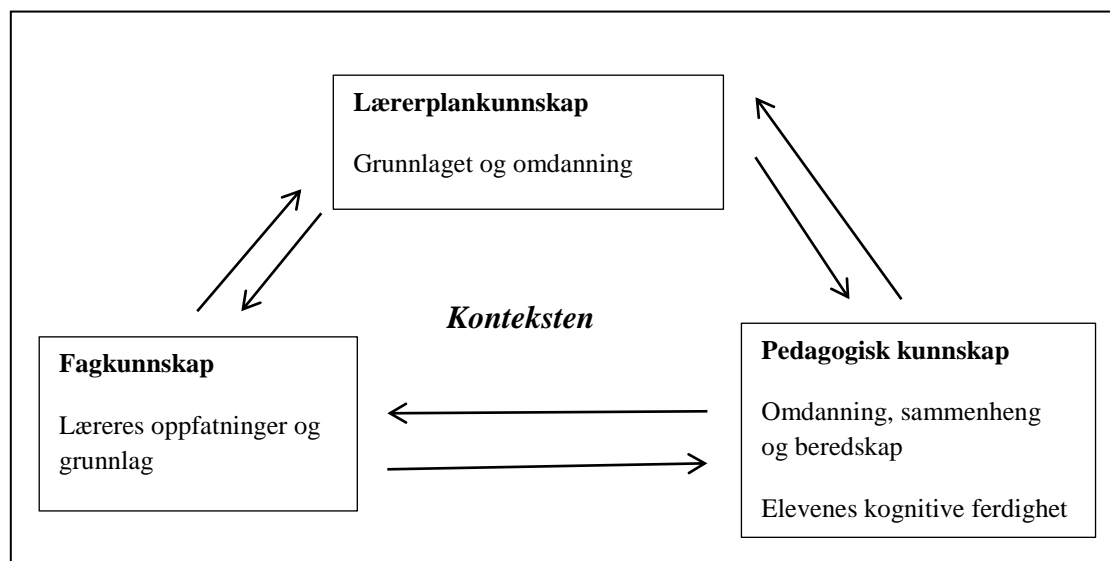
2.1.3 Kunnskapskvartetten

I et forsøk på å forene Shulman (1986) og Fennema og Franke (1992) ble det i England gjennomført et forskningsprosjekt av Rowland, Huckstep og Thwaites (2003) der de utarbeidet et verktøy som Bodil Kleve har oversatt til «kunnskapskvartetten». Man ønsket å se på hvordan Shulmans fagkunnskap og fagdidaktiske kunnskap kommer til syne i ulike undervisningssituasjoner i klasserommet. Kunnskapskvartetten deles inn i fire perspektiv: *grunnlaget, omdanning, sammenheng og beredskap*. Grunnlaget går ut på lærernes kunnskap om og forståelse av matematisk pedagogikk, lærerens oppfatninger og matematiske forståelse. Omdanning går ut på hvordan stoffet blir presentert, hvordan læreren forklarer og fokuserer på handlinger rettet mot eleven. Sammenheng går på hvordan læreren veksler mellom ulike

aktiviteter i timen, og hvordan læreren følger opp teori som ble brukt i forrige matematikktime. Rekkefølgen av matematikkemner, oppgaver og øvelser også hører med til denne kategorien. Beredskap går på hvordan læreren responderer til elevenes spørsmål og feil svar, og andre uforutsette hendelser som kan oppstå. Læreren evne til å følge opp innspill fra elevene spiller en stor rolle i denne kategorien ifølge Kleve (2010).

2.1.4 Kunnskap om undervisning i ulike undervisningssituasjoner.

Også Petrou og Goulding (2011) har forsøkt å forene Shulman (1986) og Fennema og Franke (1992), men de tok i tillegg med seg kunnskapskvartetten til Rowland et al. (2003) og utarbeidet en ny modell som viser sammenheng mellom læreres kunnskap om undervisning og konteksten (se Fig. 3). Modellen forsøker å sette sammen de ulike kunnskapssynene til en helhetlig tenkning.



Figur 3: Syntese av modeller av læreres matematikkunnskap, (Petrou & Goulding, 2011).

Det som skiller modellen til Ball et al. (2008) fra modellene til Fennema og Franke (1992), Rowland et al. (2003) og Petrou og Goulding (2011) er betraktningen av læreres oppfatninger og konteksten undervisningen skjer i. Begrepet oppfatninger inkluderes i de sistnevnte modellene, i motsetning til de to første. De sist nevnte modellene tar høyde for kunnskap som er situert i klasserommet.

Med utgangspunkt i hva lærere oppfatter som hindringer i form av manglende kunnskap for å gjennomføre ønsket undervisning, ønsker jeg å se på om det er forskjeller eller likheter i hindringer som oppleves av lærere på ulike trinn. I et forsøk på å identifisere hvilke hindringer dette er, tar analysearbeidet utgangspunkt i UKM modellen (Ball et al., 2008; Fauskanger et al., 2010). Grunnen til at denne kunnskapsmodellen er valgt fremfor de andre, er fordi datamaterialet er basert på diskusjoner lærere har om undervisning, ikke hva som skjer i selve undervisningssituasjonen som er utgangspunktet for de andre modellene.

2.2 Oppfatninger om matematikk og undervisning.

Forskning på begrepet oppfatninger startet på 1980-tallet (Pehkonen, 2003). Fauskanger og Mosvold (2008) påpeker at det finnes ingen entydig definisjon blant forskere av hva oppfatninger er. Oppfatninger spiller en sentral rolle for framgangsrik innlæring av matematikk (Schoenfeld, 1992). For det første utøver de en betydelig innflytelse på hvordan barn lærer og bruker matematikk. For det andre kan oppfatninger også være et hinder for effektiv innlæring av matematikk. Elever som har negative og rigide oppfatninger om matematikk og matematikkinnlæring, blir lett passive elever som legger større vekt på å huske enn på å forstå under innlæringen. Siden læreres oppfatninger har innflytelse på deres undervisning, er det viktig å forstå innholdet i slike oppfatninger (Fives & Buehl, 2008).

2.2.1 Begrepsavklaring.

Forskjeller på kunnskap og oppfatninger?

Oppfatninger skiller seg fra kunnskap fordi oppfatninger kan måles med ulik grader av overbevisning. Man kan ha ulik oppfatning av samme fenomen eller situasjon, hvor begge parter syn aksepters. Thompson (1992) skriver at kjennetegn på oppfatninger er ofte mangel på enighet og at dette skiller oppfatninger fra kunnskap. I likhet med Wilson and Cooney (2002) beskrives kunnskap som noe sant, endelig, fakta, mens oppfatninger er tvil og uenighet (Kleve, 2007). Op`t Eynde, De Corte og Verschaffel (1999) forklarer at oppfatninger er personlige konstruksjoner, mens kunnskap er en sosial konstruksjon (referert i Fauskanger & Mosvold, 2008).

Oppfatninger og kunnskap er ifølge Leatham (2006) komplementære undergrupper av settet av elementer vi tror på, hvor kunnskap er sterkere enn oppfatninger; Av alle elementer man tror på, kan man tro mer på enkelte elementer enn andre, de elementene vi bare *tror* på kan man kalle oppfatninger, de vi *tror mer* på kan man kalle kunnskap. Dette er helt i tråd med Wilson og Cooney (2002) som refererer til Scheffler (1965) som sier at oppfatninger og kunnskap er begge kognitive konstruksjoner, men at kunnskap står sterkere enn oppfatninger (referert i Philipp, 2007).

Leatham (2006) hevder at det er et fornuftig system for oppfatninger, basert på teoretiske og metodiske perspektiv hvor tolkningen av læreres oppfatninger er ikke inkonsekvenser av handlinger som skjer i klasserommet, men et system hvor enkelte oppfatninger har større innflytelse enn andre i gitte situasjoner. De valgene en lærer tar i en undervisningssituasjon gjør han på grunnlag av flere elementer: oppfatninger, fornuft, relasjon og situasjon. Ifølge Kleve (2007) sier Leatham ingenting om hva som er sannhet eller ikke sannhet når han prøver å definere begrepene, slik som Wilson og Cooney (2002).

Kunnskap kan deles inn i objektiv og subjektiv kunnskap, hvor objektiv kunnskap innenfor matematikken er den generelt aksepterte strukturen som faget omfatter, og subjektiv kunnskap utgjør personens meninger (Pehkonen, 2003). Pehkonen ser altså på oppfatninger og kunnskap som et og samme fenomen. Pajares (1992) konkluderer med at det er vanskelig å skille mellom de to begrepene. Denne oppgaven støtter seg til Pajares og Pehkonens syn på kunnskap og oppfatninger.

Oppfatninger om matematikk.

På grunnlag av en studie Martha Frank gjorde i 1988, skilte hun mellom fem ulike oppfatninger om matematikk; matematikk er regning, matematiske problemer bør løses raskt i bare noen få trinn, målet med matematikkstudiet er å få det «riktige svaret», matematikkelevenes rolle er å skaffe seg matematisk kunnskap og å kunne vise at man har tilegnet seg kunnskapen og matematikklærerens rolle er å overføre eller formidle matematisk kunnskap og å forsikre seg om at elevene har lært denne kunnskapen (Frank, 1988, referert i Pehkonen, 2003).

Matematikk kan oppfattes ut fra tre ulike perspektiv; 1. *instrumentelt* som er akkumulerte fakta, ferdigheter og bruk av regler, 2. *platonisk* som er enhetlig pre-eksisterende kunnskap som avventer oppdagelse, og 3. *konstruktivistisk* som er en prosess der menneskets kreativitet råder, for eksempel ved problemløsning (Pehkonen, 2003). Individets syn på matematikk innebærer hans eller hennes forestillinger om matematikk, både i sin helhet og mer i detalj. Pehkonen (2003) mener at læreres og elevers oppfatninger styrer kvaliteten til matematikkundervisningen og matematikkinnlæringen og beskriver ulike faktorer som påvirker individers matematikkrelaterte oppfatninger. Betydningen av elevenes egne oppfatninger om matematikk og om sin egen læring står i fokus som et regulerende system for kunnskapsstrukturene. I og med at læreren innehar en viktig rolle som organisator når det gjelder elevenes innlæringsmiljø er også hans eller hennes oppfatninger vesentlige for at innlæring skal kunne skje, og for kvaliteten på læringen. Derfor spiller lærerens og elevens matematikkrelaterte oppfatninger en viktig rolle når vi skal prøve å forstå deres matematiske atferd (Pehkonen, 2003).

Oppfatninger om matematikkundervisning.

Utviklingen av læreres oppfatninger om matematikkundervisning kan deles inn i ulike nivå (Pehkonen, 2003; Thompson, 1991). Med utgangspunkt i tre nivåer forsøker Pehkonen (2003) å forklare læreres oppfatninger om matematikkundervisning innenfor fem ulike kategorier. Han utarbeidet en egen modell med utgangspunkt i modellen til Thompson (1991), og videreutviklet denne (se vedlegg 2). De fem kategoriene viser lærerens syn på «Hva er matematikk», «Hva innebærer innlæring av og undervisning i matematikk?», «Hva er elevenes og lærernes roller?», «Hva er kriteriene for å vurdere riktige svar?» og «Hva går problemløsning ut på?». Hvilket nivå lærerens oppfatninger tilhører er avhengig av hvilket syn læreren har på undervisning. Den siste kategorien var ikke med i Thompsons opprinnelige modell.

Pekonen skrev i 2007 flere artikler om matematikkundervisning. Blant annet skrev han om problemløsning som undervisningsmetode i lærerutdanningen, om typisk finsk matematikkundervisning og alternative undervisningsmetoder i matematikk. Han var også med på å evaluere «hemmeligheten» bak den finske suksessen i realfagsundervisning, for å prøve å forklare hva finnene gjør med sin undervisning som gjør at deres elever scoret så høyt

på nasjonale prøver som TIMMS og PISA (Pehkonen, Ahtee & Lavonen, 2007). De konkluderer med at det må være tre faktorer som har påvirket de gode resultatene; *lærerutdanningen, skolens lærerplaner* og «*andre faktorer*» som omfatter blant annet IKT og noe finnene kalte LUMA prosjekt, et prosjekt som har fokus på realfagene.

Falkenberg og Noyes (2010) skriver om hvordan synet på matematikk og undervisning har endret seg opp igjennom tidene, og vil fortsette å endres med tiden. Dette har endret seg fra å være ikke personlig, uten kontekst, og ikke kontroversiell kunnskap, til å være menneskeskapt og derfor feilbarlig. Disse forskerne ønsker at matematikkundervisningen skal være for å lære elevene til å forstå verden, å kunne forstå verden med matematiske briller gjennom å jobbe problemorientert, med vektlegging på muligheter for alternative tenkemåter. De kaller denne måte å undervise på for moralsk matematikkundervisning. De mener det er en forskjell på å gjøre matematikk, å løse en oppgave, og å se konsekvensen av handlingene som gjøres.

Er det forskjeller på læreres oppfatninger om matematikk som fagdisiplin og matematikk som skolefag? Beswick (2012) hevder at det er en sammenheng mellom disse oppfatningene. Han forsøker å forene (se Fig. 4) og finne en sammenheng mellom ulike oppfatninger om matematikk (Ernest, 1989), oppfatninger om matematikkundervisning (Van Zoest, Jones & Thornton, 1994) og oppfatninger om læring av matematikk (Ernest, 1989).

Oppfatninger om matematikk (Ernest 1989)	Oppfatninger om matematikkundervisning (Van Zoest et al. 1994)	Oppfatninger om læring av matematikk (Ernest 1989)
Instrumentelt	Innhold fokusert med vekt på ytelse	Dyktighet mestring, passiv mottak av kunnskap
Platonsk	Innhold fokusert med vekt på forståelse	Aktiv bygging av forståelse
Konstruktivistisk	Elev fokusert	Autonome utforskning av egne interesser

Figur 4: Forfatterens oversettelse av modellen til Beswick (2005,2012)

For å vise sammenhengen mellom læreres oppfatning om matematikk som fagdisiplin og matematikk som skolefag, utarbeider Beswick enda en modell. Figur 5 viser hvordan Beswick definerer og systematiserer disse oppfatningen, som er oversatt til norsk av forfatteren.

		Oppfatninger om matematikk som fagdisiplin		
		<i>Instrumentelt</i>	<i>Platonsk</i>	<i>Konstruktivistisk, problemløsning</i>
Oppfatninger om matematikk som skolefag	<i>Instrumentelt</i>	Grunnleggende ferdigheter elevene trenger i hverdagen.	Grunnleggende ferdigheter, grunnlag for forståelse av matematikk på høyere nivå senere.	Kan være kreativ, men må ha et grunnleggende sett med ferdigheter først. Matematisk kreativitet er ikke for skole.
	<i>Platonsk</i>	Kunnskap på læres for å brukes i praktiske situasjoner.	Kunnskap må læres for å kunne forstå matematikk på høyere nivå.	Kunnskap som gjør at enkelte kan forstå og være matematisk kreativ.
	<i>Konstruktivistisk, problemløsning</i>	Motivere elevene til å lære seg ferdigheter de trenger i hverdagen.	Motivere elevene slik at de kommer til å forstå kunnskap som er matematikk.	Fokus er rettet mot å hjelpe elevene til å sette pris på matematikk som en kraftig og kreativ prosess.

Figur 5: Forfatterens oversettelse av modellen til Beswick (2012)

Endringer i læreres oppfatninger.

For at en person skal endre sin oppfatning om noe, må personen selv delta i prosessen.

Individet bør oppfatte seg selv på en måte som innebærer at noe ikke stemmer i hans eller hennes oppfatningssystem. Endringer kan forklares med faktorene *forstyrrelse/motsigelse – engasjement – visjon* og refleksjoner rundt disse begrepene. Oppfatninger i seg selv kan være en hindring for endring, dersom individet selv ikke ser det som nødvendig å endre oppfatning (Pehkonen, 2003). Shaw (1991) som mener at for at en fremgangsrik og positiv endring skal finne sted, må fire punkter oppfylles; Lærerne bør støte på en utfordring eller en inkonsekvens

i sin egen tenkning og handling. De må føle et ansvar for å gjøre noe med denne forstyrrelsen eller motsigelsen. Videre må de ha et bilde eller en visjon av hvordan de vil ha det i klasserommet og endelig må de utforme en plan for hvordan de skal realisere denne visjonen (referert i Pehkonen, 2003). Ytre faktorer som nye lærerplaner og nye arbeidsmetoder skal innføres, vil ikke automatisk endre læreres oppfatninger om hva som er god undervisning (Pehkonen, 2003).

Læreres oppfatninger endres med endring av atferd og endringer i klasserommet. Logistiske omstendigheter begrenser at lærere i praksis gjør det de mener er riktig (Wilson & Cooney, 2002, referert i Kleve, 2007). Bruken av IKT i undervisningen kan endre læreres oppfatninger om undervisning (Hennessy, Ruthven & Brindley, 2005). Læreres refleksjoner over egen praksis kan skape endringer i læreres oppfatninger. I samarbeid med forskere fra universitet, har lærere reflektert over egne undervisningssekvenser som har blitt filmet, og endret oppfatninger om undervisning (Hennessy & Deaney, 2009).

Philipp (2007) forsket på hva som må til for å endre sine oppfatninger om hva som er god undervisning. Om læreres oppfatninger skiller han mellom oppfatninger relatert til elevers tenkning om matematikk, oppfatninger relatert til endringer eller bruk av lærerplaner, oppfatninger om teknologi og oppfatninger relatert til kjønn.

2.2.2 Hva sier forskning om sammenhengen mellom læreres oppfatninger og deres undervisningspraksis?

Forskning viser at det er sammenheng mellom læreres oppfatninger og deres undervisningspraksis (Kleve, 2007; Leatham, 2006; Skott, 2001). Det viser seg også at det kan være en stor kløft mellom læreres oppfatninger og undervisningspraksis (Beswick, 2012; Pehkonen, 2003). Kaplan (1991) forklarer dette med å skille mellom dybdeoppfatninger og overflateoppfatninger, eller ubevisste og bevisste oppfatninger (referert i Pehkonen, 2003). Kirkerud (2010) fulgte opp tenkningen til Kaplan (1991) i sin masteroppgave og skrev om forskjeller på ubevisste og bevisste oppfatninger. I denne oppgaven har jeg valgt å trekke frem studiene til Five og Buehl (2008), Jacobs og Morita (2002), Leatham (2006), Skott (2001) og Stigler og Hiebert (1999).

Forholdene mellom læreres oppfatninger av matematikk, undervisning og læring og klasseromspraksis står sentralt i studien til Skott (2001). Han fokuserte på læreres bevisste oppfatninger om undervisning relatert til egen praksis, og arbeidet hans har blitt en klassiker innenfor forskningsfeltet. Skott mener oppfatninger er en voksende enhet i interaksjoner mellom elev og lærer, og at sosio-kulturell kompleksitet spiller en stor rolle når man forsker på læreres oppfatninger. Hovedfokuset i hans forskning er på relasjonen mellom lærerens bilde av god undervisning og egen praksis. Han oppdaget at det var forskjellige relasjoner mellom læreres oppfatninger og deres praksis i ulike situasjoner i klasserommet. Han bekrefter at institusjonelle eller kontekstuelle begrensninger har ulik rolle i ulike settinger selv innenfor det samme klasserommet. Skott prøver å *forstå* inkonsekvenser i oppfatninger fremfor å se på det som noe negativt eller galt, med fokus på det læreren mener om sine oppfatninger, ikke de ubevisste oppfatningene man har.

Forskningsresultatet fra studien er hentet fra oppfølging av en lærer, Christopher, som er nyutdannet og opptatt av problemorientert matematikkundervisning. Han har klare meninger og oppfatninger om hvordan elever lærer best; elever lærer matematikk med ulike problemløsningsstrategier. Christopher er opptatt av to ting, at elevene skal lære, og gi elevene selvtillit. Skott har intervjuet Christopher i for- og etterkant av undervisningsøkter som blir videofilmet av Christopher. Christopher får selv reflektere over eget arbeid. Fordi konteksten i klasserommet også påvirker de handlingene vi gjør i undervisningssituasjoner, viser det seg at Christopher handler ulikt overfor ulike elever, til tross for de klare oppfatningene om hvordan han skal opptre (Skott, 2001).

Et annet sentralt forskningsarbeid (Leatham, 2006) var i likhet med Skott (2001) opptatt av og ikke stille seg kritisk til variasjoner mellom lærers oppfatninger og deres undervisningspraksis, men påpeker at selvmotsigelse kan være fornuftig. Leatham (2006) peker videre på at vi kan ha en oppfatning om et fenomen i en situasjon, men ha en annen oppfatning av samme fenomenet i en annen situasjon, eller rettere sagt, man kan handle ulikt i ulike situasjoner fordi oppfatningene om hva som er best å gjøre endres i situasjonen. Derfor mener Leatham at det er ikke er noen motsetninger mellom oppfatninger og praksis, og forklarer dette med at vi har et logisk gruppert system med oppfatninger, hvor ulike oppfatninger vil dominere over andre ut fra konteksten man er i. Også Skott (2001) mener

slike handlinger bestemmes av konteksten. Videre mener Leatham at de sterkeste oppfatningene er de vi tror vi deler med andre. Hans teori bygger på Green (1971) sin forklaring av oppfatninger, som en klyngestruktur hvor oppfatninger er avhengige av hverandre og eksisterer i klynger som er atskilte fra hverandre (referert i Kirkerud, 2010).

En annen klassiker innen forskningsfeltet er Stigler og Hiebert (1999) som i sin forskning studerte om lærere fra ulike land har samme oppfatninger av hva som er god undervisning. Er det forskjellige undervisningskulturer som påvirker forhold mellom læreres oppfatninger og praksis? Deres studie tar utgangspunkt i undervisning på åttende trinn, i landene Tyskland, Japan og USA. De avslører at det er store forskjeller i oppfatninger av god undervisning, både innad i kulturene, men særlig mellom de ulike landene viser det seg at det er store uenigheter. En sammenlikning av læreres undervisningspraksis i 1995 og 1999, viser om det har skjedd noen endringer blant amerikanske lærere. Med utgangspunkt i den japanske «leksjons studie» ønsket man å overføre noe av undervisningspraksisen til amerikansk. Konklusjonen viser blant annet at det i USA mangler et system for å forbedre undervisningen. Selv om det gjennomføres mange reformer, fører de ikke til fornøyelse i lærernes undervisningspraksis. De hevder at problemet er hvordan lærere kan forbedre sin undervisning. I oppfølgingsstudiet ble lærerne intervjuet om hva slags oppfatninger de hadde om lærerplanen og hvordan de brukte denne. Det viste seg at det var ingen samsvar med hvordan de sa de brukte lærerplanen og hvordan de faktisk brukte den (Kleve 2007).

Jacobs og Morita (2002) har skrevet en tilsvarende artikkel hvor de sammenligner lærere fra USA og Japan deres oppfatning av hva som er en god introduksjonstime til emnet arealberegning av trekant i femte klasse. Lærere fra begge landene gjennomførte hver sin undervisningstime som ble videotapet og brukt som refleksjonsgrunnlag. Med utgangspunkt i de to timene, skulle lærerne vurdere og reflektere over hva de synes var bra med begge undervisningsøktene. Studien viser at det er forskjell på hvordan amerikaner og japanere oppfatter god undervisning. Amerikanerne er positive til å tenke alternativt, er mer åpne til andre introduksjonsteknikker og undervisningsmåter enn japanerne, som holder fast ved at deres undervisningsmetoder er den eneste riktige.

Med et ønske om å få en oversikt over all kunnskap som er relevant for undervisningspraksis har Fives og Buehl (2008) i sin studie satt fokus på læreres oppfatninger om undervisningskunnskap og deres undervisningsevne. De kartla hva lærere og lærerstudenter oppfattet som viktig kunnskap, ferdigheter og egenskaper. Lærerne og studentene i studien oppfattet ulike typer kunnskap som; *kunnskap om pedagogikk, kunnskap om elever, kunnskap om innhold, kunnskap om ledelse og organisasjon og kunnskap om seg selv og annet*. Kunnskap om pedagogikk innebar ulike metoder, tilrettelegging slik at elevene forstår stoffet, vurdere læring, motivere elevene og maksimere læring for ulike klasserom. Kunnskap om elever omfattet både generell kunnskap om hvordan elever lærer matematikk, og spesiell kunnskap om hver enkelt elev i den gitte klassen. Med kunnskap om innhold menes kunnskap om faget, emnet og lærerplaner. Kunnskap om ledelse og organisasjon omfattet kunnskap om å få god arbeidsro og godt læringsmiljø. Den siste kategorien gikk på selvinnsikt hos lærerne, hvilken personlighet man har, holdninger til faget og deres relasjon til elevene.

