

# **Masteroppgave**

**Master i utdanningsvitenskap: matematikdidaktikk**



Universitetet  
i Stavanger

## **En analyse av tre norske læreverker i matematikk for 1. Trinn**

Forfatter: Elise Haug Tokheim

Veiledere: Natasha Blank og Reidar Mosvold

Våren 2015





Universitetet  
i Stavanger

**DET HUMANISTISKE FAKULTET**

## **MASTEROPPGAVE**

Studieprogram:

Vårsemesteret, 2015

Master i utdanningsvitenskap:  
Matematikdidaktikk

Åpen

Forfatter: Elise Haug Tokheim

.....  
(signatur forfatter)

Veiledere: Natasha Blank og Reidar Mosvold

Tittel på masteroppgaven: En analyse av tre norske læreverk i matematikk for 1. trinn

Engelsk tittel: An analysis of three norwegian mathematics textbook series for the 1st grade

Emneord: matematikk på barnetrinnet,  
lærebøker i matematikk, komparativ  
lærebokanalyse, innholdsanalyse, horisontal  
analyse, vertikal analyse, kognitive krav,  
LK06

Antall ord: 25 927  
+ vedlegg/annet: 28974

Stavanger, 12. juni 2015





## Sammendrag

I denne masteroppgaven er det gjort en innholdsanalyse av tre læreverker på 1. trinn med hensikt å finne forskjeller og likheter mellom disse læreverkene. Læreverkene som ble undersøkt er Multi, som trolig er det mest brukte læreverket i Norge, Matemagisk, som tar utgangspunkt i et svensk læreverk, og Matematikk, som tar utgangspunkt i et russisk læreverk basert på en kjent pedagogisk modell og har fått en del oppmerksomhet i media. Det er ikke funnet tidligere forskning på den norske versjonen av de utenlandske lærebøkene. Alle de tre læreverkene er relativt nye i Norge og er utgitt etter at godkjenningsordningen for lærebøker ble opphevet i år 2000.

Til analysene av lærebøkene ble det brukt et rammeverk laget av Charalambous, Delaney, Hsu og Mesa (2010). Rammeverket består av to deler: horisontal analyse, som gjelder å se på lærebøkene som en helhet, og vertikal analyse, som handler om å gå i dybden på lærebøkene. Til de vertikale analysene ble det i hovedsak brukt innholdsanalyse med koding av analyseenheter (oppgaver) inn i ulike kategorier med hensyn på hvilke kognitive krav de stilte elevene og hvilke typer svar de la opp til.

Ut fra analysene som ble gjort ble det blant annet funnet at alle bøkene hadde flere forskjeller og likheter i bakgrunn, struktur, og krav til elevene. Strukturen kan sies å likne mer i mellom bøkene fra Multi og Matemagisk enn Matematikk. Som bakgrunn har Matematikk en tydelig tilknytning til en pedagogisk teori, mens Multi og Matemagisk ikke har det. Multi og Matemagisk har begge et stort fokus på digitale ferdigheter, noe Matematikk ikke ser ut til å ha. Det ble funnet flere forskjeller og likheter mellom alle de tre læreverkene innenfor de vertikale analysene på oppgavene. Matematikk så ut til å ha flertall av oppgaver som stiller høye kognitive krav, mens Multi og Matemagisk har flertall av oppgaver som stiller lave kognitive krav. Det var kun Matematikk som hadde oppgaver som la opp til at elevene skulle gi en forklaring eller begrunnelse, mens alle oppgavene i Multi og Matemagisk la opp til at elevene kun måtte avgi et svar.

Konklusjonen av denne oppgaven er at det kan finnes både fellestrekk og ulikhetstrekk mellom lærebøker i Norge i dag. Flere forskjeller mellom de undersøkte læreverkene kan indikere at barn i skoler rundt om i Norge får ulike læringsmuligheter i matematikk, forutsatt at lærebøkene er av betydning for undervisningen.



## Forord

Etter 20 års skolegang er et stort kapittel i mitt liv i ferd med å gå mot slutten. En interesse og lidenskap for matematikk er nok noe jeg alltid har hatt i meg, men jeg var trolig ikke klar over hvor mye jeg brant for faget før jeg startet på lærerutdanning ved Høgskolen i Sør-Trøndelag i 2010. Det var nok først da jeg fikk øynene opp for hva matematikk virkelig var! Jeg hadde nok ikke gått på Høgskolen i Sør-Trøndelag i mer enn noen få måneder før jeg visste at etter tre år på lærerstudiet skulle jeg starte på master i matematikkdiraktikk. Det var ikke noe jeg heller kunne tenke meg enn å studere matematikk videre.

Gjennom lærerutdanningen, både på HiST og UiS, har jeg vært så heldig å ha mange dyktige lærere i matematikkfaget, og synes de fortjener litt skryt. Jeg har hatt engasjerte, dyktige lærere som har vist frem matematikkfaget på en kjekk måte!

I forbindelse med mastergradsarbeidet mitt ønsker jeg spesielt å takke veilederne mine, Natasha Blank og Reidar Mosvold, som har spilt en viktig rolle! Dere har gitt meg mange gode råd for å komme meg videre og har alltid vært oppmuntrende, noe jeg virkelig har hatt god nytte av! Jeg kunne ikke fått et bedre veilederteam!

Jeg vil også takke Kristine og Eline i masterklassen min! To år med et til tider krevende masterstudie hadde vært mye vanskeligere om jeg ikke hadde hatt dere å jobbe sammen med og ikke minst dele frustrasjoner med. De siste to årene på masterstudiet hadde ikke vært det samme uten dere!

Jeg vil dessuten takke både venner og familie for god støtte underveis i arbeidet med masteren, og jeg vil takke mine foreldre for hjelp til korrekturlesing av oppgaven.

Det er mange som fortjener en takk her, men den som fortjener det aller mest er nok min kommende mann, Anders, som har støttet meg hele veien gjennom lærerstudiene. Du har vært min største motivator i masterarbeidet og jeg hadde ikke kommet hit om det ikke var for deg. Jeg gleder meg til å bli din kone i oktober!

Elise Haug Tokheim, Juni 2015



## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn for valg av emne.....	1
1.2	Forskningsspørsmål .....	2
1.3	Oppbygging av teksten.....	3
<b>2</b>	<b>Teori og bakgrunn.....</b>	<b>4</b>
2.1	Forskningsfeltet lærebøker .....	4
2.1.1	Forskning på lærebøker .....	4
2.1.2	Komparativ lærebokanalyse .....	6
2.1.3	Rammeverk for analyse av lærebøker .....	7
2.1.4	Eksempel på en alternativ modell.....	9
2.2	Matematikkopplæringen i Norge .....	11
2.2.1	Læreplanen i matematikk i LK06.....	11
2.2.2	Lærebøker i matematikk.....	13
<b>3</b>	<b>Metode.....</b>	<b>16</b>
3.1	Forskningsmetode.....	16
3.1.1	Kvalitative og kvantitative metoder.....	16
3.2	Studiens overordnede design og metodevalg .....	18
3.3	Valg av lærebøker .....	19
3.3.1	Multi .....	19
3.3.2	Matemagisk.....	21
3.3.3	Matematikk .....	22
3.3.4	Valg av trinn.....	24
3.3.5	Hvilke bøker brukes i analysene: .....	24
3.4	Innholdsanalyse .....	25
3.4.1	Definisjon av analyseenheten .....	26
3.5	Rammeverket til bruk på lærebøkene .....	29
3.5.1	Horisontal analyse .....	30
3.5.2	Vertikal analyse.....	30
3.5.2.1	Kognitive krav .....	31
3.5.2.2	Type svar.....	39
3.6	Reliabilitet og validitet .....	41
3.7	Forskningsetiske betraktninger.....	43

<b>4</b>	<b>Analyser og resultater .....</b>	<b>45</b>
4.1	<b>Innledende analyser (horisontal analyse) .....</b>	<b>45</b>
4.1.1	Bakgrunnsinformasjon .....	45
4.1.2	Lærebøkens struktur .....	48
4.1.2.1	Inndeling i kapitler .....	48
4.1.2.2	Oppgaver og sidetall i bøkene .....	51
4.2	<b>Analysene av bøkens krav til elevene (vertikal analyse) .....</b>	<b>53</b>
4.2.1	Kognitive krav til elevene .....	53
4.2.1.1	Multi .....	54
4.2.1.2	Matemagisk .....	55
4.2.1.3	Matematikk .....	56
4.2.1.4	Sammenligning mellom læreverkene .....	57
4.2.1.5	Eksempler på hvordan oppgavene ble kodet innenfor noen matematiske emner .....	58
4.2.2	Hvilke typer svar oppgavene krevde .....	64
<b>5</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>65</b>
5.1	De overordnede aspektene av bøkene .....	65
5.2	Oppgavens krav til elevene .....	68
5.3	Analysene opp mot tidligere forskningsarbeider .....	70
5.4	Lærebøkene i forhold til læreplanen i matematikk.....	70
<b>6</b>	<b>Avslutning .....</b>	<b>73</b>
6.1	Pedagogiske implikasjoner .....	74
6.2	Forslag til videre forskning innenfor emnet .....	74
<b>7</b>	<b>Litteraturliste .....</b>	<b>76</b>
	Liste over figurer .....	81
	Liste over tabeller .....	81
<b>8</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>82</b>
8.1	Tabeller over type svar i læreverkene .....	82

# 1 Innledning

De fleste av oss ser trolig på lærebøker som en naturlig del av skolen, og lærebøkene har en lang historie i skolen i Norge. Helt tilbake i 1889 ble det opprettet en ordning for godkjenning av lærebøker i grunnskolen, men på den tiden for å sikre innholdet i kristendomsbøker. Det utviklet seg til å bli en ordning for å kvalitetssikre alle lærebøker i Norge (NOU, 1995:18). Ordningen med å godkjenne lærebøker ble i nyere tid gjennomført av Nasjonalt Læremiddelsenter, nærmere bestemt fra 1993 til 2000 (Forvaltningsdatabasen, 2013). Denne ordningen ble blant annet kritisert av Smith-utvalget (NOU, 1995:18) fordi det kunne føre til en større grad av standardisering av lærebøker enn det man ønsket og kunne virke begrensende på de enkelte skolene og lærerne. Det endte med at i år 2000 ble godkjenningsordningen av lærebøker opphevet (Pressemelding nr. 032, 2000). Opphevingen av denne loven innebærer at det i dag er forlagene og forfatterne selv som bestemmer hva lærebøkene skal inneholde. Skolene og lærerne blir dermed ansvarlig for at bøkene de bruker dekker det pensum de skal gjennomgå. I skrivende stund finnes det minimum tolv ulike læreverk for matematikk på barnetrinnet i Norge: Multi, Matemagisk, Grunntall, Abakus, Kasparia, Radius, Matte overalt, Tusen Millioner, Mattestigen, Septimus, Trix og Matematikk. Med så mange ulike læreverk og ingen krav til godkjenning kan man lure på hvor store forskjeller det kan være mellom dem. Det er nettopp dette som gjør at jeg ønsker å se nærmere på noen norske læreverk i matematikk.

## 1.1 Bakgrunn for valg av emne

Da Kunnskapsløftet (LK06) kom i 2006 ble det i Tangenten gjennomført en vurdering/oppsummering av en rekke nye norske læreverk i matematikk laget for bruk under LK06 (Barstad & Lerø, 2006; Hauge & Olstad, 2006; Hjellestad & Tangen, 2006). På småskoletrinnet så de nærmere på bøkene Abakus, Grunntall, Mattestigen, Multi, Septimus, Trix og Tusen Millioner (Barstad & Lerø, 2006). Bøkene ble evaluert etter en rekke kriterier der leseren får presentert noen avsnitt på hvert av dem. Evalueringen ser ut til å inneholde en sammenfatning av hva læreverkene inneholder sammen med refleksjoner rundt dette. Et punkt i slutten av vurderingen av hvert læreverk sier kort noe om hva som skiller det aktuelle læreverket fra de andre læreverkene. Selv om artikkelen får frem noen viktige poeng og forskjeller mellom bøkene, går det ikke i dybden på stoffet i bøkene. Det har kommet flere nye bøker og nye revisjoner av bøkene siden denne artikkelen ble skrevet. I mitt søk etter

## 1 Innledning

litteratur om læreverkene på barneskolen var dette en av relativt få artikler som ser på de lavere trinnene. Etter mine kunnskaper er det lite forskning gjort på læreverkene i starten av barnetrinnet i Norge, noe som gjør det spesielt interessant å forske på.

Lærebøker i matematikk på barnetrinnet i Norge er et spennende emne å se nærmere på av flere grunner, blant annet fordi lærebøkene i dag ikke må godkjennes av andre enn forlag/forfatter og fordi det er lite forskning på dem. Før en ser på lærebøkene i seg selv er det viktig å finne ut hvilken betydning de har for undervisningen. Det er flere forskningsarbeider som sier at lærebøkene har betydning for hvordan de vil bli brukt i undervisningen. Johansson (2005) peker på flere punkter som sier noe om lærebøkens rolle og viser til flere forskningsarbeider som på ulike måter har undersøkt lærebøkens betydning i undervisning. Blant annet er det slik at de emnene som er inkludert i lærebøkene trolig vil bli undervist av læreren og de som ikke er med vil trolig ikke bli undervist i. I tillegg blir emnene gjerne introdusert i den rekkefølgen de er plassert i bøkene. Lærernes pedagogiske strategier påvirkes dessuten ofte av slik det legges opp til undervisning i bøkene (Johansson, 2005). Ut fra disse forskningsarbeidene kan en si at analyser av lærebøker kan gi oss noen indikasjoner på hva som vil bli vektlagt i undervisningen.

### 1.2 Forskningsspørsmål

Jeg ønsket å undersøke nærmere og finne ut hvor store forskjeller en vil finne mellom norske lærebøker i dag. Med manglende funnet forskning på de lavere trinnene ønsket jeg et forskningsarbeid som fokuserte på nettopp de lavere trinnene. Da det finnes mange læreverk for barneskolen i Norge, så jeg det som nødvendig å begrense antall bøker jeg så på, og endte opp med tre læreverk for 1. trinn: Multi, Matemagisk og Matematikk. Bakgrunnen for valget av disse bøkene vil jeg komme nærmere inn på senere i oppgaven i kapittel 3.3. Med alt dette endte jeg med følgende forskningsspørsmål:

*Hvilke forskjeller og likheter finner en i innholdet i bøkene i tre norske læreverk i matematikk for 1. trinn?*

Jeg ønsket å undersøke forskjeller mellom bøkene og da ble det i tillegg relevant å se på hva som er likt. Jeg har dessuten formulert spørsmålet slik at jeg fokuserer på hele bøker og ikke et spesifikt emne. I lærebokanalyse fokuseres det ofte på enkeltemner (Fan, Zhu & Miao,



2013). Det gjør det spesielt interessant å se nærmere på matematikkbøkene som en helhet og ikke bare fokusere på ett emne.

### 1.3 Oppbygging av teksten

Teksten er bygget opp av flere kapitler og jeg vil her komme kort inn på noe av innholdet i de påfølgende kapitlene. Etter innledningen kommer kapittel 2 som omhandler teorien og bakgrunnen for dette forskningsarbeidet. Her vil jeg gi en kort gjennomgang av forskningsfeltet lærebokanalyse, ettersom mitt forskningsspørsmål leder mot å nettopp gjennomføre en lærebokanalyse. Jeg vil så komme nærmere inn på et rammeverk som kan brukes til å sammenligne ulike lærebøker. Jeg vil dessuten si litt om Kunnskapsløftets læreplan i matematikk og om lærebøkene i Norge både i dag og historisk sett, da dette er relevant bakgrunnsinformasjon når jeg har tenkt å se nærmere på norske bøker. Det neste kapitlet, 3, er det som omhandler forskningsmetode. Her vil jeg gjøre rede for hva forskningsmetode er før jeg kommer inn på de valgene jeg har tatt med hensyn til mitt arbeid. Valgene jeg presenterer gjelder blant annet design for en slik lærebokanalyse, mer konkret om hvilke bøker jeg har valgt ut og hvorfor jeg har valgt nettopp dem, og jeg vil utdype rammeverket som er brukt for å finne forskjeller og likheter mellom lærebøkene. Kapittel 4 omhandler resultatene av analysene mine. Her vil jeg presentere resultatene mine fra analysene på de ulike bøkene på flere nivåer sammen med ytterligere forklaringer om valg tatt underveis og konkrete eksempler. Avslutningsvis vil jeg diskutere disse resultatene i et diskusjonskapittel, kapittel 5, der formålet er å diskutere hvilke forskjeller og likheter jeg fant i bøkene. Helt til slutt, i kapittel 6, vil jeg presentere konklusjonen fra arbeidet og si litt om hvilket bidrag dette forskningsarbeidet kan gi både lærere som skal velge lærebøker og kanskje også lærebokforfattere. I tillegg nevner jeg noen muligheter jeg har funnet for videre forskning på lærebøker i Norge.

## **2 Teori og bakgrunn**

Før jeg kommer nærmere inn på teori om lærebøker er det nødvendig å presisere hva som i denne masteroppgaven menes med en lærebok. I språkrådets ordbok på nett er lærebok beskrevet slik: ”bok som gir opplæring i et emne” (Språkrådet & Universitetet i Oslo, u.å.). I den vide betydningen av ordet er altså lærebok en bok som er laget med det formålet at de som leser den skal få opplæring, nye kunnskaper om et emne. I denne oppgaven er ordet i hovedsak brukt i utdanningssammenheng, altså om de bøkene som har opplæring som formål men i tillegg er laget spesifikt for bruk i skole.

### **2.1 Forskningsfeltet lærebøker**

Selv om matematiske lærebøker, i ordets vide betydning, har eksistert i mange århundrer, er lærebokanalyse i matematikk fremdeles et relativt nytt emne innenfor forskningen (Fan, 2013). Ifølge undersøkelser gjort av Fan, et al. (2013) er det lite forskning publisert før 1980-tallet som ser på lærebøker i matematikk. Jeg vil videre skrive litt om forskningen som finnes på lærebøker innenfor ulike områder i lærebokforskningen før jeg kommer inn på det området innenfor lærebokforskning jeg skal arbeide innenfor, nemlig komparativ lærebokanalyse. Etter det vil jeg presentere et rammeverk og en modell som kan brukes til slike analyser, der rammeverket er det jeg har valgt til å bruke i dette forskningsarbeidet.

#### **2.1.1 Forskning på lærebøker**

Forskningsfeltet lærebøker kan deles inn i flere forskningsområder. Fan, et al. (2013) presenterer fire ulike områder i sin artikkel: lærebøkernes rolle, lærebokanalyse (inkludert sammenligning), bruk av lærebøker og andre områder. Lærebøkernes rolle, som er det første området, gjelder forskningen som ser på hvilken rolle lærebøkene har i matematikkundervisningen. Dette er et lite forskningsområde som det ikke finnes mye litteratur på enda. Området lærebokanalyse er trolig det området som det finnes mest forskning innenfor. Det omhandler både analyse av enkeltbøker/læreverker og sammenligning av lærebøker, såkalt komparativ lærebokanalyse. Omtrent 25% av forskningen på lærebøker omhandler området bruk av lærebøker. Slike studier handler om hvordan lærebøkene blir brukt av læreren og/eller elevene og viser hvordan bøkene er med på å forme matematikkundervisningen. Studiene som ikke passer inn i overstående områder omtales som

andre områder. Slike områder kan for eksempel være sammenheng mellom lærebøker og elevers prestasjoner, læreres preferanser når det gjelder lærebøker og elektroniske lærebøker. Forskerne påpeker dessuten at de ser et behov for å forske på utfordringene rundt utviklingen av lærebøker (Fan, et al., 2013). Jeg vil videre komme kort inn på noe forskning innenfor bøkens rolle, lærebokanalyse og bøkene i bruk.

Det er en bred enighet blant forskere om at lærebøker spiller en viktig rolle med å få pensum/læreplanen inn i dagens skole, på tvers av ulike fag (Fan, et al., 2013). Fan og Kaely (hentet fra Fan, et al., 2013) gjennomførte i 2000 en undersøkelse av matematikkundervisning med ulike matematikkbøker. De fant ut at lærerne som brukte ulike lærebøker i sin undervisning hadde ulike læringsstrategier. Ut fra det ble det konkludert med at lærebøkene spiller en rolle for lærernes pedagogikk. Som jeg nevnte innledningsvis har også Johansson (2005) summert opp flere artikler som alle sier noe om at matematikkbøker har en betydning for matematikkundervisningen. Fordi lærebøker spiller en viktig rolle i matematikkundervisning, så kan en si at lærebokanalyse er et viktig forskningsfelt.

Det finnes mange ulike måter å gjennomføre lærebokanalyse på. Fan, et al. (2013) nevner at en kan se på en enkelt lærebok, en serie av lærebøker, man kan sammenligne ulike lærebøker både innad i et land og på tvers av land. De fleste studier som gjennomfører lærebokanalyse konsentrerer seg om hvordan matematisk innhold blir behandlet i bøkene (Fan, et al., 2013). Jeg vil komme inn på eksempler på komparativ lærebokanalyse i neste delkapittel.

Selv om flere forskere peker på at det er en sammenheng mellom lærebøkene og hvordan de blir brukt, er det likevel ikke gitt at en lærebok blir brukt helt likt av ulike lærere. I Norge er det nylig skrevet en masteroppgave som kommer inn på blant annet lærebøker i bruk. Forskeren har gjennomført kasusstudie der tre lærere ble observert og intervjuet i forbindelse med deres bruk av to matematikklæreverk for 8. trinn. Det forskeren blant annet finner ut er at en av lærerne bygger undervisningen nesten kun på boken, mens de to andre ser mer til andre kilder i tillegg. På bakgrunn av dette konkluderer oppgaven med at lærebøkene spiller en viktig rolle i undervisningen, men at lærerne ikke nødvendigvis bruker bøkene likt (Resvoll, 2014). Av utenlandske studier på området kan det nevnes Rezat (2013) som så på bruk av lærebøker i to tyske skoler. Kort sagt gjorde artikkelen funn som er med på å underbygge at elevene som bruker bøkene blir påvirket av måten matematikken presenteres i bøkene. Haggarty og Pepin (2002), som sammenlignet lærebøker fra Frankrike, Tyskland og England,

## 2 Teori og bakgrunn

så også på lærebøker i bruk gjennom observasjon og intervju av lærere som brukte bøkene. Det var dog ikke en omfattende studie gjort av selve bruken av bøkene, da hovedfokuset i artikkelen lå på analysen av bøkene. Artikkelen så likevel tendenser til at bøkene ble brukt forskjellig i de ulike landene og det gav elevene ulike muligheter for læring.

### 2.1.2 Komparativ lærebokanalyse

Komparativ lærebokanalyse utgjør omtrent 29% av all forskningen på lærebøker og hører til under feltet lærebokanalyse (Fan, et al., 2013). Av navnet er det tydelig at området handler om å sammenligne lærebøker og det finnes flere ulike måter å gjøre dette på. Fan, et al. (2013) beskriver at man kan ha studier innad i land og på tvers av land. Jeg vil dessuten nevne at det ikke er alle som ser på utelukkende dagsaktuelle bøker; noen kan se på bøker i et historisk perspektiv. Det finnes eksempler på komparative analyser med et historisk perspektiv både på tvers av land (Bjarnadottír, Christiansen & Lepik, 2013) og innad i et land (Helgesen, 2014). Sistnevnte hadde fokus på lærebøker i et historisk perspektiv i Norge.

Det er blitt gjort mye forskning på lærebøker på tvers av land. Noen eksempler på slike forskningsarbeid er Jones og Fujita (2013), Delaney, Charalambous, Hsu og Mesa (2007) og Reinhardtsen (2012). Jones og Fujita (2013) har gjennomført en studie om geometri i lærebøker i England og Japan, der de ser på hvordan bøkene henger sammen med de nasjonale læreplanene og de ser på bøkens behandling av bevisføring og problemløsning. Det de fant som felles for begge landene var at bøkene i stor grad forsøkte å reflektere det som var nasjonalt pensum. Derimot var bevisføring og problemløsning lagt opp på ganske ulike måter i de to landene. Delaney, et al. (2007) så på addisjon og subtraksjon av brøk mellom lærebøker i Kypros, Irland og Taiwan. Reinhardtsen (2012) fokuserer i sin masteroppgave på algebra i lærebøker i Finland, Norge, Sverige og USA. Hun så på de første oppgavene i introduksjonen av emnet algebra i bøker fra de ulike landene og fant blant annet at de fleste bøkene i sine introduksjoner fokuserte på tekniske ferdigheter.

Den formen for analyse som naturlig hører med i dette forskningsarbeidet er komparativ lærebokanalyse innad i Norge, noe som Kongelf (2011) blant annet har gjort tidligere. Jeg kan også nevne Frejd (2013) som har sammenlignet ulike lærebøker i Sverige og Baranyai og Stark (2011) som har sammenlignet lærebøker i Romania. I sin forskning så Kongelf (2011) på hvordan seks læreverker for 9. trinn behandlet heuristiske fremgangsmåter, generelle

fremgangsmåter til problemløsning. Han tok utgangspunkt i noen velkjente fremgangsmåter og analyserte eksempler i fra bøkene. Forskeren fant blant annet ut at flere heuristiske fremgangsmåter var brukt i eksempler i bøkene, men de så ikke ut til å være brukt bevisst, heller noe tilfeldig. Måten fremgangsmåtene ble brukt i eksemplene og mangel på videre diskusjoner rundt dem gjør det vanskelig å lære dem for elevene og for lærerne å lære dem bort (Kongelf, 2011).

Mens Kongelf (2011) så på lærebøker fra ungdomsskolen, så Frejd (2013) på læreverk i videregående skole med fokus på hvordan de presenterte matematisk modellering. Bakgrunnen for Frejd (2013) sine undersøkelser var blant annet en ny læreplan med et fokus på matematisk modellering. Forskeren utviklet en egen analytisk modell som i første del søkte å identifisere tekster som behandlet modellering. Deretter, i den andre delen, ble de tekstene som var enten instruksjoner eller eksempler analysert basert på et skjema som blant annet så etter om begrepene rundt modellering var eksplisitt eller implisitt beskrevet. Den tredje og siste delen er en analyse av hvordan enhetene, som er definert som oppgavene i bøkene, presenterte modellering. Et av resultatene fra forskningen var at det eksisterte en stor variasjon av eksplisitte og implisitte beskrivelser i bøkene (Frejd, 2013). Baranyai og Stark (2011) studerte lærebøker på ungarsk på de første trinnene i barneskolen i Romania. De ønsket blant annet å se om bøkene dekket alle kravene stilt til dem. Det gjorde de både gjennom innholdsanalyse og spørreskjema. Bøkene som ble undersøkt var 4 bøker for 1., 2., 3. og 4. trinn og spørreskjemaet ble besvart av 102 lærere. Forskerne fant blant annet ut gjennom innholdsanalysene at bøkene inneholdt varierende problemløsningsoppgaver og holdt progresjonen som var forventet av dem. Det som forskerne også oppdaget var at bøkene ikke var helt i henhold til pensum; de inneholdt matematiske feil og hadde upassende språk, noe resultatene fra spørreskjemaene bekreftet (Baranyai & Stark, 2011).

### **2.1.3 Rammeverk for analyse av lærebøker**

Jeg vil her komme nærmere inn på det rammeverket som jeg har valgt å ta utgangspunkt i for mine lærebokanalyser. Rammeverket er laget av Charalambous, et al. (2010) og de beskriver selv rammeverket i sitt sammendrag som et rammeverk som har med hensikt å undersøke læremuligheter i lærebøker i matematikk. Den ble utviklet som et resultat av at forskerne så et behov for å utvikle et rammeverk som både gikk i dybden, det de selv kaller vertikal analyse, og i bredden, det de kaller horisontal analyse, på analysen av lærebøkene. Forskerne påpeker

## 2 Teori og bakgrunn

at tidligere forskning ofte så på enten på lærebøkene i sin helhet og fokuserte på de generelle trekkene ved dem, eller at de gikk i dybden og så hvordan bøkene håndterte ett enkelt konsept. Forskerne ønsket å kombinere de to måtene å gjennomføre lærebokanalyse på og skape et rammeverk som vektla dem likt (Charalambous, et al., 2010)

Rammeverket består altså av to deler – horisontal og vertikal analyse – som er delt inn i ytterligere deler. Den horisontale analysen omhandler bakgrunnsinformasjon om boken og dens struktur. Nærmere bestemt handler bakgrunnsinformasjonen om en beskrivelse av boken og bakgrunnen for at den ble laget. Det som gjelder struktur går i større grad inn på emner og hvordan de er organisert i boken. Den vertikale analysen er delt i tre deler: kommunikasjon til elevene, hva som kreves av elevene og koblinger. Innenfor kommunikasjon til elevene hører blant annet det som gjelder matematisk innhold til. Når det gjelder krav til elevene er dette delt i to deler: potensielle kognitive krav og ulike typer svar. Den siste delen av den vertikale analysen, nemlig koblinger, ser både på koblinger mellom ulike emner, mellom bøkene og læringen i klasserommet og kobling til elevenes hverdag utenfor skolen (Charalambous, et al., 2010). Det er altså et omfattende rammeverk som tar hensyn til mange aspekter ved matematikkbøkene.

Charalambous, et al. (2010) laget og brukte rammeverket i forbindelse med deres analyser av addisjon og subtraksjon av brøk i lærebøker i Irland, Kypros og Taiwan. Rammeverket er i utgangspunktet laget for analyser på tvers av land. Likevel er rammeverket relativt generell i sin utforming og de ulike delene i rammeverket kan være like hensiktsmessig å utforske dersom man ser på bøker innad i et land eller om man ser på ett enkelt læreverk. Forskerne konsentrerte sin analyse om seks punkter fra rammeverket deres. De så på både struktur og bakgrunn fra den horisontale delen av analysen. Fra den vertikale analysen fokuserte de på matematisk innhold gjennom å se på konstruksjonen av brøkene og eksemplene, og de så på krav til elevene: både kognitive krav og type svar på oppgavene. De gikk nærmere inn på ett læreverk fra Kypros, og to læreverk hver fra Irland og Taiwan. Gjennom de ulike analysene fant forskerne ut at forskjellene mellom de ulike bøkene innad i landet i Irland og Taiwan var mindre enn forskjellene mellom de tre landene var (Charalambous, et al., 2010).

En spesiell utfordring Charalambous, et al. (2010) nevner fra arbeidet deres, er knyttet til å kategorisere oppgaver innenfor det som gjelder potensielle kognitive krav. De har brukt fire kategorier hentet fra Stein, Smith, Henningsen og Silver (2000) som kort sett kan sies å

rangere fra å stille lave kognitive krav til å stille høye kognitive krav til elevene. Under de første analysene fant de ut at det var vanskelig å skille mellom de to kategoriene som havnet i midten. Slik de valgte å løse det problemet var ved å kode alle oppgaver der det var tvil til den kategorien med et høyere nivå. En annen utfordring forskerne nevner, i forbindelse med å kategorisere oppgavene, er at kategoriene er basert på elevenes tidligere kunnskaper. I arbeidet hadde ikke forskerne anledning til å vite hva elevene tidligere hadde lært. Dette løste de ved å se bort fra hva elevene tidligere kan ha lært.

Noe av fordelene med rammeverket til Charalambous, et al. (2010) er at det er spesifikt utviklet til å se på lærebøker som en helhet gjennom å både gå i bredden og dybden på analysene av dem. Fordi mitt forskningsspørsmål fokuserer på hele bøkene og ikke ett enkelttemne i dem, så var dette derfor et nyttig rammeverk å ta utgangspunkt i. En av fordelene med å bruke et ferdig utviklet rammeverk som inneholder alt det jeg ønsker å se på, fremfor å bruke tid på å kombinere ulike rammeverk/modeller eller lage et eget rammeverk, er at jeg kan fokusere på selve bruken av rammeverket. Jeg kan fokusere på å tilpasse rammeverket til mitt bruk og på selve analysene.

I forbindelse med litteratursøket til denne masteroppgaven er det kun funnet ett annet forskningsarbeid, en masteroppgave (Resvoll, 2014), som bruker rammeverket til sine analyser (Charalambous, et al., 2010). Dette er den samme oppgaven som ble beskrevet i forbindelse med forskning på lærebøker i bruk i kapittel 2.1.1. Resvoll analyserte bøkene i tillegg til å studere dem i bruk. Hun laget til studien et eget rammeverk for lærebokanalysen der rammeverket til Charalambous, et al. (2010) er ett av rammeverkene det tas utgangspunkt i sammen med en modell av Pepin og Haggarty fra 2001. Flere deler av rammeverket har Resvoll brukt på samme måte som Charalambous, et al. (2010), mens noe er gjort ulikt. I den delen av rammeverket som handler om analyse av kognitive krav bruker Resvoll (2014) Blooms taksonomi, mens Charalambous, et al. (2010) tar utgangspunkt i en modell av Stein, Smith, Henningsen og Silver.

### **2.1.4 Eksempel på en alternativ modell**

Det finnes flere modeller og rammeverk, både som er utviklet med tanke på komparativ lærebokanalyse og mer generelle modeller, som kan brukes til komparativ lærebokanalyse enn rammeverket beskrevet i kapittel 2.1.3. Jeg vil presentere én modell: Blooms taksonomi.

## 2 Teori og bakgrunn

Denne modellen kunne ha vært brukt i dette arbeidet. Jeg vil derfor peke på noen fordeler og ulemper ved den.

Blooms taksonomi er en berømt modell (Krathwool, 2002). En taksonomi kan kort sies å være et system for ordning av ulike kunnskapsformer. Ofte er kunnskapsformene rangert fra hvor enkle til hvor avanserte de regnes for å være. Modellen laget av Benjamin Bloom fra 1956 er bygget opp av ulike læringsformer og er kanskje den mest populære modellen på sitt område (Imsen, 2009). Modellen består av seks kategorier: kunnskap, forståelse, anvendelse, analyse, syntese og evaluering. Alle kategoriene er så delt inn i flere underområder. Modellen kan brukes til mer enn bare analyse av lærebøker, men vurdering/analyse av lærebøker og annet pensum kan sies å være modellens største bruksområde (Krathwool, 2002). De ulike kategoriene omfatter former for læring og jeg vil videre forklare kort hva hver av de seks kategoriene innebærer. Delen som omfatter kunnskap gjelder i hovedsak å kunne gjengi tidligere lærte fakta, regler eller lignende. Neste kategori, forståelse, handler på lik linje med kunnskap om å gjengi, men i dette tilfellet i en annen form. Videre kommer anvendelse, som er å løse et nytt problem ved hjelp av de kunnskapene og metodene man har. Analyse går på å klare å finne hypoteser og konklusjoner, mens syntese handler om å kunne lage en egen plan for å undersøke noe systematisk samt formidle egne erfaringer og ideer. Det høyeste nivået i modellen, som er evaluering, dreier seg om å vurdere og kunne argumentere for sine valg (Imsen, 2009). Alt i alt er det en omfattende modell som kan brukes til å vurdere hvilke ulike læringsformer som er brukt i lærebøker.

Fordelen med Blooms taksonomi til lærebokanalyse er at den har kategorier som et vidt spekter av ulike læringsformer som kan bidra til å identifisere selv små forskjeller mellom læreverk. Noe av ulempen med Blooms taksonomi er at den ikke er spesifikt laget for lærebokanalyse, og i seg selv kun er hensiktsmessig for å se på hvilke læringsformer oppgavene i bøkene inneholder. Blooms taksonomi kan altså ikke brukes for å vurdere andre deler av lærebøkene, som det som går på for eksempel bakgrunn. Trolig brukes nok ofte taksonomien i sammenhengen lærebokanalyse sammen med noe tilleggsinformasjon om bøkene eller kombinert med andre modeller eller rammeverk. Taksonomien vil kunne brukes på tilsvarende måte som den delen av rammeverket til Charalambous, et al. (2010) som gjelder oppgavenes krav til elevene.



## 2.2 Matematikkopplæringen i Norge

Matematikk er et viktig fag i utdanningssystemet i Norge. I dag er det slik at i løpet av de første syv skoleårene skal matematikkopplæringen utgjøre 888 klokketimer (Utdanningsdirektoratet, 2013a). I tillegg til dette er regning en del av det som kalles grunnleggende ferdigheter i LK06, noe som betyr at elevene skal arbeide med regning for å utvikle sin kompetanse i alle fag (Utdanningsdirektoratet, u.å.). Jeg vil videre komme inn på det som er dagens læreplan i matematikk i LK06, før det blir et lite blikk på noen artikler/forskningsarbeider om lærebøker på lærebøker i matematikk i Norge.

### 2.2.1 Læreplanen i matematikk i LK06

En læreplan kan sies å bestå av flere nivåer. Disse nivåene kan blant annet beskrives slik Goodlad (hentet fra Imsen, 2009) gjorde i 1979 som: den ideologiske læreplanen, den formelle læreplanen, den oppfattede læreplanen, den gjennomførte læreplanen og den erfarte læreplanen. Selve læreplandokumentet er det vi kan kalle den formelle læreplanen, mens lærebøkene kan sies å være lærebokforfatternes oppfattede læreplan. En kan argumentere for at læreboken ikke bare er den oppfattede læreplan, men den har en betydning for gjennomføringen av læreplanen ut fra forskningens tidligere funn om lærebøkens rolle. Et bedre navn på nivået av læreplanen kan kanskje være det TIMSS bruker: den potensielt implementerte læreplan (Fan, et al., 2013). Begge de to navnene på nivåer av læreplanen er med på å si noe om lærebokens rolle i forhold til læreplanen. Bøkene er en oppfattet læreplan, men de er i tillegg den læreplanen som potensielt kan bli gjennomført i klasserommet. Jeg vil videre komme inn på den formelle læreplanen i matematikk i Norge og hvilke fokus den har. I undersøkelsen av lærebøker på 1. trinn i Norge er læreplanen et relevant dokument, da den sier noe om hva elevene skal lære i matematikkfaget.

Læreplanen Kunnskapsløftet er den første læreplanen etter at godkjenningsordningen av lærebøker ble opphevet i år 2000. Det er en læreplan for både grunnskolen og videregående skole i samme plan. Den består av både noen prinsipper for opplæringen som er en slags sammenfatning av opplæringsloven, en generell del som sier noe om opplæringens generelle formål, i tillegg til egne læreplaner for fag (Utdanningsdirektoratet, 2012). Fordi jeg i denne oppgaven undersøker lærebøker i matematikk ligger hovedfokuset på læreplanen i matematikk. Læreplanen i matematikk i LK06 innledes med at formålet med

## 2 Teori og bakgrunn

matematikkopplæringen i skolen er å gi elevene den kompetansen som samfunnet og hver enkelt har bruk for.

Matematikkfaget på 1. og 2. trinn deles inn i fire hovedområder: tall, geometri, måling og statistikk. Det er under disse områdene definert en rekke kompetansemål som sier noe om hvilken kompetanse elevene skal ha utviklet etter de definerte trinnene, 1. og 2. (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Ettersom kompetansemålene gjelder for både 1. og 2. trinn og undersøkelsene i denne oppgaven kun blir gjort i bøker fra 1. trinn blir det her ikke gjennomgått spesifikke kompetansemål, men heller en kort gjennomgang av hva de fire hovedområdene i læreplanen innbefatter. Det første området, tall, er en del av hovedområdet i læreplanen kalt tall og algebra som omfatter blant annet tallforståelse og forståelse av hvordan tall kan settes sammen i systemer og mønstre. I tillegg nevnes det at algebra gjelder regning der tall erstattes av bokstaver. Det neste området, geometri, handler blant annet om to- og tredimensjonale figurer og egenskapene til figurene. Området kalt måling beskrives som i hovedsak å knytte tallstørrelser til objekter eller mengder. Det siste området, statistikk, er en del av området statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk. Statistikk er knyttet til informasjon i form av ulike data. Her hører blant annet datainnsamling, analyse av data og presentasjon av data til (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Begge områdene statistikk og tall er en del av større hovedområder, men ut fra de forkortede navnene for de lave trinnene kan en ikke forvente at det skal arbeides med algebra, sannsynlighet og kombinatorikk på 1. trinn.

I tillegg til de fire hovedområdene i læreplanen er det fem grunnleggende ferdigheter elevene skal arbeide med i matematikk: muntlig ferdighet, å kunne skrive, å kunne lese, å kunne regne og digitale ferdigheter. Disse skal være lagt inn som en del av kompetansemålene. Jeg vil kort forklare noe av det hver av de grunnleggende ferdighetene handler om spesifikt innenfor matematikkfaget. Innenfor de muntlige ferdighetene vektlegges det å snakke om matematikk og reflektere rundt ulike matematiske problemstillinger, stille spørsmål og argumentere, både med uformelt språk og med mer presis ordbruk. Området som gjelder å kunne skrive handler i matematikken om å skrive og forklare matematikken og det å bruke matematiske symboler og tegn. I tillegg handler det om å kunne lage matematiske illustrasjoner som figurer, tabeller og annet. Å kunne lese er innenfor matematikken knyttet til det forstå symbolspråk like mye som det handler om å selv kunne ta det i bruk. Elevene skal kunne finne mening i matematiske tekster med økende vanskelighetsgrad etter hvert som de kommer i høyere trinn. Området å kunne regne innebærer å bruke matematikken, både gjennom å bruke symbolspråk, varierte

strategier, matematiske begreper, ulike fremgangsmåter og mer. Den siste grunnleggende ferdigheten er det som kalles digitale ferdigheter. Dette handler om å kunne bruke digitale verktøy, både til læring gjennom spill og annet, men også til å gjøre beregninger og/eller finne opplysninger (Utdanningsdirektoratet, 2013a).

Samlet gir de fire hovedområdene i matematikk og de grunnleggende ferdighetene et overblikk over hvilke fokus matematikken i skolen i Norge skal ha. Det sier ikke så mye om helt konkret hva som skal gjennomgås på hvert trinn, for dette ligger mer spesifikt i kompetansemålene. Denne oversikten kan være nyttig i undersøkelsen av lærebøkene på 1. trinn for å se hvilke områder og ferdigheter bøkene er innom i løpet av det første skoleåret.

### **2.2.2 Lærebøker i matematikk**

I innledningen ble det fortalt at det i dag ikke finnes noe organ som er ansvarlig for godkjenning av lærebøker i Norge. Det er dermed opp til forlagene å lage bøkene slik de ønsker, og det er opp til skolene og lærerne å vurdere om innholdet i bøkene er tilstrekkelig for at elevene skal oppnå målene fra læreplanen. Jeg vil her komme litt nærmere inn på lærebøker for barnetrinnet i Norge og tidligere forskning på dem. Av forskning på lærebøker på barnetrinnet i Norge ønsker jeg å trekke frem tre artikler. Barstad og Lerø (2006), som jeg var innom i innledningen, gjorde en undersøkelse av lærebøker i forbindelse med innføringen av LK06 i Tangenten. I tillegg kan det nevnes en omfattende studie av lærebøker gjort av Alseth, Breiteig og Brekke (2003) i en evaluering av matematikkfaget i Reform 97. Et blikk på historiske lærebøker i matematikk på barnetrinnet i Norge kan finnes i Helgesen (2014) sin masteroppgave som ser på hvordan norske lærebøker har innført og innfører multiplikasjon. Jeg vil videre komme inn på hva disse forskningsarbeidene kom frem til.

I artikkelsøket i forbindelse med masteroppgaven fant jeg lite forskning på lærebøkene på barnetrinnet laget til LK06. Artikkelen fra Tangenten der Barstad og Lerø (2006) vurderer lærebøkene laget til Kunnskapsløftets innføring er det eneste eksempelet som jeg har funnet som ser på flere ulike bøker utgitt til dagens læreplan. Flere av bøkene har allerede siden artikkelen ble utgitt fått nye utgaver, deriblant bøker i Multi (Alseth, Arnås, Kirkegaard & Røsseland, 2010a, 2010b, 2010d) og Abakus (Aschehoug, u.å.-b), og det har blitt utgitt helt nye læreverk siden artikkelen kom ut, som for eksempel Matemagisk. Noe av det artikkelen skriver om, som er interessant for min undersøkelse, er deres vurdering av hva som skiller

## 2 Teori og bakgrunn

hvert læreverk fra de andre. Disse avsnittene er dessverre korte. Under læreverket Multi er det trukket fram læreverkets presisering av kunnskapsløftets mål og det nevnes at det er et læreverk som åpner for valgmuligheter, uten at punktene er ytterligere presisert (Barstad & Lerø, 2006). Grunnet at artikkelen behandler så mange læreverk, har det trolig ikke vært anledning for artikkelen å ha et større omfang. Den peker på noen overordnede forskjeller, men mangler en dypere analyse av læreverkene.

Under evalueringen av Reform 97 (L97) ble det av Alseth, et al. (2003) gjennomført en omfattende innholdsanalyse av lærebøker på 2., 5. og 9. trinn innenfor emnene geometri og algebra. Dette er kanskje en av de mer omfattende analysene gjort på lærebøker på barnetrinnet i Norge. Forskerne skulle i hovedsak evaluere læreverkene fra L97 i samsvar med læreplanen, men de så i tillegg på lærebøker fra Mønsterplanen av 87 (M87) for å kunne se om områder fra L97 kom frem i større grad i L97-bøkene. De gjennomførte analysen ved å først sammenligne fokusområdene i M87 og L97 og finne noen punkter som var vektlagt i større grad i L97. Ut fra sammenligningen kom de frem til følgende fem punkter:

1. Eksperimentering, utforsking, lek og spill
2. Erfaringer fra dagliglivet, praktiske situasjoner, realistiske problem
3. Estetiske sider, kreative evner og fantasi
4. Samtale, fortelle, formulere, formidle og ettertanke
5. Matematikkens rolle i kultur og vitenskap og matematikkens historie (Alseth, et al., 2003, s. 46)

Forskerne registrerte antall oppgaver/eksempler som falt innenfor hver av de fem kategoriene i hver av bøkene. I tillegg ble oppgavene analysert etter hvor ”praktiske” de var i fire kategorier fra rene matematikkoppgaver uten praktisk anvendelse til oppgaver som gikk på anvendelse av matematikk. Bøkene i undersøkelsen ble godkjent under godkjenningsordningen før den ble opphevet i 2000.

Helgesen (2014) gjorde i sin masteroppgave en innholdsanalyse med fokus på hvordan multiplikasjon blir og har blitt gjennomført i lærebøker i matematikk. Han så på et utvalg lærebøker, fra kjente forlag og med stort opplag, som ble utgitt helt tilbake til 1925 og frem til i dag. Det ble sett på lærebøker i matematikk fra ulike læreplaner i Norge frem til dagens læreplan. Han gjennomførte en innholdsanalyse som blant annet så på antall ”items” (en oppgave består gjerne av flere deloppgaver, disse ble kalt ”items”) i bøkene og antall ”items”

med ulike kriterier; om det var tekstopp-gave eller ikke og hvor mange siffer det var i tallene som elevene skulle regne med. Et funn som blant annet trekkes frem i masteroppgaven er at matematikkopplæringen i lærebøkene var mer omfattende før 1974, hadde en nedgang fra 1974 og frem til LK06 kom. Blant annet hadde en del av de eldre lærebøkene flere oppgaver/"items" der det ble regnet med tall av flere siffer. Noe annet masteroppgaven trekker frem er at det gjennom alle årene er samme algoritme for multiplikasjon som går igjen i bøkene. Forskeren peker også på at Multi, som er laget til bruk under Kunnskapsløftet, inneholder færre "items" i sine bøker enn bøkene fra de to tidligere læreplanene.

### 3 Metode

Dette kapittelet vil starte med en kort tekst om forskningsmetode generelt, litt om kvantitativ og kvalitativ metode og ulike datainnsamlingsmetoder som er vanlig å bruke. Jeg vil deretter gå nærmere inn på mitt valg av metode til studien. Deretter vil jeg skrive litt om innholdsanalyse, hva som ligger bak mitt valg av datamateriale og mer konkret hva som ligger til grunn for analysene av dataene. Jeg kommer altså til å i større grad utdype hvordan jeg vil bruke rammeverket jeg tidligere har presentert. Avslutningsvis vil jeg komme inn på validitet og reliabilitet og tiltak jeg har gjort i min oppgave for å sikre dette på best mulig måte, og jeg vil diskutere rundt noen etiske problemstillinger knyttet til min oppgave.

#### 3.1 Forskningsmetode

Metode kommer opprinnelig fra det greske ordet *methodos* og betyr "det å følge en bestemt vei mot et mål" (Tranøy, 2014). Forskningsmetode handler altså om en bestemt måte å finne svar på spørsmål og/eller utfordringer. Det er akkurat dette som kan gi oss et skille mellom forskning og når et menneske i hverdagen søker etter svar på spørsmål. I forskningen stilles det nemlig konkrete krav til en systematisk fremgang, metoden, som forskeren skal bruke for å finne svar på sine spørsmål (Kleven, Tveit & Hjordemaal, 2014). Selv om ordet metode overordnet viser til at det er en spesifikk måte forskningen skal gjøres på, så er det mange forskjeller innenfor forskningsmetode. Ulike vitenskaper bruker ofte ulike metoder for å finne sine svar. Det finnes likevel noen trekk som vil være universelle og gjelde all forskning (Tranøy, 2014).

##### 3.1.1 Kvalitative og kvantitative metoder

I forskningstradisjon skiller man ofte overordnet mellom kvalitativ og kvantitativ metode. De to tradisjonene brukes ofte hver for seg, men det kan i noen tilfeller være fornuftig å kombinere de to. Metodene har flere elementer som skiller dem fra hverandre, for eksempel når det gjelder forskerens nærhet til forskningsfeltet. Kvantitativ forskning søker å holde avstand for å holde seg mest mulig objektiv, mens kvalitativ forskning ønsker nærhet til forskningsfeltet (Kleven, et al., 2014). Jeg vil komme kort inn på noen sentrale trekk innenfor hver av de to tradisjonene. I tillegg vil jeg nevne noen vanlige metoder for innsamling og analyse av data.

Ifølge Bernard, 2004 (hentet fra Christoffersen & Johannessen, 2012) er hovedforskjellen mellom kvantitativ og kvalitativ metode hvilken grad av fleksibilitet metodene innehar. Kvantitative metoder innebærer ofte sammenligninger av store kvantum av data der det er tall som danner datagrunnlaget (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det kan kreve at forskeren må sette faste kriterier som er lite fleksible. Derimot i kvalitativ metode er fokuset ofte på å få mest mulig informasjon om få enheter (Thagaard, 2009). Når en forsker ser på få enheter er det lettere å ha større fleksibilitet til å fange opp blant annet forskjeller som ikke var forventet å finne i forkant av undersøkelsen (Kleven, et al., 2014).

Kvalitative metoder er en gruppe av ulike metoder som har fått ekstra oppmerksomhet de siste 30–40 årene (Kleven, et al., 2014). Fundamentet til den kvalitative forskningen kommer fra teoretisk fortolkende retninger som etnometodologi, fenomenologi og hermeneutikk. Disse retningene innehar blant annet kjennetegn som fokus på sosiale prosesser og det å komme tett på sammenhengen på det man studerer. Disse kjennetegnene er sentrale aspekter av den kvalitative forskningen (Thagaard, 2009). Noen vanlige metoder for innsamling av data innenfor de kvalitative metodene er intervju og observasjon. I tillegg er dokumentanalyse mye brukt til generering av data og dataanalyse innenfor den kvalitative forskningen (Christoffersen & Johannessen, 2012).

I motsetning til kvalitative metoder som søker å komme nært på det som studeres, så forsøker de kvantitative metodene å holde en viss avstand mellom forskeren og det som studeres. En av styrkene til de kvantitative metodene er at de egner seg godt til å sammenligne flere ulike kasus og analysere store datamengder (Kleven, et al., 2014). En vanlig måte å samle inn data på i kvantitativ metode er ved bruk av spørreskjema, der spørsmålene kan være forhåndsbestemte og/eller åpne (Christoffersen & Johannessen, 2012). Innenfor den kvantitative forskningstradisjonen skiller det mellom datainnsamling og analyse av data. De kvantitative analysemetodene er i hovedsak ulike former for statistisk analyse.

Her er det presentert noen forskjeller mellom disse metodene, men det er verdt å nevne at forskningsmetodene ikke trenger å skiller fra hverandre og brukes separat. En forskningsartikkel av Lund (2005) sier at forskjellene mellom disse to retningene innen forskning ofte er overdrevet og retningene bør behandles som to deler av samme enhet (Lund, 2005).

### 3.2 Studiens overordnede design og metodevalg

Et forskningsdesign kan sies å være planen forskeren har for gjennomføring av sin undersøkelse (Christoffersen & Johannessen, 2012). Forskningsspørsmålet viser målet med denne studien, og det er derfor det som ligger til grunn for forskningsdesignet. Innledningsvis presenterte jeg mitt forskningsspørsmål som er: *Hvilke forskjeller og likheter finner en i innholdet i bøkene i tre norske læreverker i matematikk for 1. trinn?* Forskningsspørsmålet inneholder et ord som gir indikasjon om metodevalget, nemlig at jeg ønsker å se på bøkens innhold. Det viser dessuten at det er snakk om å gjøre en sammenligning, da jeg vil finne forskjeller og likheter. Oppgaven tar utgangspunkt i lærebøker i matematikk for første trinn. Den overordnede metoden eller analysemetoden som er naturlig til dette arbeidet er det som kalles innholdsanalyse, som kort kan defineres som et sett av prosedyrer for analyse og verifikasjon av skriftlige data (Cohen, Manion, Morrison & Morrison, 2007). Jeg vil komme nærmere inn på en beskrivelsen av hva innholdsanalyse er i kapittel 3.4 og en mer detaljert plan over analysene blir presentert i kapittel 3.5.