Videre mente lærerne og lærerstudentene at gode ferdigheter en lærer bør ha er god kommunikasjon og god tilpassingsevne. Med god kommunikasjon mente de at en lærer må ha god taleevne, slik at man kan formidle stoff på en god måte. Man må være en god lytter og høre på og forstå hva elevene sier, og det er viktig at man har en god relasjon til elevene. Gode egenskaper en lærer har er å være kreativ, oppfinnsom, entusiastisk og vise evne til å bry seg om elevene. For å forene læreres ferdigheter og egenskaper med kunnskap, konkluderte forfatterne med fire typer oppfatninger lærere og studenter har om undervisningskunnskap: oppfatninger om viktigheten av undervisningskunnskap, oppfatninger om evnen til å undervise, oppfatninger om nødvendigheten av kognitive ferdigheter/evner og oppfatninger om nødvendigheten av følelsesmessige egenskaper (Fives & Buehl, 2008).

2.3 Hindringer for matematikkundervisning.

Det har vært vanskelig å finne tidligere forskning som tydelig definerer begrepet hindringer. I avsnitt 2.3.2 presenteres en oversikt over forskjellige perspektiver fra ulike studier som belyser ulike typer hindringer. Det kommer ikke tydelig frem hva en hindring egentlig er, derfor har jeg i avsnitt 2.3.1 forsøkt å definere hva jeg legger i begrepet hindringer og hvordan dette blir brukt i denne oppgaven.

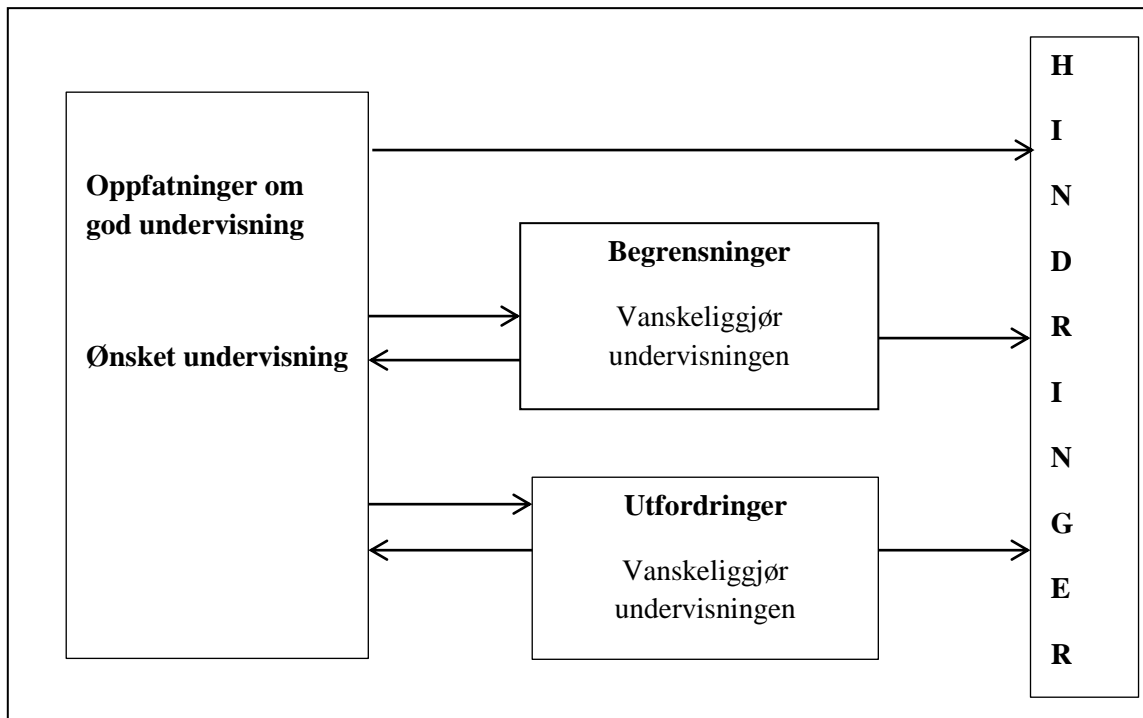
2.3.1 Begrepsavklaring.

Det engelske ordet «constraints» blir oversatt med både hindringer og begrensninger, ettersom i hvilken sammenheng de blir brukt. På norsk skiller man derfor mellom de to begrepene.

Men hva er forskjellen på hindringer og begrensninger? Lærere uttrykker ofte at de har mange utfordringer i hverdagen, når de støter på ulike problemer og vanskeligheter. I et forsøk på å definere og sammenlikne de tre begrepene hindringer, begrensninger og utfordringer har jeg laget en modell som viser sammenhengen mellom dem (se Fig. 6). Det er vanskelig å skille mellom hindring for undervisning og hindring for læring, siden læring og undervisning er to faktorer som innvirker på hverandre.

Hindringer – utfordringer – begrensninger

Hindringer er entydige faktorer som setter en stopper for at man ikke kan gjennomføre den undervisningen man vil. Utfordringer og begrensninger er derimot begge faktorer som kan være tvetydige. Utfordringer kan være faktorer som gjør det vanskeligere å gjennomføre det man vil, men kan også bli en hindring dersom man ikke mestrer utfordringen. Tilpasset undervisning er et eksempel på en faktor som gjør matematikkundervisningen utfordrende. Den er utfordrende på den måten at man skal tilrettelegge undervisningen på elevenes egne premisser som vil være like mange og ulike som antall elever. Særlig på skoler med store klasser, vil det være utfordrende å tilrettelegge for tretti elever på ulike nivå i løpet av en skoletime på 45 minutter. Dette kan føles utilstrekkelig for mange lærere. Mangel på kunnskap om hvordan man tilrettelegger og tilpasser undervisningen til hver enkelt elevs nivå vil være en hindring i form av en begrensning. Begrensninger i form av mangel på nødvendig utstyr, for store klasser eller mangel på undervisningsrom er eksempler på direkte hindringer. Modellen som vises i figur 6 har jeg utviklet for å forsøke å illustrere hvordan man kan gradere begrensninger og utfordringer til å være mildere enn hindringer. Man kan møte på begrensninger og utfordringer men likevel klare å gjennomføre den undervisningen man ønsker. Hindringer i form av manglende kunnskap vil være det største hovedfokus i denne oppgaven.



Figur 6: Illustrasjon av hvordan man kan definere begrensninger, utfordringer og hindringer.

Ulike typer hindringer

Hindringer kan oppfattes som enten individuelle eller kollektive. Bruk av teknologi eller andre hjelpemiddel kan være en individuell hindring dersom man ikke behersker å bruke det, eller en kollektiv hindring dersom teknologien ikke er tilgjengelig på skolen. Lærere som føler de ikke har god nok kompetanse innenfor et gitt tema for eksempel manglende IKT-kunnskap, eller manglende kunnskap om problemløsning gjør at de ikke benytter seg av dette i undervisningen, selv om de vet at dette vil gagne elevenes læring. Dette er en individuell hindring. Manglende kunnskap vil generelt være individuelle hindringer. Kollektive hindringer kan være implementering av nye lærerplaner, nye arbeidsmetoder, eller andre påkrevde ytre faktorer fra eksternt hold. En annen type kollektiv hindring kan være for store elevgrupper, inhomogene grupper, eller andre typer elevsammensetninger, som gjør det vanskelig å gjennomføre tilpasset opplæring.

2.3.2 Tidligere forskning.

Doktorgradsavhandlingen til Kleve (2007) handler om forankring av ny lærerplan i undervisningspraksis og hvilke hindringer som gjør at det ikke er samsvar mellom læreres oppfatning av lærerplanen og gjennomført praksis. Hun presiserer tre typer hindringer. En

lærer må ha tro på det som står i lærerplanen, læreren må være enig i de nye elementene som står der, for å kunne gjennomføre lærerplanen slik den er tenkt. Har ikke læreren god tatt innholdet som god praksis, vil han heller ikke gjennomføre den (1). Dersom en lærer har god tatt og er enig i hensiktene med den nye planen, kan det likevel være hindringer som for eksempel foreldres forventninger, elevers krav, arbeidsplaner og mangel på tid som gjør at lærerens praksis likevel ikke følger lærerplanens intensjoner (2). Den siste hindringen (3) hun ser på er kompleksiteten og interaksjoner som skjer i klasserommet (Kleve, 2007). En av lærerne i forskningsarbeidet hennes sier for eksempel at bruk av arbeidsplan er en hindring for undervisning fordi elevene er mer opptatt av å få planen ferdig enn å holde fokus på om de skjønner oppgavene eller ikke. De er ikke villige til å gjøre flere oppgaver av samme type for å tilegne seg og forstå kunnskapen, men de synes det viktigste er å gjøre det de må, å kunne krysse av oppgaver på planen. Lange og Meaney (2011) har hatt fokus på dette med lekser og hvilke hindringer som oppstår som en konsekvens av de sosiale og institusjonelle relasjoner elevene opererer innenfor når de jobber med hjemmearbeid.

I 2009 gjorde Hennessy og Deane en oppfølgingsstudie av Hennessy et al. (2005), hvor de påpeker at ytre faktorer, som spesifikke rammer i lærerplaner eller mangel på utstyr på hver enkelt skole, kan hindre selv en entusiastisk lærer fra å bruke teknologi i undervisningen (Hennessy & Deane, 2009). I et annet forskningsarbeid har Speer og Wagner (2009) studert diskusjoner om matematikk i klasserommet og hvordan læreren kunne bruke elevenes diskusjoner til å komme frem til en matematisk riktig løsning. Utfordringen her var å ha nok spesialisert matematikkunnskap for å pensle elevenes forslag inn på en matematisk riktig konklusjon, utregning, algoritme.

Falkenberg og Noyes (2010) ønsket med sin studie og utforske muligheter og begrensninger som matematikklærere møter hvis de ønsker bevisst å praktisere det de kaller moralsk oppdragelse i klasserommet (se avsnitt under «oppfatninger om matematikkundervisning», kapittel 2.2.1.). Et av funnene deres viser at det er vanskeligere å gjennomføre moralsk matematikkundervisning i land hvor man er pålagt eksternt-styrte lærerplaner, som for eksempel i England. De peker på at i Canada hvor lærerne er helt frie til å bruke den pedagogiske vinklingen de vil, er det større muligheter for å innføre moralsk tenkning rundt matematikkfaget.

Å kunne hjelpe hver enkelt elev til å forstå matematikk utfra deres egne forutsetninger, og selv forstå hvorfor eleven ikke forstår og samtidig vite hvordan man skal få eleven til å lære, er hovedfokuset til Johnson og Larsen (2012). De ønsket med sin studie og indentifisere å forstå elevenes matematikkvansker. I lys av kunnskap om faglig innhold og elever viser de til tre episoder hvor læreren ikke klarer å forklare elevene stoffet slik at de hverken forstår hva de skal gjøre eller hvorfor det må være slik. De hevder det er utfordrende å kunne lytte til elevene og forstå hva de synes er vanskelig. En lærers evne til å lytte til elevene kan være støttet eller hemmet av lærerens matematiske kunnskaper for undervisning.

2.3.3 Manglende kunnskap – hindring for undervisning?

Kan læreres manglende kunnskap være en hindring for undervisning? Dersom en lærer ikke vet noe om hvordan man skal løse problemløsningsoppgaver, vil han eller hun heller ikke kunne bruke slike oppgaver i sin undervisning, så svaret på dette spørsmålet må være ja. Siden metoden ikke blir brukt, hindrer dette læreren i å benytte arbeidsmetoden. I dette tenkte eksemplet mangler læreren kunnskap om faglig innhold og undervisning. Det finnes flere studier som svarer ja på dette spørsmålet (blant annet Kleve, 2010; Kleve & Hole, 2011; Sullivan, Clarke & Clarke, (2009).

Sullivan et al. (2009) er opptatt av hvordan lærere har en utfordring i forhold til å velge hvilke typer oppgaver de skal gi elevene, og hvordan manglende kunnskap kan svekke kvaliteten på undervisningen. Studien viser hvordan australske lærere møter en utfordring når de skal velge ut oppgaver som skal brukes i undervisningen, og på hvilken måte oppgavene skal presenteres for elevene slik at flest mulig får med seg matematikken og logikken i utregningen. Hvordan elevene lærer matematikk, kommer an på hvilke oppgaver læreren gir de og hvordan løsningen presenteres (Christiansen & Walther, 1986, referert i Sullivan et al., 2009). For at undervisningen skal gi eleven størst mulig læringsutbytte hevder Sullivan et al.(2009) at lærerne må vite helt konkret hva elevene skal lære, ved å løse en bestemt oppgave, for å kunne lage et undervisningsopplegg som er meningsfylt for elevene. Studien konkluderer med at det er viktig at lærere har kunnskap innenfor flere av kunnskapsområdene til Ball et al. (2008). De peker særlig på allmenn fagkunnskap, spesialisert fagkunnskap, matematisk horisontkunnskap og læreplankunnskap (Sullivan et al., 2009).

Ved en konferanse på Island (NORMA 2011) viser Kleve og Hole frem interessante funn om hvordan manglende horisontkunnskap svekker kvaliteten på norsk matematikkundervisning, sammenliknet med andre land som for eksempel Kina. Kleve (2010) skriver om brøkundervisningen på barnetrinnet. Studien tar utgangspunkt i kunnskapskvartetten til Rowland et al. (2003), og hvordan introduksjon av brøkbegrepet i småskolen ikke har noen sammenheng med brøkbegrepet elevene møter på mellomtrinnet, og på denne måten utgjør en begrensning for elevenes læringsprosess. Norske lærere i småskolen presenterer brøkbegrepet som en del av en hel men ikke som en egen enhet, og dette gjør det vanskelig for elevene å forstå regning med brøk som de lærer om på senere klassetrinn. Hadde lærerne brukt en annen tilnærming når de introduserte begrepet brøk for elevene, viser studien til Zhou, Peverly og Xin (2006) at elevene ville hatt større forutsetninger for å forstå brøkrekning (referert i Kleve & Hole, 2011).

2.4 Oppsummering.

Lærernes kunnskap om og oppfatninger av matematikk og matematikkundervisning påvirker deres undervisningspraksis. Denne oppgaven presenterer fire ulike modeller om læreres kunnskap om undervisning. UKM modellen (Fauskanger et al. 2010) deler opp kunnskap i to hovedgrupper, fagkunnskap, kunnskap om matematikk, og fagdidaktisk kunnskap, kunnskap om pedagogikk. Hovedgruppene er igjen delt inn i ulike undergrupper. Fennema og Franke (1992) sin modell setter lærerens kunnskap i lys av konteksten i klasserommet, mens Petrou og Golding (2011) forsøker å forene modellene til Shulman (1986), Fennema og Franke (1992) og kunnskapskvartetten til Rowland et al. (2003).

Oppfatninger om matematikk og undervisning har utviklet seg fra å være ikke personlig uten kontekst til menneskeskapt og feilbarlig ifølge Falkenberg og Noyes (2010). Pehkonene (2003) har laget en modell av læreres oppfatninger om matematikkundervisning med utgangspunkt i Thompson (1991). Beswick (2012) forsøker å sammenlikne læreres oppfatninger om matematikk, undervisning og læring av matematikk med utgangspunkt i teoriene til Ernest (1989) og Van Zoest et al. (1994).

Det er forsket mye på hvordan læreres oppfatninger om undervisning endres og om det er noen sammenheng mellom deres oppfatninger og undervisningspraksis. To klassiske forskningsarbeid innen dette fagfeltet er Stigler og Hiebert (1999), som sammenliknet lærere fra ulike land sine oppfatninger om hva som er god undervisning, og Skott (2001) som fant forskjeller mellom læreres oppfatninger og undervisningspraksis. Leatham (2006) påpeker at det ikke nødvendigvis trenger å være noe negativt at det ikke alltid er en sammenheng mellom disse faktorene. Fives og Buehl (2008) fant fire ulike typer oppfatninger lærere har om undervisningskunnskap og Kirkerud (2010) har hatt fokus på ulike typer oppfatninger, ubevisste og bevisste.

I enkelte tilfeller møter lærere hindringer, utfordringer eller andre begrensninger som gjør at man ikke kan gjennomføre den undervisningen man ønsker. Noen av disse hindringene kan være manglende kunnskap. Forfatteren har valgt å skille mellom begrensninger og utfordringer som begge kan enten være hindringer for å kunne gjennomføre ønsket undervisning eller også bare vanskeliggjøre gjennomføringen uten å hindre totalt. Hva som oppfattes som hindringer, begrensninger og utfordringer vil mest sannsynlig være veldig individuelt, og forskjellig fra lærer til lærer. Likevel kan det være mange lærere som oppfatter en bestemt faktor som en hindring for undervisning.

Studiene til Sullivan et al. (2009) og Kleve og Hole (2011) har en ting til felles, begge viser hvordan manglende kunnskap svekker læreres undervisningspraksis fordi manglende kunnskap påvirker undervisningen på en negativ måte med hensyn til elevenes læring. De tar for seg ulike kunnskapsområde innenfor UKM-modellen (Fauskanger et al., 2010). Sullivan et al. (2009) belyser flere ulike områder, mens Kleve og Hole (2011) belyser hovedområdet fagkunnskap og matematisk horisontkunnskap.

I denne studien forsøker jeg å kartlegge hvordan manglende kunnskap innenfor kunnskapsområdene i UKM-modellen kan oppfattes som hindringer for undervisning. Det neste kapittelet omtaler hvilke metoder som er brukt og beskriver min tilnærming til, og arbeidet med oppgaven.

3.0 Metode

Denne forskningsstudien er et kvalitativt forskningsarbeid der det empirisk eksisterende data er seks fokusgruppeintervjuer av barne- og ungdomsskolelærere, som tar etterutdanning i matematikk. Fokusgruppeintervjuene belyser lærernes oppfatninger og refleksjoner rundt hvilken kunnskap de mener det er viktig for matematikklærere å ha. Kvalitativ forskning er først og fremst forskning som studerer sosiale fenomener og prosesser i sine naturlige sammenhenger. Basert på ulike typer meningsbærende erfaringsmateriale som produseres i interaksjon med feltet som studeres, er siktemålet å utvikle ny forståelse. I analysearbeidet fortolkes (systematiseres og perspektiveres) erfaringsmaterialet for å bringe fram nye meningssammenhenger. Forskningsprosessen kan beskrives som en situert, fortolkende og meningsskapende aktivitet (Johannessen, Tuft & Christoffersen, 2010; Silverman, 2011). Dalen (2011) påpeker at kvalitativ forskning gjennomføres for å forstå fenomen som er knyttet til personer og situasjoner i deres virkelighet, og at fakta som kommer frem av intervjuene er i hovedsak hvordan personen opplever og oppfatter et bestemt fenomen så vel som faktiske fakta om fenomenet. Hovedfokuset i dette forskningsarbeidet er gjennom analyse av fokusgruppeintervjuene å forsøke å identifisere ulike oppfatninger blant lærere om hva som oppleves som hindringer for undervisning i form av manglende kunnskap.

3.1 Fokusgruppeintervju.

Fokusgruppeintervju gjorde sitt inntog i den akademiske samfunnsforskningen på 1980-tallet (Kvale & Brinkmann, 2009). I et fokusgruppeintervju er det ifølge Dalland (2007) deltakernes personlige erfaringer og synspunkter som skal styre samtalen. Deltakerne skal beskrive opplevelser, tanker og vurderinger av en spesiell situasjon og interaksjoner i gruppa brukes til å få frem data. Forskjellen på et gruppeintervju og et fokusgruppeintervju kan ifølge Bryman (2008) oppsummeres i tre punkter. For det første tar fokusgruppeintervju opp et tema som blir diskutert og belyst i dybden i motsetning til gruppeintervju hvor man gjerne tar opp flere tema uten å gå i dybden på noen av dem. For det andre kan gruppeintervju gjennomføres for å spare forskeren for tid og penger, når informantene er til stede på ett og samme tidspunkt. Dette vil ikke kunne være et argument i et fokusgruppeintervju siden intensjonen med slike intervju er samtalen som utvikles mellom deltakerne i gruppen. For det tredje er fokusgruppeintervju laget for at individer innenfor samme tilhørighet skal kunne diskutere et emne de har felles, og litt av poenget er å se hvordan de responderer til hverandres utsagn og hvordan interaksjonen mellom deltakerne kan utvikle en samtale om et emne (Bryman, 2008).

Bryman har sammenliknet flere studier som bruker fokusgruppeintervju som metode og konstaterer at antall grupper som er med i datamaterialet kan variere alt fra 8 til 52. Han påpeker, i likhet med Livingstone og Lunt (1994), at det er nok grupper dersom det ikke kommer noen ny informasjon ut av diskusjonene, og at det ikke er nødvendig med for mange grupper (referert i Bryman, 2008). I forhold til gruppestørrelse referer han til Morgan (1998a) som sier at det er naturlig med mellom seks til ti informanter, og legger til at man bør være forberedt på at selv om informanten har gitt sitt samtykke til å delta, kan det være at de ikke møter den dagen intervjuet skal gjennomføres.

3.2 Beskrivelse av konteksten for fokusgruppeintervjuene.

Førti lærere fra barne- og ungdomsskoler i tilknytning til flere kommuner i Rogaland ønsket å videreutdanne seg innen matematikk. De meldte seg på et modulbasert etterutdanningskurs over tre semestre som startet høsten 2011. Kurset gir tretti studiepoeng fordelt på ti studiepoeng i hver modul. Fokusgruppeintervjuene ble foretatt på første kursdag, fredag 16. september 2011. Lærerne som ble intervjuet ble allerede i august orientert om intervjuene i et informasjonsmøte angående studiet, og gav sitt samtykke til å delta i forskningsarbeidet på frivillig basis. Deltakerne hadde ikke forberedt seg noe til intervjuene. Stipendiat Janne Fauskanger ved Universitetet i Stavanger, som er en av kursholderne, har i forbindelse med sitt doktorgradsarbeid utarbeidet intervjuguiden som ble brukt til de seks fokusgruppeintervjuene (se kapittel 3.4). Hennes utgangspunkt for å gjennomføre intervjuene var å kartlegge hva slags kunnskap og forventning lærere har til undervisningskunnskap i matematikk, hvilke kunnskap lærere oppfatter som viktige, hva slags kunnskap de ønsker å bli bedre på og deres refleksjoner rundt dette.

3.3 Gjennomføring av fokusgruppeintervjuene.

Lærerguppen ble på første kursdag delt inn to hovedgrupper. Den første gruppen på tjue lærere fikk først informasjon om kurset før de startet med å arbeide med noen problemløsningsoppgaver. Den andre hovedgruppen av lærerne ble delt inn i tre grupper der tre intervjuer foregikk samtidig. Intervjuene varte fra 60 – 90 minutter. Fem av lærerne ønsket ikke å delta i intervjuene. Slik Bryman (2008) hentyder, var det noen av lærerne som ikke var tilstede på intervjudagen, derfor er det totalt trettien lærere som deltar i fokusgruppeintervjuene. Tabell 1 viser hvordan gruppene var satt sammen. Tre av gruppene

bestod av lærere fra småskolen, med henholdsvis seks lærere i en gruppe og fem lærere i to grupper. En gruppe bestod av fire lærere fra mellomtrinnet, mens en annen gruppe bestod av seks lærere fra både mellomtrinnet og ungdomstrinnet. Den siste gruppen bestod av fem lærere fra ungdomstrinnet. Alle intervjuene ble tatt opp på lyd og film.