Valget mellom kvantitative og kvalitative metoder bør foregå på bakgrunn av hva de ulike har å tilby når det gjelder å finne svar på problemstillingen (Kleven, et al., 2014). I denne sammenhengen kan kvantitative metoder virke hensiktsmessige ettersom min problemstilling gjelder å se på og sammenligne store mengder data (flere lærebøker innad i tre læreverker). Likevel søker problemstillingen å finne forskjeller og likheter, og det kan være en fordel å være åpen for å finne mer enn det som er tenkt over i forkant av undersøkelsen, og da kan fleksibiliteten fra det kvalitative være nyttig. På bakgrunn av dette kommer mine undersøkelser til å bygge på en kombinasjon av kvalitative og kvantitative metoder og analyse. Jeg vil komme litt mer spesifikt inn på hvilken betydning dette har og mer konkret om hvordan studien min er lagt opp.

Jeg har i teorikapittelet, kapittel 2.1.3, presentert et rammeverk for å gjennomføre en analyse av innholdet i bøkene. Rammeverket gir noen indikasjoner både om hvilke data som trengs (lærebøkene) og hvilke nye data som kan være hensiktsmessig å generere. I den forbindelsen vil jeg komme inn på hvilken overordnet metode som er best egnet til behandling av dataene i ulike deler av rammeverket. Når det gjelder rammeverkets horisontale del, så består den av bakgrunn og struktur. I analysene av bøkens bakgrunn er det hensiktsmessig å holde det



åpent for lærebøkernes ulikheter fordi de ulike læreverkene kan ha ulik bakgrunn som er vanskelig å plassere i noen faste kategorier – dermed er det trekk fra den kvalitative metoden som er best egnet her. Når det gjelder bøkernes struktur derimot kan det være lurt å kombinere en kvalitativ analyse med kvantitative opptellinger av ulike elementer – for eksempel sidetall. I de vertikale analysene studerer man mindre deler av bøkene, for eksempel oppgaver eller eksempler. I denne forbindelsen skal jeg gå inn i flere hele lærebøker, og derfor er det mye data. Da kan det være hensiktsmessig å ha ferdig bestemte kategorier som ikke er fleksible, for å lettere kunne sammenligne mellom bøkene. Likevel kan det i noen deler av den vertikale analysen være nødvendig å benytte kvalitativ koding i plasseringen i kategorier, blant annet i de tilfellene der det ikke sees etter bestemte elementer, men der oppgavene vurderes ut fra flere kriterier.

### **3.3 Valg av lærebøker**

Det opp til hver enkelt skole å velge hvordan matematikkundervisningen skal legges opp og eventuelt hvilket læreverk som skal brukes, av det store utvalget vi har i Norge. I denne oppgaven er det valgt å se nærmere på 3 læreverk for 1. trinn: Multi, Matemagisk og Matematikk. Av disse tre har Matemagisk sin opprinnelse fra Sverige og Matematikk sin opprinnelse fra Russland, og begge er oversatt og tilpasset til norsk skole (jamfør Melhus, 2014; Svingen, Kroknes, Palovaara & Klavén, 2013). Multi er utarbeidet av norske forfattere (Gyldendal, u.å.-c). Jeg vil her presentere de tre læreverkene kort og begrunne hvorfor jeg har valgt nettopp dem.

#### **3.3.1 Multi**

Multi er et norsk læreverk skrevet av Bjørnar Alseth, Ann-Christin Arnås, Henrik Kirkegaard, Gunnar Nordberg og Mona Røsseland. Bjørnar Alseth har sin bakgrunn med en doktorgrad om barns læring i matematikk. Han har arbeidet med utvikling av kartleggingsprøver og var leder for gruppen som utviklet læreplan i matematikk i LK06. Ann-Christin Arnås jobber for Gyldendal Undervisning og både hun og Henrik Kirkegaard arbeider som lærere. Henrik Kirkegaard har i tillegg tilknytning til nasjonalt senter for matematikk i opplæringen. Gunnar Nordberg har arbeidet som lærer på lærerutdanningen og både han og Mona Røsseland har bakgrunn fra undervisning i grunnskolen (Gyldendal, u.å.-c). Multi er et læreverk som er utviklet for første til syvende trinn i barneskolen. Bøkene jeg ser på i analysene er andre utgave og er utgitt i 2010 (Alseth, et al., 2010a, 2010b, 2010d). Læreverket består av både

### 3 Metode

grunnbøker, oppgavebøker, hefte med ”grubliser”, lærerveiledning, årsprøve, digitale tavleressurser, digitale spill og mer (Alseth, Arnås, Kirkegaard & Røsseland, 2010c).

På forlaget sine nettsider beskrives bakgrunnen for Multi slik:

*Multi* er basert på noen grunnleggende og matematiske og didaktiske ideer som preger alt materiale gjennom alle årene på barnetrinnet. Disse ideene er hentet fra matematikdidaktisk forskning, fra erfaringer i klasserommet både i Norge og i utlandet, og spesifikt fra læreres og elevers erfaringer med *Multi*. (Gyldendal, u.å.-a)

Det legges altså frem at *Multi* bygger blant annet på noen grunnleggende didaktiske ideer som er hentet fra forskning og erfaring. På nettsidene står det ikke noe om hvilke didaktiske ideer dette er, og i lærerveiledningen for grunnbok 1a finnes det heller ikke noe mer informasjon om en konkret didaktisk teori (Alseth, et al., 2010c). Fordi en av forfatterne har en doktorgrad i matematikk, kan en spekulere i at dette er noe av den forskningen *Multi* bygger på, men det kan ikke sies sikkert. Det lærerveiledningen beskriver som kan trekkes inn som *Multis* ”bakgrunn” eller utgangspunkt, er at de har et spesielt fokus på tre områder som kan oppsummeres kort slik: varierte aktiviteter, tilpasset opplæring og faglig tydelighet. De presiserer dessuten en intensjon om å ”utvikle elevenes matematiske kompetanser” (Alseth, et al., 2010c). Lærerveiledningen beskriver at de legger opp til varierte aktiviteter gjennom blant annet samtalebilder i starten av kapitlene i tillegg til forslag til ulike aktiviteter underveis i lærerveiledningen. Tilpasset opplæring gjøres gjennom at kapitlene starter med det Alseth, et al. (2010c) kaller et konkret språk for så å gå over til et mer abstrakt språk. Det ligger dessuten flere forslag til tilpasning av oppgavene i lærerveiledningen. Faglig tydelighet er noe *Multi* vil oppnå gjennom presisering av målene fra læreplanen for det aktuelle trinnet (Alseth, et al., 2010c).

*Multi* er valgt ut blant flere alternative norske matematikkbøker blant annet fordi det er et av de læreverkene i matematikk i Norge som brukes av flest elever. Ifølge forlaget selv er det over 250 000 elever fordelt på omtrent 13 000 klasser i Norge som har *Multi* som sin lærebok i matematikk (Gyldendal, 2014). Ser vi det i forhold til det totale elevantallet i barneskoler i Norge, som er på 425 916 (Utdanningsdirektoratet, 2013b), så ser det ut til at over halvparten av elevene bruker *Multi* som sitt læreverke i matematikk. *Multi* kan dermed trolig sies å være det læverket som brukes av flertallet av norske elever. Det gjør *Multi* til et aktuelt læreverke i

Norge, og gjør det interessant å se nærmere på det som det vanligste læreverket brukt i Norge. En annen grunn for å bruke Multi som et av læreverkene i min analyse er tilknytningen til LK06. Fordi Multi er et nytt læreverk etter LK06, kan man anta at det er laget med bakgrunn i læreplanen. Antagelsen er forsterket ved at førstnevnte forfatter på bøkene, Alseth, jobbet med læreplanen i matematikk i LK06.

### 3.3.2 Matemagisk

Matemagisk er et læreverk i matematikk som er basert på en serie svenske lærebøker: *Uppdrag Matte – Mattedektiverna* skrevet av Lena Palovaara, Anna Klaven og Hans Persson (Kroknes, Egeland & Kavén, 2013). De svenske bøkene er relativt nye og ble skrevet med utgangspunkt i den svenske læreplanen for grunnskolen av 2011. Forfatterne Klavén og Persson har begge skrevet lærebøker tidligere og Palovaara er pedagog med utgangspunkt fra arbeid i barnehage (Liber, 2015). I Matemagisk for første trinn er det Tom-Erik Kroknes som nevnes som norsk forfatter (Kroknes, Palovaara, Kavén & Persson, 2013a, 2013c). Han har bakgrunn som lærer og har tidligere vært forfatter for læreverket Abakus for interaktive tavler (Aschehoug, u.å.-c). Læreverket Matemagisk er helt nytt i Norge og bøkene for første til fjerde trinn er utgitt første gang i Norge i 2013 (Aschehoug, 2014). Matemagisk består av grunnbøker, oppgavebøker, lærerveiledninger og digital ressurs med både spill og forklaringer (Svingen, et al., 2013).

Matemagisk beskriver i lærerveiledningene flere intensjoner med sitt læreverk, men verken i lærerveiledningen eller på forlaget sine nettsider om læreverket har jeg klart å finne noen tilknytning til en pedagogisk teori. Jeg vil derfor skrive litt om hvordan lærerveiledningen beskriver bøkens bakgrunn eller intensjon. I lærerveiledningen presenterer Svingen, et al. (2013) hva de ønsker å oppnå med bøkene i fem punkter slik:

Matemagisk ønsker å:

- begeistre elever og lærere
- stimulere til elevenes læring og utvikling av forståelse i matematikk
- hjelpe læreren å gi elevene tilpasset opplæring
- støtte læreren i vurderingsprosessen
- ha fokus på grunnleggende ferdigheter i matematikk og målene i læreplanen (Svingen, et al., 2013, s. 9)

### 3 Metode

Det første punktet, som handler om begeistring, beskriver forfatterne at blant annet gjøres gjennom et matematikkmysterie, eller en historie med matematiske problem, som kan leses i introduksjonen av hvert kapittel. Å stimulere til læring sier forfatterne at læreverket gjør gjennom å ha fokus på matematiske begreper, spesielt i innledningen av hvert kapittel der de legger opp til at elevene kan få snakke om begrepene før de skal lære om dem. Måten Matemagisk legger opp til tilpasset opplæring på er gjennom det de kaller sporoppgaver. Det er i slutten av kapitlene sider med tre oppgaver på hver side som er fargekodet og rangert fra enklere oppgaver for elever som strever til vanskeligere oppgaver. I førstetrinnsbøkene er det tenkt at elevene skal starte på de enklere oppgavene og arbeide seg oppover så langt de kommer. Bøkene ønsker også å bidra til å hjelpe læreren i vurderingsarbeidet og har blant annet markerte oppgaver i elevbøkene som er spesielt egnet for læreren å bruke til vurdering underveis. Fokuset på læreplanen i matematikk kommer i bøkene blant annet frem gjennom mål presentert i introduksjonen til nye kapitler (Svingen, et al., 2013).

Matemagisk er valgt ut til denne oppgaven blant annet fordi det har utgangspunkt i et svensk læreverk. Fordi Matemagisk er basert på et læreverk som tar utgangspunkt i den svenske læreplanen, tror jeg at dette kan innebære at jeg kan finne noen elementer i bøkene som skiller seg i fra Multi, som er laget med utgangspunkt i den norske læreplanen. Matemagisk er i tillegg valgt fordi det enda er såpass nytt i Norge. Når læreverket er så nytt er det sannsynligvis ikke gjort mye forskning på det enda, og jeg har heller ikke funnet konkret forskning på læreverket. Dette gjør at mitt forskningsarbeid har mulighet til å bidra med noe som ikke har blitt gjort tidligere.

#### **3.3.3 Matematikk**

Matematikk er et helt nytt læreverk i matematikk i Norge, og ble utgitt for første trinn i 2014 (Arginskaya et al., 2014a, 2014b; Benenson, Itina, Blank & Melhus, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d). Bøkene er oversatt fra et russisk læreverk og tilpasset den norske læreplanen. Hovedforfatteren i det opprinnelige læreverket på russisk, Iren Arginskaya, var både matematiker og pedagog (Blank, Melhus, Tveit & Moe, 2014). Opplysningene om de resterende forfatterne av læreverket har jeg fått av min veileder, Natasha Blank, som selv er en av forfatterne i læreverket. De øvrige russiske forfatterne, Evgeniya Benenson, Larisa Itina og Svetlana Kormishina, er alle matematikklærere. De norske forfatterne bak arbeidet med å oversette, tilpasse til og prøve ut læreverket i den norske skolen er Natasha Blank, Kjersti

Melhus og Gerd Inger Moe (Melhus, 2014). Førsteamanuensis Natasha Blank og universitetslektor Kjersti Melhus er begge ansatt ved Universitetet i Stavanger, Institutt for grunnskolelærerutdanning, idrett og spesialpedagogikk. De har begge to lang erfaring med arbeid i lærerutdanningen. Gerd Inger Moe har bakgrunn som lærer i barneskolen med mange års erfaring. Læreverket Matematikk består av grunnbøker, oppgavebøker og lærerveiledning (Melhus, 2014); i tillegg er bilder fra grunnbøkene tilgjengelig på internett til bruk på smarte tavler (Barentsforlag, u.å.) og lærebøkene i sin helhet er tilgjengelig på nettsidene.

Matematikk-læreverket er tydelig på at det bygger på Vygotskys tidligere elev L. V. Zankovs pedagogiske modell om *developmental learning* eller på norsk utviklende opplæring. Modellen er i bruk i omtrent en fjerdedel av grunnskolene i Russland i dag (Melhus, 2014). Zankovs pedagogiske modell bygger på fem didaktiske prinsipper som i lærerveiledningen presenteres som følger:

1. Undervisning på et høyt nivå.
2. Ledende rolle av teoretisk kunnskap.
3. Rask gjennomgang av lærestoffet.
4. Bevisstgjøring av barna i forhold til deres egen læringsprosess.
5. Systematisk og målrettet utvikling av hvert eneste barn i klasserommet. (Melhus, 2014, s. 4)

Modellen har altså fokus på at undervisningen skal holde et høyt nivå, trolig med bakgrunn i Vygotskys teori om forholdet mellom læring og utvikling. Videre vektlegges teoretisk kunnskap og at lærestoffet skal gjennomgås raskt, noe bøkene viser ved at de ikke deles inn i emner, men er bygget opp ved at nye emner kommer sammen med repetisjon av tidligere emner. Det vektlegges at undervisningen skal ha fokus på ”observasjon, analyse og logisk tenking” (Melhus, 2014), og det påpekes spesifikt at fokuset ikke ligger på at elevene bare skal løse oppgavene men at de skal forstå dem.

Matematikk er valgt ut av flere av de samme grunnene som Matemagisk, både fordi det er basert på utenlandske bøker og fordi det er såpass nytt i Norge at det er lite eller ingen forskning på de norske bøkene enda. I tillegg til dette har den pedagogiske modellen bak læreverket blitt nevnt flere ganger i media de siste årene (se f.eks. Blank, et al., 2014; Nyberg, 2013). Det som gjør Matematikk spesielt interessant er at læreverket er basert på et russisk læreverk som bygger på Zankovs pedagogiske modell om utviklende opplæring, som har blitt

### 3 Metode

brukt i Russland i over 50 år (Blank, et al., 2014). En del av forskningen jeg har sett på tidligere peker på at forskjeller mellom lærebøker ofte er større mellom land enn innad i land. Sverige og Norge, der Matemagisk og Multi har sin bakgrunn, er begge nordiske land som ligger nært i både språk og kultur. Der ligger kanskje Matematikk sitt opprinnelsesland, Russland, lengre unna, og det kan antas at dette vil gi utslag i at læreverket vil skille seg enda mer fra de to andre. Matematikk skiller seg spesielt fra de andre to læreverkene ved at det er tydelig på at det bygger på spesifikk pedagogisk teori, noe som er med på å underbygge hypotesen om at det vil finnes større forskjeller fra de to andre til dette læreverket.

#### **3.3.4 Valg av trinn**

Da jeg valgte læreverkene til analysene ble det naturlig at jeg valgte å fokusere på bøkene for 1. trinn. Læreverket Matematikk er enda kun utgitt for første trinn, og for å kunne sammenligne bøkene ønsket jeg å se på alle bøkene for det samme trinnet. Jeg har dessuten funnet lite annen forskning som fokuserer på lærebøker på et så lavt trinn i barneskolen, og ingen forskning på det trinnet etter at Kunnskapsløftet kom i 2006, noe som gjør denne forskningen spesielt relevant og aktuell. En annen fordel med å se på bøkene for første trinn er at elevene som skal bruke bøkene ikke har en bakgrunn med flere år med matematikkundervisning. Dette er spesielt interessant i forbindelse med å se på hvilke krav som stilles til elevene i bøkene, da man kan ta utgangspunkt i at elevene stiller med få ”formelle” matematikkfaglige forkunnskaper.

#### **3.3.5 Hvilke bøker brukes i analysene:**

For første trinn er bøkene fordelt slik: Multi består av to grunnbøker (1A og 1B) og en oppgavebok, i tillegg til lærerveiledninger for hver av grunnbøkene. Matemagisk består av to grunnbøker, to oppgavebøker og to lærerveiledninger tilknyttet grunnbøkene. Matematikk har to grunnbøker, slik som de andre læreverkene, og i tillegg fire oppgavebøker og en lærerveiledning. Fokuset i de vertikale analysene av oppgaver vil ligge på alle oppgavene i grunnbøkene. I tillegg har jeg fra oppgavebøkene i de ulike læreverkene gjort en optelling av antall oppgaver og antall sider. Lærerveiledningene har jeg hatt tilgjengelig for de tilfellene der jeg var i tvil, men de har i hovedsak ikke blitt brukt til styre analysen av oppgavene. Innledningene i noen av dem har jeg brukt for å sette meg nærmere inn i læreverkene. Fokuset på analysen har lagt på de bøkene elevene blir gitt og det som står i dem.

Bøkene jeg kommer til å bruke i de vertikale analysene er:

- Multi 1a grunnbok (Alseth, et al., 2010b)
- Multi 1b grunnbok (Alseth, et al., 2010d)
- Matematikk 1A grunnbok (Arginskaya, et al., 2014a)
- Matematikk 1B grunnbok (Arginskaya, et al., 2014b)
- Matemagisk 1A grunnbok (Kroknes, Palovaara, et al., 2013a)
- Matemagisk 1B grunnbok (Kroknes, Palovaara, et al., 2013c)

I tillegg til overstående blir følgende bøker sett på i den horisontale analysen:

- Multi 1 Oppgavebok (Alseth, et al., 2010a)
- Matematikk 1. klasse Oppgavehefte 1 (Benenson, et al., 2014a)
- Matematikk 1. klasse Oppgavehefte 2 (Benenson, et al., 2014b)
- Matematikk 1. klasse Oppgavehefte 3 (Benenson, et al., 2014c)
- Matematikk 1. klasse Oppgavehefte 4 (Benenson, et al., 2014d)
- Matemagisk 1a oppgavebok (Kroknes, Palovaara, Kavén & Persson, 2013b)
- Matemagisk 1b oppgavebok (Kroknes, Palovaara, Kavén & Persson, 2013d)

### **3.4 Innholdsanalyse**

Innholdsanalysens opprinnelse er fra analyser av offentlige taler og massemedier m.m. og har derfra spredt seg ut til et bredere forskningsområde. Man kan bruke innholdsanalyse på alle typer tekst, om det er bøker, intervjuer, andre dokumenter eller annet (Cohen, et al., 2007). I forskning skrevet på norsk av nyere tid handler det i stor grad om analyser av medietekster, mens i den norske utdanningsforskningen er det derimot mindre brukt (Fauskanger & Mosvold, 2014). En av fordelene med innholdsanalyse er at bruken av data i permanent form gjør det lettere for andre å gjenta undersøkelsene senere.

Den rene kvalitative innholdsanalysen kalles ofte en fortolkende tekstanalyse (Fauskanger & Mosvold, 2014). Vanligvis vil en kunne finne elementer av både kvalitativ og kvantitativ metode i innholdsanalysen (Cohen, et al., 2007). Selv om tolkning er en viktig del av denne oppgaven, er det slik at analysene er gjort gjennom en kombinasjon av det kvalitativt fortolkende, gjennom tolkning av oppgaver inn i kategorier, og det kvantitativt opptellende. Som nevnt under studiens overordnede design følger de vertikale analysene det typiske

### 3 Metode

kvantitative mønsteret med bestemte kategorier, men selve kodingen er delvis gjort på en kvalitativt fortolkende måte og delvis på en kvantitativt opptellende måte.

Slik Ezzy, 2002 (hentet fra Cohen, et al., 2007) beskriver gangen innholdsanalysen, starter en med at man finner hvilke tekster en ønsker å se på og eventuelt trekker ut et utvalg av disse. Deretter definerer man analyseenheten, som kan være for eksempel ord eller setninger og kategorier som skal brukes til å kode teksten og gjennomføre kodingen. Etter dette er det vanlig å summere opp og bruke en form for statistiske analyser på dataene, og til slutt handler det om å tolke resultatene (Cohen, et al., 2007). I denne oppgaven har jeg valgt tekster som er bøker fra tre læreverk på første trinn, Matemagisk, Multi og Matematikk. I de horisontale analysene ser jeg på alle bøkene, og den vertikale analysen foregår på grunnbøkene fra disse tre seriene. Analyseenheten i forbindelse med de vertikale analysene blir oppgavene i bøkene, noe som vil ytterligere presenteres i underkapittel 3.4.1. Deretter har jeg valgt koding som er hentet fra den vertikale analysedelen fra rammeverket til Charalambous, et al. (2010). Jeg analyserer hvilke kognitive krav oppgavene stiller og hvilke type svar de stiller. Kodingen innenfor disse emnene kommer jeg til å utdype videre under underkapittel 3.5.2.

#### **3.4.1 Definisjon av analyseenheten**

Før jeg presenterer hvordan analysene konkret skal foregå, så vil jeg si noe om hvordan jeg har definert analyseenheten (oppgave). Jeg ser ikke utelukkende på oppgaven elevene skal utføre som analyseenheten, men i mange tilfeller er eksempler en del av analyseenheten. Det kan for eksempel være gjennom at en av flere deloppgaver er løst på forhånd for å vise elevene hvordan deloppgavene skal løses. Jeg bruker likevel begrepet oppgave om analyseenhetene. Det er slik at av de ulike læreverkene er det verken oppgavenummer i Multi eller Matemagisk. Matematikk derimot er inndelt med oppgavenummer, ofte med flere underoppgaver eller spørsmål på hver oppgave. Videre følger en presisering av analyseenheten for hvert læreverk.

#### Matematikk

Oppgavene i Matematikk er nummerert og er ofte delt inn i punkter med ulike spørsmål eller befalinger. Selv om Matematikk har oppgaver som består av flere elementer, bestemte jeg meg for å bruke oppgavene de selv har definert. Da jeg så gjennom boken, erfarte jeg at de fleste punktene (underoppgavene) til oppgaven hang sammen med hverandre. Det ble derfor



ikke naturlig for meg å trekke ut en og en underoppgave for seg. Nummerne jeg bruker i mine analyser er derfor de samme som oppgavenummerne i bøkene i Matematikk-læreverket.

### Multi

I bøkene til Multi finnes det ikke oppgavenumre, men de har likevel noe som kan tolkes som en markering av oppgaver. Multi har noen tegn i margin ved siden av oppgavene som viser til det som ser ut som en forklaring eller tydeliggjøring av oppgaven nederst på siden. Disse tegnene ser ut slik som i Figur 3-1:

[·] TEGN LIKE MANGE.

Figur 3-1: punkmerking foran oppgavetekst i Multi, hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 26)

Merkene kan inneholde en eller flere prikker, og for hvert nye tegn på samme side så øker det med en prikk fra forrige tegn på siden. Hver side starter altså med tegnet med en prikk og fortsetter eventuelt med to prikker og så videre. Jeg har valgt å definere det som kommer ved siden av og etter hvert av disse tegnene som en oppgave i Multi. Fordi det som kommer etter tegnene har hver sine egne ”forklaringstekster”, så ser jeg det som naturlig å definere det som en avgrenset oppgave. Det er likevel noen unntak i Multi, da tegnet forekommer noen plasser der det ikke er en tekst som gir informasjon om hva elevene konkret er forventet å gjøre, for eksempel et samtalebilde. De plassene det forekommer har jeg valgt å ikke regne som en oppgave/analyseenhet.

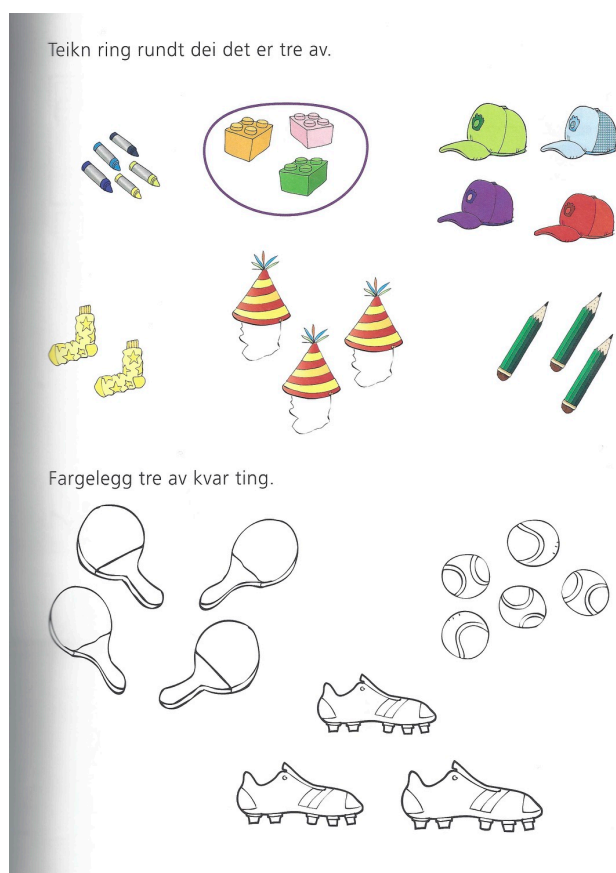
### Matemagisk

I motsetning til Matematikk og Multi har Matemagisk verken oppgavenummer eller noe tegn som viser til hva som er en oppgave. Etter å ha sett gjennom Matemagisk-bøkene fant jeg ut at jeg måtte definere en oppgave etter flere kriterier. Først og fremst så jeg at mange av sidene gjerne startet med en tekst, deretter en del bilder og/eller symboler som så ut til å henge sammen, deretter kom det gjerne en ny tekst med påfølgende andre bilder/symboler eller lignende. Alt det som fulgte en tekst som enten tydelig angav et spørsmål eller en befaling om hva eleven skulle gjøre ble naturlig å definere som en oppgave. Likevel var det unntak til dette. Derfor utviklet jeg en liste som jeg vil presentere, med de ulike kriteriene som jeg brukte for å definere oppgavene.