INTERVJU 1	Småskolen , første til fjerde klasse. 6 kvinnelige lærere.
INTERVJU 2	Småskolen , første til fjerde klasse. 5 kvinnelige lærere.
INTERVJU 3	Småskolen , første til fjerde klasse. 5 kvinnelige lærere.
INTERVJU 4	Mellomtrinnet , fjerde til syvende klasse. 4 kvinnelige lærere.
INTERVJU 5	Mellomtrinnet , fjerde til syvende klasse. 4 mannlige lærere Ungdomsskolen , åttende til tiende klasse. 2 mannlige lærere
INTERVJU 6	Ungdomsskolen , åttende til tiende klasse. 3 kvinnelige lærere og 2 mannlige lærere

Tabell 1: Oversikt over deltakerne i hvert intervju.

Det var tre moderatorer som hver gjennomførte to intervjuer, to kursholdere fra Universitet i Stavanger, og forfatteren av denne oppgaven. Ulike intervjuere kan fremkalle ulike uttalelser om det samme temaet avhengig av sin følsomhet overfor og kunnskap om intervjuet (Dalland, 2007). Kvale og Brinkmann (2009) påpeker at fokusgruppeintervju ikke har en styrende intervjustil, men det er viktig å få frem mange forskjellige synspunkter om emnet som er i fokus for gruppen, og selve samtalen som oppstår mellom deltakerne styrer forløpet i intervjuene. Siden informantene har ulik bakgrunn, kan dette også påvirke hvilken retning samtalen tar. Det er derfor spennende å sammenligne de seks intervjuene som i utgangspunktet skal belyse de samme problemområdene og svare på de samme spørsmålene, som av de ulike overnevnte grunnene likevel kan utvikles i forskjellige retninger.

3.4 Intervjuguiden.

Det fins flere forskjellige tilnæringsmåter man kan bruke når man skal lage en intervjuguide til et fokusgruppeintervju. Intervjuet kan inneholde spørsmål som er knyttet til en test informantene har gjennomført på forhånd, slik Mosvold, Fauskanger, Jakobsen og Melhus gjorde i sin studie (2009). Spørsmålene kan være knyttet til egenprodusert materiale som informantene har arbeidet med over tid, eller slik som denne intervjuguiden, basert på bruk av åpne spørsmål hvor informanten ikke har forberedt seg noe til intervjuet, men skal reflektere over egen praksis.

Det ble i mai 2011 gjennomført et pilotintervju der to erfarne lærere deltok sammen med to forskere fra UiS. Den endelige guiden, vedlegg 3, har hovedfokus på epistemologiske oppfatninger lærere har om undervisningskunnskap i matematikk. Med epistemologiske oppfatninger, menes oppfatninger som inkluderer følelser, personlige konstruksjoner og subjektiv kunnskap. Det er fire hovedspørsmål som er utgangspunkt for samtalen:

- 1) Kan dere starte med å beskrive en typisk norsk matematikktime? Er matematikktimene på din skole “typiske”? Varierer de fra et matematisk emne til et annet?
- 2) Hvis dere fikk bestemme, hvilke tanker har dere da om “drømmeutdanningen” for matematikklærere?
- 3) Hvilke erfaringer har dere knyttet til hvordan elever lærer best matematikk?
- 4) Hvilke tanker har dere om at undervisning bør tilpasses elevenes behov og de kunnskapene de har fra før?

Det er viktig med gode oppfølgingsspørsmål for å kunne gå i dybden på et emne og avklare forståelsen av hva som faktisk blir sagt. Det er derfor viktig at moderator har god kunnskap om intervjutemaet (Kvale & Brinkmann, 2009). I oppsummeringsdelen er det moderator som gir en kort oppsummering av det som har blitt sagt i intervjuet. For å sikre validiteten og reliabiliteten, ser man i etterkant at det ville vært fornuftig å la informanten oppsummere det hun/han synes var det viktigste hun/han sa i intervjuet. På denne måten sikrer man forståelsen av det som har blitt sagt.

3.5 Transkripsjon.

Under transkriberingsarbeidet skjer en fortolkningsprosess der forskjellene mellom talespråk og skrevne tekster kan skape en rekke praktiske og prinsipielle problemer (Kvale & Brinkmann, 2009). Intervjuene som brukes i denne studien ble transkribert av eksterne personer. Ifølge Kvale og Brinkmann (2009) kan dette medfører tap av informasjon. De mener analyseprosessen starter allerede i transkriberingsarbeidet dersom forskeren selv transkriberer datamaterialet. I dette tilfellet hadde de som transkriberte ingen matematisk bakgrunn, heller ingen kjennskap til den særegne dialekten til informantene. Dette medførte at deler av transkripsjonene ikke gav helt mening. Fauskanger, forfatteren av intervjuguiden, har derfor gått igjennom alle intervjuene og oversatt og skrevet om deler av transkriberingsmaterialet, slik at innholdet ble meningsfylt. Det er Fauskangers oversettelse av de seks intervjuene som er datagrunnlaget for denne oppgaven. Dalland (2007) understreker viktigheten av å bruke både transkripsjon og lydopptak under analysen. For å unngå for stor datareduksjon i denne prosessen, er det viktig å forholde seg til opptakene som er råmateriale i analyseprosessen (Kvale & Brinkmann, 2009). Bryman (2008) påpeker ytterligere en faktor som kan gjøre det vanskelig å transkribere, nemlig dersom informantene blir så ivrige at de snakker i munnen på hverandre. Å oppfatte hva som blir sagt og av hvem kan være en utfordring i arbeidet med transkribering av fokusgruppeintervju.

3.6 Min tilnærming til datamaterialet.

Med denne oppgaven ønsker jeg å belyse og kartlegge hvilke hindringer som lærere oppfatter står i veien for at de kan gjennomføre den undervisningen de mener er riktig og viktig for å fremme læring hos elevene. Intervjuene er laget for at lærerne skal reflektere over hvilken kunnskap de mener er viktig i etterutdanningen. Derfor vil manglende kunnskap være en sentral del av funnene. Personers oppfatninger og opplevelser blir tolket i lys av samfunnsforholdene og den aktuelle samfunnsdebatten ifølge Dalen (2011). I denne oppgaven vil lærernes oppfatninger og opplevelser av hindringer tolkes i lys av de ulike kunnskapsområdene i UKM-modellen. Arbeidet omfatter også en sammenlikning av hvilke hindringer lærerne fra ulike trinn oppfatter, om det er de samme hindringene man møter på barneskolen og ungdomsskolen.

3.6.1 Analyse

Dataanalyse i kvalitativ forskning har til hensikt å få frem meningsinnhold i teksten.

Kvalitative data taler ikke for seg selv, men må fortolkes sier Johannessen et al. (2010).

Teorier, hypoteser og forskerens forforståelse er viktige utgangspunkter for dataanalysen. Det er derfor viktig at det er forskeren som samler inn datamateriale og som analyserer og fortolker (Silverman, 2011). Forskeren må redusere datamengden før analyse og fortolkningsprosesser starter. Først må man organisere data etter emne, tema, så analysere og fortolke. Å *analysere* er å dele opp data i biter eller elementer for å finne et mønster og avdekke et budskap eller en mening. Mens å *tolke* betyr å sette noe i en større sammenheng, man ser på hvilke konsekvenser analyse og konklusjon har for det han undersøker og man ser på funnene i lys av relevant teori for å forstå og forklare funnene fra analysen (Johannessen et al., 2010).

I denne oppgaven presenteres analysen i kapittel 4.0, mens tolkninger og drøfting presenteres i kapittel 5.0. Dalen (2011) sier at man bør være oppmerksom på at når mennesker skaper eller konstruerer sin sosiale virkelighet og gir mening til egne erfaringer, medfører dette at virkeligheten ikke blir entydig men flertydig. Det som oppleves som en hindring for en lærer, trenger nødvendigvis ikke være hindring for alle lærere. Her kan det oppstå motsetninger.

Forfatteren har tilnærmet seg analysen med det Bryman (2008) kaller en tematisk analyse. I tematisk analyse blir det lagt vekt på hva som blir sagt snarere enn hvordan det er sagt, slik Bryman definerer det; «Thematic analysis: an emphasis on what is said rather than how it is said» (Bryman, 2008, s.553). Ifølge Silverman (2011) er dette den mest brukte metoden innenfor analyse av fokusgruppeintervju. Han skiller mellom tre ulike analysetilnæringsmetoder, kvalitativ innholdsanalyse, kvalitativ tematisk analyse og konstruksjonsanalyse. Den sistnevnte omfatter både diskursanalyse og samtaleanalyse (Silverman 2011). Silverman definerer seks regler for dataanalyse i kvalitative undersøkelser, som forfatteren har prøvd å følge:

1. Start prosessen så fort som mulig og unngå jobbing under stress.
2. Bruk ulike tilnæringsmetoder for å sjekke ut hva som passer best for deg.
3. Ikke lag hypoteser for tidlig i arbeidet.

4. Ikke vær opptatt å fortelle om eksemplene, men analyser de i detalj.
5. Fokuser på små mengder av dataene og analyser intensivt på disse, ikke tenk helhet med en gang.
6. Prøv å fokusere på små sekvenser fra intervjuene.

3.6.2 Koding.

Først lagde jeg en tabell for hvert av de seks intervjuene, hvor jeg skrev ned ulike hindringer lærerne opplevde, og fikk en oversikt over alle hindringer som ble nevnt i de ulike intervjuene, med sidehenvisning. Deretter sorterte jeg hindringene fra alle intervjuene i fem hovedkategorier; «manglende kunnskap», «kommunikasjon, forskjeller og likheter mellom trinn, barne- og ungdomsskole», «konkretiseringsmateriale», «ytte rammer» og «klasseromsledelse». Etter å ha studert alle hindringene, forsøkte jeg å dele opp «manglende kunnskap» inn i de ulike typene i UMK-modellen. Jeg satte opp de ulike kunnskapstypene; kunnskap om faginnhold og undervisning, kunnskap om faginnhold og elever, lærerplankunnskap (alle fagdidaktiskkunnskap), allmenn fagkunnskap, spesialisert fagkunnskap og matematisk horisontkunnskap (fagkunnskap), i midten av en sol, og knyttet de ulike hindringene fra alle intervjuer til mangel på denne type kunnskap (se vedlegg 4).

Det viste seg at jeg fant hindringer i form av manglende kunnskap innenfor alle kunnskapsområdene i UMK-modellen. I arbeidet med denne prosessen, var det vanskelig å plassere hindringer knyttet til motivasjon og tilpasset opplæring. Passet de best under «kunnskap om faglig innhold og elever» eller «kunnskap om faglig innhold og undervisning»? Antakelig begge deler, litt ettersom hvilken setting begrepene blir brukt. Jeg lot de stå som en egen type hindring i første omgang. For å samle alle trådene og få en oversikt over alt materiale, laget jeg tilslutt en stor tabell med oversikt over både hvilke deler av UMK-modellen som hindringen passer inn i, hvilke intervjuer disse hindringene ble nevnt i og tilslutt satt av en kolonne til å finne relevant teori som kan knyttes til de ulike hindringene (se vedlegg 5).

Gibbs (2007) skiller mellom to typer koding, begrepsstyrt eller datastyrt koding. Denne oppgaven er basert på begrepsstyrt koding siden forskeren i forkant har utviklet begreper

hentet fra eksisterende teori. Kvale og Brinkmann (2009) forklarer forskjellen mellom koding og kategorisering slik: kategorisering innebærer at kodingen blir kvantifiserbar. Kodingen i dette studiet er kvantifiserbar. Dalen (2011) ser på koding som en prosess hvor man følger ulike steg, og hun skiller mellom to ulike prosesser. Den første består av *rå-koding* -> *koding* -> *endelig koding* -> *kategorisering* -> *generalisering/teoretisering* den andre av *intervjuutskrift* -> *koding* -> *memos*. Den siste prosessen skiller seg fra den første ved at her brukes ikke bare transkripsjonsnotatene fra intervjuene, men man ser på alle fortløpende notater som har blitt gjort underveis i intervjuet. Det er den første prosessen som er brukt i denne oppgaven.

Strauss og Corbin (1990) skiller mellom åpen koding, aksial koding og selektiv koding. Åpen koding er som Dalens rå-koding, mens aksial koding kan sees på som en form for atferds beskrivelse hvor situasjonen, konteksten handlingen finner sted i, er viktig. Selektiv koding er når man prøver å samle alle trådene i en overordnet forståelse mellom de ulike kategoriene som har blitt brukt i analysen. Denne oppgaven bruker både åpen og selektiv koding. Dalen (2011) ser også på fortolkningsprosessen, hvor data først blir belyst ut i fra informantens nære oppfatning av et tema, deretter blir oppfatningene distansert og sett på som en del av en større helhet, allmenhet, for til slutt å kunne knyttes til teori. Dette er også en god beskrivelse på kodingen som er brukt her.

3.7 Presentasjon av data.

Dalen (2011) beskriver ulike metoder man kan bruke for å presentere data. Denne oppgaven har brukt fire av metodene. Først sorterte jeg data etter tema, *tematisering*. Videre laget jeg undergrupper innenfor et tema (*variasjon*). Å sammenlikne personers beskrivelser og opplevelser av samme situasjon opp mot hverandre, ble gjort når jeg identifiserte hindringene (*kontrast*), og i møte mellom eksisterende teori (UKM-modellen), egen empiri og forskeren utvikles ny innsikt og forståelse (*teori og modell*). Når jeg skulle presentere funnene i denne studien, tok jeg for meg hver enkelt kunnskapsområdet og systematisk presenterte hvilke hindringer, eventuelle utfordringer eller begrensninger lærere oppfatter som problematiske. Dette dokumentet ble et stort og omfattende materiale, for stort til å kunne presentere alle funnene i en masteroppgave. Jeg valgte derfor ut to kunnskapsområder fra UKM-modellen (Fauskanger et al., 2010) som ble hovedfokus: kunnskap om matematisk horisontkunnskap og

kunnskap om faglig innhold og undervisning. Jeg har forsøkt å identifisere hindringer for undervisning som lærerne oppfattet innenfor hvert av disse to kunnskapsområdene. Jeg ønsker å vise frem et eksempel fra hvert av kunnskapsområdene i innledningen (kapittel 4.1), for å illustrere at funne representerer alle kunnskapsområder.

3.8 Refleksjoner rundt hele prosessen.

Forarbeid og planlegging av fokusgruppeintervju er en tidkrevende og omfattende prosess. Disse fasene innebærer nøye gjennomtenking av hvem som skal være informanter, hvor mange informanter skal delta i intervjuet, og hvordan disse skal kontaktes. En grundig utarbeidelse av hva man ønsker å spørre informantene om, og lage en god intervjuguide som helst bør prøves ut i et pilotintervju, er en viktig del av arbeidet (Kvale & Brinkmann, 2007). Med utgangspunkt i Kvale og Brinkmanns (2007) syv faser i en intervjuundersøkelse, er tre av fasene allerede utarbeidet: tematisering, planlegging og transkribering. Siden det empiriske materialet er en del av stipendiat Fauskanger sitt doktorgradsarbeidet, startet mitt bidrag i prosessen først i fasen hvor data ble samlet inn. Min motivasjon for å være moderator var å hente inspirasjon til å skrive min masteroppgave. I forkant av intervjuene leste jeg blant annet Kvale og Brinkmann (2007) om hvordan man bør utføre et intervju. Det er moderators oppgave å legge til rette for ordvekslinger og skape en velvillig og åpen atmosfære, prøve å få flest mulig i gruppen til å bidra i samtalen, prøve å engasjere den tause deltaker og tone ned den for engasjerte deltakeren, og samtidig selv være nøytral i samtalen – slik at alle synspunkter kan komme frem (Dalland, 2007). Det er viktig for moderator og ikke nikke og være enig i noen utsagn fra informantene, da dette kan hindre at andre informanter kommer med mot-synspunkter. Jeg var spent på om jeg kom til å klare å gjennomføre en så stor oppgave, om jeg klarte å gjennomføre intervjuene slik de var ment. At jeg var litt nervøs og usikker bærer litt preg av innledningen og oppsummeringen i intervjuene.

Det var to ting jeg bet meg fast i etter gjennomføringen. Det ble snakket mye om bruk av konkreter og hvordan dette ikke hadde noen effekt for elevenes læring, om eksamen og karakterer som medfører at lærere ikke har tid til å drive den undervisningen de ønsker. Etter å ha reflektert litt over disse utsagnene, ble jeg interessert i dette med hindringer for undervisning, siden jeg kjente meg igjen i mye av det som ble sagt i intervjuene.

Etter en samtale med Fauskanger og hennes veileder, som også ble min veileder, fikk jeg satt opp en foreløpig problemstilling. Jeg fikk tillatelse til å bruke alle de seks fokusgruppeintervjuene som datamateriale i min oppgave. Det var litt overraskende at jeg klarte å finne så mange forskjellige oppfatninger om hindring for undervisning i alle de seks intervjuene og i sorteringsprosessen var det påfallende at nesten alle hindringene passet inne i samme overordnede emner. En stor fordel, som har spart meg for mye tid, er å få ferdig transkriberte intervju. Dette har gjort at jeg hele veien i prosessen kan bruke tiden på analysearbeid og skriving av oppgaven. Likevel ser jeg medaljens bakside slik Dalland (2007) og Kvale og Brinkmann (2009) påpeker, ulempen med ikke å ha transkribert selv, for eksempel var det vanskelig å skille mellom hvem som sier hva, om det er samme personen som snakker, for å identifisere utsagnene. Jeg har derfor valgt ikke å personifisere funnene i resultat og analysedelen, men presenterer utsagnene i form av koder. De ulike lærerne blir omtalt med nummer. For eksempel Lærer 1-FGI-6, viser til en lærer fra fokusgruppeintervju seks.

Siden det ikke er mulig å identifisere utsagnene, vil koden Lærer 2-FGI-2 kunne være to ulike personer hvis de blir nevnt i to forskjellige hindringer, på samme måte som den samme personen kan være Lærer 3-FGI-4 i en hindring og Lærer 2-FGI-4 i en annen. Dette gjelder for fokusgruppeintervju nummer en, to, tre og fire. Dette er ikke særlig heldig, men for å gjøre presentasjon av funnene mer leservennlig, var det naturlig å skille utsagnene fra de ulike lærerne med en kode. Sammenhengen i hvem lærer som sier hva, er ikke relevant i denne studien for å illustrere meningen med funnene. Jeg har derfor valgt å gjøre kodingen på denne måten, siden identifiseringen av hindringen er viktigere enn hvem som ytrer den. Siden det var jeg som gjennomførte fokusgruppeintervju 5 og 6 har jeg av erindring klart å koble ytringene til personene som satt rundt bordene. Kodene i disse intervjuene vil derfor tilhøre en person. Grunnen til at jeg valgte å gjøre dette, er for å kunne skille mellom hvem som var kvinner og hvem som var menn i disse intervjuene.

3.9 Etikk og validitet.

Min erfaring fra læreryrket igjennom mange år, farger meg som person og mine oppfatninger om tema som blir tatt opp i fokusgruppeintervjuene. Dette kan være med på å snevre inn funnene, siden det er gjennom en erfaren læreres briller funnene i analysen blir tolket.

3.9.1 Etske betraktninger

Når man skal jobbe med kvalitativ forskningsmetode er det viktig å tenke nøye igjennom hvilke ulike etiske hensyn som må tas underveis i hele prosessen. Kvale og Brinkmann (2009) skriver om fire etiske retningslinjer for intervju: informantens samtykke, konfidensialitet, konsekvenser og forskerens rolle. Informantene i dette datamaterialet har i forbindelse med påmeldingen til kurset fått god informasjon om dette.

3.9.2 Validitet.

Validitet er å kontrollere at forskningsresultatene er troverdige. Dette kan man sjekke ved å undersøke feilkilder, desto flere falsifiseringsbestrebelse en påstand har overlevd, desto mer gyldig eller troverdig er kunnskapen (Kvale & Brinkmann, 2009). Det bør kontinuerlig foretas kontroller av funnenes pålitelighet, sannsynlighet og troverdighet (Glaser & Staruss 1967). En faktor som styrker validiteten til dette datamaterialet er at det er to forskere som har brukt det samme datamateriale. Det har foregått et samarbeid mellom de to forskerne, PhD-stipendiat Fauskanger og forfatteren, som har ulike tilnærminger til materialet. Det ble en viktig faktor å ha samme veileder, for å sikre at det ikke ble overlappinger i de to arbeidene. Kvale og Brinkmann (2009) hevder at det er viktig å ha validering i alle de syv stadiene i forskningsintervjuer. I forhold til transkripsjon er det viktig at dersom to uavhengige personer transkriberer samme intervjuet leverer det samme produktet. Dette datamateriale hadde også en utfordring i oversettelsesprosessen med matematiske begreper og dialekter (se kapittel 3.5).

4.0 Resultat og analyse

Funnene fra kodingen og systematiseringen av datamateriale, gav en oversikt over hva lærere oppfatter som hindringer for undervisning i form av manglende kunnskap. Hvordan kan manglende kunnskap oppfattes som en hindring for undervisning? Er en slik hindring en begrensning for undervisning, en utfordring i forhold til undervisning eller en faktisk hindring? Refleksjoner rundt egen praksis gir rom for en slik tenkning. Det er lærenes bevisste oppfatninger om hindringer som kommer frem i denne studien. Kirkerud (2010) definerer bevisste oppfatninger som forestillinger en person selv kan uttale og er klar over at han innehar. Det er lærernes oppfatninger av hva de ikke kan, manglende kunnskap, som gjør at det oppstår hindringer for undervisning. I arbeidet med analysen ble det kartlagt funn innenfor hvert kunnskapsområde i UKM-modellen (Fauskanger et al., 2010). Funnene som presenteres som hindringer for undervisning er forfatterens tolkninger av utsagn fra lærerne i fokusgruppeintervjuene.

Denne oppgaven gir ikke rom for å gå i dybden på alle funnene i forhold til de ulike kunnskapsområdene. Derfor har jeg valgt to kunnskapsområder, *matematisk horisontkunnskap* og *kunnskap om faglig innhold og undervisning*, hvor jeg forsøker å identifisere hvilke hindringer lærerne møter innenfor hvert av kunnskapsområdene. Det falt naturlig og velge ut disse to kunnskapsområdene fordi det var innenfor disse områdene at analysen gav flest funn som belyses i flere av fokusgruppeintervjuene. Innledningsvis i kapittel 4.1 ønsker jeg likevel å illustrere et eksempel på hindringer lærerne møter fra hvert av kunnskapsområdene fra UKM-modellen. Tabell 2 viser en forenklet UKM-modell og en oversikt over hvordan kartlagte funn presenteres i denne studien:

Fagkunnskap	Fagdidaktisk kunnskap	FUNN
<i>Allmenn fagkunnskap</i>	<i>Lærerplankunnskap</i>	Presenterer et eksempel fra hvert kunnskapsområde i kapittel 4.1.
<i>Spesialisert fagkunnskap</i>	<i>Kunnskap om faglig innhold og elever</i>	Presenterer et eksempel fra hvert kunnskapsområde i kapittel 4.1.
<i>Matematisk horisontkunnskap</i>	<i>Kunnskap om faglig innhold og undervisning.</i>	Identifiserer ulike typer hindringer i henholdsvis kapittel 4.2 (hindring 1 og 2) og i kapittel 4.3 (hindring 3, 4 og 5).

Tabell 2: Presentasjon av funn i forhold til UKM-modellen.

4.1 Eksempler på hindringer fra fire kunnskapsområder i UKM modellen.

Lærerne skulle reflektere over innholdet i en typisk matematikktime på deres skole, (1. hovedspørsmål fra intervjuguiden), og et av flere oppfølgingsspørsmål var hva slags kunnskap det er viktig for matematikklærere å ha. I denne forbindelse oppstod en diskusjon om hvilken kunnskap lærerne selv mente de mangler for å kunne gjennomføre undervisning slik de mener den er best for elevenes læring.

4.1.1 Fagkunnskap

Et eksempel viser hvordan en lærer fra småskoletrinnet påpeker problematikken med manglende allmenn fagkunnskap og hvordan dette blir en hindring for undervisning fordi læreren ikke vet hvordan han skal hjelpe elevene med emner hun selv ikke har forberedt seg på. Et annet eksempel illustrerer hvordan en annen lærer også fra småskolen, oppfatter en hindring i form av utfordringer i egen undervisningspraksis fordi hun mangler spesialisert fagkunnskap:

Fagkunnskap
<i>Allmenn fagkunnskap</i>
<p>Lærer 1: <i>Og da så jeg et problem, for meg som medlærer, men sikkert og for mattelærer, det var det at du måtte være så ekstremt fleksibel, ikke sant? Og så eh, ehm, og så var det hvis det plutselig kom et nytt tema som vi ikke hadde fått lært dem opp i. Hvis de plutselig skulle ha divisjon med flersifret tall, ikke sant, og så har vi ikke gått gjennom emnet, men de har kommet så langt i stegene. Så, liksom, hva gjør vi nå da? Hvordan skal vi løse dette her? Ikke sant? Der syntes jeg det begynte å bli vanskelig. Og det var på en måte grunnen til at jeg hadde lyst til å, på mange måter så følte jeg at det (.) Det spriker litt. Og så, hva er det vi holder på med? Jeg hadde lyst til å finne ut det. Derfor meldte jeg meg på dette [kurset]. (FGI-3)</i></p>
<i>Spesialisert fagkunnskap</i>
<p>Lærer 2: <i>Men som lærer kan du ikke bare ha <u>en</u> måte å gjøre ting på. Du må ha (.) Være åpen for massevis av metoder og måter å løse ting på. Og så må du helst da ha evnen til å forklare på mange forskjellige måter. Og ikke å være så fastlåst. Det er det jeg sliter med at jeg er for fastlåst i mitt tankemønster, så jeg må liksom lære meg til å ha mange andre måter å gjøre ting på og. (FGI-3)</i></p>

Tabell 3: Funn som illustrer manglende allmennfagkunnskap og spesialisert fagkunnskap.

4.1.2 Fagdidaktisk kunnskap

Her vises hvordan en ungdomsskolelærer har en utfordring fordi han mangler nok kunnskap om faglig innhold og elever og hvordan lærerplanen, Kunnskapsløftet 06, i seg selv blir oppfattet som en hindring for undervisning. Dette fører til at ungdomsskolelæreren ikke kan gjennomføre den undervisningen hun ønsker, fordi hun føler tidsmessig press for å komme igjennom alle kunnskapsmålene:

Fagdidaktisk kunnskap
<i>Kunnskap om faglig innhold og undervisning</i>
<p>Lærer 1: <i>Og jeg sliter jo nå med denne gruppa mi, for jeg aner ikke hvor på veien de har falt av. Så jeg ser veldig fram til nå å få litt mer kunnskap, informasjon om, sånn at jeg kanskje kan greie å hekte dem på en eller annen plass. Jo mer kunnskap jo bedre. (FGI-6)</i></p>
<i>Læreplankunnskap</i>
<p>Lærer 2: <i>Men vi er jo også veldig styrt av kunnskapsmålet og vi har ikke mer tid enn vi må ha for å få dem gjennom dette. Det er også en utfordring. Og i forhold til kunnskapsløftet så skal du gå igjennom så mye, og hvis du skal bruke mye tid på dette [snakk om problemløsningsoppgaver], så er jo det og, selvfølgelig jeg synes det vil være veldig kjekt. Jeg forstår jo at elevene lærer på, veldig mye av å prøve å finne ting selv. Men da må vi jo endre på læreplanen også. (FGI-6)</i></p>

Tabell 4: Funn som illustrerer manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning og læreplankunnskap.

Eksemplene om ulike hindringer som er presentert her, er et utvalg av funn som kan relateres til hvert sitt område i UKM-modellen. Innenfor de to siste kunnskapsområdene, matematisk horisontkunnskap og kunnskap om faglig innhold og undervisning, ønsker jeg å identifisere mulige hindringer som lærene uttrykker i forhold til egen undervisning.

4.2 Matematisk horisontkunnskap

Matematisk horisontkunnskap er kunnskap om hvordan ulike matematikkemner fordeles på ulike klassetrinn, hvordan disse henger sammen og hvordan dette er forankret i lærerplaner (Fauskanger et al., 2010). Dersom lærere mangler slik kunnskap, kan dette være med på å gjøre det vanskelig for elevene å forstå helheten i matematikkfaget. Et annet av oppfølgingsspørsmålene til diskusjonen rundt en typisk matematikktime (spørsmål en i intervjuguiden), var om lærere som underviser på ulike trinn trenger samme type kunnskap. Det ble på denne måten en samtale rundt hva slags kunnskap lærerne mente de manglet om andre trinn for å kunne gjøre en god jobb på eget trinn, og hvordan manglende horisontkunnskap vil kunne begrense eller hindre lærerne i å gjennomføre den undervisningen de mener er best for elevene. Hvordan dette kan oppleves som en hindring, begrensning eller utfordring for undervisning beskrives av lærerne fra fire av seks fokusgruppeintervjuer.

4.2.1 Hindring 1: Undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng

Det er forskjell på hvordan småskolelærere og lærere fra mellomtrinnet og ungdomsskolen oppfatter denne hindringen. Småskolelærerne fra to av fokusgruppeintervjuene omtaler bruk av matematikkspråket som en begrensning for undervisning. Flere av barneskolelærerne ønsker å forberede elevene til undervisning de møter senere i skoleløpet og er opptatt av å veilede elevene rett slik at elevene skal få en størst mulig helhetlig forståelse for faget. De mener det er en utfordrende oppgave å gjøre undervisningen samkjørt mellom ulike klassetrinn. Ungdomsskolelærere ser på nytten av å vite hva elevene har lært på barneskolen for å utvide og bygge videre på kunnskapen elevene har fra før og en begrensning for egen undervisning når de mangler slik kunnskap.

Matematikkspråket

Småskolelærerne uttrykker at de burde kunne mer om hva som skjer i matematikkundervisningen på trinnene over småskolen, for å gjøre undervisningen god nok til å gi elevene sammenhengende og logisk strukturert faglig innhold. Samtalen vedrørende læreres behov for kunnskap på ulike trinn ledet lærerne i fra to av fokusgruppeintervjuene (FGI-1 og FGI-2), inn på hvordan forenklet bruk av matematikkspråket oppleves som en utfordring. To av lærerne (FGI-1) har også en oppfatning om hvordan undervisningen blir dårligere når de skal tilpasse matematikkspråket til elevene. En av disse lærerne (Lærer 1)

innrømmer at måten hun underviser på kan være ødeleggende for elevenes videre læring, mens den andre læreren (Lærer 2) bekrefter at lærerne ikke bruker matematikkspråket riktig.

Lærer 1: Vi tror gjerne vi er snille med ungene, fordi vi legger om språket til deres nivå, og så ødelegger vi for dem senere. De burde gjerne lært det.

Lærer 2: Det er jo viktig å være presise i matematikkspråket og det er vel gjerne der vi ofte skorter, at vi ikke er presise nok. (FGI-1)

Vi skal se litt nærmere på hvordan diskusjonen i det andre fokusgruppeintervjuet utarter seg (FGI-2), hvor fire av fem lærere påpeker viktigheten av å bruke matematikkspråket korrekt. Tre av dem uttrykker hvordan de selv har erfart at ved å forenkle språket for å gjøre det forståelig for elevene kan føre til en hindring i form av en begrensning for undervisning. Dersom man ikke bruker det matematiske språket riktig, vil elevene miste den røde tråden som bør ligge til grunn for deres forståelse av matematikkfaget.

Lærer 1: En helt annen ting som jeg tenker på, å bruke rette begrep og uttrykksformer. Jeg tenker, altså, nå holder vi på med posisjonssystemet og jeg lærer dem at det bakerste tallet det er enere og framfor de der tierne. Jeg kunne sagt det var de i midten, men det ble jo helt feil og hvis en tenker lenger så er det jo ikke alltid det bakerste tallet heller, men hatt en eller annen grei oversikt som viser "Hva er begrep vi bruker?" og litt om å innføre dem. Skal vi snakke om pluss og minus eller addisjon og subtraksjon? Altså, når skal vi bruke de forskjellige begrepene for de forskjellige tingene? Og hva kan vi si, når vi skal si noe enkelt, at det samtidig er sant, alltid? For det er ikke alltid sant at enerne står bakerst, ikke sant? Og da vet jeg at jeg står og lyver, selv om vi sier det. (FGI-2)

Denne læreren erfarer egen undervisning som mangelfull. Skyldes dette manglende horisontkunnskap eller allmenn fagkunnskap? Hadde hun møtt på denne hindringen dersom hun var trygg på hvilke begreper elevene møter i senere skoleløp, altså hatt mer matematisk horisontkunnskap? Utfordringen går ikke på at læreren mangler kunnskap om hvordan hun skal bruke språket korrekt, derfor ikke manglende allmenn fagkunnskap. Hun sier at innholdet i egen undervisningen ikke blir riktig når elevene kommer på høyere klassetrinn. Hadde hun hatt mer kunnskap om hvilke begreper de bruker på mellomtrinnet, ville det kanskje hjulpet

henne ved å bruke de samme begrepene. Dette kan føre til en hindring for undervisning grunnet manglende horisontkunnskap.

To andre lærere, Lærer 2 og Lærer 3 i det samme intervjuet (FGI-2) beskriver det samme problemet, hvordan de matematiske begrepene brukes på ulike trinn og som kan begrense undervisningen:

Lærer 2: Men hva skal du si? (Ler litt) når du skal lære dem hva som er ener-plassen. Ikke sant? Det er noe som gjør at jeg tenker, jeg er usikker på det, så hadde det gitt litt trygghet. Jeg har jo lært litt matematikk, og da vet jeg at det var mange av oss lærere som sa dumme ting, for det hadde vært på et lavt nivå, men med en gang en kommer litt lenger, så er det ikke sant lenger. Og det vet jeg, og så må du på en måte lære det bort igjen. Rett og slett en litt sånn smørbrød oversikt. Hva er den rette måten å snakke om dette på? (FGI-2)

Lærer 3: Litt det ja. [«det» er behov for en begrepsoversikt som det er et ønske om å lage med hensikt å kunne bruke matematikkspråket korrekt på småskoletrinnet] Både oversikt og, (3s) altså, hvordan du kan gjøre det enkelt, uten at det blir feil. For det blir det jo lett når en skal gjøre det enkelt. En firkant er jo en sånn, i småskolen er det jo det. (Ler) Når de kommer lenger er det ikke en firkant lenger, den er jo der. Altså, sånne ting. Vi lever så i vårt system med de små, at vi kommer ikke på at mye av det vi lærer er ikke riktig et hakk opp. Og det er det jeg tenker på, at den tråden blir sann hele tiden. Helt opp til tiende, eh, ja, og enda lengre for så vidt. (FGI-2)

Disse lærerne snakker om innlæring av posisjonssystemet og er usikre på hvilken terminologi de skal bruke for ikke å forvirre elevene. De er bevisste på hvor viktig det er å være tydelig på posisjonssystemet og sifrenes plass.

Kleve (2010) viser hvordan man presenterer brøk i småskolen som en del av en hel istedenfor som en enhet. Dette belyser nettopp dette problemet som Lærer 3 forklarer. Hvordan man introduserer fagstoff på småskolen er viktig. Dersom man ikke bruker begreper presist, kan dette være med på å vanskeliggjøre forståelsen for elevene når de skal videreutvikle denne kunnskapen på senere trinn. Lærer 2 og Lærer 3 (-FGI-2) viser begge hvordan manglende

kunnskap om hva elevene lærer på høyere trinn kan gjøre undervisningen mer forvirrende enn avklarende.

God sammenheng i undervisningen gir god matematisk forståelse

Under diskusjonen om hvilke tanker lærerne har om «drømmeutdanningen» for matematikklærere og innholdet i denne (hovedspørsmål 2 fra intervjuguiden), var det i FGI-2 ingen enighet blant småskolelærerne om hva slags kunnskap de ønsket mer av. En av lærerne mente at det ikke var viktig med matematisk horisontkunnskap i det hele tatt. Hun ønsket seg mer spesialisert kunnskap rettet mot et bestemt trinn, og mente at det ikke var nødvendig å lære så mye om hva de gjør på ungdomsskolen, mens en annen lærer (Lærer 2) mente det motsatte;

Lærer 2: Jeg må si jeg synes jo det er litt spennende å få vite hele spekteret. Så jeg er ikke helt enig. (Ler litt) (Latter) Jeg kjenner jo litt til det også når du begynner med ungene så er det litt kjekt å vite, hvor skal du faktisk hen? (FGI-2)

At det hadde vært kjekt å vite hvor elevene skal hen, er ingen hindring i seg selv, men samme læreren fortsetter med følgende kommentar;

Lærer 2: At du som voksen har den kunnskapen, veldig trygt i bagasjen, på en måte, ikke sant? Og det tror jeg og hjelper oss til å gi de enda mer sånn, gode oppgaver. Vi vet de skal opp og de skal lære noe om volum, de skal lære noe om, men at vi kan begynne med å måle tidlig og se, vi setter ikke noen formler, men de forsker på en måte, i de minste trinn men jeg vet de skal opp der og regne ut volum av kjegler eller volum av andre figurer, ikke sant, at de, ja, at vi vet hvordan det gjøres. Og det må jeg si, nå har jeg glemmt det selv, for at jeg jobber med det her som jeg gjør nå, så har jeg begynt å tenke. (FGI-2)

En refleksjon over at undervisningen kunne vært bedre dersom man hadde kunnskap om hva elevene skal lære senere, gjør at manglende kunnskap blir en begrensning for egen undervisningspraksis. Med økt kunnskap kan læreren forberede elevene på matematiske emner og begreper som de møter i senere skolegang. Ved å bruke samme terminologi, kan dette medvirke til at matematikkfaget blir enklere for elevene å tilegne seg. En tredje lærer, fra samme intervju, (Lærer 3-FGI-2) deler den samme oppfatning om hvordan manglende kunnskap skaper utrygghet og begrenser egen undervisning;

Lærer 3: *Nei jeg bare tenkte, det høres kanskje litt teit ut. Det som vi begynte å snakke om, for vi er jo vant med, og det er engangsbøker. Og nå begynner de i fjerde klasse, de skal begynne å skrive litt selv. Men fremdeles har de engangsbok. Og da begynte vi: Hva lærer vi dem? Hva gjelder nå, for dem å føre inn i bøker? En sa at det var liksom det viktigste, det å ha fine arbeidsbøker. Og da følte vi litt at, vi hadde lært dem en ting, så kom de opp i femte, nei det var helt feil, de vil ha det på sin måte. Er det, liksom, er det viktig lenger, eller er det ikke viktig. (FGI-2)*

Læreren i fjerdeklasse vet ikke hvordan lærerne i femte klasse underviser, eller hva elevene skal lære på dette klassenivået. På denne måten blir hun usikker på om det hun gjør faktisk er viktig for elevene. Hvordan kan dette være en hindring for undervisning? Refleksjonen rundt manglende kunnskap gjør at læreren stiller seg selv i tvil om det hun gjør er riktig. Hvis det skulle vise seg at måten hun underviser på ikke henger sammen med hva elevene skal lære senere, og undervisningen ikke gir elevene matematisk mening, vil denne manglende kunnskapen være en hindring for god undervisning. Om læreren hadde hatt denne kunnskapen, ville hun trolig lagt opp undervisningen slik at den var i tråd med hva elevene skulle gjøre i femte klasse og forberede dem på hvordan de skal føre inn matematikkoppgaver når de skal begynne med innføringsbøker. Da ville muligens ikke denne hindringen oppstått.

Tre av ungdomsskolelærerne møter på det samme problemet. Lærer 1(-FGI-5) mener kvaliteten på egen undervisning, med hensyn til elevenes læringsprosess, blir dårligere fordi han ikke kan noe om hvordan elevene jobber på barneskolen.

Lærer 1: *Og jeg vet ikke hvordan jeg skal håndtere at de har gjort det på barneskolen, men når de så kommer over til oss, så sier vi det er sånt de holder på med på barneskolen, så dropper vi det fullstendig. Altså, vi vet for lite om hverandre. (FGI-5)*

Dette kan skape forvirring og frustrasjon hos elevene. Hvis det de lærer på barneskolen ikke har noen betydning, og ikke blir fulgt opp på noen som helst måte i ungdomsskolen, vil ikke undervisningen, verken på barne- eller ungdomsskolen, på noe som helst måte bli helhetlig eller gi elevene en sammenhengende og god forståelse av faget. Derfor er manglende horisontkunnskap en hindring for undervisning, en hindring som gjør at lærerne ikke kan undervise slik de ønsker. Det neste eksemplet viser hvordan manglende horisontkunnskap gir

en stor utfordring for ungdomsskolelærerens undervisning fordi elevene kommer fra ulike barneskoler og har jobbet med ulike metoder.

Lærer 5: Så, eh, og, i hvert fall sånn som vi følte en stund, de elevene som kom til oss, vi har elever fra fire skoler. Fem. Og så, eh, så vi forskjell på hvordan de hadde jobbet. Og noen hadde lært veldig mekanisk, de fire regningsartene, og taklet det veldig bra. Kom opp til oss, møtte andre, eller møtte tema som de ikke hadde jobbet med, da var det helt blankt, de forstår ingenting. (FGI-5)

Det er vanskelig å lage et godt undervisningsopplegg som passer til alle, når de har ulik bakgrunn og ulike forutsetninger for løse oppgaver. Det blir vanskelig for læreren å gi alle elevene en god oppfølging når de ikke har lært de samme arbeidsmåtene. Hadde denne læreren kunnet noe om de ulike arbeidsmetodene som blir brukt i de ulike barneskolene, kan det tenkes det ville vært enklere å tilpasse undervisningen. Det er viktig for lærerne å kunne gi elevene en helhetlig sammenheng for at elevene skal ha en god forståelse av matematikkfaget. Det tredje og siste eksemplet er hentet fra FGI-6;

Lærer 1: Men å vite mer om hva som rører seg lenger nede og for forståelsen opp gjennom. Men for å få det helt til. (FGI-6)

Transkriberingen får ikke her med seg alt som blir sagt, dette kan skyldes lavt eller uklart lydopptak. Dette sitatet er hentet fra et av intervjuene jeg selv gjennomførte, ut fra sammenhengen og egen erindring vil jeg forsøke og presise hva denne læreren mente. Lærerne diskuterte hvordan man forsøker å tilpasse opplæringen til hver enkelt elev, og om det ville være nødvendig å tilpasse etterutdanningskurset for lærere på samme måte, særlig med hensyn til at kursdeltakerne er fra både barneskolen og ungdomsskolen. Noen av lærerne hevdet «det ville vært kjekt» å utveksle erfaringer med andre ungdomsskolelærere, mens denne læreren mener det ville være en styrke å kunne noe om hva lærerne på barneskolen gjør. Hun ønsker mer kunnskap om hva de gjør på de lavere trinnene, for selv å forstå hvordan elevenes oppfatning og forståelse er av faget. Hun mener det er viktig med matematisk horisontkunnskap, og hevder dette er kunnskap hun trenger å vite mer om, fordi manglende kunnskap begrenser kvaliteten på undervisningen.

Til slutt skal vi se hvordan småskolelæreren, Lærer 1 (-FGI-1), gjør seg noen tanker om hva slags kunnskap som er viktig på de ulike trinnene. Først gir hun uttrykk for at hun selv ønsker

mer kunnskap om hva eleven skal lære på mellomtrinnet og ungdomstrinnet, for å bli tryggere på egen undervisning. Manglende matematisk horisontkunnskap sees på som en hindring, i form av en begrensning, for kvaliteten på god undervisning.

Lærer 1: Jeg tenker at vi trenger som lærere en felles basis. Tenker jeg. (...) [Her snakker de om at det er forskjellige metoder som brukes i undervisningen på barne- og ungdomsskolen, og at det trengs ulik kunnskap for lærere på ulike trinn] Men for min egen del så vil jeg gjerne, jeg vil gjerne lære mer for at jeg skal bli på en måte tryggere i min jobb. Jeg vil vite noe om hvor skal elevene etter at de har vært hos meg. (FGI-1)

Videre tenker hun seg selv som en lærer på høyere trinn og ønsker seg mer horisontkunnskap for å kunne hjelpe de elevene som ikke har tilegnet seg den kunnskapen som forventes av de fra lavere klassetrinn.

Lærer 2: Og så vil jeg gjerne vite en del ting hvis jeg skal jobbe på større trinn. Hvor har ting gått feil? Og hvordan kan vi hjelpe de elevene som ikke får til? Og når elever begynner å dette av i tredje klasse. Da tenker jeg vi har en kjempejobb å gjøre. Og da tenker jeg, har vi et fundament, alle som tar en lærerutdanning har et visst fundament å bygge på. Så tenker jeg kanskje det kan hjelpe de elevene som ikke får det til. (FGI - 1)

Dette bringer oss over til hindring to, undervisningen gir ikke mening for elever med faglig hull. Hvis man vet hvordan lærerne som elevene har møtt tidligere har forklart og tilnærmet seg fagstoffet, ville det kanskje være enklere å kunne hjelpe elevene til å dekke de faglige hullene de har og hjelpe dem videre.

4.2.2 Hindring 2: Undervisningen gir ikke mening for elever med faglige hull

Problematikken rundt hindring to er todelt. På den ene siden er det en utfordring å hjelpe de elevene som ikke har nådd kunnskapsmålene fra tidligere klassetrinn. Samtidig er det en utfordring og undervise resten av klassen med de kunnskapsmålene som faktisk er lagt til dette trinnet. Denne siste utfordringen berører kunnskapsområdet faglig innhold og undervisning, og vil derfor bli nærmere omtalt i kapittel 4.3. Hovedfokuset i denne hindringen er altså hvilke utfordringer lærerne møter når de ikke vet hvordan de skal forklare fagpensum som eleven skulle ha lært på tidligere klassetrinn på en slik måte at elevene forstår. Lærerne

uttrykker i intervjuene at de trenger å vite hva elevene lærer og hvordan elevene møter matematikkundervisningen i barneskolen eller klassetrinn fra småskolen for å kunne vite hvordan de kan hjelpe elever «som har falt av lasset».

Lærere fra mellomtrinnet (FGI-4) og ungdomsskolen (FGI-6) illustrerer hvordan denne hindringen oppfattes som en begrensning og en utfordring for undervisning. Det første eksempelet er hentet fra en diskusjon i FGI-4, hvor lærerne reflekterer rundt hvilken kunnskap man bør besitte når man underviser på ulike trinn (oppfølgingsspørsmål til hovedspørsmål en i intervjuguiden). Følgende utdrag er en samtale mellom to lærere fra mellomtrinnet;

Lærer 1: *Jeg mener jo og at vi skulle hatt, en mattelærer i første skulle hatt hele kontrollen på pensum i sjuende.*

Lærer 2: *Ja.*

Lærer 1: *Må ha hele rekken. Hva vi skal lære de etter hvert. Og motsatt. For jeg er lærer i sjette og sjuende og jeg vet jo selvfølgelig hva de lærer i første, andre, tredje og fjerde. Men jeg vet ikke hvordan de gjør det. Jeg vet ikke egentlig hva de driver med der nede.*

Lærer 2: *Jeg er på både første, andre, tredje og fjerde. Så jeg vet hva de driver på med.*

Lærer 1: *Ja. Men de faller av der.*

Lærer 2: *Ja. Og så faller de enda mer av når de kommer fra oss og videre.*

Lærer 1: *Riktig. Og hvis vi ikke tar det på mellomtrinnet, og greier å innse at vi må gå helt tilbake til småskolesteget med dem, så er de "lost". Bare se på Thora og brøk. Så det i går (Ler litt) [Læreren kommenterer et eksempel fra en artikkel hun nylig har lest]. (FGI-4).*

Lærerne er enige om at det er viktig med matematisk horisontkunnskap. Nyttan av å vite hva og hvordan elevene lærer i småskolen, vil gi lærere på mellomtrinnet en styrke i arbeidet med å hjelpe elever som ikke har lært det de skal i småskolen. Lærer 1 bekrefter at hun mangler oversikt over hva som foregår på andre trinn enn der hun selv underviser, og hvordan hun ikke vet hvordan hun skal hjelpe elevene som faller av. Hun ser faren i at dersom lærerne på mellomtrinnet ikke klarer å gripe fatt i og hjelpe elevene, vil elevene kunne få store problemer med å følge undervisningen på ungdomsskolen. Manglende kunnskap vil svekke og begrense undervisningen og dermed være en form for hindring.