### 3 Metode

En oppgave i Matemagisk er det som følger minimum ett av de følgende kriteriene:

- De sidene som er markert øverst i hjørnet med en puslebrikke regnes som en oppgave. Unntaket er når innholdet på siden på en eller annen måte er delt, for eksempel gjennom at oppgavene står inne i to rektangler eller en oppgave utenfor og en oppgave inne i rektangelet. Da er innholdet i de to separerte delene av siden regnet som to separate oppgaver.
- Det som er rammet inn og markert i ytterkant av siden med enten gul, rød eller blå farge regnes som en oppgave.
- Det som følger en sammenhengende tekst formulert som en befaling eller et spørsmål og før neste befalende/spørrende tekst kommer. Se eksempel i Figur 3-2. Unntak til dette er:
  - Når den påfølgende teksten tydelig hører sammen med den første teksten, for eksempel ved at elevene skal gjøre en lignende operasjon gjentatte ganger.
  - Når teksten er i en blå rute og det kommer en ny spørrende/befalende tekst etter den blå ruten skal ikke teksten fra den blå ruten regnes som i en egen oppgave. Er det ingen tekst etter den blå ruten markerer teksten i den blå ruten starten på oppgaven.
  - I de tilfellene der teksten kommer etter et bilde, men teksten viser tydelig at den hører sammen med illustrasjoner tidligere på siden. I så fall regnes teksten i sammenheng med bildene som kommer foran som en oppgave.
- Det som følger et lite symbol i marginen som viser til det samme symbolet i det grå feltet nederst på siden sammen med en oppgavetekst.



Figur 3-2: eksempel på to oppgaver i Matemagisk, hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 15)

Figur 3-2 viser eksempel på to oppgaver fra Matemagisk. Første oppgave er første befalende tekst, ”Teikn ring rundt dei det er tre av”, og det som følger av illustrasjoner ned til der neste befalende tekst starter. Den andre oppgaven på siden er neste tekst som står under illustrasjonen, ”Fargelegg tre av kvar ting”, og fordi det ikke kommer noe mer tekst lenger ned på siden, så hører de gjenstående illustrasjonene under teksten til i den andre oppgaven.

### 3.5 Rammeverket til bruk på lærebøkene

I teorikapitlet presenterte jeg rammeverket som var utgangspunktet mitt for å gjennomføre analyser av bøkene. Jeg vil ikke kunne gå inn på alle delene i hele rammeverket, og har valgt å konsentrere mine analyser på to emner fra den horisontale delen av rammeverket og to fra den vertikale delen. Mer spesifikt når det gjelder den horisontale delen har jeg valgt å fokusere på både bakgrunnsinformasjon og struktur. I den vertikale analysen har jeg valgt å se på det som gjelder hva oppgavene krever av elevene, og under der valgt de to kategoriene som handler om hvilke kognitive krav og type svar oppgavene legger opp til. Jeg vil videre

### 3 Metode

komme mer konkret inn på hvordan analysen ble gjort innenfor de ulike delene av rammeverket.

#### **3.5.1 Horisontal analyse**

Den horisontale analysen går på å se på bøkene i sin helhet og ikke gå spesifikt inn på mindre detaljer i bøkene. Jeg har valgt å se på begge de to delene som hører til under den horisontale analysen – bakgrunnsinformasjon og struktur. Slik Charalambous, et al. (2010) har satt opp rammeverket sitt gjelder bakgrunnsinformasjon bøkens tittel, antall bøker, sidetall i bøkene, bakgrunn til forfatterne, informasjon om forlaget og tilleggsmateriale. I tillegg til dette er det her valgt å se på det bøkene presenterer som den pedagogiske teorien som ligger i bunn eller det bøkene presenterer som sine fokusområder, og bakgrunnen for utviklingen av bøkene. Delene som gjelder antall bøker og sidetall er i denne analysen flyttet til analysen av bøkens struktur. Dette er for å lettere kunne se sidetallet i sammenheng med antallet analyseenheter i bøkene og for å se sidetallet i sammenheng med antall bøker. Charalambous, et al. (2010) beskriver at strukturen i bøkene handler om oppbyggingen deres. De strukturelle analysene skal ifølge forskerne foregå gjennom å se på antall analyseenheter, strukturen av disse enhetene, hvilke matematiske emner som belyses og i hvilken rekkefølge disse emnene er presentert i bøkene (Charalambous, et al., 2010). Jeg har sett på bøkens matematiske emner og rekkefølgen på dem gjennom å se på bøkens inndeling av kapitler. Jeg har dessuten sett på analyseenhetens struktur gjennom en opptelling av oppgaver i bøkene og sidetall.

#### **3.5.2 Vertikal analyse**

Den vertikale analysen handler om å gå i dybden på bøkene og se på utvalgte analyseenheter. I denne sammenhengen har jeg sett på oppgaver som analyseenhet. Av de tre hovedområdene i den vertikale analysen er det valgt ut det som gjelder krav til elevene. Jeg har sett på to krav til elevene: kognitive krav og type svar. I den vertikale delen av analysen har jeg gått gjennom og kodet alle oppgavene i grunnbøkene i de tre læreverkene både med hensyn til kognitive krav og med hensyn til type svar. Jeg vil derfor videre komme inn på hvilke kategorier jeg har kodet innenfor og hvordan kodingen er gjennomført, altså hvordan jeg har brukt kategoriene.

### 3.5.2.1 Kognitive krav

Det er i kodingen av kognitive krav den største delen av analysearbeidet ligger. I likhet med Charalambous, et al. (2010) har jeg valgt å plassere alle oppgavene i mine analyser i følgende kategorier etter modellen til Stein, et al. (2000): memoriseringsoppgaver, prosedyrer uten koblinger, prosedyrer med koblinger og å jobbe med matematikk. De to første kategoriene kan sies å stille lave kognitive krav til elevene, mens de to siste kategoriene stiller høye kognitive krav til elevene (Skott, Jess & Hansen, 2008). Jeg vil videre forklare alle de fire kategoriene nærmere basert på beskrivelsene fra Stein, et al. (2000) og Skott, et al. (2008) og komme med eksempler hentet fra Multi, Matemagisk eller Matematikk som viser hvordan oppgaver innenfor den aktuelle kategorien kan se ut. Det er viktig å påpeke at forklaringene er hentet fra litteraturen og deretter tolket av meg til bruk i mitt analysearbeid. Det er ikke sikkert at alle andre ville beskrevet kategoriene på samme måte som jeg gjør, og dermed kodet oppgavene likt. Jeg vil derfor begrunne hvorfor jeg har valgt å plassere noen typiske oppgaver slik jeg har gjort. Innenfor kapittel 4, analysekapittelet, vil jeg komme nærmere inn på hvordan jeg har valgt å kode noen utvalgte typer oppgaver innenfor bestemte kategorier.

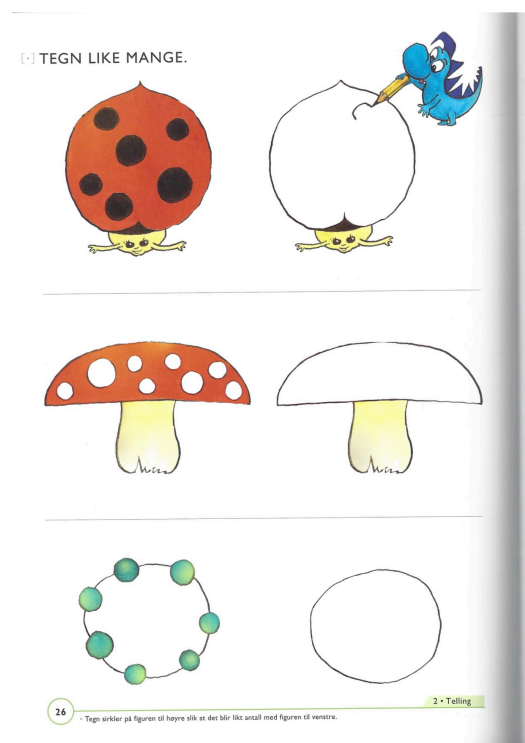
Den første kategorien er den som kalles memoriseringsoppgaver. Denne typen oppgaver handler enten om en form for reproduksjon av noe elevene har lært tidligere eller om ”pugging” av regler, algoritmer, fakta eller annet. Oppgavene kjennetegnes ved at prosedyrer ikke kan brukes for å løse dem og oppgavene er entydige. Slike oppgaver legger ikke opp til at elevene skal forstå de underliggende matematiske konseptene og ideene, men handler kun om å reprodusere fakta (Skott, et al., 2008; Stein, et al., 2000). I mine analyser er denne kategorien kun brukt der det er helt tydelig at elevene skal gjøre noe som handler om utelukkende reproduksjon, som for eksempel når elevene blir bedt om å gjengi følgen av de naturlige tall, eller pugging, som for eksempel når de skal skrive et tall gang på gang. Videre følger noen eksempler på typiske memoriseringsoppgaver fra noen av bøkene brukt i analysene.

### 3 Metode

1	1					
2	2					
3	3					
1	1					
2	2					
3	3					

Figur 3-3: eksempel på memoriseringsoppgave hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 17)

Jeg har kodet oppgaver der elevene skal øve seg på å skrive tall gjentatte ganger som memoriseringsoppgaver. Figur 3-3 er et eksempel på en slik oppgave der elevene skal gjenta tallene 1, 2 og 3. Denne er kodet slik er fordi elevene kun blir bedt om å gjenta det som allerede står i teksten, og det krever ingen forståelse av den underliggende matematikken for at elevene skal kunne løse oppgaven.



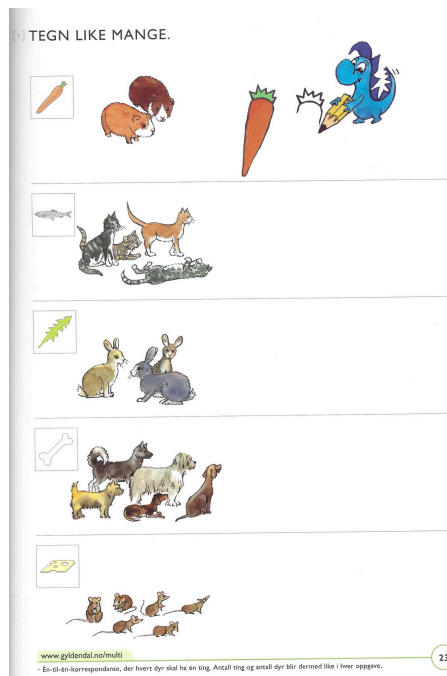
Figur 3-4: eksempel på memoriseringsoppgave hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 26)

Oppgaven i Figur 3-4 er også kodet som memoriseringsoppgave. Årsaken til at denne er kodet slik er at oppgaven ber elevene om å tegne like mange som en identisk illustrasjon. En av måtene å løse oppgaven på er gjennom å kopiere over ett og ett element til begge illustrasjonene er like. Fordi oppgaven kan løses uten at elevene behøver å gjøre noe mer enn det, så krever den heller ikke at de forstår den underliggende matematikken som antageligvis dreier seg om mengde/antall.

Den neste kategorien som sammen med memoreringsoppgaver utgjør de oppgavene som stiller lave kognitive krav til elevene er prosedyrer uten koblinger. Denne kategorien skiller seg blant annet fra den første i form av at elevene må gjennomføre en form for prosedyre for å løse oppgavene. Oppgavene legger altså opp til at elevene skal bruke en bestemt algoritme eller prosedyre for å løse dem. Hvilken prosedyre/algoritme som brukes står enten tydelig i oppgaven eller det er åpenlyst på grunn av elevens tidligere erfaringer, oppgavens plassering i boken eller tidligere forklaringer og/eller instruksjoner for eksempel på lignende oppgaver. Slik som i memoreringsoppgavene er det i disse oppgavene lite eller ingen tvil om hva elevene skal gjøre. Fokuset ligger på å finne et svar heller enn å skape en forståelse for det underliggende matematiske konseptet. Oppgavene krever vanligvis ikke forklaring, men dersom det blir bedt om forklaring er denne gjerne knyttet til å beskrive algoritmen elevene har brukt (Skott, et al., 2008; Stein, et al., 2000).

Så lenge oppgavene er tydelige på hva de vil at elevene skal gjøre, så blir de her regnet som prosedyreoppgaver. Det som er spesielt for oppgaver med prosedyrer uten koblinger er at oppgaven ikke krever at elevene forstår matematikken bak. Dette kan for eksempel være addisjonsoppgaver som kan løses ved hjelp av telling, altså slik at elevene ikke trenger å forstå eller tenke over hva addisjon er for å klare å løse oppgaven. I analysene så jeg raskt behovet for å sette en lav terskel for å kategorisere oppgaver til å handle om å gjennomføre prosedyrer. I bøkene jeg har undersøkt er det flere oppgaver som krever mer enn ren memorisering eller gjentakelse, men de er ikke nødvendigvis helt tydelige på hva eleven skal gjøre. Flere av de oppgavene krever ikke at elevene har forstått noe av den underliggende matematikken. Slike oppgaver som ikke har koblinger til den underliggende matematikken, men som ikke går under beskrivelsen av memoriseringsoppgaver, er plassert under prosedyrer uten koblinger. Videre følger ett eksempel på en typisk oppgave med prosedyrer uten koblinger fra en av bøkene brukt i analysene.

### 3 Metode



Figur 3-5: eksempel på prosedyrer uten koblinger hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 23)

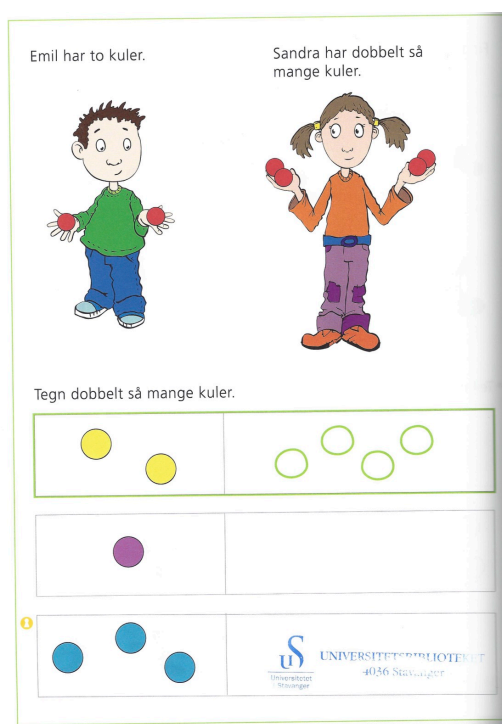
Oppgaven i Figur 3-5 har noen likheter med oppgaven i Figur 3-4 som lå under memoriseringsoppgaver. Denne oppgaven markerer et skille mellom memoriseringsoppgaver og prosedyrer uten koblinger. Også her krever oppgaven ikke mer enn at elevene kan ”kopiere” antallet, men til forskjell fra forrige oppgave kan ikke elevene tegne en identisk illustrasjon; de må tegne mat til dyrene. Eksempelet viser tydelig hva elevene skal gjøre, og fordi de skal gjøre noe på samme måte, men ikke likt, så blir det en prosess-oppgave. Noen vil kanskje her argumentere for at oppgaven krever at elevene forstår hva ”like mange” betyr og derfor stiller høyere krav enn jeg har kategorisert den til. I dette tilfellet er jeg av en oppfatning av at elevene kan se på eksempelet og ut fra det gjennomføre oppgaven uten å tenke over hva det menes med ”like mange”.

Kategorien som kommer etter prosedyrer uten koblinger er prosedyrer med koblinger. Som navnet tilsier har disse oppgavene noe til felles, nemlig at begge på en eller annen måte legger opp til prosedyrebruk. Prosedyrer med koblinger kjennetegnes spesifikt ved at de gjennom bruk av prosedyrer, gjerne generelle prosedyrer, legger opp til at elevene skal få en dypere forståelse av det matematiske emnet. Likt som prosedyrer uten koblinger kommer det også her frem hvordan elevene skal løse oppgaven, enten direkte ved at det står i oppgaven eller indirekte ved at det på en eller annen måte er klart hva elevene skal gjøre. Denne type oppgaver kjennetegnes ofte ved bruk av flere ulike representasjoner, det kan for eksempel



være konkrete, symboler, diagrammer, tabeller, virkelighetsnære situasjoner eller annet. Koblingen mellom ulike representasjoner er med på å hjelpe til forståelse for det underliggende matematiske emnet. Oppgavene innenfor denne kategorien regnes for å stille høye kognitive krav. Selv om elevene kan følge prosedyrer, så kan de ikke følges slavisk. For å klare å gjennomføre oppgaven riktig må elevene forsøke å forstå den underliggende matematikken (Skott, et al., 2008; Stein, et al., 2000).

I kodingen er kjennetegnet ved oppgaver med prosedyrer med koblinger at elevene må forstå noe av den underliggende matematikken for å gjennomføre oppgaven. Dette kan for eksempel være ved at elevene får beskjed å sette ring rundt grupper av 9 der det ikke er noe eksempel på slike grupper (dette forutsetter at elevene ikke allerede har arbeidet med tallet 9). Elevene må da forstå noe om hvor stor mengden 9 er for å klare å markere rett på oppgaven. Det som dessuten er typisk ved disse oppgavene er at oppgaven enten forklarer i seg selv eller med et eksempel hvordan den skal gjennomføres, eller den er av en relativt lik form som tidligere oppgaver – noe som gjør at elevene trolig vet noe om hvilken fremgangsmåte de kan bruke for å komme frem til et svar på oppgaven. Videre følger et eksempel på en typisk oppgave med prosedyrer med koblinger fra en av bøkene brukt i analysene.



Figur 3-6: eksempel på prosedyrer med koblinger hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 44)

### 3 Metode

Oppgaven i Figur 3-6 er et eksempel på en oppgave som er kodet under prosedyrer med koblinger. Oppgaven er plassert her fordi det i forkant av oppgaven og i selve oppgaven er eksempler som viser elevene hvordan man kan gå frem for å doble et antall. Altså er det gitt at elevene forventes å bruke en lignende fremgangsmåte. Det kreves likevel at elevene kan forstå hvordan prosedyren foregår for at de skal klare å bruke den på de resterende oppgavene, ettersom fremgangsmåten ikke er eksplisitt forklart.

Den siste kategorien var det ikke like enkelt å oversette til norsk som de tre foregående. Den er av Stein, et al. (2000) gitt navnet *to do mathematics*, mens Skott, et al. (2008) har valgt å kalle den *Oplæg med matematisk tænkning*. Det navnet jeg har valgt å bruke på kategorien ligner mest på navnet fra Stein, et al. (2000), og jeg har valgt å kalle kategorien: å jobbe med matematikk. Bakgrunnen for valget er at de oppgavene som hører til i kategorien handler om at elevene ikke bare skal løse matematikk, men de skal faktisk jobbe med oppgaven; det gir et hint om at det er oppgaver som krever blant annet mer jobbing av elevene.

Kategorien å jobbe med matematikk er den som stiller høyest kognitive krav til elevene. Disse oppgavene kjennetegnes spesielt ved at de krever ikke-algoritmisk tenking og er ofte mer komplekse enn de andre oppgavene. I motsetning til prosedyreoppgavene er det ingen åpenlys måte å løse denne typen oppgaver på. Tidligere innlærte fakta eller prosedyrer eller eksempler kan ikke brukes for å løse oppgaven, og det står heller ikke oppgitt noen måte å løse den på i selve oppgaveteksten. Oppgavene krever at elevene forstår og kan utforske videre de underliggende matematiske konseptene og ideene. Elevene må selv analysere oppgavene og utforske hvilke muligheter og begrensninger de kan ha, og de må kunne hente inn relevant kunnskap og trekke inn relevante erfaringer. Slike oppgaver kan skape usikkerhet blant elever på grunn av den uforutsigbare naturen ved dem (Skott, et al., 2008; Stein, et al., 2000).

Den typen oppgaver som er kodet inn i denne kategorien er i hovedsak oppgaver som tydelig krever mer kognitivt av elevene, men ikke har en tydelig fremgangsmåte å løses på. Oppgavene kjennetegnes gjerne ved at de stiller åpne spørsmål. Det er noen oppgavetyper som automatisk er plassert i denne koden, for eksempel dem som ber elevene lage en egen regnefortelling, så lenge ikke det er vist hvordan det skal gjøres. I tillegg er oppgaver som handler om å finne mønster, under forutsetningen at elevene ikke har arbeidet mye med den typen mønster tidligere, plassert her. De fleste oppgavene er kodet basert på det elevene har gjort tidligere – dersom de har gjennomført en tilnærmet lik oppgave før så kodes den som en

prosedyreoppgave. Mange av oppgavene i denne kategorien er matematiske gåter eller problemoppgaver der elevene basert på flere ulike kriterier må analysere seg frem til et svar.

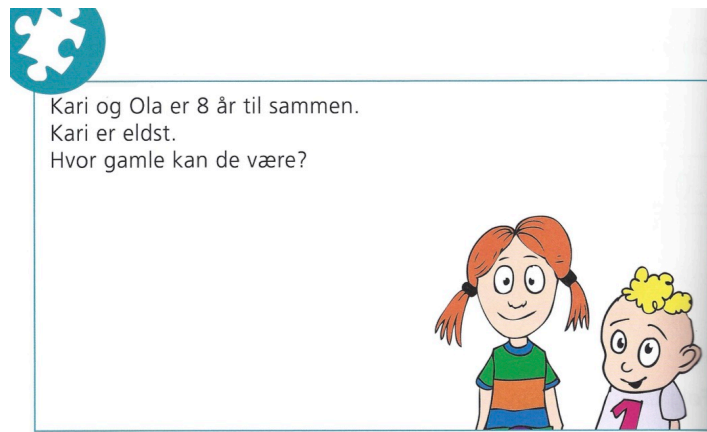
26

Svar på spørsmålene og forklar hvorfor du svarer slik:

- Er det flest tigre eller flest dyr i jungelen?
- Hva er det færrest av på biblioteket – matematikkbøker eller bøker?
- Er det flest dager i en måned eller i et år?
- Hva er det flest av i en botanisk hage – roser eller blomster?
- Hvor er det færrest dyr – i en dyrepark eller i et fjøs? I skogen eller i dyreparken?
- Hvor er det mest vann – i havet eller i en innsjø?

Figur 3-7: eksempel på å jobbe med matematikk hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 20)

Figur 3-7 er et eksempel på en typisk oppgave som gjelder å jobbe med matematikk. Oppgaven stiller spørsmål som krever elevenes refleksjon over flere problemstillinger. Det er ingen gitt prosedyre for å løse oppgaven, selv om elevene kan finne et mønster underveis som gjør det enklere å svare på de siste spørsmålene (dersom elevene finner ut at i alle spørsmålene så sammenlignes det to grupper der den ene gruppen er en del av den andre gruppen, altså vil gruppen som inneholder den andre gruppen alltid være størst). Oppgaven er en av de tidlige oppgavene i den første grunnboken i Matematikk-læreverket, derfor har elevene ikke arbeidet mye med mengde tidligere. Det er derfor antatt at det for elevene er krevende kognitivt å sette seg inn i og forstå hvordan en kan sammenligne mengder på denne måten.



Figur 3-8: eksempel på å jobbe med matematikk hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 72)

Et annet eksempel på en oppgave som er plassert i å jobbe med matematikk er oppgaven i Figur 3-8. Oppgaven er åpen i den forstand at det kan finnes mange ulike svar på den, men det kan argumenteres for at oppgaven er lukket fordi det ene barnet har ett 1-tall på seg. Jeg har likevel valgt å se på oppgaven som en åpen oppgave. Elevene kan oppgi både heltallssvar, og noen elever vil kanskje finne på oppgi alderen i år og måneder, noe som gir enda flere svarmuligheter. Elevene har tidligere i boken ikke lært mye om å dele opp tall, verken i like store eller ulike deler. For å løse oppgaven må elevene selv finne en fremgangsmåte for å klare å oppfylle begge de to kriteriene som teksten setter: at den totale alderen på de to barna er 8 år og at Kari er den eldste. Det er derfor en oppgave som krever at elevene går inn i og forstår det matematiske emnet som går på oppdeling i mengder av ulik størrelse. Oppgaven er plassert i denne kategorien som en kombinasjon av at den krever forståelse fra elevene; det er ingen fremgangsmåte tilgjengelig, og den er i tillegg åpen.

En av utfordringene som Charalambous, et al. (2010) nevnte i forbindelse med kategorisering av oppgavene innenfor kognitive krav i sitt arbeid, var det som gjaldt elevenes forforståelse. De valgte å se bort fra elevenes tidligere kunnskaper. Jeg har valgt å gjøre det på en litt annen måte. Fordi jeg ser på bøker for første trinn og arbeider meg systematisk gjennom alle oppgavene i bøkene fra først til sist, så har jeg hatt mulighet til å ta hensyn til både tidligere gjennomførte oppgaver i bøkene og eksempler/gjennomgang av nytt stoff. Det innebærer at oppgaver som viser til noe elevene har lært tidligere i bøkene i det aktuelle læreverket her blir kodet basert på det. Her kan jeg trekke inn et kort eksempel for å illustrere når det gjelder addisjon. En oppgave tidlig i boken viser tydelig en prosedyre elevene kan bruke for å legge sammen to tall. Senere i boken får elevene beskjed om å legge sammen to og to tall. Da har elevene mest sannsynlig allerede lært en prosedyre, noe som gjør at oppgaven går innenfor en

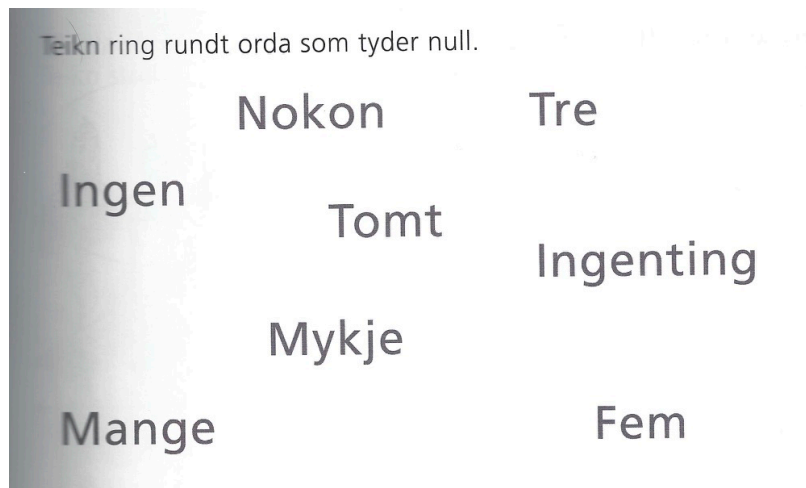
av prosedyrekategoriene. Jeg må likevel nevne at i starten av bøkene og i starten av helt nye emner har jeg ingen forutsetning for å vite hva elevene har lært før de starter på skolen. Flere av elevene har trolig ingen ”formelle” fagkunnskaper før de starter på skolen, men de fleste barna har nok et forhold til matematikken fra sin hverdag og flere har gjerne lært om matematikk i barnehagen. Jeg tar ikke med i betraktning noe særlig kunnskaper elevene skal ha før de starter på skolen, men jeg ser for meg at de fleste elevene kan ramse opp tallordene opp til ti.