Ungdomsskolelæreren (Lærer 2-FGI-6) påpeker hvordan han møter på denne hindringen. Han vet ikke hvordan han skal legge opp sin egen undervisning, slik at elever som ikke har den fagkunnskap som forventes av dem, kan forstå og følge med i undervisningen.

Lærer 2: Jo jeg tenker litt på elevene mine som har falt av lasset på ett eller annet tidspunkt så jeg trenger å få lære litt mer da om hvordan elevene lærer.

Grunnopplæringen i matematikk. Hvor er veien å gå? Hvor starter man? Og hvordan er progresjonen i opplæring i matematikk. Når de kommer på ungdomsskolen så forventer vi jo at de har lagt bak seg den grunnleggende opplæringen og så skal vi ta dem et steg videre. Og da forventer vi jo at de kan noe om konstruksjoner, vi forventer at de kan de fire regneartene. Vi forventer, at vi har en del forventninger til elevene når de kommer på ungdomsskolen. Og så opplever vi at det er en del elever som faktisk mangler basiskunnskapene. Hvordan skal vi da greie å få hektet dem på. Der mangler jeg forståelsen for hvordan, altså, hvordan de faktisk lærer matematikk. Hvor starter man hen? (FGI-6)

Læreren stiller spørsmål om hvordan han skal kunne tilpasse undervisningen slik at han både kan hjelpe de elevene som ikke kan de fire regneartene samtidig som han skal undervise resten av klassen med de kunnskapsmål som tilhører klassetrinnet. utfordringen ligger i at han ikke vet hvordan han kan få elevene med store kunnskapshull opp på det nivået som resten av klassen har. Lærer 1 ifra det samme fokusgruppeintervjuet (FGI-6) har samme oppfatning.

Lærer 1: Det kjenner jeg meg igjen i også, hvis det er på en måte en som ikke henger med i undervisningen din. Er det fordi du forklarer så dårlig? Eller forstår han ikke ordene du bruker? Har han falt av i fjerde klasse og ut i fra det klarer han ikke å, ja, ta i mot det du underviser? For han har ikke noen byggesteiner. Og da blir det jo at du i tillegg må grave litt i, ja kanskje ha en samtale og sjekke litt, hvor er det, altså, kan han det grunnleggende? Eller hvor faller han av? For hvis han har falt av i fjerde, femte klasse vil han slite med prosent hvis han ikke kan multiplikasjon. Og da må du jo inn der og forklare en del enkeltelever da, spesielt de som er svakest og finne ut, hvor skal jeg begynne å dra han opp i fra. (FGI-6)

Hun påpeker hvor vanskelig det vil være for en elev å kunne forstå regning med prosent, dersom eleven ikke kan gangetabellen. utfordringen til denne læreren belyser to problemområder. For det første vet hun ikke hvordan hun skal klare å finne ut hvilken

kunnskap eleven mangler innenfor emnet prosentregning, for det andre, som en følge av dette, er hun usikker på hvordan hun skal legge opp undervisningen slik at elever med faglige hull likevel forstår prosentregning. Det første problemområdet hører til manglende kunnskap om faglig innhold og elever, konsekvensen belyser hvordan manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning blir en hindring for undervisning.

4.2.3 Oppsummering av hindringer om manglende matematisk horisontkunnskap

Flere av lærerne har et ønske om å kunne mer om hva som foregår på de ulike klassetrinnene, ikke bare kunnskapsmålene fra lærerplanen, men hva som faktisk foregår i praksis på hvert enkelt klassetrinn. Lærere fra både barneskolen og ungdomsskolen hevder at de selv ville undervist bedre dersom de hadde hatt mer matematisk horisontkunnskap, derfor er manglende kunnskap en hindring for undervisning.

Den første hindringen, *undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng*, belyser hvordan forenklet bruk av matematikkspråket oppfattes som hindring for undervisning av småskolelærere. De forteller om hvordan matematikkspråket blir upresist når de forenkler det, og at dette kanskje kan være ødeleggende for elevene når de møter undervisningen på høyere trinn, hvor de lærer «noe annet». Disse lærerne mangler matematisk horisontkunnskap, og derfor bruker de «sitt eget» forenklete språk med elevene. Lærere fra både småskolen, mellomtrinnet og ungdomsskolen uttrykker dette som et usikkerhetsmoment i forhold til om kvaliteten på egen undervisning er god nok, og dermed en begrensning for undervisning med hensyn til å gi elevene en sammenhengende og logisk struktur i faget som er nødvendig for å gi elevene god matematisk forståelse. Hindringen blir kommentert i fire av seks fokusgruppeintervju.

Den andre hindringen, *undervisningen gir ikke mening for elever med faglige hull*, kan identifiseres i intervjuene av både småskolelærere og ungdomsskolelærer. Den belyser hvordan manglende horisontkunnskap gjør det vanskelig for lærere å forklare matematikken til elever med faglige hull. Manglende kunnskap blir på denne måten en utfordring, en hindring, for undervisning som kommenteres i to av de seks fokusgruppeintervjuene.

4.3 Kunnskap om faglig innhold og undervisning

Funnene innenfor dette kunnskapsområdet er hentet fra diskusjoner som utartet seg fra hovedspørsmål to og fire i intervjuguiden. I forbindelse med samtalen om innholdet i drømmeutdanningen (hovedspørsmål to) påpeker mange lærere at de ønsker seg mer kunnskap om ulike undervisningsmetoder. Dette forsterkes i refleksjonene rundt tilpasset opplæring (hovedspørsmål fire). Funnene belyser flere underordnede tema, tilpasset opplæring, bruk av lærebøker, bruk av konkretiseringsmateriale og praktisk tilnærming. Igjen dukker det opp funn hvor lærerne gir uttrykk for at de ikke er flinke nok til å bruke de ulike faktorene som er nevnt over, hvor manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning gjør at lærerne mener undervisningen ikke blir god nok. Funnene viser hvordan manglende kunnskap er hindringer for egen undervisning på tre ulike måter; (3) *undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring*, (4) *undervisning med og uten lærebøker* og (5) *undervisningen er ikke nok praktisk rettet med bruk av konkretiseringsmateriale*.

4.3.1 Hindring 3: Undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring.

Det kan være lett å blande sammen utfordringer som er knyttet til hindring to og tre. Hindring tre går på hvordan organisere undervisningen, mens hindring to underbygger hvordan man kan bruke matematisk horisontkunnskap for å nå inn til de elevene som har kunnskapshull fra tidligere klassetrinn. Funnene som illustrerer hindring tre, er hentet fra alle fokusgruppeintervjuene, under samtalen om tilpasset opplæring fra hovedspørsmål fire fra intervjuguiden. Flere barne- og ungdomsskolelærere ønsker å bli flinkere til og tilpasse undervisningen generelt for alle elever, mens to småskolelærere ønsker økt kompetanse for å kunne tilpasse undervisningen til de flinke elevene, og to småskolelærere og en ungdomsskolelærer sier de mangler kunnskap om hvordan tilrettelegge for de svake elevene. Først presenteres de funnene som viser hvordan lærerne generelt ønsker mer kunnskap om tilpasset opplæring, og hvordan lærerne opplever manglende kunnskap som en begrensning, en utfordring og hindring for undervisning. Mange lærere vil kunne kjenne seg igjen i problematikken som presenteres av lærerne i dette avsnittet.

Generelt om tilpasset opplæring.

De tre første eksemplene viser hvordan barneskolelærere fra tre ulike fokusgruppeintervjuer (FGI-1, 2 og 4) oppfatter manglende kunnskap om tilpasset opplæring som en begrensning for undervisning. Lærer 1 (-FGI-4) fra mellomtrinnet ønsker å bli flinkere til å variere undervisningen for å prøve å treffe alle elevene på deres eget kunnskapsnivå. Hun har erfart at ikke alle elevene får med seg innholdet i den undervisningen hun gjennomfører, og ønsker seg derfor mer kunnskap om ulike undervisningsmetoder for å kunne gi alle elevene et godt undervisningstilbud.

Lærer 1: Mmm. Jeg ser de faller ut hos meg og, altså. Det er jo derfor jeg er her [startet på dette kurset], fordi jeg skal få mer ballast selv. Jeg skal bli flinkere til å finne enda mer variert, å kunne komme inn på alle nivåene, for jeg ser jo at de faller ut. (FGI-4)

En refleksjon rundt egen praksis, gjør denne læreren (Lærer 1-FGI-4) bevisst på at undervisningen kanskje ikke er god nok. Lærer 2 (-FGI-1) ser på tilpasset opplæring som den største utfordringen en lærer har:

Lærer 2: Tilpasset opplæring. Det har vært et problem. Nå elevene der de er. (.) Det er jo nesten den største utfordringen vi har. Å få det til å fungere i et klasserom. Du har noen der og noen er, ja, det er et stort sprik. Det krever ganske mye. Det krever å vite hvor hver enkelt er. (FGI-1)

Hun påpeker to typer utfordringer. Det ene går på manglende kunnskap om tilpasset opplæring i form av undervisning, den andre på å vite hvilket nivå hver enkelt elev er på. Dette er manglende kunnskap om faglig innhold og elever. Utfordringen om å få det til å fungere i klasserommet blir en hindring for undervisning, elever som er på faglig ulike nivå skal ha samme undervisning. Lærer 3 (-FGI-2) ser på det som en utfordring å lage et opplegg som passer for alle.

Lærer 3: Og så skal du på en måte klare å få han eller hun som ikke klarer å telle nesten med deg og så skal du også gjøre det greit for dem som er på, som har hundre inne som regner pluss og minus og samme hva liksom. Det tenker jeg og, kunne vært godt og hatt noen sånne gode ideer på "hva gjør vi faktisk?" For vi har jo en plikt til å tilrettelegge både for de svake og de flinke. Men det er jo det vi står og kjenner på at vi ikke greier (FGI-2)

Tre av ungdomsskolelærerne (FGI-6) snakker om hvordan man skal presentere stoffet for elevene for å få med seg flest mulig elever, og hvordan man skal tilpasse undervisningen og bruke ulike metoder for at flest mulig elever skal forstå matematikken. Selv en av ungdomsskolelærerne, Lærer 2 (-FGI-6), som har lang erfaring med undervisningspraksis etter å ha jobbet i skolen i trettien år, synes det er utfordrende å kunne variere undervisningen.

Lærer 2: Men litt av den utfordringen er at (4s) for hvis at, blir vi flinkere til å finne andre måter til å gjøre det på. Hvordan kan vi tenke? Hvordan kan vi hjelpe flest mulige?

Lærer 1: Å tilpasse. Det er jo ikke sjans i havet. Jeg klarer ikke å følge det opp, jeg klarer ikke å finne ut, Så jeg har ikke noen gode, jeg har ikke noen gode svar på hvordan en skal tilpasse i forhold til hvor de selv er. Så det, for meg handler tilpassing om litt tilfeldigheter. Det handler om at jeg går rundt og ser hvem som får det til og ikke får til. Og hjelper dem. Det er tilpassing for meg.

Lærer 5: Og det er jo det som er essensen i jobben vår, å prøve å få flest mulig til å forstå. Gjennom forståelsen så får de også kunnskapen og ferdighetene og mestringen. Ikke minst mestringen. Det vil jeg gjerne ha fram. For da, da kommer interessen og. De kjenner at dette får jeg til. Da har de lyst til å jobbe mer med det. Og det er jo, en klasse, der er de like ulike som det er antall i klassen og alle skal jo ha undervisning på sitt nivå og prøve å finne da inngangen til deres forståelse, det er, det er jo det som er utfordringen hele tiden. (FGI-6)

Lærer 1 (-FGI-6) forteller at hun ikke tilpasser undervisningen i det hele tatt. Hun mangler kunnskap om faglig innhold og undervisning, fordi det er helt tilfeldig hvordan hun tilrettelegger for hver enkelt elev. Lærer 5 (-FGI-6) møter en utfordring fordi undervisningen hans ikke gir alle elevene matematisk forståelse. Både Lærer 2 og Lærer 5 viser et engasjement der de på en positiv måte ytrer et ønske om å bli bedre, mens Lærer 1 konstaterer at hun møter på en begrensning i form av en direkte hindring for undervisning.

Det siste eksemplet på generelle ønsker om å kunne mer om tilpasset opplæring, er hentet fra FGI-5 der en av ungdomsskolelærerne (Lærer 1) snakker om noe av den samme problematikken som beskrives rundt hindring to. Den tas likevel med her under hindring tre

fordi det er alternative praktiske måter og undervise på som denne læreren mener han trenger mer av.

Lærer 1: Det jeg ønsker med å ta det her kurset er nettopp å få videre og mer alternative måter å tilnærme seg det matematiske stoffet på, fordi mange ungdomsskoleelever sitter med så store huller i sin grunnplattform at de ikke forstår den matematiske teoretiske måten å presentere ting på. Og derfor er jeg veldig på søken etter en alternativ måte praktisk å utfordre dem på, og endre syn på faget matematikk og på at det er vanskelig, og det er unødvendig å bruke og det er, så har jeg, det at jeg nettopp kommer med en annen litt alternativ, er jeg litt forundret over at matematikklærere er kritisk til alternativ matematikkløsning. (FGI-5)

Tilpasset opplæring for de flinke elevene

De to neste eksemplene viser hvordan lærerne fra småskolen ikke har nok kunnskap om hvordan man kan tilrettelegge undervisningen til de flinke elevene, og hvordan to av lærerne (FGI-2) oppfatter dette som en utfordring for undervisningen. I det første eksemplet spisses problematikken kun til enkelte emner. Lærer 1 (-FGI-2) sier at hun klarer å finne ulike oppgaver til elevene innenfor noen emner, men langt fra alle.

Lærer 1: Jeg tror spranget er veldig stort i matte, for du har dem som nesten ikke får til noen ting, og så har du de som synes det er kjempespennende med veldig avanserte ting. Mange plasser kan du likevel si, kan du på en måte finne litt bøker i forskjellige vanskegrader. Men her er du på en måte, jeg synes det er vanskelig å få det til, å gi alle noen utfordringer.

Lærer 2: Det blir ofte mange fine ord med den tilpasningen, men det er vanskelig å klare det i praksis. For hvis det er noe som holder meg våken om natten, så, det er det som er den vonde samvittigheten og klumpen, en vet jo aldri (Litt latter) Det med å tilpasse de flinke. Altså, vi er veldig flinke til å hjelpe de svake. Og så er det de flinke. Ja, ja, du får regne noen ekstraoppgaver du da. (FGI-2)

Lærer 2 (-FGI-2) gir de flinke elevene mange like oppgaver, istedenfor å utfordre dem på det nivået de er. Dette kan være en faktor som medfører at elevene synes matematikkfaget blir kjedelig. Læreren gir uttrykk for at hun ønsker å gjøre noe med dette og reflekterer over hvordan hun kan få mer kunnskap hvordan man kan videreutvikle de sterke elevene.

Forskjellen på Lærer 1 og Lærer 2 er at Lærer 1 møter hindringen som en begrensning for undervisning, mens Lærer 2 møter en konkret hindring for undervisning.

Tilpasset opplæring for de svake elevene.

Tilslutt vil jeg vise hvordan to av lærerne (FGI-3) setter fokus på de svake elevene. De reflekterer over hvordan de ikke klarer å hjelpe elevene som sliter mest med faget. Lærerne påpeker at de synes det er vanskelig å ha varierende nok undervisningsmetoder som gir alle elever opplevelse av meningsfull opplæring.

Lærer 1: Og så synes jeg det er veldig vanskelig også, med de veldig svake elevene og ha oppgaver. Enten så må du ha noe helt annet til dem. Eller så er oppgavene såpass, når du bruker bøker, så er de skisserte og faste rammer i dem. Så de er ikke tilpasset, eh, de svakeste.

Lærer 2: Så de faller fort utenom, og det blir nesten som å ha et helt annet undervisningsopplegg med dem, enn du har med resten av gruppa. Og det synes jeg er utrolig vanskelig. Og jeg synes og det er vanskelig å forklare det så jeg føler de forstår det. At jeg mangler, og jeg prøver med konkret, å vise og sånt og, (3s) men det er akkurat som det ikke går inn til noen. Jeg får ikke, de får ikke taket på det.(FGI-3)

Begge disse eksemplene viser hvordan manglende kunnskap om tilpasset undervisning er en stor utfordring for lærerne og en hindring for undervisning.

4.3.2 Hindring 4: Undervisning med og uten lærebøker

Denne hindringen var et interessant funn, fordi den oppleves så forskjellig av lærerne på ulike trinn. En av barneskolelærerne (FGI-1) opplever det å *ikke* ha lærebøker som en utfordring, en annen lærer (FGI-2) opplever at læreboka *er* en hindring, fordi den ikke har differensierte oppgaver, mens en av ungdomsskolelærerne (FGI-5) ser på læreboka som en begrensning for undervisning.

Småskolelæreren Lærer 1 (-FGI-1) møter en hindring, i form av en utfordring, i forhold til sin undervisning fordi hun mangler lærebøker. Hun er usikker på om hun har nok kunnskap til å gjennomføre en god og ønsket undervisning når hun ikke har boka og ta utgangspunkt i.

Denne utfordringen dukker opp i overgangen mellom småskolen og mellomtrinnet, hvor elevene ikke lenger skal skrive i engangsbøker, men begynne med egne skrivebøker hvor matematikkoppgavene skal løses og føres inn.

Lærer 1: Vi har fått en utfordring. Vi skal ikke bruke, vi har ikke bøker. Jeg underviser i tredje klasse da. Vi har sluttet med engangsbøkene og skal prøve på. Og det gir en ny utfordring. Men det er jo på grunn av at vi må tenke helt annerledes, enn det vi gjør. For jeg har faktisk ikke hatt kopier i klasserommet. Ikke mye i hvert fall. Og jeg skal prøve og (.) ja. Så det er litt utfordring. Og det håper jeg jo da at jeg får masse gode tips her.[her: på dette kurset] (FGI-1)

Småskolelæreren Lærer 2 (-FGI-2) møter en annen type utfordring i forhold til bruk av læreboka. Læreverket de bruker på denne skolen har ikke oppgaver fordelt på ulike nivå. Lærer 2 synes det er vanskelig å finne oppgaver som er tilpasset hver enkelt elev, når hun ikke får noe hjelp av læreboka. Manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning, gjør at hun møter en hindring for undervisning.

Lærer 2: Litt tips og råd, helt konkret, hvordan du skal differensiere inne i klassen. Vi har Multi og der er det jo veldig opplagt, alle skal følge samme boka og gjør alt sammen, men det er vanskelig når du er en mann og fire og tjue. Få litt tips til helt konkret hvordan de mener vi skal ... (FGI-2)

Det siste funnet som poengterer hindring fire, viser hvordan en erfaren lærer (Lærer 5-FGI-5) tenker at læreboka ikke gir han nok informasjon til å gjennomføre det han oppfatter som god undervisning. Han etterlyser mer kunnskap og mer informasjon innenfor de ulike matematiske emnene, utover det som presenteres i lærebøkene. I dette tilfellet oppfattes boka som en begrensende faktor for lærerens tanker om undervisning, fordi den ikke gir læreren nok kunnskap om ulike undervisningsmetoder.

Lærer 5: Jeg har undervist i veldig mange år og føler meg relativt komfortabel med det som bøkene tar for seg. Men jeg ser etter noe mer, altså, ut over det, å ha flere strenger å spille på. For det er greit å forholde seg til bøkene, og, og i grunn, men det er ikke godt nok, synes jeg. (FGI-5)

4.3.3 Hindring 5: Klarer ikke å gjøre undervisningen nok praktisk og bruke konkretiseringsmateriale.

Denne hindringen viser at det er en motsetning mellom hvordan barneskolelærerne (FGI-2 og FGI-4) og en ungdomsskolelærer (FGI-6) oppfatter nytten av å bruke konkretiseringsmateriale i undervisningen. Barneskolelærerne mener konkreter har en positiv effekt på elevers læring, fordi det kan hjelpe elevene til å forstå faget bedre. De ser derfor på manglende kunnskap om hvordan man bruker konkreter i undervisningen som en hindring for undervisning. Ungdomsskolelæreren (Lærer 5-FGI-6) oppfatter i motsetning bruk av konkretiseringsmateriale som en begrensning og hindring for undervisningen. All hans erfaring med bruk av konkretiseringsmidler har hatt en negativ effekt for elevenes læring. Eksemplene nedenfor viser hvordan.

Først et eksempel hvor Lærer 2 (-FGI-4) påpeker hvordan manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning er en begrensning for hennes undervisning. Ytringen kommer fra samtalen rundt hva slags kunnskap det er viktig for lærere å ha (hovedspørsmål en i intervjuguiden):

Lærer 2: Jeg må vri hjernen for å finne ut at dette kommer du til å ha bruk for så nå gjør vi det for det er praktisk. Noen ganger kommer jeg på noe og da er jeg veldig fornøyd og da har jeg gode timer. Og noen ganger kommer jeg ikke på så mye, og da vet jeg ikke helt. Så det med praktisk anvendelse og vite om det. (FGI-4)

Lærer 2 er meget fornøyd de gangene hun klarer å gjøre noe praktisk i undervisningen, men sier at undervisningen oppleves som dårlig dersom hun ikke gjør det. Mangel på kunnskap om hvordan hun kan bruke konkreter og gjøre undervisningen mer praktisk, blir kvaliteten på undervisningen dårligere enn hun skulle ønske.

En interessant ytring kommer fra ungdomsskolelæreren (Lærer 5-FGI-6) som forteller om hvordan han har gjort seg flere erfaringer med bruk av konkretiseringsmateriale, men oppfatter dette som meningsløst og bortkastet tid.

Lærer 5: Jeg er veldig for å konkretisere og jeg bruker det vanvittig mye selv. Men jeg er, jeg er kritisk til meg selv også, for det at jeg, jeg føler ikke jeg får ikke det resultatet som jeg skulle ønsket. (FGI-6)

Han forteller om hvordan han i utgangspunktet liker å bruke konkretiseringsmateriale, men siden han ikke oppnår de resultatene han hadde håpet på er han skeptisk til å bruke konkreter. Han forteller om ulike situasjoner hvor dette kommer frem.

Lærer 5: For å ta et konkret eksempel, jeg hadde med meg, jeg har vært på «Early learning center» i England. De har så mye sånne greier. Der kjøpte jeg en vekt. Så hadde de en vekt sånn at når du la på det rette antall tall, ener veie så mye, toeren så mye og så mye, så stemte det. Så fikk vi balanse hele veien. Så har jeg prøvd noen gagner og tenkte at dette her må jo være fantastisk. Og så klarer en ikke teorien og når du da etterpå ser, at du har regnet på dette her. Da føler jeg at det jeg gjorde der med den balansen med vekt og konkretisere, hjalp ingenting. Litt sånn følelse jeg sitter igjen med. (FGI-6)

I håp om at elevene skulle få forståelse for hva en likning er, hvordan og hvorfor algoritmene for regning med likninger er som de er, bruker Lærer 5 en skålvekt til å forklare. Han ble tydelig skuffet over at elevene ikke scoret høyere på prøven, til tross for at han har brukt konkretisering i undervisningen. Læreren drar kanskje noen raske slutninger her. Det kan godt tenkes at elevene har en viss forståelse av hva en likning er, selv om de på prøven som klassen hadde senere, ikke klarte å løse likninger og bruke algoritmene riktig. I det siste eksemplet viser han til hvordan han har jobbet med elevene med tema geometri og arealberegninger, hvor de har jobbet praktisk og målt ulike gjenstander.

Lærer 5: Du er og i tiende, og jeg har sånne grupper. Og jeg er jo såpass frekk at jeg sier at de kommer ikke lenger enn der de er altså. Vi kan kose oss og de har noen gode opplevelser, men de får ikke noen bedre karakterer når de går ut av tiende. Jeg klarer ikke å få dem opp fra 2 til 3 for eksempel. Det er jo håpløst. Men da er det sånn som med areal, da holdt vi på i klasserommet og vi målte og vi holdt på. Men etterpå: Nei... Da ble jeg skuffet. Jeg har jo forklart. De flisene, hele den greia. "Nei". (FGI-6)

Læreren har i arbeidet med geometri tatt med seg fliser i klasserommet, vist og forklart hva areal er og hvordan man skal regne ut areal av figurer. Likevel får ikke elevene med seg det faglige innholdet. Siden dette er en matematikkgruppe han underviser, er dette elever som er faglig svake, og som har disse faglige hullene som nevnes i kapittel 4.2. Utsagnene fra denne læreren viser at det ikke nødvendigvis er en god løsning å bruke konkreter i undervisningen.

Avslutningsvis ønsker jeg å presentere et funn på hindring fem som skiller seg ut fra de andre funnene fordi hindringen som kommenteres ikke gjelder for egen undervisning. Diskusjonen i FGI-2 handler om ulike kompetanser for lærere på ulike trinn. I forkant av de kommende to ytringene, forteller Lærer 1-FGI-2 om hvordan hun selv bruker konkreter og hvor positivt dette har vært for hennes elevers læring. Hun forteller videre at hun har et barn på ungdomsskolen og hvordan hun har opplevd at hennes unge lærer å bruke formler og algoritmer, uten å forstå hvorfor de gjør som de gjør.

Lærer 1: Jo, da skal du gjøre det sånn, og du skal gjøre det sånn”. Ja hvorfor? Nei, de har ikke peiling på hvorfor de gjør ting. Men det er en formel.(FGI-2)

I mellom linjene kan man lese at hun kritiserer ungdomsskolelærerne fordi de ikke bruker konkreter i undervisningen til å forklare bedre slik at elevene forstår matematikken i oppgavene de jobber med. Lærer 2-FGI-2 forsterker dette synet på bruk av konkreter når hun begeistret refererer til hvordan lærerne i TV-programmet Blanke Ark, har gjort det mulig å få svake elever til å forstå matematikk, mestre oppgaver og få interesse for faget, med bruk av konkreter.

Lærer 2: Du ser jo i TV-programmet Blanke Ark, når han kommer inn med konkreter, hvordan de. Det var vel en av disse på matematikksenteret som hadde undervisning. Og gikk veldig inn med sånne konkrete, ”De fikk tro på seg selv”. De steg jo i karakterer for de har på en måte falt av lasset.(FGI-2)

Denne hindringen oppstår ikke for egen undervisning, men manglende kunnskap om bruk av konkretiseringsmateriale oppleves som hindring for undervisningen til barnet Lærer 1-FGI-2 har på ungdomsskolen.

4.3.4 Oppsummering av hindringer innenfor manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning.

Lærere fra alle fokusgruppeintervjuene ønsker mer kunnskap om ulike undervisningsmetoder. Funnene kan identifisere tre ulike typer hindringer for undervisning på grunn av manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning.

Den tredje hindringen, *undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring*, illustrerer hvordan noen lærere oppfatter manglende kunnskap om ulike undervisningsmetoder som en hindring for å tilrettelegge for alle elevene. Funnene i denne studien viser at både barne- og ungdomsskolelærere ser på dette som en stor utfordring. I tillegg la to av småskolelærerne særlig vekt på utfordringer med hensyn til og tilpasser for de sterke elevene, mens to andre av småskolelærerne synes det var vanskeligst å tilpasse for de svake.

I den fjerde hindringen, *undervisning med og uten lærebøker*, viser funnene hvordan lærerne sier noe om hvordan de oppfatter en hindring for egen undervisning med og uten lærebøker. En av barneskolelærerne mener mangel på lærebøker gir henne en utfordring for undervisningen, mens to lærere, en fra barneskolen og en fra ungdomsskolen på ulike vis mener læreboka begrenser deres undervisning.

Den femte og siste hindringen, *undervisningen er ikke nok praktisk rettet med bruk av konkretiseringsmateriale*, belyser hvordan noen av barneskolelærere ønsket å kunne mer om bruk av konkreter og ser på mangel på kunnskap om denne undervisningsmetoden som en hindring for undervisning. En av ungdomsskolelærerne mente bruk av konkreter er en hindring, en begrensning for undervisning, fordi han har erfart at dette ikke gir elevene noen læringseffekt.

4.4 Oppsummering

Refleksjon over egen praksis gir rom for mye fornuftig tankevirksomhet. Lærerne som har deltatt i disse fokusgruppeintervjuene har i forbindelse med et etterutdanningskurs gitt uttrykk for hva slags kunnskap de trenger mer av. I denne studien har manglende kunnskap blitt sett på som hindring for undervisning, i form av utfordringer og eller begrensninger. Det er observert funn innenfor alle kunnskapsområder i UKM-modellen (Ball et al., 2008; Fauskanger et al., 2010), hvorav to hovedområder er fokus for denne studien. Innen matematisk horisontkunnskap kan man identifisere to typer hindringer; (1) *undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng* og (2) *undervisningen gir ikke elever med faglige hull mening*. Innenfor faglig innhold og undervisning kan man identifisere tre typer

hindringer; (3) *undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring*, (4) *undervisning med og uten lærebøker* og (5) *undervisningen er ikke nok praktisk rettet med bruk av konkretiseringsmateriale*.

Tabellen nedenfor viser hvilke fokusgruppeintervju de ulike funnene innenfor hver hindring er hentet fra:

Hindring	FGI-1	FGI-2	FGI-3	FGI-4	FGI-5	FGI-6
1	<i>L1, L2</i>	<i>L1, L2, L3</i>			<i>L1, L5</i>	<i>L1</i>
2	<i>L1</i>			<i>L1, L2</i>		<i>L1, L2</i>
3	<i>L2</i>	<i>L1, L2, L3</i>	<i>L1, L2</i>	<i>L1</i>	<i>L1</i>	<i>L1, L2, L5</i>
4	<i>L1</i>	<i>L2</i>			<i>L5</i>	
5		<i>L1, L2</i>		<i>L2</i>		<i>L5</i>

L=lærer

Tabell 5: Oversikt over funn fra de ulike intervjuene.

5.0 Diskusjon og drøfting

Hensikten med analysen var å identifisere ulike type hindringer lærere møter i forhold til undervisning i matematikk. Funnene viser hindringer i forhold til manglende kunnskap innenfor alle de seks kunnskapsområdene i UKM-modellen. Særlig innenfor to kunnskapsområder var det mange av lærerne som mente de hadde for liten kunnskap: *matematisk horisontkunnskap* og *kunnskap om faglig innhold og undervisning*. Det er interessant og observere at innenfor de kunnskapsområdene lærerne snakket mest om, er også de kunnskapsområdene som tidligere forskning belyser (Kleve 2010; Kleve & Hole, 2011; Sullivan, 2009). Alle disse forskerne påpeker i sine studier viktigheten med ulike typer kunnskap, som allmenn fagkunnskap, spesialisert fagkunnskap, matematisk horisontkunnskap og læreplankunnskap (Sullivan et al., 2009), og matematisk horisontkunnskap (Kleve, 2010; Kleve & Hole, 2011).

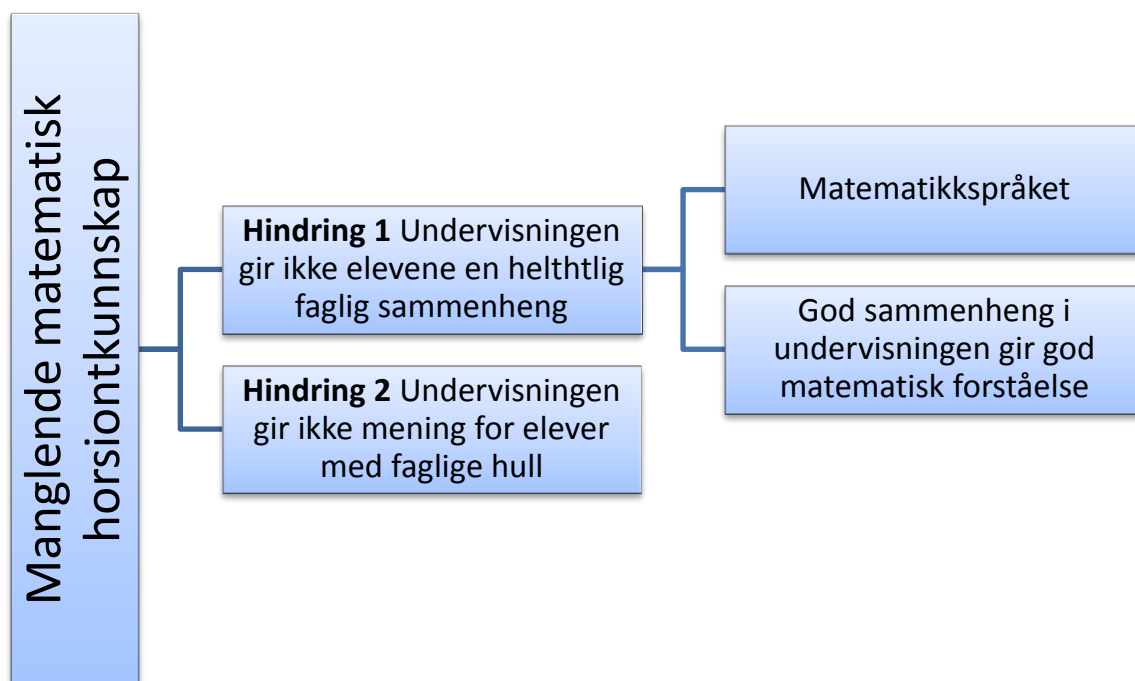
Denne studien har identifisert fem ulike typer hindringer, i form av begrensninger, utfordringer og direkte hindringer. Hindring en, to og tre oppleves i hovedsak som hindringer i form av utfordringer, mens hindring fire og særlig hindring fem oppleves som begrensninger for undervisning. Noen funn fremstår som hindringer opplevd av enkeltpersoner, noen av flere lærere, en av samtlige lærere. Er dette da generaliserbart materiale? Kan man dra en konklusjon og si at norske lærere har for liten kunnskap innenfor disse kunnskapsområdene? Ville andre lærer som ikke deltok i fokusgruppeintervjuene kommentert de samme typiske hindringene dersom de reflekterte over samme spørsmål? Hvordan kan i så fall en lærerutdanning eller videreutdanning av lærere dekke disse kunnskapshullene? Det som oppfattes som hindring for en lærer, er nødvendigvis ikke en hindring for en annen (Dalen, 2011). Det er derfor lite sannsynlig at man kan trekke en konklusjon om at dette er hindringer for undervisning for alle lærere. Likevel er det noen av hindringene som er så typiske at alle lærere ville kunne kjenne seg igjen i utfordringene som noen av funnene påpeker, særlig hindring tre, som belyser manglende kunnskap om tilpasset opplæring. Denne hindringen blir nevnt i alle fokusgruppeintervjuene, og er typisk for både barne- og ungdomsskole lærerne.

Refleksjon rundt egen praksis er et godt verktøy lærere kan bruke for å fornye seg selv og eller forbedre undervisningen. Refleksjon gir rom for å fremheve gode elementer fra undervisningen, hva var det som gikk bra, og hvorfor, men kan også fremheve det som ikke

var bra. Ved å reflektere over egen praksis, belyser man fordeler og ulemper med den gitte undervisningssituasjonen, og avdekker ofte hva som kunne vært gjort annerledes. Lærerne som har deltatt i denne studien, har ikke reflektert over en bestemt situasjon, men de reflekterer generelt rundt hva som viktig kunnskap i deres yrke. Shaw (1991) hevder at endringer skjer dersom man har et bilde av eller en visjon om hvordan man vil ha det i klasserommet og utforme en plan for hvordan denne visjonen kan realiseres (referert i Pehkonen 2003). Dette er en god beskrivelse av lærerne som deltar i de seks fokusgruppeintervjuene som gir uttrykk for at de ønsker endringer i form av økt kunnskap. Funnene i denne studien viser hvor viktig det er at lærere har en arena hvor de kan reflektere over egen praksis.

5.1 Matematisk horisontkunnskap

Innenfor dette kunnskapsområdet identifiserer denne studien to ulike typer hindringer (se Fig.7). Begge hindringene er i form av både begrensninger, utfordringer og direkte hindringer. Lærere fra både småskolen, mellomtrinnet og ungdomsskolen, har nevnt dette som et problemområde. Likevel har de ulike vinklinger på hindringene, ettersom hvilket klasstrinn de underviser på. For eksempel vil barneskolelærerne som savner mer matematisk horisontkunnskap vite mer om hva elevene lærer i senere skolegang, mens lærere fra mellomtrinnet og ungdomsskolen ønsker å vite mer om hva som foregår av undervisning på lavere trinn.



Figur 7: Funn fra kunnskapsområdet Matematisk horisontkunnskap.

5.1.1 Hindring 1: Undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng

Funnene viser hvordan forenkling av matematikkspråket oppleves som en hindring i form av en begrensning for undervisning. Er dette en hindring for alle småskolelærere? Jeg har selv jobbet i skolen i mange år, og har kjennskap til skoler hvor lærerne bruker språket matematisk korrekt på småskolen uten at de ser på dette som en hindring for undervisning. De bruker begreper som addisjon, subtraksjon, dividend, uten at dette oppleves som problematisk. Heller ikke i FGI-3 er det noen av lærerne som kommenterer hindring en, sannsynligvis fordi dette ikke oppfattes som en hindring for undervisning. Hvorfor har lærerne ulike oppfatninger om hvorvidt det er vanskelig eller ei å tilpasse språket i undervisningen? Kan det skyldes at lærerne har ulike oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning? For å prøve å forklare eventuelle slike ulike oppfatninger, kan vi se på modellen til Beswick (2012). Kan det tenkes at barneskolelærerne som opplever hindring en, har en instrumentell oppfatning om matematikk som skolefag og fagdisiplin? De er opptatt av å gi elevene det de trenger av kunnskap i hverdagen. Vil lærere med et platonisk syn, som gir elevene grunnleggende ferdigheter for å forstå matematikk på et høyere nivå, kunne unngå en slik hindring?

Både lærerens og elevens oppfatning av matematikk er med på å styre elevenes læring (Pehkonen, 2003). Funnene viser blant annet hvordan barneskolelæreres oppfatninger om matematikkfaget som preger deres undervisning kan bli en utfordring og hindring for ungdomsskolelæreren. Elever som på barneskolen har hatt fokus på mekanisk læring av regning med de fire regneartene, klarer ikke å anvende matematikken når de møter et problem, eller andre tematiske utfordringer på ungdomsskolen. Skyldes dette ulike oppfatninger av matematikk og matematikkundervisning blant de ulike barneskolelærerne og ungdomsskolelæreren? Pehkonen (2003) modifiserte en beskrivelse av Thompsons nivåer når det gjelder utviklingen av læreres oppfatninger om matematikkundervisning. De fleste lærerne i dette datamateriale kan plasseres under nivå en. De gir uttrykk for at de ønsker å komme seg over til nivå to med hjelp av mer kunnskap. Noen av barneskolelærerne kan plasseres på nivå null, der læreren oppfatter matematisk kunnskap som mekaniske og prosedyremessige ferdigheter og undervisningen bærer preg av memorering av fakta, regler, formler og prosedyrer. Ville denne hindringen oppstått dersom alle lærerne hadde tilhørt samme nivå i modellen til Pehkonen? Hvis svaret er ja, hvordan kan man få lærere til å ha samme oppfatning om matematikk og matematikkundervisning? Kan økt kunnskap om matematisk horisontkunnskap forene læreres oppfatninger? Men hvordan kan alle lærere ha samme oppfatning om matematikk? Det høres mer ut som en umulig oppgave.

Skott sin studie (2001) viser at ikke engang en enkelt lærer opptrer likt i ulike undervisningssituasjoner, til tross for at denne ene læreren har samme oppfatning om matematikk. Om man ikke klarer å få lærere til å ha en felles oppfatning av matematikk, kunne det vært et mål at lærerne har samme type kunnskap? Petrou og Goulding (2011) savner et internasjonalt reglement som sier noe om nettopp hva slags minimum av kunnskap alle lærer bør ha for å kunne undervise matematikk i skolen. Flere av lærerne mener at økt matematisk horisontkunnskap ville gjort undervisningen deres mer sammenhengende for elevene og dermed bedre. Økt kunnskap kan i bestefall bevisstgjøre lærerne på hvordan elevene møter matematikken på de ulike trinnene og gjøre det lettere å samkjøre undervisningen.

Problematikken lærerne møter i hindring en kan minne om problematikk som blir belyst i Kleve (2010). Både Kleve (2010) og Kleve og Hole (2011) har observert hvordan begrepet brøk blir presentert på «en feilaktig måte» i norsk matematikkundervisning. Elevene får presentert brøkbegrepet som en del av en hel, ikke som en egen enhet. Studiene viser at det er vanskelig for elevene å møte regning med brøker som er større enn en hel. Et eksempel fra studien; En av elevene forstod ikke hvordan det var mulig å ha brøken $\frac{9}{8}$. (Regnestykket var $\frac{5}{8} + \frac{4}{8} =$). Hvis man har delt inn en kake i åtte deler, hvordan er det umulig å ha en kakebit til? Eleven forstår ikke hvordan det er mulig at en brøk kan være større enn en hel, fordi de har lært at brøk skal være en del av en hel. Ved å begrense brøkbegrepet til kun å gjelde for ekte brøker, blir det vanskelig for elevene å forstå uekte brøk. På samme måte viser eksemplene fra hindring en, hvordan ulike begrep forenkles for å gjøre det forståelig for elevene, men som skaper trøbbel for elevene når de møter kunnskap på høyere nivå. En firkant er ikke lenger er en firkant, men et rektangel, og «det bakerste tallet» ikke nødvendigvis er enerplassen.

Kleve påpeker hvor viktig det er med matematisk horisontkunnskap for at undervisningen skal gi elevene en helhetlig matematisk forståelse av faget. Kleve og Holes studie (2011) referer til Zhou et al. (2006) hvor dette problemet i forhold til brøkbegrepet ikke oppstår. De viser at lærere i andre land, blant annet Kina, bruker andre presentasjonsformer når de introduserer brøkbegrepet. Som en konsekvens av dette viser studien at elevene har større forutsetninger for å forstå brøkrekning (Kleve og Hole, 2011). På denne måten kan man si at økt horisontkunnskap gir undervisningen er større faglig helhet. Kan det tenkes at økt kunnskap om matematisk horisontkunnskap på samme måte kan hjelpe småskolelærerne til å unngå hindringen? Funnene viser at lærerne gir uttrykk for at de ønsker mer slik kunnskap.

5.1.2 Hindring 2: Undervisningen gir ikke mening for elever med faglige hull

Manglende kunnskap om hvordan man skal hjelpe elever med faglige store hull oppleves som hindring i form av en utfordring for undervisningen. Utfordringen til lærerne ligger i *hvordan* de skal kunne hjelpe elevene til å forstå matematikken, og lærerne mener selv at dersom de hadde visst hvordan elevene møter undervisningen på trinnene under, ville det vært lettere å

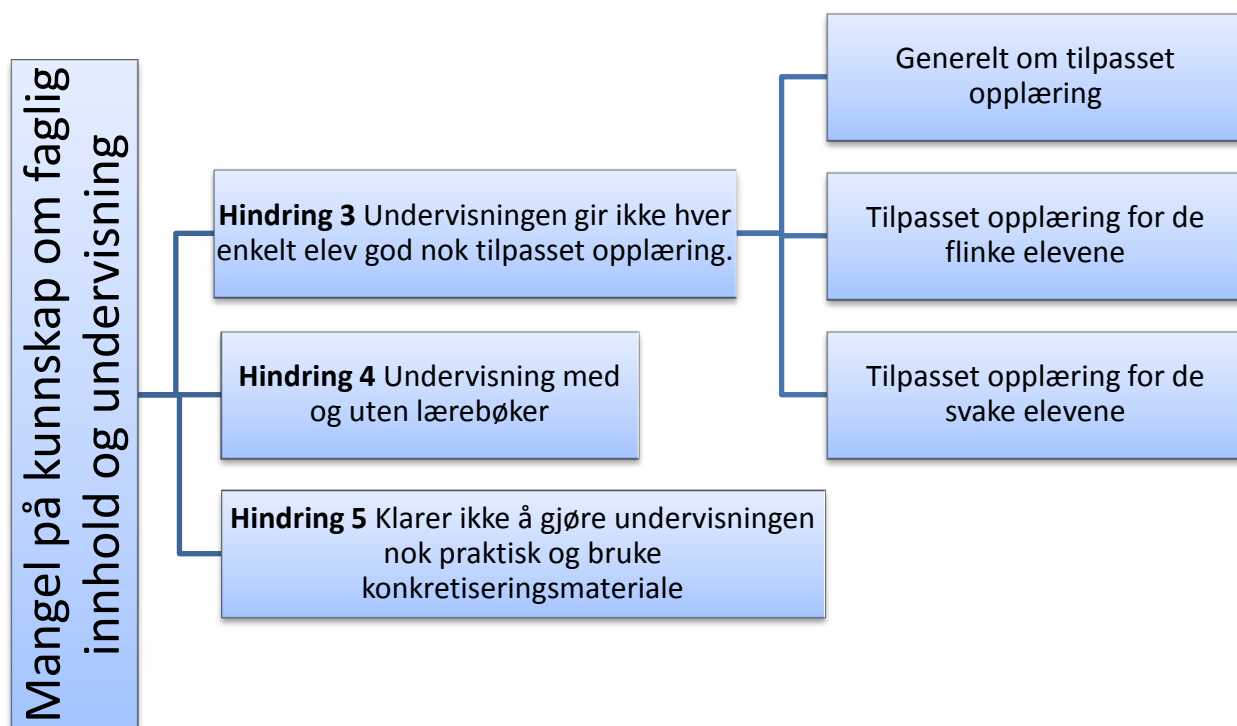
undervise elevene på en forståelig måte. Alle lærerne som snakker om denne hindringen er enige om at de kunne tenke seg mer kunnskap, for å heve kvaliteten på undervisningen.

Hvordan undervisningen ikke gir mening for eleven fordi læreren mangler kunnskap, er fokuset til Johnson og Larsen (2012), som viser tre konkrete episoder der læreren ikke klarer å forklare fagstoffet slik at elevene forstår innholdet. Lærerne fra mellomtrinnet er opptatt av å kunne hjelpe elevene på nåværende tidspunkt, for hvis ikke, vil dette gjøre det enda vanskeligere for elevene å møte undervisningen på ungdomsskolen. Refleksjon gir rom for bevisstgjøring. Refleksjon rundt egen praksis gjør at lærerne i disse eksemplene selv oppdager at manglende kunnskap om undervisning på andre trinn hindrer de å gjennomføre egen undervisning på ønsket måte. Lærerne her gir uttrykk for at de ønsker å gjøre noe med utfordringen de møter. Det som for øyeblikket oppleves som en hindring, ønsker lærerne å gjøre noe med, slik at det ikke blir en hindring, men en utfordring det går an å løse. En slik positiv innstilling og evne til selvinnsikt gjør at det er mulighet for å endre på lærerens undervisning. Dette er akkurat slik Pehkonen (2003) beskriver hvordan en endring av oppfatning oppstår, ved at individet selv erkjenner at han eller hun har et problem.

Det kan være lett å blande sammen utfordringer som er knyttet til hindring to og tre. Hindring tre går på hvordan organisere undervisningen, mens hindring to underbygger hvordan man kan bruke matematisk horisontkunnskap for å nå inn til de elevene som har kunnskapshull fra tidligere klassetrinn.

5.3 Faglig innhold og undervisning

Funnene identifiserer tre ulike hindringer lærere møter med hensyn til manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning (se Fig. 8). Alle lærerne som er involvert i hindringene som presenteres i 4.3 har et ønske om å kunne mer om ulike undervisningsmetoder. Hindring tre oppfattes både som begrensning, utfordring og direkte hindring for undervisning, mens hindring fire og fem oppfattes i all hovedsak som begrensning og direkte hindring for undervisning.