### 3.5.2.2 *Type svar*

I tillegg til de fire kategoriene over som sier noe om hvilke kognitive krav oppgavene stiller elevene, har jeg dessuten valgt, likt som Charalambous, et al. (2010), å analysere oppgavene etter hvilke typer svar de krever. Innenfor denne delen av analysen er det tre kategorier som angir type svar: oppgavene som krever kun svar, oppgavene som krever forklaring av svar og/eller prosess og oppgavene som krever begrunnelse eller argumentasjon for metoden (Charalambous, et al., 2010). Navnene på kategoriene er relativt selvforklarende, men jeg vil gi en kort forklaring av hver kategori under sammen med noen eksempler.

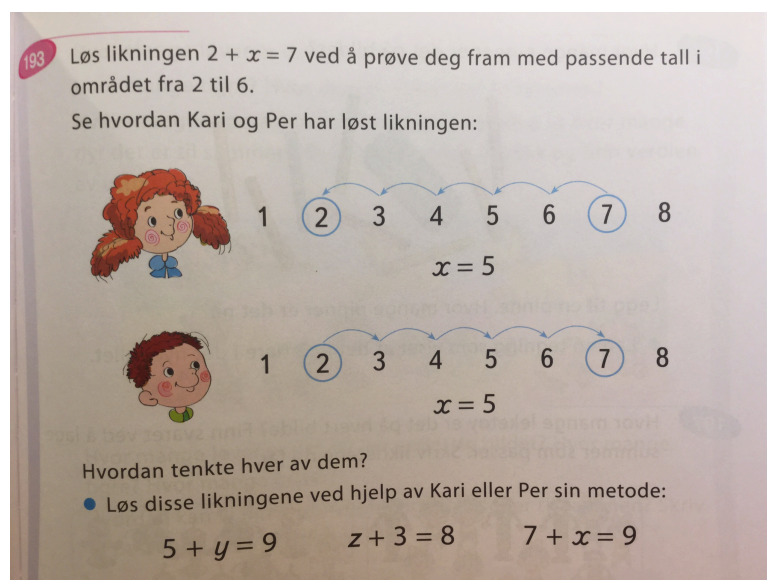
Oppgaver som kun krever at man avgir et svar, men ikke krever en forklaring eller en begrunnelse regnes som *kun svar*. Svaret behøver ikke å være enkelt å komme frem til, og det kan dessuten være flere svar. Uansett hvilket svar som kreves, så er det kriteriet for kun svar at oppgaveteksten ikke ber elevene om å gi en forklaring eller begrunnelse. I Figur 3-9 følger et eksempel på en oppgave der elevene kun kreves å oppgi et svar. Jeg har valgt å bruke en oppgave som eksempel som kan omgjøres til en oppgave som krever begrunnelse. Dette er for å vise at jeg har kun tatt hensyn til det oppgaven i seg selv ber om, og ikke hvilke eventuelle muligheter det er for å utvide oppgavene.

### 3 Metode



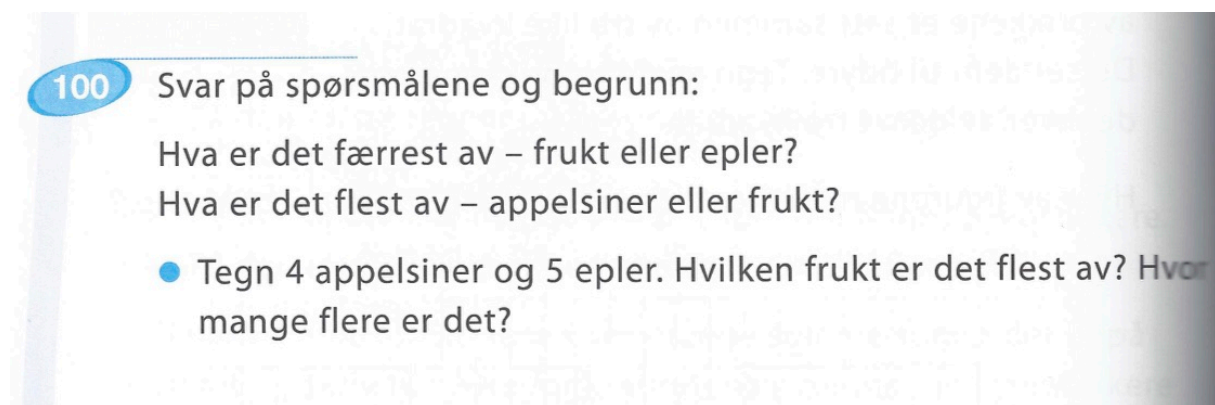
Figur 3-9: eksempel på kun svar hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 25)

De oppgavene som for eksempel spør hvordan noe kan gjøres eller ber direkte om å forklare hvordan man kom frem til svaret regnes som *forklaring av svar og/eller prosess*. Her har jeg blant annet sett etter spørsmål tilsvarende ”Hvordan kan det gjøres...?”, ”Hvordan fant du ut...?” eller utsagn tilsvarende ”Forklar hva du gjorde”. Jeg har dessuten oppdaget noen tilfeller der elevene blir bedt om å forklare hvordan det er tenkt i eksempler; også disse oppgavene har jeg plassert her. I Figur 3-10 følger et eksempel på en oppgave som implisitt ber elevene om å forklare et svar. Oppgaven spør om to ulike løsningsstrategier: ”Hvordan tenkte hver av dem?”, og dermed må elevene både sette seg inn i og prøve å forstå hvordan barna i oppgaven har tenkt i tillegg til å forklare det. Derfor er oppgaven plassert under forklaring av svar og/eller prosess.



Figur 3-10: eksempel på forklaring av svar og/eller prosess hentet fra Arginskaya, et al. (2014b, s. 79)

Oppgaver som spør om hvorfor noe kan gjøres på måten det er gjort på eller hvorfor et svar er slik, eller oppgaver som spesifikt ber elevene å begrunne regnes som *begrunnelse eller argumentasjon*. Når det gjelder oppgavene som krever bevis eller argumentasjon, så har denne kodingen i tillegg hatt innvirkning på kategoriene fra kognitive krav. Når elevene blir bedt om å gi begrunnelse, så krever det automatisk at de har forstått matematikken de må argumentere for. Oppgavene som ber om begrunnelse kan dermed sies å stille høye kognitive krav og hører hjemme under prosedyrer med koblinger eller å jobbe med matematikk. I Figur 3-11 følger et eksempel på oppgave som spesifikt ber om begrunnelse:



**100** Svar på spørsmålene og begrunn:

Hva er det færrest av – frukt eller epler?  
Hva er det flest av – appelsiner eller frukt?

- Tegn 4 appelsiner og 5 epler. Hvilken frukt er det flest av? Hvor mange flere er det?

Figur 3-11: eksempel på begrunnelse eller argumentasjon hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 54)

Jeg har valgt å plassere oppgavene inn i disse kategoriene slik at dersom det ikke er tydelig at oppgaven ber om forklaring eller begrunnelse, så har jeg kodet den som kun svar. For eksempel når oppgaven ber elevene om ”sammenlign”, så har jeg tenkt at selv om det er mest hensiktsmessig for elevene å forklare årsakene bak sammenligningen, så krever ikke oppgaven det i seg selv. Når elevene får beskjed om å forklare svaret sitt, spørsmål ”hvordan har du tenkt?” eller tilsvarende blir det kodet som forklaring. Oppgaver som eksplisitt sier ”begrunn svaret” eller som på en eller annen måte ber elevene om å argumentere for hvorfor svaret deres er korrekt er de som plasseres i den tredje kategorien.

### 3.6 Reliabilitet og validitet

En kjent utfordring i både kvantitativ og kvalitativ forskning er spørsmålet om reliabilitet. Reliabilitet viser i hovedsak til i hvor stor grad en observatør sammenlignet med en annen vil plassere de samme tilfellene i de samme kategoriene (Silverman, 2011). I dette forskningsarbeidet er dette et relevant spørsmål, ettersom jeg har gjennomført kvantitative

### 3 Metode

opptellinger kombinert med kvalitative analyser. Når det gjelder punktene i den horisontale analysen, som går både på tittel, forlag, forfattere, sidetall, antall analyseenheter, kapittelnavn og mer, så er de fleste av disse hentet rett fra bøkene. Der det ikke er tydelig hvor informasjonen er hentet fra så er dette gjort tydelig rede for slik at andre skal kunne finne de samme opplysningene. Denne delen av analysen kan dermed sies å ha god reliabilitet. En større utfordring når det gjelder reliabilitet ligger i de vertikale analysene. Ettersom jeg koder analyseenheter (oppgaver) innenfor kognitive krav og type svar, så har jeg forsøkt å gjøre noen tiltak for å øke reliabiliteten. Jeg har forsøkt å øke reliabiliteten til mitt arbeid gjennom å gjøre tydelig rede for hvordan jeg har gjennomført denne kodingen, slik at andre skal kunne bruke de samme kriteriene som meg. Jeg har dessuten inkludert en del eksempler på konkrete oppgaver til hver av de ulike kategoriene, for å i større grad sikre at andre vil kunne se kategoriene i bruk slik jeg har brukt dem. Dette er konkrete tiltak som bidrar til å styrke reliabiliteten. Jeg vil likevel påpeke at det er mulig at en annen forsker kan gjøre koding av enkelte oppgaver annerledes enn meg, dersom han/hun for eksempel tolker oppgaven på en annen måte. For å forsøke å unngå at jeg tolker oppgaven ulikt fra andre, har jeg i de tilfellene der jeg var i tvil sett i lærerveiledningen hva oppgaven mener. Det vil bidra til å senke sannsynligheten for å tolke oppgaven ulikt, men det kan forekomme avvik.

Begrepet validitet er knyttet mer til tolkningen eller analysen av data enn til dataene i seg selv. Vi sier at validitet handler om gyldigheten av det forskeren kommer frem til (Thagaard, 2009). I denne oppgaven er deler av analysen gjort gjennom å sammenligne tallresultater fra for eksempel sidetallene i bøkene og antall oppgaver som stiller ulike krav. Den resterende delen av analysen går på å se etter og tolke forskjeller og likheter i blant annet bøkens bakgrunn. Delene av undersøkelsen som gjelder å sammenligne rene tall vil vise likheter og forskjeller på en gyldig måte, men svakheten til gyldigheten totalt sett er at jeg som forsker kan overse forskjeller eller likheter som andre finner relevant.

Man kan dele validitet inn i begrepsvaliditet, indre validitet og ytre validitet. Begrepsvaliditet er knyttet til sammenhengen mellom et teoretisk begrep og operasjonaliseringen av det (Kleven, et al., 2014). Dette kan knyttes til de horisontale analysene mine og sammenhengen mellom kategoriene for krav til elevene og hvilke krav analyseenhetene faktisk stiller elevene. En svakhet til validiteten er at oppgavene bedømmes for hvilke kognitive krav de stiller til elevene uten å kjenne til elevene. Ulike elever vil kunne oppleve at den samme oppgaven stiller ulike krav til dem. Målet i denne undersøkelsen er likevel ikke å finne ut hva



oppgavene krever av elevene i praksis. Jeg vil derfor presisere at analysene sier mer om hvordan oppgavens kognitive krav varierer i forhold til hverandre og mellom bøkene enn hvordan de oppleves for eleven. Når det gjelder indre validitet så handler det om relasjonen mellom variabler – altså årsaksforhold (Kleven, et al., 2014). I denne undersøkelsen er det ikke et mål å undersøke årsaksforhold, og dermed er ikke spørsmålet om indre validitet relevant.

Ytre validitet er noe av det som er relevant å diskutere for denne oppgaven. Ytre validitet handler om hvem resultatene er gyldig for og når (Kleven, et al., 2014). Min problemstilling er konkretisert til å gjelde de tre aktuelle matematikklæreverkene, altså er det ikke forsøkt å finne elementer som kan generaliseres ut over de læreverkene. Jeg har likevel gjort et utvalg av bøker som ble undersøkt i analysene. Spørsmålet er derfor om resultatene fra analysene av bøkene for kun det ene trinnet er gyldige for hele læreverket? Dessuten er de vertikale undersøkelsene gjort på kun grunnbøkene, noe som gir spørsmålet om dette vil gjelde også for oppgavebøkene. Noen prøver av analysekategoriene på noen av de første oppgavene i oppgavebøkene viser lignende relativ frekvens til kategoriene som i grunnbøkene. Man kan derfor anta at forskjellene ikke vil være store mellom grunnbøker og oppgavebøker. Likevel vil jeg si at resultatene ikke kan sies å være gyldig for oppgavebøkene, da det er et for lite grunnlag å generalisere på. Analysene kan kanskje gi noen indikasjoner om hvordan læreverket i sin helhet kan være, men da jeg ikke har sett på bøker for flere trinn kan jeg ikke vite om bøkene for 1. trinn er representative for hele læreverket.

### **3.7 Forskningsetiske betraktninger**

Forskningsetikk handler om et sett av normer og verdier med basis i vitenskapelig allmenmoral. Disse kan deles inn i tre hovedgrupper der det første handler om forskningsfrihet og forskningsskikk, det andre om hensynet til personer og det siste om brukerrelevans og samfunnsinteresser (NESH, 2006). Hensynet til personer står ofte sentralt i forskningsetiske vurderinger i samfunnsvitenskapelig forskning, derav spesielt med tanke på personvernet. I dette forskningsprosjektet er det undersøkt lærebøker og ikke blitt innhentet eller behandlet data om mennesker. Det gjør at prosjektet ikke går under meldepliktige prosjekter (NESH, 2006). Det er likevel noen etiske betraktninger som er viktig i forskning generelt, uavhengig av om en ser på personer eller ikke.

### 3 Metode

NESH (2006) skriver at forskningen har en overordnet forpliktelse om å skulle være en søken etter sannhet. Derfor er vitenskapelig redelighet viktig innen forskning. Redelighet handler blant annet om å ikke bruke andres arbeid uten ved tydelig henvisning og om å ikke fabrikere eller forfalske data. I dette forskningsarbeidet har jeg vist gjennom kildehenvisning hvor det er hentet informasjon fra andres arbeid. Det er dessuten ikke min hensikt å finne ut hvilket læreverk som er ”best” av de jeg undersøker, men bare å se forskjeller og likheter. Derfor er det ikke relevant å fabrikere data for å få noen læreverk til å stå frem som bedre enn de andre. I forrige avsnitt er det skrevet om reliabilitet og hvilke tiltak jeg har gjort for å forsøke å sikre at andre kan gjenta mine analyser med samme resultat.

Selv om masteroppgaven ikke behandler personopplysninger finnes likevel et aspekt ved oppgaven som handler om hensyn til personer. Nærmere bestemt har jeg et ansvar overfor lærebokforfatterne, for som NESH (2006) presiserer, så må en som bedømmer andres arbeid ta med i betraktning tilnærminger man ikke er vant til i eget arbeid. I mine analyser har jeg forsøkt å analysere bøkene etter de samme kriteriene, og jeg har brukt lærerveiledningene der jeg var i tvil på hva oppgaver mente. Det har jeg blant annet gjort gjennom å sette retningslinjer for de ulike delene av analyseprosessen, og jeg har forsøkt å sette disse retningslinjene slik at de passer til å brukes for alle lærebøkene. Jeg har forsøkt å holde meg objektiv under analysene men ønsker likevel å presisere at mine tolkninger er begrensende på objektiviteten, og resultatene må derfor ikke sees på som en objektiv sannhet.

## 4 Analyser og resultater

### 4.1 Innledende analyser (horisontal analyse)

Jeg vil under dette kapitlet presentere mine funn fra de to delene av den horisontale analysen, bakgrunnsinformasjon og struktur. Deler av det som gjelder bakgrunnsinformasjon ble i forbindelse med begrunnelsen for valg av de tre læreverkene presentert i tre underkapitler til kapittel 3.3. Den delen av analysen som ligger i dette kapitlet vil derfor i hovedsak gjelde en sammenligning mellom læreverkene. Under lærebøkens struktur kommer det mer informasjon om flere ulike strukturelle elementer i bøkene med hovedfokus på analyser rundt hvordan kapitlene er inndelt og hvor mange oppgaver og sider bøkene har.

#### 4.1.1 Bakgrunnsinformasjon

I metodekapitlet ble hvert av læreverkene introdusert, og det ble gjort rede for kort hvilken bakgrunn eller utgangspunkt bøkene selv skriver de har og forfatterens bakgrunn. Jeg vil her trekke frem noen sider som ikke enda er belyst samt sammenligne læreverkene. Noe av det som er presentert og sammenlignet i metodekapitlet vil jeg ikke komme inn på her.

Det første punktet i bakgrunnsanalysen av læreverkene er tittel. De tre læreverkene har overordnede navn: Multi, Matemagisk og Matematikk. Alle navnene viser tydelig læreverkenes tilknytning til matematikk på hver sin måte. Ordet ”multi-” sikter til begreper som handler om flere eller mange. Vi finner blant annet ordet som en del av multiplikasjon. Mengdelære og ikke minst multiplikasjon er viktige deler av matematikken, og navnet på læreverket viser sammenhengen til matematikk. Matemagisk er et navn – som trolig er satt sammen av ordene matematikk og magisk. Matematikk er rett på sak med sitt navn som er det samme som navnet på faget og på vitenskapen. De aktuelle bøkene er innenfor alle læreverker gitt titler med læreverkets navn kombinert med enten ”grunnbok” eller ”oppgavebok”. Grunnbøkene er i tillegg tildelt tall etter hvilket trinn de er laget for sammen med bokstav a eller b for i hvilken rekkefølge de er ment å brukes. Oppgavebøkene har på samme måte tall for trinnet i sine navn, men der Matemagisk bruker bokstaver til inndeling av flere bøker bruker Matematikk tall. Multi har kun en oppgavebok som er markert med tallet 1 for trinnet. Det er med andre ord små forskjeller mellom titlene på læreverkenes ulike bøker.

## 4 Analyser og resultater

Alle læreverkene har navngitt flere enn en forfatter. Både Matematikk og Matemagisk er basert på verk skrevet av ikke-norske forfattere og disse forfatterne står oppført på bøkene sammen med de som har tilpasset verket til norsk. Dette er likevel gjort noe ulikt da de russiske forfatterne står først på Matematikk-bøkene mens den norske forfatteren kommer først på Matemagisk-bøkene. Noe av bakgrunnen til forfatterne fra de ulike læreverkene er beskrevet i kapittel 3.3. Alle de tre læreverkene ser ut til å være skrevet av en kombinasjon av forfattere med både pedagogisk og matematisk bakgrunn. Det er likevel noen forskjeller blant dem som har skrevet læreverkene. I Matemagisk har to av de svenske forfatterne, Klavén og Persson, erfaring med å skrive lærebøker fra tidligere i tillegg til at den norske forfatteren, Kroknes, har erfaring med å lage digitale læremidler. Etter mine kunnskaper er ikke noen av forfatterne av Multi og Matematikk tidligere lærebokforfattere. Multi har blant annet forfatter B. Alseth som har erfaring både med å skrive læreplan og å delta i evaluering av læreplaner i vurderingen av L97 (Alseth, et al., 2003). Matematikk skiller seg ut ved at en av forfatterne, Arginskaya, var matematiker.

Alle de tre læreverkene er utgitt av ulike norske forlag. Multi er utgitt av Gyldendal Undervisning, en del av Gyldendal Norsk Forlag AS, Matemagisk er Aschehoug (H. Aschehoug & Co (W. Nygaard) AS) sitt læreverk og Matematikk er utgitt av Barentsforlag AS (Alseth, et al., 2010b; Arginskaya, et al., 2014a; Kroknes, Palovaara, et al., 2013a). Både Gyldendal Undervisning og Aschehoug kan en anta, basert på deres driftsresultater (Proff, u.å.-b, u.å.-c), at er store aktører i det norske markedet. Barentsforlag AS et selskap med et betydelig mindre driftsresultat, og en kan dermed anta at det er en mindre aktør (Proff, u.å.-a). Både Gyldendal og Aschehoug er forlag med lange historier som går mer enn 100 år tilbake i tid (Aschehoug, u.å.-a; Jacobsen, u.å.). Det har ikke blitt funnet noen historie til Barentsforlag. Det kan nevnes at stiftelsesåret til Barentsforlag er 2003, mot Gyldendal stiftet i 1988 og Aschehoug stiftet i 1925 (Proff, u.å.-a, u.å.-b, u.å.-c). Barentsforlag er altså et nyere forlag enn de to andre.

Ved å sette oppgaver som analyseenhet så er det slik at innholdet i bøkene som ikke kan defineres som oppgaver ikke er betraktet i noen stor grad. Noen av disse andre elementene i bøkene ønsker jeg å få frem her. Fordi dette er en analyse av selve bøkene så har ikke heller forholdene utenfor bøkene hatt et spesielt fokus. Det er likevel relevant for diskusjoner som gjelder forskjellene mellom bøkene å ha en oversikt over noen elementer i læreverkene ut

over selve bøkene. Jeg vil derfor her nevne noe av det læreverkene tilbyr til undervisningen ut over grunnbøkene, oppgavebøkene og lærerveiledningen.

Læreverket Multi inneholder flere elementer ut over det jeg har hatt hovedvekt på i analysene, både i lærebøkene men også i form av andre ressurser. Bøkene inneholder flere plasser det de selv kaller samtalebilder. I lærerveiledningen står det at disse bildene er der for å kunne ha matematiske samtaler i klasserommet (Alseth, et al., 2010c; Alseth, Arnås, Kirkegaard & Røsseland, 2010e). Bøkene i Multi har flere plasser spill, for eksempel stigespill, og flere av disse er ikke markert på samme måte som oppgavene ellers i bøkene, og er derfor ikke regnet med blant analyseenhetene. I tillegg kan det nevnes at Multi på sidene med introduksjon til siffer har dikt der tallene er en viktig del av diktet. Et dikt knyttet til tallet 4 vises i Figur 3-3.



Figur 4-1: eksempel på dikt i Multi, hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 60)

I tillegg til det en finner av ekstra elementer i bøkene til Multi, har de et hefte med det de kaller ”grubliser” eller matematiske problemer. De har dessuten en rekke digitale ressurser presentert på sine nettsider: nettoppgaver knyttet til kapitlene i grunnbøkene som er delt inn i nivåer og kan brukes på ipad, et interaktivt program ment for bruk på smarte tavler, samt det de kaller ”smart øving” og ”smart vurdering” (Gyldendal, u.å.-b).

I Matemagisk har nesten alt i bøkene i utgangspunktet blitt regnet med i analyseenhetene, med unntak av noen få elementer. De har for eksempel introduksjoner av siffer der tallet vises sammen med ulike representasjoner som mengden tallet viser til. Ut over det er det sidene

## 4 Analyser og resultater

med kapitteloverskriftene som jeg vil se nærmere på i analysene av bøkens struktur. Matemagisk har på samme måte som Multi digitale ressurser der elevene får arbeide med oppgaver og et interaktivt program for smarte tavler. I Matemagisk sin digitale elevressurs skal elevene få oppgaver som er tilpasset deres nivå (Svingen, et al., 2013). Matemagisk har dessuten matematikkhistorier knyttet til innledningen av hvert kapittel, som jeg vil si litt mer om under den strukturelle analysen i 4.1.2.1.

Matematikk har heller ikke mye som ikke går innunder analyseenheten i bøkene. Men de har noen dobbeltsider i grunnbøkene som er viet til et stort bilde med noen spørsmål under, for eksempel under overskriften ”hvorfør trenger vi matematikk?” (Arginskaya, et al., 2014a). I tillegg er alle bildene fra oppgavene tilgjengelig til å vise på smart tavle gjennom læreverkets nettsider (Barentsforlag, u.å.).

### 4.1.2 Lærebøkens struktur

#### 4.1.2.1 Inndeling i kapitler

Grunnbøkene i alle de tre læreverkene er delt inn i kapitler. Dette er gjort på ulike måter i de tre læreverkene. Matemagisk starter sine kapitler med en hel dobbeltside viet til introduksjonen av emnet. Sidene består av en fargerik illustrasjon med mange matematiske elementer i seg i tillegg til en presentasjon i tekstform av målene for hva elevene skal lære i løpet av kapitlet. Nederst på siden er det en tekst som viser de mest sentrale begrepene i emnet. I tillegg til dette har Matemagisk i lærerveiledningen en matematikkhistorie til hvert emne som er knyttet opp mot illustrasjonen på siden. I fortellingene får elevene løse matematiske problem knyttet til det matematiske emnet i kapitlet, som for hver gang hjelper hovedpersonene, Mats og Mathilde, nærmere til å redde prins Vims fra heks Seks i slutten av første trinn (Svingen, et al., 2013). Multi sine kapitler starter med en enkeltside med kapitteloverskriften og i likhet med Matemagisk består sidene i hovedsak av illustrasjoner rike på elementer som kan knyttes opp mot det matematiske emnet kapitlet omhandler. Både Matemagisk og Multi ser ut til å legge vekt på introduksjonene til nye emner, selv om Matemagisk ser ut til å innlede med enda flere elementer enn det Multi gjør. Matematikk skiller seg derimot fra de to ved at markeringen av nytt kapittel gjøres ved at navnet på kapitlet står skrevet med stor skrift på starten av siden før oppgavene fortsetter. Det er verdt å nevne at den første oppgaven i hvert nye kapittel i Matematikk ser ut til å være lagt opp slik at den leder fra tidligere lærte emner og inn til det nye emnet. I tillegg er det slik i Matematikk

at lærestoffet ikke er arrangert emne for emne, men elevene arbeider med flere matematiske emner parallelt (Melhus, 2014).

En oversikt over kapitlene fra grunnbøkene i læreverkene er skrevet ned i Tabell 4-1 slik de er skrevet i starten av bøkene – sammen med hvilken av de to grunnbøkene kapitlene hører til i. Tallene før kapittelnavnene i Matemagisk og Multi er de samme tallene som i bøkene. I Matematikk er det ikke brukt punktmarkering i bøkene, men det er brukt her i tabellen for å vise skillet mellom kapitlene. I innholdsfortegnelsene i alle tre læreverkene står kapitlenes sidetall; det er valgt å ikke ta dem med i denne tabellen.