Figur 8: Funn fra kunnskapsområdet, Faglig innhold og undervisning.

Det er forskjell på å gjøre matematikk, å løse en oppgave, og å se konsekvensene av handlingene som gjøres (Falkenberg & Noyes, 2010). Studien deres påpeker viktighetene med at elevene skal forstå matematikken, ikke bare gjøre den mekanisk. Det er dette mange av lærerne mener de mangler kunnskap om, hvordan de skal få elevene til og forstå faget. Det er manglende kunnskap om ulike metoder, tilrettelegging for hver enkelt elev. Fives og Buehl (2008) omtaler som kunnskap om pedagogikk, lærerne gir uttrykk for at de mangler.

5.2.1 Hindring 3: Undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring.

Ulike valg læreren må gjøre i forhold til hvilke metoder som skal brukes, og hvordan disse skal presenteres kan være utfordrende selv for en erfaren lærer (Lærer 2-FGI3). Studien til Sullivan et al. (2009) viser hvordan australske lærere møter en utfordring når de skal velge ut oppgaver som skal brukes i undervisningen, og på hvilken måte oppgavene skal presenteres for elevene slik at flest mulig får med seg matematikken og logikken i utregningen. Det er samme type utfordring som lærerne presenterer i hindring tre, forskjellen er at lærerne i fokusgruppeintervjuene skal lage ulike oppgaver til elever på ulike nivå samtidig. Lærerne gir

uttrykk for at de er klar over at oppgavene de velger ut og måten de presenterer de på er viktig for elevenes læring. Det er i situasjoner hvor elevene krever ulike typer oppgaver de møter en utfordring for undervisning. Denne utfordringen er det nok mange lærere som kjenner seg igjen i. Jeg har i alle fall selv erfart at det kan være vanskelig og tilrettelegge for alle elever på deres eget nivå på en god måte. I samtale med mine kollegaer har flere av dem gitt uttrykk for at de mener det samme, og det er ikke alltid vi har klart å finne gode løsninger på å tilrettelegge for alle. Siden dette er den eneste hindringen som blir ytret i alle seks fokusgruppeintervjuene, har jeg antydnet at dette kan være en utfordring mange lærer møter i skolehverdagen. Alle lærerne som kommenterer denne hindringen er enige om at de kunne tenke seg mer kunnskap om faglig innhold og undervisning, for å heve kvaliteten på undervisningen. Økt kunnskap innenfor alle kunnskapsområder i UMK-modellen øker kvaliteten på undervisningen (Sullivan et al., 2009).

Generelt om tilpasset opplæring

Hvordan kan man bli flinkere til å tilrettelegge for alle elevene? Skyldes problematikken lærerne belyser bare mangel på kunnskap om faglig innhold og undervisning, eller er det andre faktorer som spiller inn? Ville det vært enklere å tilpasse undervisningen dersom elevgruppene var mindre? En svensk forskningsrapport, «Långsiktiga effekter av mindre klasser», utarbeidet av det svenske arbeidsforskningsinstituttet IFAU, viser at elever som har gått i klasser på maks tjue elever presterer bedre, og har et økt kognitivt ferdighetsnivå i forhold til elever som har gått i større klasser (Fredriksson, Oosterbeek & Øckert, 2012). I norske skole er det vanlig med klassestørrelser på tjuufem til tretti elever. Hadde hindring tre vært unngått dersom undervisningen foregikk i mindre elevgrupper? Ungdomsskolelæreren i FGI-6 ville svart nei på dette spørsmålet. Han underviser en liten gruppe med elever, og bruker mye tid på bruk av konkreter for å få elevene til å forstå matematikken. Likevel klarer han ikke å tilpasse undervisningen slik at elevene presterer bedre i små grupper enn i klassen. Dette viser hvor komplisert forholdet mellom elevenes læring og undervisning er, og hvordan flere faktorer må sees i sammenheng for å gi gode resultat.

Tilpasset opplæring for de svake elevene

I tilfellet som beskrives av en av lærerne i FGI-6, er elevgruppen bestående av faglig svake elever, som får et tilbud om ekstra oppfølging. Deres motivasjon for å jobbe med matematikk

er ikke helt på topp. Det kan være en av forklaringene på at de ikke er særlig lærerlystne eller mottakelige for læring. Hadde læreren i dette eksemplet hatt en liten elevgruppe med normalt motiverte elever ville kanskje kunnskapsutbyttet til elevene vært annerledes. Utfordringen læreren her står overfor er å finne oppgaver som elevene er villige til å gjøre, motivere elevene til å forsøke. Dette må kombineres med mestringsfølelse. Å finne oppgaver som treffer hver enkelt, er ikke alltid like enkelt. Johnson og Larsen (2012) sin studie belyser hvor vanskelig dette kan være.

Tilpasset opplæring for de flinke elevene

Elevene som blir omtalt som flinke i FGI-2, er dette flinke elever fordi de gjør oppgavene raskt og er ferdig med planen tidlig eller fordi de faktisk har forstått oppgavene? Når disse elevene får ekstra oppgaver, får de mange like oppgaver eller nye oppgaver som utfordrer dem på deres nivå? Falkenberg og Noyes (2010) er opptatt av at elevene skal forstå hvorfor de kan bruke ulike løsningsstrategier. Læreren i FGI2 er opptatt av å bli flinkere til å finne riktige oppgaver til de sterke elevene. Kleve (2007) kommenterer i sin studie hvordan mange elever er mer opptatt av å krysse ut oppgaver de har gjort på arbeidsplanen, uavhengig av hvor mye de har forstått oppgavene eller ikke. De er ikke villige til å gjøre flere oppgaver for å få en økt forståelse. Dette gjelder oftere svake elever, men kan det være slik for flinke elever også?

Dersom lærere hadde større kunnskap om faglig innhold og undervisning, og hadde kunnskap om ulike undervisningsformer som gir rom for at elevene ikke går i takt, og samtidig gir læreren mulighet til å veilede og hjelpe hver enkelt ville hindringen kanskje ikke oppstått. Men finnes slike undervisningsformer?

5.2.2 Hindring 4: Undervisning med og uten lærebøker

Bruk av lærebøker er et omdiskutert tema blant lærere i skolen. Noen liker å bruke dem mens andre liker å gå egne veier med hensyn til oppgavevalg. Argumentene for og mot bruk av lærebøker er mange. Det største argumentet for lærebøker er at man ikke trenger «å finne opp kruttet på nytt», når flinke fagfolk har tatt en grundig vurdering både av oppgaver og rekkefølgen på disse. Dette blir påpekt i et av fokusgruppeintervjuene. Men hva er en god

lærebok? Det er mange ulike lærebøker, noen med tredelt nivådeling (for eksempel «Nye Mega», Gulbrandsen, Melhus & Løchsen, 2006), andre uten (for eksempel «Faktor», Hjardar & Pedersen, 2006). Om det er mye tekst, eller liten tekst, flettet inn IKT der det er naturlig, eller ikke vil variere fra lærebok til lærebok.

Funnene i denne studien påpeker tre ulike argumenter. Det første funnet viser hvordan en barneskolelærer er frustrert fordi hun mangler lærebok. Ved å studere modellen til Pehkonen om læreres oppfatninger om hva matematikk er (Pehkonen, 2003), kan denne læreren oppfatninger minne om nivå null. Et av kjennetegnene på dette nivået er «*Undervisningssekvenser som angår tema og ferdigheter som spesifiseres i en lærebok*» (Pehkonen, 2003, s. 170-171). Læreren vet ikke hvordan hun skal finne innhold til undervisningen når hun ikke har en lærebok å følge. Hun sliter med å finne ut hvilke oppgaver hun skal bruke i undervisningen. Dette minner om problematikken som belyses i studien til Sullivan et al. (2009). Læreren fra FGI2 sier hun trenger mer tips, altså mangler hun kunnskap, men hva slags kunnskap er det denne læreren mangler? Allmenn fagkunnskap? Spesialisert fagkunnskap? Matematisk horisontkunnskap? Læreplankunnskap? Ifølge Sullivan et al. (2009) vil økt kunnskap innenfor alle disse kunnskapsområdene gi mer kunnskap om faglig innhold og undervisning, og dermed kunne hjelpe lærere godt på vei med å finne meningsfulle oppgaver til undervisningen.

Det andre funnet fra denne studien, viser hvordan en lærer opplever læreboka som en hindring for undervisningen fordi den ikke har oppgaver som er nivådelt. Læreren sliter med å finne gode oppgaver som er tilpasset hver enkelt elev. Det er mange læreverk som har oppgaver tilpasset tre ulike nivå. Denne læreren kunne med et enkelt grep unngått hindringen han møter, dersom han hadde kikket på andre læreverk? Dette eksemplet på en hindring er kanskje ikke særlig typisk på den måten at mange lærere oppfatter læreboka som hindring for tilpasset undervisning.

Til slutt viser et tredje funn hvordan en ungdomsskolelæreren sier han trenger mer kunnskap om undervisningsmetoder utover det som læreboka gir. Han ønsker seg et større utvalg av oppgaver og presentasjonsmåter. Hva slags kunnskap er det læreren trenger? Fives og Buehl

(2008) kaller det pedagogisk kunnskap, og Sullivan et al. (2009) ser på sammenhengen mellom de ulike kunnskapstypene, hvordan påvirker hverandre og undervisningen. I sammenhengen hindringen har blitt tolket i, mangler læreren kunnskap om faglig innhold og undervisning.

5.2.3 Hindring 5: Klarer ikke å gjøre undervisningen nok praktisk og bruke konkretiseringsmateriale

Det må skilles mellom bruk av konkrete og det å gjøre undervisningen praktisk. Det å gjøre undervisningen praktisk, kan være å knytte den til hverdagen og bruke problemløsningsoppgaver til å belyse matematikken. Bruk av konkrete er når man bruker helt konkrete gjenstander som skal illustrere og vise poenger med undervisningen. Det er bruk av konkrete som er mest fremtredende i denne hindringen.

Funnene i denne studien viser at nesten samtlige barneskolelærere som er med i fokusgruppeintervjuene, er opptatt av å bruke konkretiseringsmateriale i undervisningen. De mener bruk av konkrete er grunnlag for god undervisning og effektiv læring. Den kan nesten til tider virke som de mener dette er løsningen på alle problemer med hensyn til elevers læring av matematikk. Deborah Ball, som er en av grunnleggerne av modellen som er bakgrunn for analysen i denne oppgaven, skriver i en artikkel «Magical Hopes» fra 1992 om hvordan bruk av konkrete ikke av seg selv gir effektiv læring. Hun prøver å nyansere denne oppfatningen om bruk av konkrete, «They don't come with magic» (Ball 1992). Et interessant spørsmål vil derfor være; Er bruk av konkretiseringsmateriale og praktisk tilnærming en god måte å undervise på? Ifølge småskolelærerne i dette datamaterialet er svaret ja. Ifølge Ball (1992) og en av ungdomsskolelærerne fra FGI-6 i denne studien er svaret nei.

Ungdomsskolelæreren fra FGI-6 deler den samme oppfatningen som Ball. Han opplever bruk av konkrete som hindring for undervisning. Han er oppgitt over at elevene ikke klarer å løse likninger selv om han har brukt skålvekt til å forklare hvordan du skal legge til og trekke fra, gjøre likt på begge sider for at det skal være en likevekt. Det kan tenkes elevene har forstått hva en likning er selv om de ikke klarer å bruke algoritmen til å løse likninger. Hvor mye har de jobbet med oppgaver og øvet på å bruke algoritmen? Det finnes ulike vanskegrader på

likninger, og lærer sier ingenting om hva elevene ikke får til. Klarer de å løse de helt enkle likningene? Det kommer ikke frem hvordan læreren presenterte stoffet for elevene og i hvor stor grad dette ble gjenspeilt på prøven. Har de i det hele tatt øvd på å bruke algoritmene, og hvordan har algoritmen blitt presentert for elevene? Det er ifølge Sullivan et al. (2009) viktig og tenke igjennom nettopp dette. Det kan godt tenkes at det denne læreren presenterte og vektla i timene var noe annet en det som ble spurt om på prøven.

En kombinasjon av bruk av konkretiseringsmaterialer og tavleundervisning, ville kanskje være det mest fornuftige. Varierte arbeidsformer i undervisningen kan gjøre faget mer interessant for elevene. For å lære seg en algoritme kreves både arbeid med å memorere fakta på den ene siden og forståelsen av hvorfor dette er riktig på den andre siden. Det finnes ikke noen svar som kan si at det ene eller det andre er feil, men det er interessant å se hvordan bruk av konkreter i undervisning oppfattes på så forskjellige måter.

6.0 Konklusjon

Lærerens kunnskap er en av flere faktorer som påvirker undervisningen. Denne studien viser hvordan lærere som reflekterer over hva slags kunnskap de mener er viktig for matematikklærere å besitte, selv gir uttrykk for at de mangler kunnskap innenfor ulike kunnskapsområder. Hvordan manglende kunnskap oppleves som hindring for undervisning har fått fokus i denne studien. Lærerne signaliser et ønske om å tilegne seg mer kunnskap, for å forbedre undervisningen. Falkenberg og Noyes (2010) setter fokus på hvordan synet på matematikk og undervisning har endret seg opp igjennom tidene, og at det trolig vil fortsette å endre seg. For å kunne følge med på denne utviklingen ved å få nye impulser til å fornye både seg selv om undervisningsformen, kan det være nyttig å reflektere over egen praksis og delta på ulike kurs, seminarer eller etter- og videreutdanningskurs slik som lærerne i denne studien har.

Hvordan oppfatter lærere manglende kunnskap som hindring for undervisning?

Manglende kunnskap gjør at lærerne ikke kan gjennomføre den undervisningen de mener er riktig for å gi elevene størst læringsutbytte. Jeg har forsøkt å identifisere manglende kunnskap som hindringer for undervisning. Dette kan være hindringer som begrenser undervisningen, utfordrer lærerne til å gjennomføre undervisningen eller være en direkte hindring for undervisning. I analysearbeidet fant jeg funn som illustrerer hindringer innenfor alle kunnskapsområder i UKM-modellen (Fauskanger et al., 2010).

Hvordan kan slike hindringer identifiseres?

Funnene ble mange, og jeg måtte velge ut noen kunnskapsområder hvor jeg forsøkte å identifisere hindringene lærerne oppfattet om manglende kunnskap som påvirket deres undervisning. Kunnskapsområdene *matematisk horisontkunnskap* og *kunnskap om faglig innhold og undervisning* har fått hovedfokus i denne studien. Det ble identifisert fem ulike typer hindringer som tabell 6 viser.

<i>Manglende matematisk horisontkunnskap:</i>	<i>Manglende kunnskap om faglig innhold og undervisning:</i>
<p>Hindring 1 Undervisningen gir ikke elevene en helhetlig faglig sammenheng.</p> <p>Hindring 2 Undervisningen gir ikke mening for elever med faglige hull.</p>	<p>Hindring 3 Undervisningen gir ikke hver enkelt elev god nok tilpasset opplæring.</p> <p>Hindring 4 Undervisning med og uten lærebøker</p> <p>Hindring 5 Undervisningen er ikke nok praktisk rettet med bruk av konkretiseringsmateriale.</p>

Tabell 6: Identifiserte hindringer innenfor kunnskapsområdene matematisk horisontkunnskap og kunnskap om faglig innhold og undervisning.

Hindring en, to og tre oppleves i hovedsak som hindringer i form av utfordringer, mens hindring fire og særlig hindring fem oppleves som begrensninger for undervisning, mens hindring to og tre viser eksempler på direkte hindringer. Noen funn fremstår som hindringer opplevd av enkeltpersoner, noen av flere lærere, en av samtlige lærere, de funnene som oppleves av mange kan kanskje gjenkjennes av andre lærere.

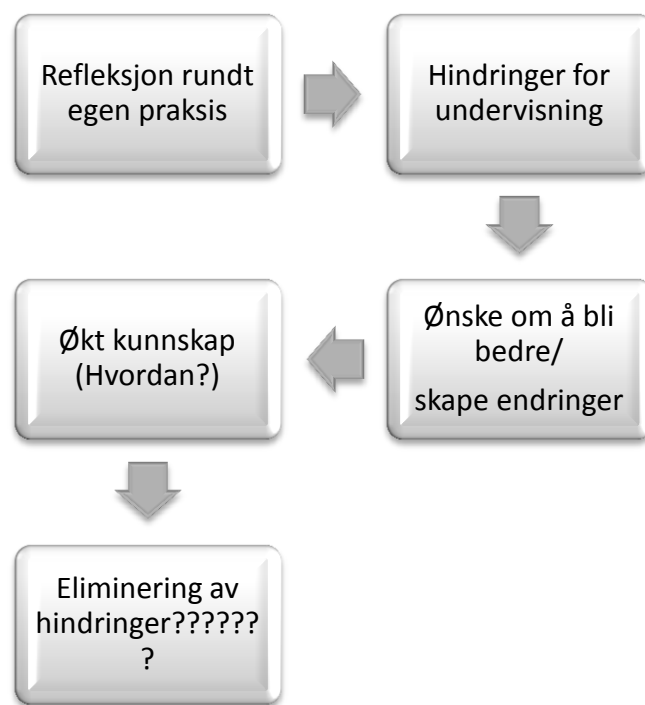
Opplever barneskolelærere de samme typer hindringer som ungdomsskolelærere?

Funnene viser at alle hindringene oppleves av både barne- og ungdomsskolelærere, men at vinklingen på problematikken er litt forskjellig ettersom hvilket klassetrinn lærerne underviser på.

6.1 Implikasjoner

Etter å ha identifisert ulike hindringer lærere møter, ville det vært spennende å videreutvikle denne studien, med å prøve å finne ut av hva man kan gjøre for at slike hindringer ikke oppstår. Hvordan vil lærerne oppleve disse hindringene etter at de har gjennomført kurset de akkurat har startet? Vil innholdet i kurset gi de økt kunnskap slik at disse hindringene ikke lenger eksisterer? Kan økt kunnskap alene være med på å rive ned hindringer for undervisning

slik at lærerne i denne studien unngår å møte de? Økt kunnskap gir lærerne større faglig trygghet. Men er økt faglig trygghet nok til at lærerne forklarer bedre, underviser mer sammenhengende, nyansert og variert, ser hvordan og hvorfor eleven gjør feil, tilpasser undervisningen til hver enkelt elev på en bedre måte?



Tabell 7: Illustrerer hvordan funnene i studien kan videreutvikles.

Tabell 7 forsøker å illustrere hvordan refleksjon rundt egen praksis gjør at lærere oppdager at de mangler kunnskap, som igjen kan identifiseres som hindringer for egen undervisning. Refleksjon skaper rom for en bevisstgjøring blant lærerne som gjør at de ønsker å forbedre undervisningen med økt kunnskap. Hvordan kan økt kunnskap rive ned hindringer lærerne møter? Med denne studien har jeg belyst hvordan en slik tenkning kan brukes til å identifisere hindringer i form av manglende kunnskap. Det kunne vært interessant og intervjuet lærerne igjen for å se om de har endret oppfatning om hindring for undervisning. Det kunne også vært spennende å intervju andre lærere fra andre skoler for å se om de oppfatter de samme type hindringer. Hvis det skulle vise seg at noen av hindringene er typiske for alle lærere, som hindring tre kan antyde, er det ekstra interessant å finne ut hvordan en lærerutdanning, eller videreutdanning kan hjelpe lærerne til å unngå slike hindringer.

Økt kunnskap er viktig for å holde liv i motivasjonen for og arbeidet med matematikkfaget. Sullivan et al. (2009), Kleve og Hole (2011) og Johnson og Larsen (2012) påpeker viktigheten med at læreren besitter ulike typer kunnskap for å gi elevene en best mulig undervisning. Til slutt har jeg lyst til å påpeke at det er flere faktorer som spiller inn og påvirker læreres undervisning. Økt kunnskap er kun et av flere elementer, men et viktig element som forskning, også denne studien, prøver å belyse.

Avslutningsvis vil jeg gjøre oppmerksom på at det ligger mye interessant informasjon i fokusgruppeintervjuene. Både intervjuene i seg selv men også i arbeidet med å kartlegge hindringer i forhold til alle kunnskapsområdene fra UKM-modellen (Fauskanger et al., 2010). Det kunne vært spennende å identifisere hindringer innenfor kunnskapsområdene som ikke blir belyst i denne oppgaven. Det kunne også vært spennende å studere ulike myter knyttet til overgangen mellom barne- og ungdomsskole.

Referanser

Ball, D. L. (1992). Magical hopes: Manipulatives and the reform of mathematics education. *American Educator*, 16(2), 14-18, 46-47.

Ball, D.L., Hill, H.C. & Bass, H. (2005), Knowing Mathematics for Teaching. I Mosvold, R. *Læring og undervisning i matematikk – 1: MGM 100: Kompendium for Master i grunnskolenes matematikkfag [2008]*, (s. 81-90). Stavanger: Universitetet i Stavanger.

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-470.

Bergem, O.K. (2008). “Individuelle versus kollektive arbeidsformer, en drøfting av aktuelle utfordringer i matematikkundervisningen i grunnskolen.”. (Doktoravhandling, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Det utdanningsvitenskapelige fakultet). Oslo: Universitetet i Oslo.

Beswick, K. (2012). Teacher`s beliefs about school mathematics and mathematicians` mathematics and their relationship to practice. *Educational Studies in Mathematics* 79, 127-147.

Bryman, A. (2008). *Social Research Methods*. New York: Oxford University Press.

Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode – en kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget.

Dalland, O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. I P. Ernest (Red.). *Mathematics teaching: The state of the art* (s. 249–253). New York: Falmer.

Even, R. & Ball, D. L. (2009). *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics*. New York: Springer.

Falkenberg, T. & Noyes, A. (2010). Conditions for linking school mathematics and moral education: A case study. *Teaching and Teacher Education* 26, 949-956.

Fauskanger, J., Bjuland, R., & Mosvold R. (2010). «Eg kan jo multiplikasjon, men ka ska

eg gjør?» – det utfordrende undervisningsarbeidet i matematikk. I G. Engvik, B. Hanssen, & T. Løkensgard Hoel (Red.). *Nyutdannede lærere i de første yrkesårene* (s. 99-114). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.

Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2008). Kunnskaper og oppfatninger – implikasjoner for etterutdanning. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 92(3), 187-197.

Fives, H. & Buehl, M.M. (2008). What do teachers believe? Developing a framework for examining beliefs about teacher`s knowledge and ability. *Contemporary Educational Psychology* 33, 134-176.

Fennema, E. & Franke, L.M. (1992). Teachers knowledge and impact. I S.A. Grouws (Red.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 147-164). New York: Macmillan.

Fredriksson, P., Oosterbeek, H. & Øckert, B. (2012). *Långsiktiga effekter av mindre klasser*. (Rapport 2012:5). Uppsala: IFAU.

Gibbs, G. R. (2007). Analyzing qualitative data, U. Flick (Red.). *The SAGE Qualitative research kit* (Bind 6). London: Sage.

Glaser, B.G. & Staruss A.L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.

Gulbrandsen, J. E., Melhus, A. & Løchsen, R. (2006). *Nye Mega 8A Matematikk for ungdomstrinnet*. [Oslo]: Damm.

Grouws, D. A, (1992). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: National Council of Teachers of Mathematics.

Grossman, P. (1990). *The making of teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.

Grønmo, L. S., & Onstad, T. (Red.) (2009). *Tegn til bedring i matematikk: Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. Oslo: Unipub.

Hennessy, S. & Deaney, R. (2009). The impact of collaborative video analysis by practitioners and researchers upon pedagogical thinking and practice: a follow-up study. *Teachers and Teaching: theory and practice* 15(5), 617-638.

Hennessy, S., Ruthven, K. & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution and change. *Journal of Curriculum Studies*, 37(2), 155-192.

Hill, H. C., Blunk, M., Charalambous, C., Lewis, J., Phelps, G., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008a). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430-511.

Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.

Hjardar, E. & Pedersen, J. E. (2006). *Faktor 1 Oppgavebok*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag AS.

Jacobs, J. K., & Morita, E. (2002). Japanese and American Teachers' Evaluations of Videotaped Mathematics Lessons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(3), 154-175.

Johannessen, A., Tufte, P.A. & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til Samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: abstrakt forlag.

Johnson, E. M. S & Larsen, S. P. (2012). Teacher listening: The role of knowledge of content and students. *Journal of Mathematical Behavior* 31, 117-129.

Kirkerud, M. T. (2010). *Læreres oppfatningers innvirkning på deres undervisningspraksis*. (Masteroppgave, Universitet i Stavanger). Stavanger: Universitetet i Stavanger.

Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft: norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.

Kleve, B. (2010). Brøkundervisning på barnetrinnet – aspekter av en lærers matematikkunnskap, *Acta Didactica Norge*, 4(1) Art.5.

Kleve, B. (2007). *Mathematics Teachers' Interpretation of the Curriculum Reform, L97 in Norway* (Doktoravhandling, Høgskolen i Agder). Kristiansand: Høgskolen i Agder.

Kleve, B. & Hole, A. (2011). *The need for horizon content knowledge: exemplified by work with fractions in Norway*. Oslo: Universitetet I Oslo.

Kvale, S. & Brinmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Lange, T. & Meaney, T. (2011). I actually started to scream: emotional and mathematical trauma from doing mathematics homework. *Educational Studies in Mathematics* 77, 35-51.

Leatham, K. R. (2006). Viewing Mathematics Teachers' Beliefs as Sensible Systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 91-102.

Mosvold, R., Fauskanger, J., Jakobsen, A., & Melhus, K. (2009). Translating test items into Norwegian – without getting lost in translation? *Nordic Studies in Mathematics Education*, 14(4), 101-123.

Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.

Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevs oppfatninger som en skult faktor i matematikkundervisningen. I B. Grevholm (Red.). *Matematikk for skolen* (s.154-181). Bergen: Fagbokforlaget.

Pehkonen, E., Ahtee, M., & Lavonen, J. (2007). *How Finn Learn Mathematics and Science*. Rotterdam: Sense Publishers.

Petrou, M. & Goulding, M. (2011). Conceptualising Teachers Mathematical Knowledge in teaching. I T. Rowland & K. Ruthven. *Mathematical Knowledge in Teaching* (s. 9-25). Dordrecht: Springer Netherlands.

Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 257–315). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2003). The Knowledge Quartet. I J. Williams (red.). *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 23 (3), 97-102.

Ruthven, K. (2011). Conceptualising Mathematical Knowledge in Teaching. I Rowland, T. & Ruthven, K. *Mathematical Knowledge in Teaching* (s.83-96). Dordrecht: Springer Netherlands.

Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. I Grouws, D.A. (Red.). *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (s.334-370). New York: Macmillan.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Silverman, D. (2011). *Interpreting Qualitative Data*. Los Angeles: Sage.

Skott, J. (2001). The Emerging Practices of a Novice Teacher: The Roles of His School Mathematics Images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4(1), 3-28.

Speer, N. M., & Wagner, J. F. (2009). Knowledge needed by a teacher to provide analytic scaffolding during undergraduate mathematics classroom discussions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(5), 530–562.

Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Free Press.

Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, Calif.: Sage.

Sullivan, P, Clarke, D & Clarke, B. (2009). Converting Mathematics Tasks to Learning Opportunities: An Important Aspect of Knowledge for Mathematics Teaching. *Mathematics Education Research Journal*, 21(1), 85-105.

Thompson, A. G. (1991). The development of teachers conceptions of mathematics teaching. I R.G. Underhill (Red.). *Proceedings of the PME-NA 13*, 2, 8-14. Blackburg (VA): Virginia Tech.

Thompson, A.G. (1992). Teachers beliefs and conception: A synthesis of the research. I Grouws, D.A. (Red.). *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (s.127-146). New York: Macmillan.

Turner, F. & Rowland, T. (2011) The knowlwdge Quartet as an Organising Framework for Developing and Deepening Teachers Mathematics Knowledge. I Rowland, T. & Ruthven, K. *Mathematical Knowledge in Teaching* (s.195-212). Dordrecht: Springer Netherlands.

Van Zoest, L. R., Jones, G. A., & Thornton, C. A. (1994). Beliefs about mathematics teaching held by preservice teachers involved in a first grade mentorship program. *Mathematics Education Research Journal*,6(1), 37–55.

Wilson, M. S., & Cooney, T. J. (2002). Mathematics teacher change and development. The role of beliefs. I G. Törner, G. C. Leder & E. Pehkonen (Red.). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (s. 127-147). Boston: Kluwer Academic Publishers.

Vedlegg 1 UKM-modellen

Janne Fauskanger, Raymond Bjuland og Reidar Mosvold



Figur 1. Områder undervisningskunnskap i matematikk består av (Ball, Thames & Phelps, 2008, s. 403, vår oversettelse).

Vedlegg 2 Modell, Pehkonen (2003): Utvikling av læreres oppfatninger om matematikkundervisning

Tabell 6.1 En modifisert beskrivelse av Thompsons nivåer når det gjelder utviklingen av læreres oppfatninger om matematikkundervisning

	Hva er matematikk?	Hva innebærer innlæring av og undervisning i matematikk?	Hva er elevenes og lærernes roller?	Hva er kriteriene for å vurdere riktige svar?	Hva går problemløsning ut på?
NIVÅ 0	<ul style="list-style-type: none"> – Bruk av aritmetiske ferdigheter i hverdagslige situasjoner. – Matematisk kunnskap innebærer mekaniske og prosedyremessige ferdigheter. 	<ul style="list-style-type: none"> – Memorering av fakta, regler, formler og prosedyrer. – Undervisningssekvenser som angår temaer og ferdigheter som spesifiseres i en lærebok. 	<ul style="list-style-type: none"> – Læreren er den som viser og beskriver vel etablerte tilnæringsmåter. – Elevene imiterer dette. 	<ul style="list-style-type: none"> – Læreren er autoritet ved vurdering av riktighet. – Korrekte svar er målet for undervisningen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Å komme fram til svar på «historieproblemer». – Å hjelpe elevene til å bruke de riktige prosedyrene («tomfingeregler»).

Tabell 6.1 En modifisert beskrivelse av Thompsons nivåer når det gjelder utviklingen av læreres oppfatninger om matematikkundervisning (forts.)

NIVÅ 1	<ul style="list-style-type: none"> – Regler styrer alt matematisk arbeid. – Vurdering og forståelse av de begrepene og prinsippene som ligger til grunn for reglene. 	<ul style="list-style-type: none"> – En stadig større bevissthet om hvordan man bruker de representasjonene undervisningen inneholder. – Bruk av manipulative grep i undervisningen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Stotte for synet om at «matte er gøy». – Stort sett det samme som på nivå 0. – Læreren retter oppmerksomheten mot «logikken bak reglene». – Elevene får en viss forståelse. 	<ul style="list-style-type: none"> – Autoriteten når det gjelder om et bestemt svar er riktig eller ikke, ligger fremdeles hos eksperten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Oppfattes som en spesiell ingrediens i fagplanen. – Læres bort «for seg». – Problemene har ingen forbindelse med de matematiske temaene som studeres
NIVÅ 2	<ul style="list-style-type: none"> – Forståelse av matematikk som et komplekst system av flere begreper, prosedyrer og representasjoner med relasjoner seg imellom. 	<ul style="list-style-type: none"> – Undervisning for forståelse. – Forståelse skapes ut fra et engasjement i den prosessen som bruken av matematikk innebærer. 	<ul style="list-style-type: none"> – Læreren styrer elevenes tenkning på en matematisk produktiv måte. – Læreren lytter til elevenes ideer. – Elevene får gi uttrykk for ideene sine. 	<ul style="list-style-type: none"> – Å drive med og jobbe med matematikk er målet med undervisningen. – Det er elevene selv som kontrollerer at svarene deres er riktige. 	<ul style="list-style-type: none"> – Problemløsning oppfattes som en undervisningsmetode. – Undervisning «via» problemløsning.

Vedlegg 3 Intervjuguiden

Intervjuguide - etterutdanning

Huskeliste

- Gruppeinndeling finnes i oversikt i deltakerlista. Reidar, master og Janne intervjuer to grupper (av de 6 gruppene) hver. Masterstudenten intervjuer lærerne fra ungdomstrinnet.
- Finne egnet rom og sjekke at utstyr er i orden
 - Sissel Johannesen har reservert 3 smårom, som er sjekket
 - Lydopptaker plasseres på bordet foran deltakerne
Viktig å tenke på at det ikke kommer noen sterke lyskilder (f.eks. et vindu) bak det som filmes, og så er det viktig å tenke på hvilken vinkel som er mest hensiktsmessig. Kamera bør plasseres slik at det først og fremst fanger intervjuobjektene forfra eller skrått fra siden, og eventuelt intervjuer skrått bakfra
- Ha drikke og blanke ark/skrivesaker tilgjengelig under intervjuet
- Gi dem en bok/bokpakke/gavekort etter endt FGI (deles ut på neste samling i oktober)

Informasjon om fokusgruppen

Dato for intervju	16.09.11.
Sted	Klepp kommunehus. 3 grupperom er bestilt.
Antall deltakere	29
Intervjuer(e)	Janne Fauskanger, Reidar Mosvold og en masterstudent.

Plan for intervjuet (ca. 1 time)

Introduksjon (kort om interesseområde og om FGI) og intervju.

Introduksjon av FGI, meg (inkludert interesseområde og FGI)

Sett på lyd- og filmopptak!

Kort om FGI

- Vi tar opp denne diskusjonen på lydbånd for å kunne gå tilbake og studere hva som blir sagt. Det er flott at dere tillater at vi også tar opp på film, da det vil hjelpe oss i transkripsjonsarbeidet.

I et gruppeintervju er diskusjonen mellom dere det viktigste. Min rolle er å lede diskusjonen. Jeg har flere spørsmål, men lar diskusjonen gå om dere finner noe dere vil gå i dybden på. Jeg vil likevel komme inn og lede diskusjonene om jeg for eksempel vil ha utdypede svar på de spørsmål jeg stiller el.l. Eksempel på slike spørsmål er:

- Hva mener du med det du sier?
 - Kan du gi et eksempel på hva du mener?
 - Kan du si mer om det?
 - Nå har vi hørt ulike synspunkter på Noen andre som vil si noe om dette?
 - Hva med dere andre?
 - Jeg ser at noen av dere nikker, kan dere si hvorfor?
 - Kanskje det finnes andre syn på saken. Det ville være interessant å høre andre syn på ... Er det noen andre som ser på dette på en annen måte?
-
- Kommenter gjerne hverandres utsagn. Her er det ingen riktige og gale svar, kun ulike måter å se ting på.

Meg - og litt om studien

Jeg er for tiden PhD-stipendiat og det er etterutdanning av matematikklærere som danner utgangspunktet for min studie. **Først og fremst spørsmålet om hvilken etterutdanning lærere vil ha og om hvordan vi som lærerutdannere kan få innblikk i den kunnskapen lærere har fra før, for så å bygge på denne kunnskapen i vår etterutdanning.** Læreres kunnskap er vi flere kollegaer som arbeider med i felles prosjekter. **Fokus i gruppeintervjuet er derfor etterutdanning og lærerkunnskap.** Som PhD-stipendiat er jeg så heldig å få muligheten til å få arbeide med noen av mine spørsmål og få snakke med dem som har mest kunnskap om dette – nemlig dere lærere.

Intervjuspørsmål

Husk å be om å få konkrete eksempler tilknyttet ulike matematiske emner!

1. Kan dere starte med å beskrive en typisk norsk matematikktime? Er matematikktimene på din skole ”typiske”? Varierer de fra et matematisk emne til et annet?
 - a. Hva kreves det av dere som lærere å ha ansvaret for denne matematikkundervisningen? Hvilken kunnskap har dere behov for? (Matematisk, didaktisk, ...). Varierer kunnskapsbehovet etter hvilket emne dere underviser i?
 - b. Er dere enige?
 - i. Hvorfor er dette noe dere har behov for? (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)
 - ii. Kan dere gi eksempler fra klasserommet på når dere har bruk for denne kunnskapen
 - iii. Er det flere typer kunnskap? (Matematisk, didaktisk, ...)
 - iv. Kan dere gi eksempler fra klasserommet på når dere har bruk for de ulike kunnskapstypene? Hvilke (matematiske) emner er mest relevante for dere?
 - c. Er dette spesielt for matematikkundervisningen?
 - d. Er kunnskapsbehovet ulikt for lærere som underviser på ulike trinn? I ulike emner?
 - i. Begrunn/utdyp. (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)
 - ii. Kan dere gi eksempler.
 - e. Er disse kunnskapstypene spesielle for læreryrket, eller er det noe andre yrkesgrupper også trenger å kunne?
 - i. Begrunn og utdyp. (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)
 - ii. Hvilke typer kunnskap trenger lærere - som andre også har behov for?

- *Hva mener du med det du sier?*
- *Kan du gi et eksempel på hva du mener?*
- *Kan du si mer om det?*
- *Nå har vi hørt ulike synspunkter på Noen andre som vil si noe om dette?*
- *Hva med dere andre?*
- *Jeg ser at noen av dere nikker, kan dere si hvorfor?*
- *Kanskje det finnes andre syn på saken. Det ville være interessant å høre andre syn på ... Er det noen andre som ser på dette på en annen*

1. Kan dere gi eksempler på en situasjon der dere trenger kunnskap som en også har behov for i andre yrker.
 2. Flere eksempler?
- iii. Hvilke typer kunnskap trenger lærere - som andre ikke har behov for?

1. Kan dere gi eksempler på en situasjon

Husk å be om å få konkrete eksempler tilknyttet ulike matematiske emner!

- *Hva mener du med det du sier?*
- *Kan du gi et eksempel på hva du mener?*
- *Kan du si mer om det?*
- *Nå har vi hørt ulike synspunkter på Noen andre som vil si noe om dette?*
- *Hva med dere andre?*
- *Jeg ser at noen av dere nikker, kan dere si hvorfor or?*
- *Kanskje det finnes andre syn på saken. Det ville være interessant å høre andre syn på ... Er det noen andre som ser på dette på en annen*

der dere trenger en spesiell type lærerkunnskap. Flere eksempler?

2. Hvis dere fikk bestemme, hvilke tanker har dere da om ”drømmeetterutdanningen” for matematikklærere? (Forelesninger, veiledning (i grupper eller individuelt), diskusjon med kollegaer, ...)
- a. Hvordan vil da organiseringen av denne etterutdanningen være? (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)
- b. Hva vil innholdet i denne etterutdanningen være? Hva har lærere behov for?
 - i. Hva vil det matematiske innholdet i denne etterutdanningen være? (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)

1. Kan dere gi eksempler på kunnskapsbehov som dere lærere har til felles med andre yrker.
2. Kan dere gi eksempler på matematisk kunnskap dere trenger som andre yrkesgrupper ikke har behov for.
3. Har dere som matematikklærere behov for matematisk kunnskap utover trinnet dere underviser på? (I alle matematiske emner?/I noen? Kan dere gi eksempler? Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)

- ii. Hva vil det didaktiske innholdet i denne etterutdanningen være? Hva har lærerne behov for? (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det? Kan dere gi eksempler?)
 - a. Fagdidaktisk kunnskap?
 - i. Kan dere gi eksempler på hva dere eventuelt vil lære om elever.
 - b. Kan dere gi eksempler på hva dere eventuelt vil lære om undervisning.
 - c. Kan dere gi eksempler på hva dere eventuelt vil lære om læreplaner.
- 2. Generell didaktisk kunnskap? (for eksempel klasseromsledelse)
- 3. Generell pedagogisk kunnskap? (for eksempel vurdering generelt)

3. Hvilke erfaringer har dere tilknyttet hvordan elever lærer best matematikk?

a. Kan dere gi eksempler?

b. Varierer det fra et matematisk emne til et annet? Kan dere gi eksempler? (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)

c. Lærer dere matematikk på samme måte som elevene deres? (Hvordan lærer dere evt. best?)

d. Kan dere beskrive den etterutdanningen dere ville få aller mest ut av. En etterutdanning hvor dere ville lære det dere trenger?

4. Hvilke tanker har dere om at undervisning bør tilpasses elevenes behov og de kunnskapene de har fra før? (Forklar/begrunn)

a. Gjelder dette også for matematikklærere som deltar i etterutdanning? (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)

b. Kun hvis de er enige i forrige punkt: Hvordan kan vi som lærerutdannere best få innblikk i hvilke kunnskaper dere lærere har fra før? (Hvorfor mener dere det?/Hva mener dere med det?)

Husk å be om å få konkrete eksempler tilknyttet ulike matematiske emner!

- *Hva mener du med det du sier?*
- *Kan du gi et eksempel på hva du mener?*
- *Kan du si mer om det?*
- *Nå har vi hørt ulike synspunkter på Noen andre som vil si noe om dette?*
- *Hva med dere andre?*
- *Jeg ser at noen av dere nikker, kan dere si hvorfor?*
- *Kanskje det finnes andre syn på saken. Det ville være interessant å høre andre syn på ... Er det noen andre som ser på dette på en annen*

Oppsummering i gruppa

Oppsummer det jeg/vi oppfatter er hovedkonklusjonene tilknyttet hovedspørsmåla.

1. Speiler denne oppsummeringen deres oppfatning av diskusjonen vi har hatt?
2. Er det noe dere vil understreke eller er viktig å få frem?
3. Helt til slutt: Er det noe viktig dere mener ikke har blitt tatt opp til diskusjon?
Noe vi burde diskutert, men som er utelatt?

Oppsummering

Viktig å også sette av tid til oppsummering forskerne imellom etter at deltakerne har forlatt rommet (tabell på neste side til hjelp), selv om vi kun er en til stede i hvert enkelt intervju:

- Hva var de viktigste temaer og ideer som kom frem i dette intervjuet?
- Var temaene og ideene forskjellig fra det vi forventet? Hva var eventuelt forskjellig?
- Var dette FGI forskjellig fra de andre vi har foretatt?
- Hva er viktig for våre videre publikasjoner?
- Er det noen utsagn vi bør merke oss spesielt?
- Var det noe uventet eller forventet som ble sagt?
- Bør vi gjøre noe annerledes i vårt neste intervju?

Respons på spørsmål

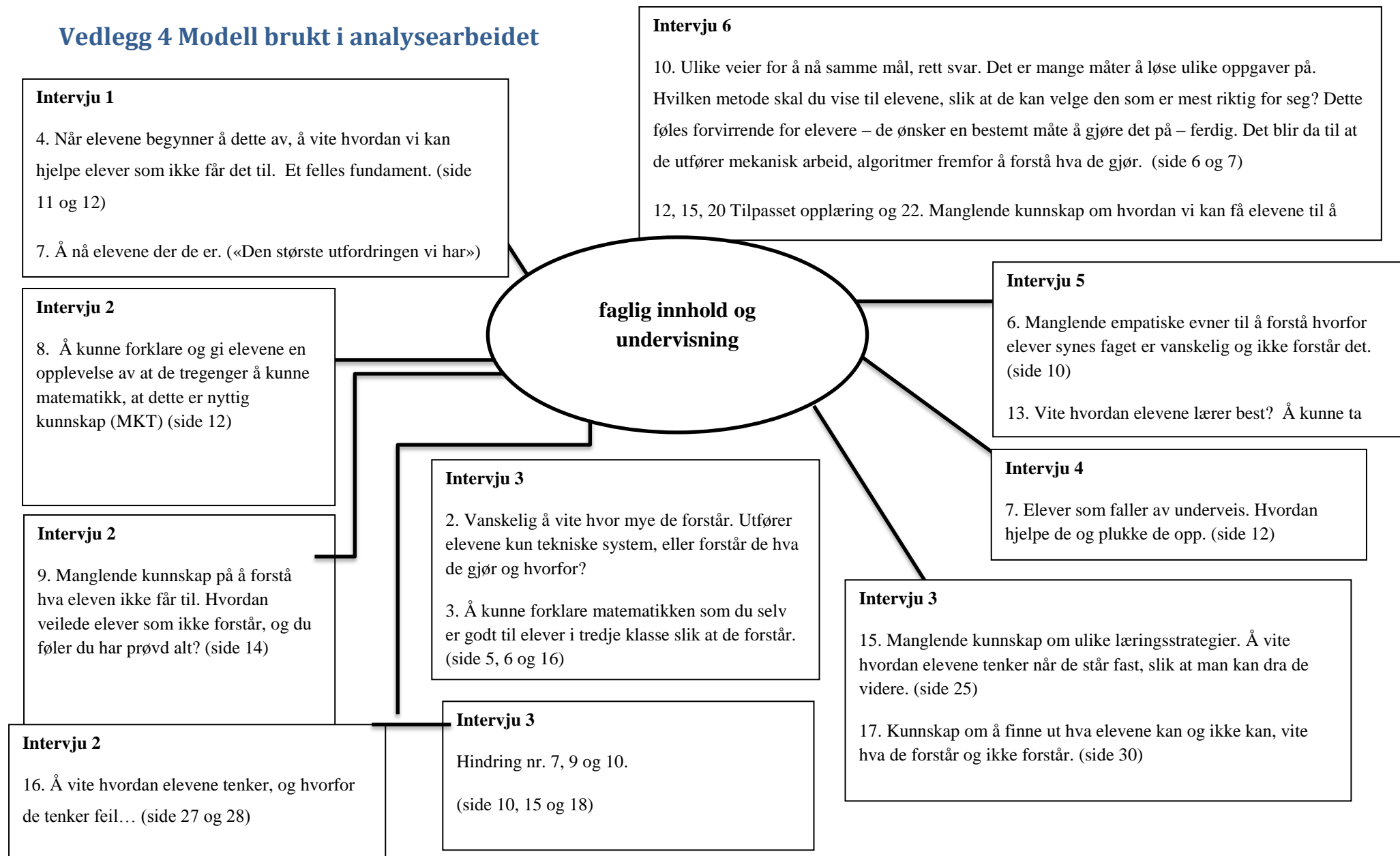
En tabell som på neste side til hvert hovedspørsmål.

Lage et hefte med tabeller tilknyttet hvert spørsmål og ta det med til hvert intervju.

Spørsmål:

Kort oppsummering/hovedpunkter	Viktige sitater
Kommentarer/observasjoner	

Vedlegg 4 Modell brukt i analysearbeidet



Vedlegg 5 Tabell brukt i analysearbeidet

HINDRING	INTERVJU 1	INTERVJU 2	INTERVJU 3	INTERVJU 4	INTERVJU 5	INTERVJU 6	TEORI
<p><u>Mangel på kunnskap</u></p> <p>Kunnskap om faglig innhold og undervisning</p> <ul style="list-style-type: none"> Metode 	<p>3. Å forklare stoffet på ulike måter (side 7, 27 og 28)</p>	<p>15. Å bruke tid på å få arbeidsro i klassen.</p>	<p>13. Å klare å få elevene til å jobbe i grupper med åpne oppgaver og få alle til å ha utbytte av måten å jobbe på, som «Fru Flink» (side 24)</p>	<p>3. Kunne ulike metoder for å få med flest mulig.(side 4 og 16)</p>	<p>3. Å klare å holde elevene i aktivitet når de møter oppgaver de ikke mestrer.</p>	<p>13. Vite hvordan man skal presentere stoff for elevene. Ulike metoder som gjør at elevene forstår. (side 10)</p>	<p>Kleve (2007) <i>Side 135</i></p> <p>Hennessy og Deaney (2009)</p>
<p><u>Mangel på kunnskap</u></p> <p>Kunnskap om faglig innhold og undervisning</p> <ul style="list-style-type: none"> Matematikkspråket 	<p>1.og 2. Bruke matespråket riktig samtidig å tilpasse 1.klasse nivå. (side 2,6 og 7)</p>	<p>4. Mattespråket og forenkling av språk, slik at elevene forstår hva det er snakk om.</p>				<p>7. Bruk av regelbok. Elevene skriver ned mange regler, men forstår ikke og kan ikke bruke de, når de får en liknende oppgave etter et vist tidspunkt.</p>	<p>Kleve (2007) <i>Side 147</i></p>

Viser en samlet oversikt hvor alle hindringer og teori er knyttet sammen, selektiv koding.