Matemagisk	Multi	Matematikk
<b>1A Grunnbok</b>		
1 Tallene fra 0 til 5 2 Sortering og begreper 3 Tallene til 10 4 Penger og tallene til 10 5 Geometriske former og mønstre	1 Sortering 2 Telling 3 Form og mønster 4 Tallene 1–3 5 Tallene 4–6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvorfor trenger vi matematikk?</li> <li>• Sammenligne gjenstander</li> <li>• Flere/flest – færre/færrest – like mange, mest – minst – like mye</li> <li>• Hvordan mennesker lærte å skrive tall</li> <li>• Tall og siffer</li> <li>• Følgen av de naturlige tall</li> <li>• Addisjon og subtraksjon</li> </ul>
<b>1B Grunnbok</b>		
1 Addisjon og subtraksjon med tallene til 10 2 Lengde, vekt og tid 3 Tallene til 20 4 Tabeller og diagrammer 5 Geometriske former og symmetri	6 Tallene 7-10 7 Måling 8 Pluss og minus 9 Tallene fra 0 til 20 10 Former og figurer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addisjon og subtraksjon</li> <li>• Slik målte og måler mennesker lengder</li> <li>• Addisjonstabell</li> <li>• Ensifrede og tosfrede tall</li> <li>• Likninger og løsning av likninger</li> <li>• Addisjon med tierovergang</li> <li>• Subtraksjon med tierovergang</li> <li>• Hva har jeg lært i første klasse?</li> </ul>

Tabell 4-1: inndeling av kapitler i Matemagisk, Multi og Matematikk. Hentet fra Alseth, et al. (2010b, 2010d); Arginskaya, et al. (2014a, 2014b); Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, 2013c)

Noe av det første som kommer tydelig frem av tabellen er at ingen av bøkene starter på samme emne. Mens Matemagisk går rett på tallene fra 0 til 5, så starter Multi med sortering og Matematikk med en introduksjon av hvorfor vi bruker matematikk før de starter på det

#### 4 Analyser og resultater

som kalles sammenligne gjenstander. Videre ser ordlyden i kapittelnavnene ved første øyekast ulike ut i de tre læreverkene. Dersom man ser nærmere på kapitlene så kan en se at flere kapitler likevel ser ut til å belyse samme emner. For eksempel kapittelet kalt *sortering og begreper* i Matemagisk ligner i navnet på kapittelet i Multi kalt *sortering*. Ser man på starten av Matematikk-bøkene så er et tidlig emne det som er kalt *sammenligne gjenstander*. Å sortere kan på mange måter sies å handle om nettopp det å sammenligne gjenstander, altså kan kapittelet fra Matematikk trekkes inn mot de to andre. I alle de tre læreverkene er emnene introdusert tidlig i første grunnbok. Dette innebærer at alle de tre bøkene vektlegger å ha emnet sammenligne/sortere som et tidlig emne i første klasse.

Andre overskrifter som kan se ut til å inneholde noen av de samme elementene i alle tre læreverkene er dem som omhandler siffer og tall. Likevel ser emnet ut til å bli presentert noe ulikt i bøkene. I Matemagisk er det delt inn i egne kapitler for tallene 0–5, tallene til 10 og senere tallene til 20. Multi deler sine tall inn med 1–3 først, deretter 4–6, så 7–10 og til slutt tallene fra 0 til 20. I motsetning til de to andre deler ikke Matematikk tallene opp i egne kapitler, men har et kapittel som omhandler *tall og siffer* samt en overskrift om hvordan mennesker har lært å skrive tall. Alle bøkene har altså introduksjon av tall, men hver på sin måte. Mens Matemagisk starter med tallene fra 0 og oppover så nevnes ikke tallet 0 i overskriftene i Multi før i kapittelet om alle tallene fra 0 til 20. I Matemagisk starter elevene med sifferne i starten av første bok, mens både i Multi og Matematikk ser emnet ut til å komme litt ut i bøkene.

Det finnes flere likhetstrekk mellom kapitlene i Multi og Matemagisk – i tillegg til dem som er beskrevet. I grunnbok 1a har Matemagisk et kapittel kalt *geometriske former og mønstre* noe en kan si tilsvarer det forkortede navnet form og mønster i Multi. Videre i grunnbok 1b har begge læreverkene kapitler som gjelder måling, addisjon og subtraksjon, tallene (fra 0) til 20 og kapitler om *geometriske former og symmetri* hos Matemagisk og *former og figurer* hos Multi. Det finnes dermed flere likheter mellom hvilke emner de to bøkene velger å ha fokus på i løpet av første trinn i barneskolen. Matematikk har til felles med de to andre læreverkene kapitteloverskrifter som gjelder måling og som gjelder addisjon og subtraksjon, men Matematikk har ingen egne kapitler for spesifikke siffer/tall og heller ingen overskrifter knyttet til geometri. Selv om ikke områdene finnes som egne overskrifter, så er både geometri og alle tallene opp til 20 behandlet i bøkene i Matematikk. Matematikk har dessuten flere



kapitteloverskrifter som ser ut til å gå utover det de to andre bøkene behandler: følgen av de naturlige tall, addisjonstabell, ligninger samt addisjon og subtraksjon med tierovergang.

Et trekk i kapittelnavnene som skiller læreverkene noe fra hverandre er bruken av matematiske begreper – enten faglige begreper eller mer muntlige begreper. Mens både Matematikk og Matemagisk bruker *addisjon og subtraksjon* i sine overskrifter bruker Multi *pluss og minus*. Der Matemagisk har skrevet geometriske former bruker Multi kun former som begrep. Både Matemagisk og Multi har kapitler om ”tallene” der Matematikk bruker både *tall og siffer* for å beskrive kapittelet. Matematikk bruker dessuten uttrykk som: *rekken av de naturlige tall og tierovergang* i sine overskrifter.

Hvis vi ser tabellen i forhold til de fire hovedområdene i læreplanen i matematikk, tall, geometri, måling og statistikk, så ser vi at de fleste kapitteloverskriftene fra Multi og Matemagisk passer godt inn i de ulike områdene. I Matematikk ser en ikke hovedområdet geometri ut fra kapitteloverskriftene, men etter å ha arbeidet med og sett gjennom bøkene så kan det sies at også Matematikk har oppgaver under de andre overskriftene som passer innenfor hovedområdet geometri. Noe bøkene ser ut til å ha til felles er at alle i overskriftene har et stort fokus på hovedområdet tall fra læreplanen. I Matemagisk kan kapittel 1, 3 og 4 i grunnbok 1A og 1 og 3 i grunnbok 1B sies å passe inn under hovedområdet tall. Tilsvarende ser kapittel 2, 4, 5, 6, 8 og 9 i Multi til å høre til under der, og i Matematikk ser flertallet av kapitteloverskriftene ut til å handle om tall.

### 4.1.2.2 Oppgaver og sidetall i bøkene

En tabell er laget med oversikt over hvor mange analyseenheter det fantes i hver av bøkene i de ulike læreverkene samt sidetallet i bøkene. I tabellen er analyseenheten omtalt som oppgaver, og det er også slik den er omtalt flere andre plasser i teksten. Antall analyseenheter er funnet gjennom en opptelling basert på kriteriene beskrevet i kapittel 3.4.1 og sidetallet er likt sidetallet som står på den siste siden i hver av bøkene.

#### 4 Analyser og resultater

<b>Multi</b>		Oppgaver:	Sider:
	Multi grunnbok 1A	75	72
	Multi grunnbok 1B	85	72
	Multi oppgavebok	113	96
<i>Totalt:</i>		<i>273</i>	<i>240</i>
<b>Matemagisk</b>			
	Matemagisk grunnbok 1A	168	96
	Matemagisk grunnbok 1B	171	96
	Matemagisk oppgavebok 1A	155	64
	Matemagisk oppgavebok 1B	153	64
<i>Totalt:</i>		<i>647</i>	<i>320</i>
<b>Matematikk</b>			
	Matematikk grunnbok 1A	236	114
	Matematikk grunnbok 1B	318	128
	Matematikk 1. klasse oppgavehefte 1	108	55
	Matematikk 1. klasse oppgavehefte 2	101	50
	Matematikk 1. klasse oppgavehefte 3	113	63
	Matematikk 1. klasse oppgavehefte 4	105	63
<i>Totalt:</i>		<i>981</i>	<i>473</i>

Tabell 4-2: oversikt over sidetall og antall oppgaver i bøkene, oppgaver er telt opp og sidetall hentet fra Alseth, et al. (2010a, 2010b, 2010d); Arginskaya, et al. (2014a, 2014b); Benenson, et al. (2014a, 2014b, 2014c, 2014d); Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, 2013b, 2013c, 2013d)

Ut fra Tabell 4-2 kan vi blant annet se at det er læreverket Matematikk som har både flest oppgaver i bøkene sine og flest sider. Det er dessuten det læreverket som består av flest separate bøker for 1. trinn med sine seks bøker. I tillegg ser vi at Multi, med nesten halve sideantallet til Matematikk, er det læreverket som har færrest antall sider og færrest antall oppgaver. Multi er det læreverket med færrest separate bøker med totalt tre stykker. Selv om Multi har rett over halvparten så mange sider som Matematikk-bøkene, så har de mindre enn en tredjedel av oppgavene. Det må nevnes at i lærerveiledningen til Matematikk står det forklart at det ikke er nødvendig for læreren å gå gjennom alle oppgavene i grunnbøkene. De oppgavene som er markert med rødt må gjennomgås, mens det er opp til læreren å velge hvilke som skal brukes av oppgavene markert med blått (Melhus, 2014).

Forholdet mellom antall sider i bøkene og antall oppgaver sier noe om oppgavetettheten i bøkene. Utreknet har både Matematikk og Matemagisk rett over 2 oppgaver per side i gjennomsnitt, mens Multi har rett over 1 oppgave per side. Det innebærer at Multi ikke bare har færrest oppgaver, men i snitt har bøkene dessuten færre oppgaver per side enn hva Matematikk og Matemagisk har.

Noe annet en kan legge merke til i Tabell 4-2 er størrelsen på de ulike bøkene, gjennom sidetall. Av oppgavebøkene er det Matematikk som har bøkene med færrest antall sider, mens Multi sin ene bok er den største av oppgavebøkene. Av grunnbøkene har derimot Multi de bøkene med færrest sider og Matematikk har de med flest sider. Matemagisk sine grunnbøker har akkurat samme antall sider som Multi sin oppgavebok. Det må nevnes at arkene i bøkene ikke kjennes like ut, og det kan virke som om Multi og Matemagisk bruker tykkere ark i bøkene enn det Matematikk gjør. Samtidig er grunnbøkene til Matematikk innbundet, mens alle de andre bøkene som er undersøkt har myke omslag.

### **4.2 Analysene av bøkens krav til elevene (vertikal analyse)**

I de vertikale analysene er det lagt vekt på hvilke krav oppgavene stiller til elevene. Det blir sett på hvilke kognitive krav oppgavene krever av elevene og type svar oppgavene – eller mer presist analyseenhetene – legger opp til. Det vil her bli presentert resultatene fra analysen som går mer i dybden på læreverkene og oppgavene i dem.

#### **4.2.1 Kognitive krav til elevene**

Analyseenhetene fra de seks grunnbøkene fra Multi, Matemagisk og Matematikk er kodet inn i fire ulike kategorier: memoriseringsoppgaver, prosedyrer uten koblinger, prosedyrer med koblinger og å jobbe med matematikk. Jeg vil presentere resultatene fra hver av bøkene fra hvert læreverk, samt en oppsummering innenfor hvert av læreverkene i tabeller. Dette vil jeg gjøre før jeg sammenligner de ulike læreverkene. Resultatene viser jeg i en tabell som angir både antall oppgaver plassert innenfor hver kategori og kategoriens relative frekvens innenfor boken/læreverket. Avslutningsvis vil jeg presentere flere eksempler på ulike grupper av oppgaver der det ble tatt valg underveis med tanke på hvordan de skulle kodes.

## 4 Analyser og resultater

### 4.2.1.1 Multi

<b>Multi grunnbok 1a</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	16	0,21
Prosedyrer uten koblinger	34	0,45
Prosedyrer med koblinger	25	0,33
Å jobbe med matematikk	0	0,00
	0	
	75	
<b>Multi grunnbok 1b</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	16	0,19
Prosedyrer uten koblinger	35	0,41
Prosedyrer med koblinger	34	0,40
Å jobbe med matematikk	0	0,00
	85	
<b>Multi grunnbøkene sammenlagt</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	32	0,20
Prosedyrer uten koblinger	69	0,43
Prosedyrer med koblinger	59	0,37
Å jobbe med matematikk	0	0,00
	160	

Tabell 4-3: kognitive krav i Multi grunnbøkene

Tabell 4-3 viser resultatene fra analysene av kognitive krav i læreverket Multi. Den største andelen av oppgaver i Multi hører til under prosedyrer uten koblinger, like bak kommer prosedyrer med koblinger og deretter memoriseringsoppgaver. Ingen oppgaver er plassert i kategorien å jobbe med matematikk. Fordelingen viser at omtrent en femtedel av det totale antallet oppgaver i Multi er memoriseringsoppgaver, mens prosedyreoppgavene utgjør de resterende fire femtedelene sammenlagt. Det er litt flere oppgaver med prosedyrer uten koblinger, men forskjellen er ikke spesielt stor mellom kategorien og prosedyrer med koblinger. Det er noe forskjeller mellom grunnbok 1a og grunnbok 1b i læreverket der 1a boken har noen flere oppgaver i kategoriene som regnes for å stille lave kognitive krav, og grunnbok 1b har litt flere oppgaver i kategorien prosedyrer med koblinger, som stiller høye kognitive krav.

## 4.2.1.2 Matemagisk

<b>Matemagisk grunnbok 1 A</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	19	0,11
Prosedyrer uten koblinger	80	0,48
Prosedyrer med koblinger	63	0,38
Å jobbe med matematikk	6	0,04
	168	
<b>Matemagisk grunnbok 1 B</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	8	0,05
Prosedyrer uten koblinger	84	0,49
Prosedyrer med koblinger	68	0,40
Å jobbe med matematikk	11	0,06
	171	
<b>Matemagisk grunnbøkene sammenlagt</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	27	0,08
Prosedyrer uten koblinger	164	0,48
Prosedyrer med koblinger	131	0,39
Å jobbe med matematikk	17	0,05
	339	1

Tabell 4-4: kognitive krav i Matemagisk grunnbøkene

I grunnbøkene i Matemagisk ble det funnet oppgaver fra alle de ulike kategoriene. Tabell 4-4 viser resultatene av kodingen på dette læreverket. I læreverket er det stor hovedvekt på oppgavene som på en eller annen måte innebærer å bruke en form for prosedyre. Det er ikke stor forskjell mellom andelen prosedyrer med koblinger og prosedyrer uten koblinger, men læreverket har noen flere oppgaver i kategorien prosedyrer uten koblinger. På samme måte som Multi er det her flest oppgaver sammenlagt i kategoriene som stiller lave kognitive krav. Med unntak av kategorien memoriseringsoppgaver er det ikke spesielt store forskjeller på andel oppgaver i de ulike kategoriene i de to læreverkene. Innenfor memoriseringsoppgaver er det mer enn dobbelt så mange memoriseringsoppgaver i grunnbok 1a enn i grunnbok 1b.

## 4 Analyser og resultater

### 4.2.1.3 Matematikk

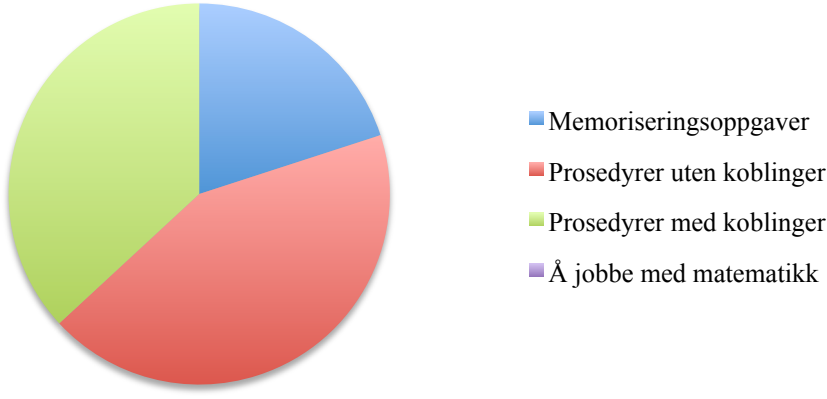
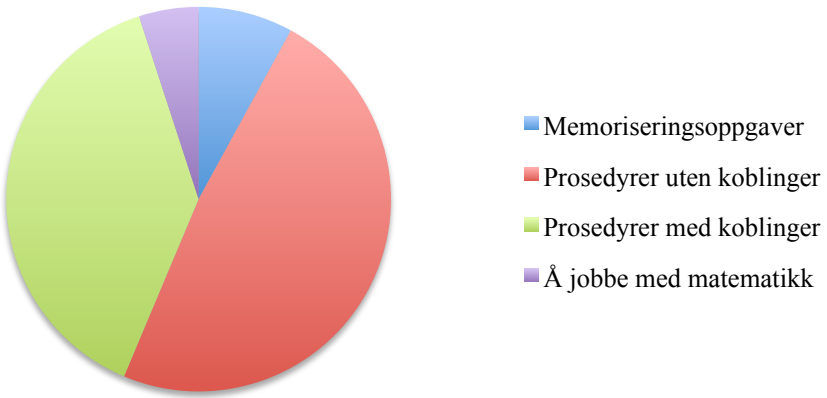
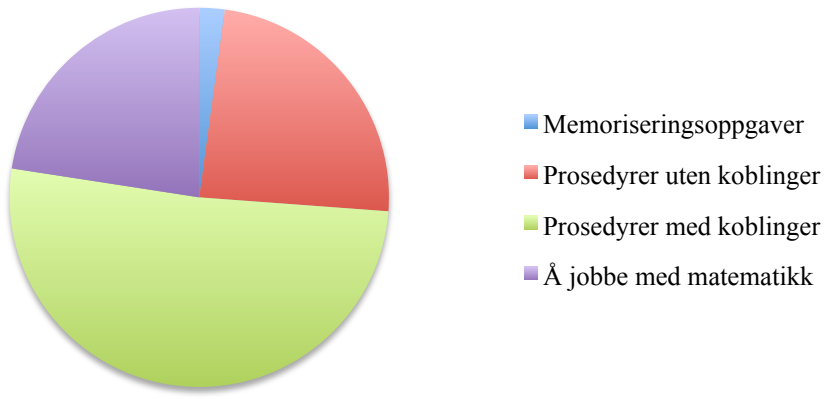
<b>Matematikk grunnbok 1 A</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	5	0,02
Prosedyrer uten koblinger	61	0,26
Prosedyrer med koblinger	126	0,53
Å jobbe med matematikk	44	0,19
	236	
<b>Matematikk grunnbok 1 B</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	7	0,02
Prosedyrer uten koblinger	72	0,23
Prosedyrer med koblinger	158	0,50
Å jobbe med matematikk	81	0,25
	318	
<b>Matematikk grunnbøkene sammenlagt</b>		
Kognitive krav	Antall	Rel. Frekvens
Memoriseringsoppgaver	12	0,02
Prosedyrer uten koblinger	133	0,24
Prosedyrer med koblinger	284	0,51
Å jobbe med matematikk	125	0,23
	554	

Tabell 4-5: kognitive krav i Matematikk grunnbøkene

Bøkene i Matematikk hadde på samme måte som Matemagisk oppgaver innenfor alle kategoriene. I Tabell 4-5 er oversikten over hvordan oppgavene ble kodet i grunnbøkene i Matematikk. Et stort flertall av oppgavene er plassert i de to kategoriene som stiller høye kognitive krav, og den kategorien med flest oppgaver var prosedyrer med koblinger. Etter prosedyrer med koblinger kommer både prosedyrer uten koblinger og å jobbe med matematikk tett etter hverandre med nesten samme relative frekvens. Kategorien som uten tvil er minst er memoriseringsoppgaver som utgjør en liten del av læreverket med totalt 12 av 554 oppgaver. Det er små forskjeller mellom antall oppgaver i de ulike kategoriene mellom grunnbok 1a og grunnbok 1b. Den mest vesentlige forskjellen er at det i grunnbok 1a er noen flere prosedyreoppgaver mens det i grunnbok 1b er flere oppgaver innenfor å jobbe med matematikk.

## 4.2.1.4 Sammenligning mellom læreverkene

For å lettere kunne sammenligne læreverkenes totale fordeling av oppgaver i de ulike kategoriene har jeg valgt å presentere dem som sektordiagram samlet i en tabell.

Multi	 <p>Figur 4-2: oversikt over kognitive krav i Multi</p>
Matemagisk	 <p>Figur 4-3: oversikt over kognitive krav i Matemagisk</p>
Matematikk	 <p>Figur 4-4: oversikt over kognitive krav i Matematikk</p>

## 4 Analyser og resultater

Ut fra Figur 4-2, Figur 4-3 og Figur 4-4 ser vi at det er flere forskjeller mellom de tre læreverkene kognitive krav i oppgavene, men noen fellestrekk finner man og. Multi har størst andel memoriseringsoppgaver av de tre læreverkene, mens Matematikk har størst andel av å jobbe med matematikk av de tre. Mens Multi og Matemagisk ser ut til å ha største delen av oppgaver innenfor prosedyrer uten koblinger, er det Matematikk som har flest oppgaver av de tre innenfor prosedyrer med koblinger. Matematikk har altså flest oppgaver av de tre læreverkene innenfor begge de to kategoriene som stiller høye kognitive krav.

Fra Figur 4-2 og Figur 4-3 ser vi at andelen analyseenheter innenfor prosedyrer med koblinger og prosedyrer uten koblinger ser ut til å være av lignende størrelse i Multi og Matemagisk. Det som skiller seg i de to er spesielt at Multi har en større andel memoriseringsoppgaver der Matemagisk i stedet har oppgaver som gjelder å jobbe med matematikk. Matematikk sin fordeling i Figur 3-3 skiller seg en del fra de to andre gjennom at alle kategoriene har en synlig ulik andel. Man ser spesielt at kategoriene memoriseringsoppgaver og prosedyrer uten koblinger har mindre andeler i Matematikk enn Multi og Matemagisk, mens prosedyrer med koblinger og å jobbe med matematikk har større andeler enn i Multi og Matemagisk.

### *4.2.1.5 Eksempler på hvordan oppgavene ble kodet innenfor noen matematiske emner*

Under analysene av kognitive krav i de ulike oppgavene var det ofte slik at oppgaver gjerne vippet mellom to kategorier eller jeg var usikker på plasseringen av en annen grunn. I de fleste tilfellene der lærerveiledningen ikke kunne klargjøre noe mer ble avgjørelsen om endelig kategori tatt etter en diskusjon med veilederne. Jeg vil her presentere hvordan jeg har kodet en del slike oppgaver, og har prøvd å fokusere noe på hvor skillet går innenfor ulike matematiske emner. Jeg har derfor valgt å gruppere oppgavene i ulike matematiske emner som kan beskrive den typen oppgaver.

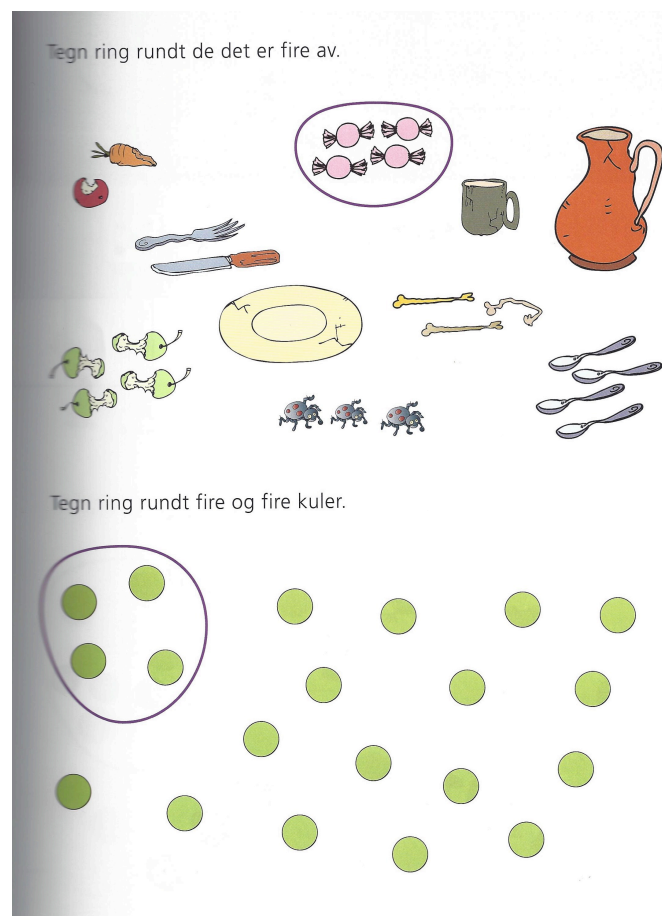
#### Oppgaver med fokus på innlæring av tall

Alle bøkene inneholder introduksjoner ulike tall, om enn gjort på forskjellige måter i de ulike bøkene. Innenfor denne kategorien har jeg gjort det slik at oppgaver der elevene skal skrive av og gjenta et tall på rekke bortover, en oppgave som går på det motoriske ved å skrive et tall, er regnet som memoriseringsoppgave. Det er fordi oppgavene kun krever at elevene



kan ”kopiere” opp tallet videre. Dette ble det vist eksempel på i Figur 3-3 under introduksjonen av de ulike kategoriene i kapittel 3.5.1.

Ofte ser en videre oppgaver der elevene enten skal telle hvor mange det er av noe, eller markere et bestemt antall. I de tilfellene der elevene skal markere et bestemt antall er det i noen tilfeller slik at oppgaven eller oppgaver på samme dobbeltside allerede har et eksempel som viser akkurat det antallet elevene skal finne. På bakgrunn av dette har de oppgavene der det er tilfelle blitt kodet som prosedyrer uten koblinger. Det er fordi elevene ikke behøver å forstå antallet de skal finne; de trenger bare å finne det samme antallet som i eksempelet. Et eksempel på to oppgaver der antallet som skal finnes allerede er vist med eksempel finnes i Figur 4-5.



Figur 4-5: hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 21)

Oppgaver der elevene har blitt bedt om å finne et bestemt antall uten at de kan støtte seg på en tidligere forklaring i bøkene har blitt kodet som prosedyrer med koblinger. Dette gjelder utelukkende oppgaver gitt tidlig i bøkene (de første av sitt slag) og forutsetter at elevene ikke

## 4 Analyser og resultater

har jobbet med å koble det aktuelle tallet til mengde tidligere. Årsaken til at de er plassert i prosedyrer med koblinger er fordi oppgaven krever at eleven forstår hvilken mengde tallet viser til. Det er imidlertid slik at når eleven har gjort en slik oppgave en gang, så tar jeg utgangspunkt i at eleven har mulighet til å huske koblingen. Det vil ikke være alle elever som husker denne koblingen i virkeligheten, men i kodingen har jeg tatt utgangspunkt i at det elevene har gjennomgått innenfor de grunnleggende emnene kan regnes som en del av deres matematikkunnskaper. Dersom jeg ikke tok utgangspunkt i det ville det være vanskelig å skille oppgaver senere i bøkene. I Figur 4-6 kan det finnes et eksempel på en slik oppgave som er den første av sitt slag i boken og som ikke gir elevene eksempel på mengden som skal finnes på forhånd.

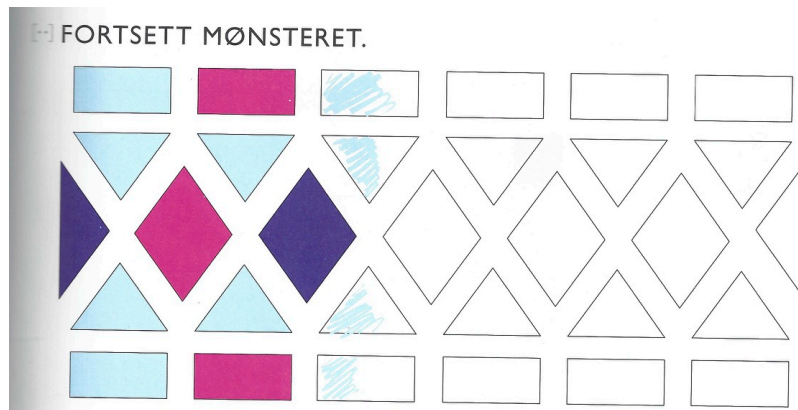


Figur 4-6: hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 63)

### Oppgaver som handler om geometriske mønstre

Det er flere oppgaver i alle læreverkene som gjelder geometriske mønstre. Det er oppgaver av ulik form; mest vanlig er trolig oppgavetyper som ber elevene gjenta et mønster gang på gang som en rekke. Når oppgaven er av lignende ordlyd som ”tegn av og fortsett mønsteret”, der oppgaven handler om å gjenta et mønster gang på gang i en rekke er oppgavene plassert i en av kategoriene som stiller høye kognitive krav. Dette er fordi oppgaven krever at elevene kan finne ut hva som er mønsteret for å kunne fortsette rekken, altså har oppgavene koblinger til

det underliggende matematiske emnet mønster. Hvorvidt de er kodet som en prosedyreoppgave eller å jobbe med matematikk er avhengig av om en kan forvente, basert på tidligere oppgaver i bøkene i hvert læreverk, at elevene er kjent med den aktuelle typen mønster. I hovedsak er oppgavene kodet som prosedyrer der en enkel serie av mønsteret er angitt og eleven kan løse oppgaven ved å gjengi kun den serien. En slik mønsteroppgave er vist i Figur 4-7.



Figur 4-7: hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 37)

Det er noen kriterier som gjør at mønsteroppgaver plasseres i kategorien som handler om å jobbe med matematikk. Ved mønster som ikke er en rekke med en gjentagende serie, eller der det er mange ulike elementer elevene må ta hensyn til, plasseres i å jobbe med matematikk. Et annet kriterium som har gjort at oppgaven plasseres i kategorien er når oppgaven ber eleven om å lage et eget mønster.

28 Tegn av trekantene og kvadratene og fortsett mønsteret.

- Tegn et mønster av trekantene og sirkler slik at det blir færre trekantene enn sirkler.
- Tegn et mønster av kvadrat og sirkler slik at det blir flere kvadrat enn sirkler.

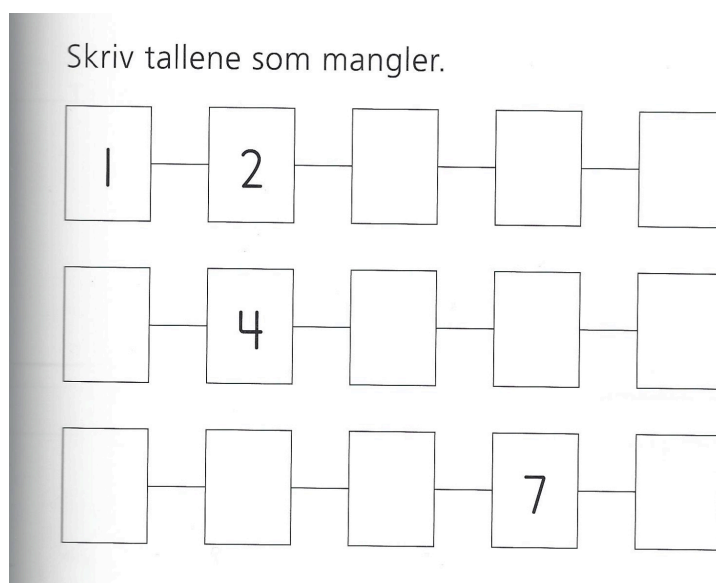
Figur 4-8: hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 20)

## 4 Analyser og resultater

Figur 4-8 ber elevene om å lage et mønster med et sett av flere kriterier. Kriteriene gjør at elevene ikke kan følge et mønster de har gjort tidligere på samme side i boken, og er derfor kodet som å jobbe med matematikk. Bakgrunnen for kodingen er at oppgavene i den siste delen sørger for at elevene ikke kan følge en bestemt prosedyre, da kriteriene oppgaven stiller gjør at den ikke kan løses på samme måte som tidligere oppgaver. I tillegg krever oppgaven at elevene må forstå matematikken bak. For å lage et mønster selv må elevene forstå hva et mønster er.

### Oppgaver relatert til rekken av de naturlige tall

I bøkene blir elevene i noen oppgaver spurt om å på flere måter gjengi deler av rekken av de naturlige tall. Her kommer kodingen an på hvordan oppgaven er lagt opp. Å kunne gjengi en del av rekken av de naturlige tall regnes i hovedsak som memoriseringsoppgave, fordi det handler om at elevene kan huske hvilken rekkefølge tallene kommer i. Oppgaver der elevene skal gjengi en rekke fra 1 og oppover til et bestemt tall har jeg kodet som memoriseringsoppgaver. Det krever litt mer når den skal gjengis fra et annet tall i rekken, men det handler likevel om å gjengi noe man har lært tidligere. Oppgaver der elevene må gjengi deler av rekken av de naturlige tall ut fra et startpunkt som ikke er 1, eller der andre deler av rekken er fylt ut er derfor kodet til prosedyrer uten koblinger.



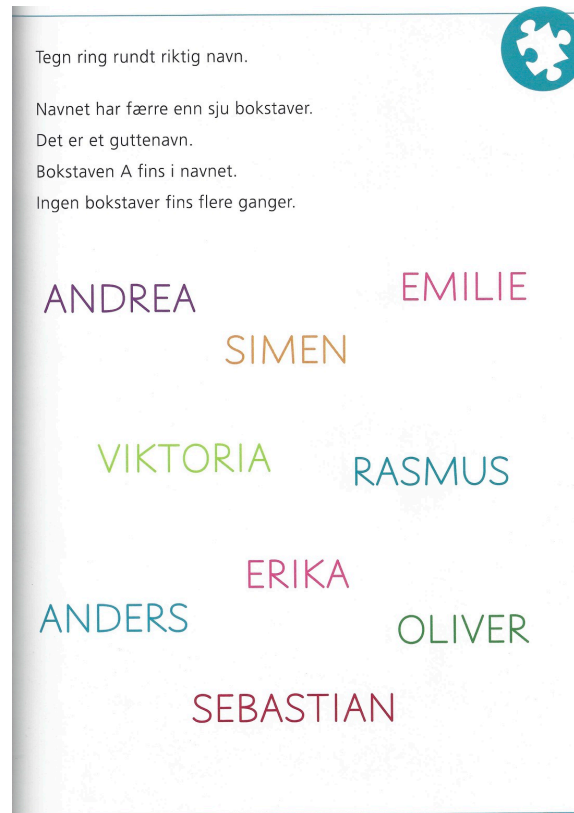
Figur 4-9: hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 67)

Eksempelet i Figur 4-9 viser en oppgave med to deloppgaver der elevene skal gjengi deler av rekken av de naturlige tall der rekkene ikke starter med tallet 1. Ved å gå ut fra at elevene

kjenner tallrekken opp til et punkt, regner jeg med at elevene kjenner hvilke tall som kommer før og etter hverandre. Det blir en naturlig ”prosedyre” å bruke i løsningen av slike oppgaver. Oppgaven krever at elevene kan gjengi tallrekken, men det krever ikke noen matematisk forståelse, kun at elevene vet rekkefølgen på tallene.

### Gåter

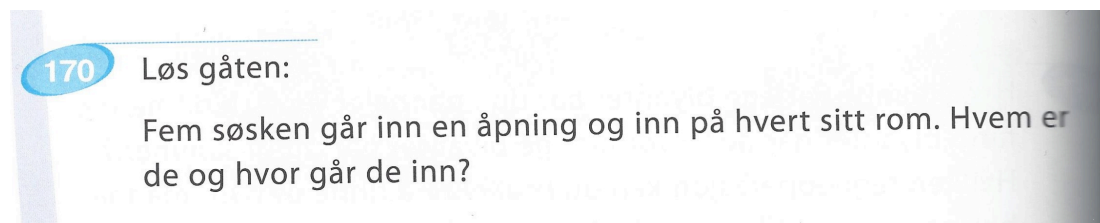
Spesielt i bøkene i Matematikk var det flere oppgaver som var i form av en gåte elevene skulle løse. Ikke alle gåtene hadde en tilknytning til selve matematikken som var lett å se med det første, som i Figur 4-11. Det kan sies at gåtene stiller høye kognitive krav – i og med at de ikke kan løses ved en prosedyre og elevene må analysere oppgaven og finne sin egen måte å komme frem til et svar på. Men utfordringen ligger i det å se matematikken i dem. Etter å ha sett gjennom flere eksempler fant jeg ut at de fleste gåtene har en kobling til emnet mengde knyttet til noe elevene har et forhold til i sin hverdag. På bakgrunn av det ble gåter, lignende Figur 4-8, i hovedsak kodet som å jobbe med matematikk. Det var likevel ett unntak der oppgaven hadde illustrasjoner som kunne lede elevene til et mulig svar på gåten. Disse oppgavene ble plassert under prosedyrer med koblinger.



Figur 4-10: hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 73)

## 4 Analyser og resultater

Et eksempel på en matematisk gåte er det som vises i Figur 4-10. Denne oppgaven er formet som en gåte der elevene gjennom flere kriterier skal finne frem til et navn. Det er ingen tydelig fremgangsmåte elevene skal gå frem på for å løse oppgaven, selv om å eliminere navn for hvert av kriteriene kan virke som en naturlig fremgangsmåte for noen. Elevene må undersøke og finne det navnet som følger alle kriteriene. Gåten har flere matematiske elementer i seg, både når det gjelder at navnet skal ha ”færre enn” antall bokstaver og at ingen av bokstavene forekommer ”flere ganger”.



Figur 4-11: hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 84)

Figur 4-11 er et annet eksempel på en gåteoppgave. Denne er litt vanskeligere å knytte til et matematisk emne med det første, men ved litt tenking ser vi at oppgaven delvis handler om matematikk knyttet til elevenes hverdag, for eksempel antall fingre på en hånd. Oppgaven har ingen fremgangsmåte og krever mye kognitivt av elevene, blant annet gjennom at de må analysere deler av oppgaven og reflektere over hvordan svaret kan finnes.

### 4.2.2 Hvilke typer svar oppgavene krevde

Under denne delen av analysen ble oppgavene analysert når det gjaldt hvilke svar de krevde slik de stod. Det ble altså kun tatt hensyn til hva oppgaveteksten faktisk ba om, og ikke noen eventuell tekst i lærerveiledning. Kategoriene oppgavene kunne havne i var: kun svar, forklaring av svar og/eller prosess og begrunnelse/argumentasjon. På bakgrunn av resultatene som ble funnet så er det valgt å ikke sette inn noen tabell over svarene (dette kan om ønskelig finnes som vedlegg). Det var nemlig slik at i både Multi grunnbøkene og Matemagisk grunnbøkene så stilte alle oppgavene kun krav til et svar, og aldri til noen forklaring eller begrunnelse. Det må igjen påpekes at det ikke er tatt hensyn til hva som står i lærerveiledning eller hvilke andre muligheter som kan ha lagt i oppgavene. I Matematikk grunnbøkene var det flere eksempler både på oppgaver som krevde forklaring og oppgaver som krevde begrunnelse, totalt rett over en tiendedel.

## 5 Diskusjon

I diskusjonen vil jeg ta for meg de fleste punktene fra analysene presentert i kapittel 4 der det overordnede fokuset ligger på å få frem forskjellene og likhetene mellom læreverkene i henhold til problemstillingen. Mange av disse likhetene og forskjellene kommer frem i analysekapittelet, og jeg vil derfor ikke komme innom alt presentert i kapittel 4. Jeg vil flere plasser diskutere noen mulige årsaker til at forskjellene er slik de er og eventuelt hvilken betydning forskjellene eller likhetene kan ha. Jeg har avslutningsvis diskutert oppgaven min opp mot noen andre forskningsarbeider og diskutert hvordan læreverkene ser ut til å legge vekt på områder og ferdigheter fra læreplanen.

### 5.1 De overordnede aspektene av bøkene

I analysene ble det vist at titlene til de tre læreverkenes bøker hadde en del likhetstrekk. Selve titlene var alle knyttet til matematikk på hver sin måte. Noe av årsaken til at alle velger å bruke grunnbok/oppgavebok samt klassetrinn og eventuelt a/b eller tall kan være fordi det har vært et behov for at det skal være lett for lærere å forstå hvilke bøker som skal brukes til hva og når bøkene er ment å brukes. Flere av læreverkene i Barstad og Lerø (2006) sin undersøkelse har også titler med grunnbok og tall på klassenummeret samt a og b. Den konsekvente bruken av disse navnene ”grunnbok” og ”oppgavebok” mellom læreverkene kan bidra til å gjøre det lettere for lærere å bytte mellom ulike læreverk, ettersom lærerne kjenner til overordnet hvilken bok som brukes til hva og når de brukes. Det ligger i navnet grunnbok at det trolig er her grunnlaget dannes, mens oppgavebok kan en tolke som at består av ekstra oppgaver. Ser man på Helgesen (2014) sin undersøkelse så ser man at bruken av klassenummer sammen med en a eller b i bøkens titler er noe som er blitt brukt i Norge lenge før LK06 kom.

Det ble under analysene presentert hvilke forlag læreverkene er utgitt av og litt om forlagenes bakgrunn. Matemagisk og Multi er begge læreverk som hører under store forlag, mens Matematikk er utgitt av et mindre forlag. Dette kan vanskelig brukes til å si noe om bøkene i seg selv, men det kan kanskje si noe om hvor mye de blir brukt. Fordi Gyldendal og Aschehoug er større forlag har de trolig en økonomi som gjør det lettere for dem å drive mer markedsføring ut mot skolene. Nå skal det sies at det ikke nødvendigvis er markedsføring som fører til at skolene velger et læreverk, men man kan spekulere i at dersom et læreverk er

## 5 Diskusjon

kjent for skolen gjennom markedsføring, så kan det i noen tilfeller øke sannsynligheten for at skolen velger læreverket. Om det er noe i dette så kan det bety at det er sannsynlig at flere skoler vil bruke Multi og Matemagisk som en indirekte effekt av at læreverkene er gitt ut av større forlag. Hvis man ser på forlagene sammen med hvilke trinn læreverkene sikter seg inn mot, kan en også tenke seg at skoler som er ute etter å kjøpe læreverk til hele skolen gjerne lettere går for bøkene i et forlag som tilbyr bøker i det aktuelle faget for alle trinn. Hos de store forlagene, Gyldendal og Aschehoug, kan en forvente å finne lærebøker i de fleste fag og for de fleste trinn, noe et raskt søk hos forlagenes nettsider bekrefter. Matematikk er som tidligere nevnt kun utgitt for første trinn, og bøkene de baserer seg på finnes ifølge min veileder, Natasha Blank, kun for 1.–4. trinn. I tillegg viser et søk gjennom forlagets nettsider at de ikke har noe læreverk i matematikk annet enn Matematikk. Læreverket kan derfor bli valgt bort av noen fordi skolene ikke får tak i lærebøker for alle trinn gjennom det samme forlaget. Det er viktig å påpeke at dette ikke er noe annet enn spekulasjoner, og en bekreftelse eller avkreftelse av spekulasjonen er trolig et forskningsprosjekt i seg selv. Selve utviklingen av lærebøker er noe som Fan, et al. (2013) påpeker at vi trenger mer forskning om. Det er et interessant spørsmål ettersom det ble funnet forskjeller både i forfatterne og forlagene som står bak utviklingen av disse tre læreverkene.

Det ble allerede under presentasjonen av læreverkene i metodedelen funnet at de hadde noe ulik bakgrunn. Mens Matematikk har bakgrunn i en konkret pedagogisk modell, er det vanskelig å finne ut hvilken pedagogisk tilknytning Multi og Matemagisk har. Alle læreverkene gjør likevel rede for det som er fokuset i lærebøkene og læreverket ellers. Trolig har både Multi og Matemagisk bakgrunn i pedagogiske teorier for læring selv om det ikke nevnes eksplisitt. Det at Matematikk skriver at læreverket er laget med bakgrunn i den pedagogiske modellen til Zankov kan gjøre det tydeligere for lærerne hva de faktisk gjør og hvorfor de gjør det. Læreren har anledning til å selv sette seg inn i teorien bak det som gjøres. Det kan spekuleres i om det vil kunne skinne gjennom i undervisningen i matematikk dersom læreren har en mer konkret teori å støtte seg på. I følge litteratursøket gjort av Johansson (2005) er det sannsynlig at læreres pedagogiske strategier blir påvirket av hvordan det er lagt opp til undervisning i matematikkbøkene. Dette kan støtte opp under spekulasjonene, men ikke nødvendigvis bekrefte dem. Både Multi og Matemagisk presenterer hvilke fokus de ønsker læreren skal ha i sine instruksjoner, noe som kan slå ut på lignende måte som bakgrunnen til Matematikk, selv om læreverkene ikke knyttes opp mot pedagogisk teori.



Selv om alle lærebøkene i studien hadde en inndeling i kapitler, så var dette gjort på ulike måter i bøkene. Som nevnt i analysen så Matemagisk og Multi ut til å legge stor vekt på introduksjonen av nye emner. Dette kan si noe om læreverkernes syn på matematikk generelt, eller hvordan matematikken kan oppfattes for elevene. For mens Matemagisk og Multi med sine tydelige kapittelinnstillinger ser ut til å legge stor vekt på matematikk som bestående av separate områder, så kan det se ut som at Matematikk vektlegger at matematikk består av deler som henger sammen ved at de kontinuerlig veksler mellom ulike deler av matematikken. I flere forskningsarbeider (f.eks. Rezat, 2013) er det funnet indikasjoner på at måten matematikk legges frem i lærebøker påvirker elevene. Det er ikke sikkert det er Matemagisk og Multi sin intensjon å legge frem matematikken som bestående av separate deler, kanskje er inndelingen gjort for å forsøke å gjøre det lettere for læreren å ha oversikt over hva som blir gjennomgått fra læreplanen. Måten å dele inn i kapitler på kan likevel gjøre det slik at elever vil oppfatte matematikkens ulike området som separate og ikke som noe som henger sammen.

Inndelingen i kapitler var gjort på ulike måter i lærebøkene, men det var likevel en del likheter å finne mellom hvilke emner de valgte å belyse. Deriblant var nesten alle hovedområdene fra læreplanen i matematikk belyst med ett eller flere kapitler, selv om ulike emner var ulikt vektet i overskriftene. Som nevnt hadde ikke Matematikk noe kapittel som gjaldt geometri. Noe av årsaken til at Matematikk sine overskrifter ikke er innom hovedområdet i læreplanen kan være fordi Matematikk ikke har kapitler på samme måte som de to andre bøkene, men stoffet varierer underveis mellom ulike matematiske emner. En annen ting som kan påpekes ved Matematikk er at bøkene er innom emnet algebra, et emne som i følge læreplanen ikke skal komme før senere i skoleløpet.

Et trekk som skilte kapitteloverskriftene i de tre læreverkene fra hverandre var de matematiske begrepene i dem. Måten læreverkene bruker matematiske begreper i overskriftene kan si noe om hvordan begrepene brukes ellers i bøkene. Mens Multi brukte det som kan kalles muntlige begreper, med begreper som ”pluss og minus”, bruker Matematikk matematiske fagbegreper i overskriftene sine. Matemagisk bruker mange fagbegreper, men i noe mindre grad enn Matematikk. Måten begrepene brukes i overskriftene er det samme som inntrykket mitt fra analysene av bøkene generelt.

Opptellingen over sidetall og oppgavetall i bøkene var også et punkt som skilte bøkene fra hverandre i stor grad. Det kan delvis skyldes at læreverkene vektlegger ulikt hvor mye

## 5 Diskusjon

elevene skal jobbe med for eksempel oppgaver på internett eller annet. Man kan tenke seg at ettersom Matematikk har flest sider, så kan bøkene også gjennomgå et større spekter av matematiske emner. Det inntrykket stemmer overens med at kapitteloverskriftene i Matematikk dekker matematiske emner ut over dem man finner Multi og Matemagisk.

Det ble nevnt i analysene at oppgavebøkene i de ulike læreverkene hadde ulikt sidetall og derfor trolig var ulike i ren fysisk størrelse og vekt. Rent praktisk vil Multi sin oppgavebok trolig være tyngre for elevene å ta med hjem i sekken dersom den skal brukes til lekser. På den andre siden er Multi sine grunnbøker de minste av grunnbøkene i læreverkene og dermed er det kanskje større sannsynlighet for at det er disse bøkene elevene arbeider med dersom de får hjemmelekser.

### 5.2 Oppgavenes krav til elevene

I kapittel 4 ble det presentert både hvilke kognitive krav bøkens oppgaver stilte elevene og hvilke svar oppgavene krevde. Matematikk hadde en større andel oppgaver i bøkene som stilte høye kognitive krav, noe som skilte læreverket fra de to andre læreverkene som hadde overvekt av oppgaver vurdert til å stille lave kognitive krav. Skott, et al. (2008) skriver at oppgaver med lave kognitive krav handler om å ”vite at” og å ”vite hvordan” mens oppgavene som stiller høye kognitive krav handler om å ”vite hvorfor”. Det kan tolkes som at Matematikk har et overordnet større fokus på at elevene skal vite hvorfor de arbeider som de gjør, mens Multi og Matemagisk har større fokus på at elevene skal vite hvordan de gjør noe. Kanskje er noe av fokuset større på at elevene skal vite hvordan fordi læreplanen i matematikk har formet kompetansemål som starter med at ”mål for opplæringa er at eleven skal kunne” (Utdanningsdirektoratet, 2013a), som kan gi inntrykk av at det viktigste er at elevene kan gjøre noe, men ikke at de skal forstå det. Det er likevel ikke helt slik at kompetansemålene legger kun vekt på hva elevene skal kunne, for eksempel i ett av målene for første og andre trinn står det at ”utvikle, bruke og samtale om varierte reknestrategiar for addisjon og subtraksjon...” (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Å utvikle egne regnestrategier kan sies å kreve at elevene forstår hvorfor.

Resultatene viste at Matematikk hadde større andel oppgaver som stilte høye kognitive krav. Her kan det trekkes inn og diskuteres at analyseenheten, altså oppgaver, har en ganske ulik utforming i Matematikk enn Matemagisk og Multi. Matematikk sine oppgaver består av flere

delspørsmål, mens Multi og Matemagisk ofte har oppgaver med kun ett spørsmål (eller en kommando). Flere av oppgavene i Matematikk stiller spørsmål med lavere kognitive krav først før de leder videre inn på mer krevende oppgaver. Dersom hvert av spørsmålene i Matematikk hadde blitt kodet hver for seg kunne Matematikk ha endt opp med en større andel oppgaver på et lavere kognitivt nivå. Det går likevel ikke an å likestille hvert delspørsmål i Matematikk med en hel oppgave i for eksempel Multi, for også Multi har oppgaver der elevene skal gjøre flere operasjoner. Matematikk sine oppgaver ble vurdert som en helhet nettopp fordi delspørsmålene hang tett sammen med hverandre. Men utfallet kunne blitt noe ulikt dersom analysene for eksempel så på deloppgaver, slik Helgesen (2014) gjorde.

Noe av årsaken til at Multi hadde færre oppgaver og sider i bøkene enn begge de to andre læreverkene samt færre oppgaver som stiller høye kognitive krav, kan ha en sammenheng med at de vektlegger flere andre læringsmidler ut over lærebøkene enn hva de to andre gjør. Det at ingen av oppgavene i Multi grunnbøkene ble kodet til kategorien å jobbe med matematikk, kan være fordi de oppgavene som hører til under den kategorien er plassert i ”grublis”-heftet nevnt i delkapittel 4.1.1.

Hva var det som gjorde at bøkene kom så ulikt ut når det gjaldt type svar? Mens Matemagisk og Multi ikke hadde en eneste oppgave som var kodet som noe annet enn kun svar, så hadde Matemagisk over en tiendedel av oppgaver som krevde enten forklaring eller begrunnelse. Det kan ha noe å gjøre med Matematikk sin bakgrunn i utviklende læring som ifølge Melhus (2014) blant annet legger vekt på at elevene skal kunne forklare og begrunne. Matematikk har dessuten mer tekst i sine oppgaver, og kanskje er den delen av teksten som gjelder å be om forklaring og begrunnelse forbeholdt lærerveiledningen i Matemagisk og Multi? Et raskt søk i lærerveiledningene til de to læreverkene viser at det finnes tekst til oppgaver der de oppfordrer lærerne til å be elevene om å forklare sine fremgangsmåter og argumentere for sine svar (Alseth, et al., 2010c; Svingen, et al., 2013). Hvor ofte det legges opp til å be om utfyllende svar er det likevel ikke gjort noen undersøkelse av. Dette punktet skiller Matematikk fra Matemagisk og Multi for i Matematikk legges det opp til at elevene skal klare å forklare og begrunne, mens Multi og Matemagisk legger opp til at læreren må avgjøre om det skal kreves mer enn et svar.

### 5.3 Analysene opp mot tidligere forskningsarbeider

Flere av de tidligere forskningsarbeidene innen komparativ lærebokanalyse har analysert bøkene innad i land med størst fokus på hvordan et matematisk emne legges frem i bøkene og et mindre fokus på å se på ulikheter mellom bøkene (Frejd, 2013; Kongelf, 2011). De forskningsarbeidene som ser på lærebøker tvers av land, ser oftere på forskjeller og likheter mellom bøkene. Det er i flere slike forskningsarbeider funnet store forskjeller mellom læreverk i ulike land (Charalambous, et al., 2010; Jones & Fujita, 2013). Ett av forskningsarbeidene, Charalambous, et al. (2010), sammenlignet lærebøker både innad i land og på tvers av land og konkluderte med at det var mindre forskjeller innad i land enn på tvers av dem. Mine analyser viser at det finnes mange forskjeller mellom de tre bøkene i Norge som er sett på, noe som kan være delvis fordi to av bøkene er basert på andre lands bøker. Dette kan si noe om at studier på bøker innad i land, spesielt i Norge, bør fokusere mer på å se hvilke forskjeller som faktisk finnes innad i landet.

Min masteroppgave kan ha en betydning opp mot Helgesen (2014) sitt masterarbeid. Noe som kan pekes på i hans undersøkelse var at han sammenlignet de historiske lærebøkene opp mot lærebøker i dag, og av dagens læreverk tok han utgangspunkt i ett: Multi. Multi er trolig ett av de mest brukte læreverkene i matematikk i Norge og kan trolig gi et bilde av hva de fleste elever arbeider med. Likevel er det i mine undersøkelser funnet flere forskjeller mellom norske læreverk for 1. trinn. Dersom det er slik at disse forskjellene er til stede i læreverkene også på høyere trinn, så kan det bety at det Helgesen fant ut ikke nødvendigvis vil gjelde for alle ulike lærebøker i dag. Her ligger det potensiale til et forskningsarbeid som kan se på dagens ulike læreverk i forhold til historiske læreverk i matematikk. Noe jeg blant annet registrerte var at Helgesen (2014) skrev at Multi inneholdt færre ”items” (deloppgaver) enn læreverkene fra de to tidligere læreplanene. I min undersøkelse inneholdt Multi vesentlig færre oppgaver enn de to andre læreverkene, det kan derfor tyde på at Helgesen (2014) kunne fått andre resultater på sammenligningen av ”items” om han hadde sett på et annet læreverk enn Multi.

### 5.4 Lærebøkene i forhold til læreplanen i matematikk

Bøkene jeg har sett på i hvert av læreverkene var til sammen inntil alle hovedområdene i læreplanen. Jeg vil her komme inn på læreverkens vekt på grunnleggende ferdigheter i matematikk som en indikasjon på hvor stor vekt læreverkene legger på de ulike ferdighetene.

Både Matemagisk, Matematikk og Multi ser ut til å vektlegge muntlige ferdigheter i oppgavene sine. Matematikk har lagt opp oppgavene sine med mye tekst, og på 1. trinn skriver lærerveiledningen at denne teksten er ment for læreren (Melhus, 2014). Dette innebærer at det kan falle naturlig at oppgavene fører til en samtale i klassen. Det er dessuten flere av oppgavene i Matematikk-bøkene som ber elevene om å forklare svaret sitt og/eller begrunne det, noe LK06 nevner som en del av den muntlige ferdigheten. I Matemagisk er det spesifikke oppgaver som er satt av til gruppearbeid. Oppgavene er merket av med en puslebrikke, og disse oppgavene viser at Matemagisk-bøkene vektlegger at elevene skal snakke om matematikken og reflektere rundt problemstillinger sammen. I tillegg til gruppearbeidsoppgavene innleder Matemagisk sine kapitler med flere elementer som er ment å brukes til samtale i klasserommet. Multi har samtalebildene i bøkene i tillegg til blant annet spill som kan tenkes å legge opp til at elevene vil snakke om matematikken. Alle læreverkene ser ut til å legge opp til at elevene skal snakke om matematikk, slik som LK06 nevner som en del av den muntlige ferdigheten. Det kan likevel se ut som om Matematikk legger større vekt på det som går på å argumentere og begrunne.

Den skriftlige ferdigheten i matematikk handler blant annet om å bruke matematiske symboler og tegn (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Dette er godt dekket i bøkene gjennom mange oppgaver som krever at elevene bruker tegn og symboler. Ferdigheten handler i tillegg om å kunne forklare og begrunne skriftlig, noe som ikke er ser ut til å være dekket i like stor grad i bøkene. Matematikk har flere oppgaver som krever lengre formulerte svar, for eksempel når de ber elevene om å forklare hva de har gjort. Det er likevel ikke sikkert elevene forventes å gjøre dette skriftlig i 1. klasse. Det at elevene er så tidlig i skolegangen, og trolig fremdeles bruker mye krefter motorisk på å skrive, kan være mye av grunnen til at det ikke ser ut til å vektlegges i stor grad at elevene skal skrive lengre forklaringer.

Å kunne lese i matematikk på 1. trinn er trolig i stor grad knyttet til det å forstå matematiske tekster og symboler. I Matematikk er det mye tekst til oppgavene, og selv om elevene trolig ikke leser denne selv, blir de lest for og kan gjennom det lære seg å tolke matematiske tekster. Både Multi og Matemagisk har lite tekst i bøkene for 1. trinn. Dette kan henge sammen med en hensikt om å gjøre språket så kortfattet at elevene er i stand til å lese tekstene selv. Matemagisk har dessuten matematiske historier i innledningen av kapitlene sine som kan gjøre at elevene med det læreverket får øve på å tolke tekster, om enn på noe ulik måte enn i

## 5 Diskusjon

Matematikk. Læreplanen i matematikk presiserer at elevenes lesing skal foregå med økende vanskelighetsgrad (Utdanningsdirektoratet, 2013a), så selv om bøkene ser ut til å legge opp til ferdigheten på ulike måter, så trenger det ikke bety at en måte er mer korrekt enn den andre dersom målet i bøkene er at elevene i løpet av skolegangen skal gjennomgå det samme.

Den grunnleggende ferdigheten å kunne regne kan delvis sies å være dekket godt gjennom oppgavene i bøkene – som krever nettopp regning. Slik som tidligere diskutert ser det ut til at Matematikk legger større fokus på at elevene skal forstå hvordan de regner, mens Multi og Matemagisk legger større vekt på at elevene skal vite hvordan de regner.

Både Multi og Matemagisk har en hel rekke digitale ressurser tilgjengelig for både elever og lærere. Disse er blant annet spill som elevene kan bruke for å øve på matematikken og begge læreverkene har beskrevet at spillene tilpasser oppgavene etter elevenes tidligere prestasjoner på andre oppgaver. Dette er med på å gi et inntrykk av at både Multi og Matemagisk legger stor vekt på den digitale ferdigheten. I motsetning til de to andre legger ikke Matematikk opp til bruk av digitale verktøy annet enn ved at læreren har tilgang på bilder fra bøkene samt bøkene i sin helhet på nettet. For en lærer som bruker læreverket matematikk innebærer det at læreren selv må legge inn bruk av digitale verktøy i matematikkundervisningen. Noe av grunnen til at ferdigheten ikke vektlegges i stor grad i Matematikk kan være fordi det er basert på et eldre læreverk. Da det opprinnelige læreverket ble laget var det kanskje ikke et stort fokus på digitale verktøy i matematikkundervisning. Matematikk er fremdeles såpass nytt og utgitt av et lite forlag, og det kan derfor være slik at de ikke enda har fått utviklet noen digitale hjelpemidler til bruk sammen med bøkene.

## 6 Avslutning

Jeg har i denne masteroppgaven undersøkt bøkene i tre læreverker i matematikk for 1. trinn. Forskningsspørsmålet som har blitt forsøkt belyst gjennom disse undersøkelsene er: *Hvilke forskjeller og likheter finner en i innholdet i bøkene i tre norske læreverker i matematikk for 1. trinn?* Tre læreverker, Multi, Matemagisk og Matematikk, ble valgt ut. Bøkene i læreverkene ble analysert med bakgrunn i en rammeverk der det ble sett både på bøkene i sin helhet og på detaljer ved oppgavene i dem. Gjennom dette er det funnet flere forskjeller og likheter mellom bøkene i læreverkene.

Det ble funnet flere store forskjeller mellom bøkene, blant annet i struktur, bakgrunn og i oppgavenes krav til elevene. Det ble også funnet vesentlige likheter mellom dem, blant annet i bakgrunn og i forhold til læreplanens hovedområder. Når det gjelder LK06 ser alle bøkene ut til å komme innom de fire ulike områdene fra læreplanen, om enn ikke på samme måte. De fleste grunnleggende ferdighetene ser ut til å være dekket på hver sine måter i bøkene, med unntak av Matematikk som ikke har noe tydelig fokus på den digitale ferdigheten. Det er flere forskjeller når det kommer til hvilke krav oppgavene i bøkene stiller til elevene. Dette innebærer at det er ulikt fokus på hvor mye elevene skal arbeide med oppgaver som går på å forstå den underliggende matematikken fremfor oppgaver som går på å kunne huske og gjennomføre prosedyrer. Matematikk ser ut til å ha et noe større fokus på at elevene skal forstå hvorfor de gjør som de gjør mens Multi og Matemagisk ser ut til å legge størst vekt på at elevene skal vite hvordan de skal gjøre. Det er store forskjeller knyttet til lærebøkens størrelse, i form av sidetall, antall bøker og antall oppgaver i boken. Dette kan delvis skyldes at det er lagt ulik vekt på andre læremidler ut over læreboken. Ut fra diskusjonene kan det i tillegg tolkes som at Matemagisk og Matematikk har et større fokus på matematikkfaglige begreper enn det Multi har.

Forskjellene funnet mellom disse tre læreverkene kan indikere at elever på 1. trinn i Norge får ulike læremuligheter alt etter hvilket læreverker som brukes på deres skole eller i deres klasse. Det forutsetter at lærebøkene som brukes har påvirkning på undervisningen, noe det er en bred enighet om blant flere forskere (se Fan, et al., 2013; Johansson, 2005).

### 6.1 Pedagogiske implikasjoner

Det finnes ulike lærere med hver sine måter de foretrekker å undervise på. Enda flere måter finnes det som elever lærer på. Denne undersøkelsen viser at en kan finne relativt store variasjoner av hvordan lærestoffet er lagt opp i lærebøker her i Norge, noe som igjen kan bidra til å gi elever som bruker ulike læreverk ulike muligheter for læring. Denne oppgaven kan gi lærere en oversikt over noen av forskjellene i bøkene slik at de kan velge læreverk som legger opp til læring på en måte de selv føler de kan stå inne for.

Jeg har ikke undersøkt grundig om lærebøkene dekker alle målene fra LK06, men fokusert på grunnleggende ferdigheter og hovedområder i læreplanen i matematikk. Å finne ut om alle kompetansemålene innenfor hovedområdene er dekket kunne vært en mulig utvidelse av denne undersøkelsen, ved å se på bøkene for både 1. og 2. trinn. Bøkene jeg har sett på så ut til å dekke hovedområdene i læreplanen. Det ble i tillegg funnet at bøkene i seg selv har noe ulik vekt på de grunnleggende ferdighetene. Lærerne bør trolig ikke støtte seg på bøkene alene som en måte å gjennomføre læreplanen på. Lærebøkene er tidligere sagt å kunne kalles den oppfattede læreplan eller den potensielt implementerte læreplan. Det innebærer ikke at bøkene er en korrekt måte å implementere læreplanen på. Kanskje er noen områder fra læreplanen vektlagt mindre enn andre, slik jeg har sett i undersøkelsene mine, eller ikke i det hele tatt.

Den viktigste pedagogiske implikasjonen mitt forskningsarbeid gir er at lærere må være bevisst hva som blir gjennomgått i bøkene og ikke, og ikke minst på hvilken måte det blir gjennomgått, da det trolig er her de største forskjellene ligger. Læreverkenes ulike fokus kan ha betydning for hva elevene vil lære. For eksempel vil kanskje elevene som bruker Matmagisk og Matematikk lære seg flere matematikkfaglige begreper enn elevene som bruker Multi. Elevene som bruker Matematikk vil kanskje lære mer om den underliggende matematikken i det de arbeider med, mens elever som bruker Multi og Matmagisk lærer mer om hvordan de skal arbeide. Elevene med Multi og Matmagisk kan få større innsikt i bruk av digitale verktøy mens de som bruker Matematikk kanskje lærer mindre om det.

### 6.2 Forslag til videre forskning innenfor emnet

I denne studien er det sett på tre læreverk med relativt ulike utgangspunkt. Det kan for videre forskning være interessant å se på flere av de andre læreverkene som finnes i Norge. Ville



andre læreverk ha like mange forskjeller som de jeg har undersøkt, eller vil det i studier av flere bøker bli funnet noen trekk i lærebøkene som går igjen mellom flere læreverk? Er det for eksempel noen fellestrekk mellom de læreverkene som er utviklet i Norge som ikke finnes i dem som baserer seg på utenlandske verk, og motsatt? Dette er spørsmål som kan fungere som en utvidelse til undersøkelsen gjort i denne masteroppgaven. Det kan dessuten være viktig for videre forskning å se nærmere på om noen av måtene læreverkene er lagt opp på er mer hensiktsmessig for elevers læring.

Et annet forskningsarbeid jeg kan se for meg er å studere hvordan disse læreverkene blir brukt i skolen. Det hadde vært interessant å se hvor mye lærerne som bruker de ulike læreverkene støtter seg på lærerveiledningen og hvor mye det brukes andre læremidler i klasserommet, for eksempel spill. Det kan sammen med denne oppgaven gi et tydeligere blikk på hvilke forskjeller det er mellom klasser der de ulike læreverkene brukes. Kanskje finnes det tendenser til at lærerne som bruker Multi og Matematisk arbeider mer med digitale ferdigheter gjennom spill på data. Basert på masteroppgaven til Resvoll (2014) finnes det lærere som bruker lærebøkene på noe ulik måte, eller i ulik grad. Jeg ville derfor likt å se en undersøkelse som så på om disse bøkene blir brukt på ulik måte av ulike lærere, eller om lærerne som bruker de samme bøkene vil fremheve de samme matematiske områdene og ferdighetene i sine klasserom. Det kan dessuten være interessant å se nærmere på hvordan elevene arbeider med de ulike oppgavene i de ulike læreverkene.

## 7 Litteraturliste

Alseth, B., Arnås, A.-C., Kirkegaard, H. & Røsseland, M. (2010a). *Multi 1 Oppgavebok*. Oslo: Gyldendal Undervisning.

Alseth, B., Arnås, A.-C., Kirkegaard, H. & Røsseland, M. (2010b). *Multi 1a Grunnbok*. Oslo: Gyldendal Undervisning.

Alseth, B., Arnås, A.-C., Kirkegaard, H. & Røsseland, M. (2010c). *Multi 1a Lærerens bok*. Oslo: Gyldendal Undervisning.

Alseth, B., Arnås, A.-C., Kirkegaard, H. & Røsseland, M. (2010d). *Multi 1b Grunnbok*. Oslo: Gyldendal undervisning.

Alseth, B., Arnås, A.-C., Kirkegaard, H. & Røsseland, M. (2010e). *Multi 1b Lærerens bok*. Oslo: Gyldendal Undervisning.

Alseth, B., Breiteig, T. & Brekke, G. (2003). *Evaluering av reform 97. Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering - matematikkfaget som kasus*. Notodden: Telemarksforskning-Notodden.

Arginskaya, I., Benenson, E., Itina, L., Kormishina, S., Blank, N., Melhus, K. & Moe, G. I. (2014a). *Matematikk 1A Grunnbok*. Kirkenes: Barentsforlag.

Arginskaya, I., Benenson, E., Itina, L., Kormishina, S., Blank, N., Melhus, K. & Moe, G. I. (2014b). *Matematikk 1B Grunnbok*. Kirkenes: Barentsforlag.

Aschehoug. (2014). *Matemagisk 1-4*. Lastet ned 13.11.2014, fra <http://www.aschehoug.no/nettbutikk/matemagisk-1-7.html>

Aschehoug. (u.å.-a). *Aschehougs historie: Aschehougs historie gjennom 140 år*. Lastet ned 28.05.2015, fra <http://www.aschehoug.no/Om-Aschehoug/Aschehougs-historie>

Aschehoug. (u.å.-b). *Nye Abakus*. Lastet ned 01.06.2015, fra <http://www.aschehoug.no/nettbutikk/nye-abakus-1-4-aco.html>

Aschehoug. (u.å.-c). *Tom-Erik Kroknes*. Lastet ned 15.05.2015, fra [http://www.aschehoug.no/Forfattere/Vaare-forfattere/Tom-Erik\\_Kroknes](http://www.aschehoug.no/Forfattere/Vaare-forfattere/Tom-Erik_Kroknes)

Baranyai, T. & Stark, G. (2011). Examination of Mathematics Textbooks in use in Hungarian Primary Schools in Romania. *Acta Didactica Napocensia*, 4(2/3), 47-57.

Barentsforlag. (u.å.). *Lærerressurser*. Lastet ned 22.05.15, fra <http://matematikklandet.no/laererressurser/>

Barstad, S. & Lerø, T. (2006). Småskoletrinnet. *Tangenten*, 17(3), 3-23.

Benenson, E., Itina, L., Blank, N. & Melhus, K. (2014a). *Matematikk 1. klasse: Oppgavehefte 1*. Kirkenes: Barentsforlag.

Benenson, E., Itina, L., Blank, N. & Melhus, K. (2014b). *Matematikk 1. klasse: Oppgavehefte 2*. Kirkenes: Barentsforlag.

Benenson, E., Itina, L., Blank, N. & Melhus, K. (2014c). *Matematikk 1. klasse: Oppgavehefte 3*. Kirkenes: Barentsforlag.

Benenson, E., Itina, L., Blank, N. & Melhus, K. (2014d). *Matematikk 1. klasse: Oppgavehefte 4*. Kirkenes: Barentsforlag.

Bjarnadottir, K., Christiansen, A. & Lepik, M. (2013). Arithmetic textbooks in Estonia, Iceland and Norway - Similarities and differences during the nineteenth century. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 18(3), 27–58.

Blank, N., Melhus, K., Tveit, C. & Moe, G. I. (2014). Utviklende opplæring i matematikk. *Utdanning*, 2014(13), 50-53.

Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H.-Y. & Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117-151. doi: 10.1080/10986060903460070

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.

Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. & Morrison, K. (2007). Content analysis and grounded theory. *Research methods in education*, 475-495.

Delaney, S., Charalambous, C. Y., Hsu, H.-Y. & Mesa, V. (2007). *The treatment of addition and subtraction of fractions in Cypriot, Irish, and Taiwanese textbooks*. Paper presentert på Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Seoul.

Fan, L. (2013). Textbook research as scientific research: Towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 765-777. doi: 10.1007/s11858-013-0530-6

Fan, L., Zhu, Y. & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: Development status and directions. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 633-646. doi: 10.1007/s11858-013-0539-x

Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2014). Innholdsanalysens muligheter i utdanningsforskning. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 98(02), 127-138.

Forvaltningsdatabasen. (2013). *Nasjonalt læremiddelsenter*. Lastet ned 13.11.2014, fra <http://www.nsd.uib.no/polsys/data/forvaltning/enhet/25503/endringshistorie>

Frejd, P. (2013). An analysis of mathematical modelling in Swedish textbooks in upper secondary school. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 18(3), 59-95.

Gyldendal. (2014). *Brosjyre over alt innhold på Multi 1.-4- trinn*. Lastet ned 13.11.2014, fra [http://issuu.com/gyldendalnorskforlag/docs/multi\\_1-4\\_brosjyre](http://issuu.com/gyldendalnorskforlag/docs/multi_1-4_brosjyre)

- Gyldendal. (u.å.-a). *Dette er Multi*. Lastet ned 22.05.15, fra <http://www.gyldendal.no/grs/Multi/Dette-er-Multi>
- Gyldendal. (u.å.-b). *Digitale læreverktøy*. Lastet ned 02.06.2015, fra <http://www.gyldendal.no/grs/Multi/Digitale-laereverktoey>
- Gyldendal. (u.å.-c). *Om forfatterne*. Lastet ned 11.13.2014, fra <http://www.gyldendal.no/grs/Multi/Om-Multi/Om-forfatterne>
- Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal*, 28(4), 567-590. doi: 10.1080/0141192022000005832
- Hauge, B. & Olstad, E. (2006). Mellomtrinnet. *Tangenten*, 17(3), 23-33.
- Helgesen, H. (2014). *Hvordan blir regnearten multiplikasjon introdusert i norske lærebøker?* Masteroppgave, Universitetet i Stavanger, Stavanger.
- Hjellestad, S. & Tangen, J. (2006). Ungdomstrinnet. *Tangenten*, 17(3), 34-49.
- Imsen, G. (2009). *Lærerens verden - Innføring i generell didaktikk*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Jacobsen, N. K. (u.å.). *Gyldendals historie*. Lastet ned 28.05.2015, fra <http://www.gyldendal.no/Om-Gyldendal/Gyldendals-historie>
- Johansson, M. (2005). The mathematics textbook: from artefact to instrument. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 10(3-4), 43-64.
- Jones, K. & Fujita, T. (2013). Interpretations of National Curricula: the case of geometry in textbooks from England and Japan. *ZDM*, 45(5), 671-683.
- Kleven, T. A., Tveit, K. & Hjordemaal, F. (2014). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode : en hjelp til kritisk tolking og vurdering*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Kongelf, T. R. (2011). What characterises the heuristic approaches in mathematics textbooks used in lower secondary schools in Norway? *Nordic Studies in Mathematics Education*, 16(4), 5-44.
- Krathwool, D. R. (2002). A Revision of Bloom's taxonomy: An Overveiw. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Kroknes, T.-E., Egeland, T. & Kavén, A. (2013). *Matemagisk 2A: Lærerveiledning*. Oslo: Aschehoug.
- Kroknes, T.-E., Palovaara, L., Kavén, A. & Persson, H. (2013a). *Matemagisk 1A Grunnbok*. Oslo: Aschehoug.
- Kroknes, T.-E., Palovaara, L., Kavén, A. & Persson, H. (2013b). *Matemagisk 1A Oppgavebok*. Oslo: Aschehoug.

- Kroknes, T.-E., Palovaara, L., Kavén, A. & Persson, H. (2013c). *Matemagisk 1B Grunnbok*. Oslo: Aschehoug.
- Kroknes, T.-E., Palovaara, L., Kavén, A. & Persson, H. (2013d). *Matemagisk 1B Oppgavebok*. Oslo: Aschehoug.
- Liber. (2015). *Uppdrag: Matte - Mattedetektiverna*. Lastet ned 15.05.2015, fra <https://www.liber.se/Grundskola/Grundskola-ar-F-3/Matematik/Grundlaromedel/Uppdrag-Matte---Mattedetektiverna/>
- Lund, T. (2005). The Qualitative-Quantitative Distinction: Some comments. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 49(2), 115-132.
- Melhus, K. (2014). *Matematikk: Lærerveiledning 1A og 1B*. Kirkenes: Barentsforlag.
- NESH. (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Lastet ned 13.11.2014, fra <http://www.etikkom.no/retningslinjer/NESHretningslinjer>
- NOU. (1995:18). *Ny lovgivning om opplæring*. Lastet ned fra <http://www.regjeringen.no/Rpub/NOU/19951995/018/PDFA/NOU199519950018000DDDPDFA.pdf>.
- Nyberg, E. (2013). *Superresultater med russisk matematikk*. Lastet ned 22.05.15, fra <http://forskning.no/matematikk-barn-og-ungdom-pedagogiske-fag-psykologi-skole-og-utdanning/2013/01/superresultater-med>
- Pressemelding nr. 032. (2000). Endringer i opplæringslova: Vaksne får rett til grunnskole og vidaregåande opplæring og godkjenningsordninga for lærebøker blir oppheva. Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.
- Proff. (u.å.-a). *Barentsforlag AS*. Lastet ned 28.05.2015, fra <http://www.proff.no/selskap/barentsforlag-as/kirkenes/forlag/Z0I4LNU1/>
- Proff. (u.å.-b). *Gyldendal Norsk Forlag AS*. Lastet ned 28.05.2015, fra <http://www.proff.no/selskap/gyldendal-norsk-forlag-as/oslo/forlag/Z0IO3OWI/>
- Proff. (u.å.-c). *H. Aschehoug & Co (W. Nygaard) AS*. Lastet ned 28.05.2015, fra <http://www.proff.no/selskap/h.-aschehoug-co-w.-nygaard-as/oslo/forlag/Z0I3KLS1/>
- Reinhardtson, J. (2012). *The introduction of Algebra: Comparative studies of textbooks in Finland, Norway, Sweden and USA*. Masteroppgave, Universitetet i Agder, Kristiansand.
- Resvoll, E. (2014). *Lærebøker i matematikk og læreres bruk av dem. En analyse av karakteristiske trekk ved de mest brukte lærebøkene på ungdomstrinnet og hvordan de blir brukt av tre lærere til planlegging og gjennomføring av undervisning*. Masteroppgave, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Trondheim.
- Rezat, S. (2013). The textbook-in-use: Students' utilization schemes of mathematics textbooks related to self-regulated practicing. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 659-670. doi: 10.1007/s11858-013-0529-z
- Silverman, D. (2011). *Interpreting Qualitative Data*. London: Sage.

Skott, J., Jess, K. & Hansen, H. C. (2008). *Matematik for lærerstuderende: Delta fagdidaktik*. Danmark, Fredriksberg: Forlaget Samfundslitteratur.

Språkrådet & Universitetet i Oslo. (u.å.). *Lærebok*. Lastet ned 21.05.2015, fra <http://www.nob-ordbok.uio.no/perl/ordbok.cgi?OPP=+I%C3%A6rebok&bokmaal=+&ordbok=begge>

Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. & Silver, E. a. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*. Teachers College Press.

Svingen, O. E. L., Kroknes, T. E., Palovaara, L. & Klavén, A. (2013). *Matemagisk : Grunnbok 1A Lærerveiledning*. Oslo: Aschehoug.

Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.

Tranøy, K. E. (2014). *Metode. I Store Norske Leksikon*. Lastet ned 24.04.2015, fra <https://snl.no/metode>

Utdanningsdirektoratet. (2012). *Kunnskapsløftet*. Lastet ned 01.06.2015, fra <http://www.udir.no/lareplaner/kunnskapsloftet/>

Utdanningsdirektoratet. (2013a). *Læreplan i matematikk fellesfag*. Lastet ned 24.05.2015, fra <http://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/>

Utdanningsdirektoratet. (2013b). *Tall fra Grunnskolen informasjonssystem (GSI) 2013/14*. Lastet ned 13.11.2014, fra [http://www.udir.no/PageFiles/65543/GSI\\_2013\\_2014\\_notat.pdf?epslanguage=no](http://www.udir.no/PageFiles/65543/GSI_2013_2014_notat.pdf?epslanguage=no)

Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Grunnleggende Ferdigheter*. Lastet ned 25.05.2015, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Grunnleggende-ferdigheter/>

## Liste over figurer

<i>Figur 3-1: punkmerking foran oppgavetekst i Multi, hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 26)</i> .....	27
<i>Figur 3-2: eksempel på to oppgaver i Matematisk, hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 15)</i> .....	29
<i>Figur 3-3: eksempel på memoriseringsoppgave hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 17)</i> .....	32
<i>Figur 3-4: eksempel på memoriseringsoppgave hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 26)</i> .....	32
<i>Figur 3-5: eksempel på prosedyrer uten koblinger hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 23)</i> .....	34
<i>Figur 3-6: eksempel på prosedyrer med koblinger hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 44)</i> .....	35
<i>Figur 3-7: eksempel på å jobbe med matematikk hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 20)</i> .....	37
<i>Figur 3-8: eksempel på å jobbe med matematikk hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 72)</i> .....	38
<i>Figur 3-9: eksempel på kun svar hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 25)</i> .....	40
<i>Figur 3-10: eksempel på forklaring av svar og/eller prosess hentet fra Arginskaya, et al. (2014b, s. 79)</i> .....	40
<i>Figur 3-11: eksempel på begrunnelse eller argumentasjon hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 54)</i> .....	41
<i>Figur 4-1: eksempel på dikt i Multi, hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 60)</i> .....	47
<i>Figur 4-2: oversikt over kognitive krav i Multi</i> .....	57
<i>Figur 4-3: oversikt over kognitive krav i Matematisk</i> .....	57
<i>Figur 4-4: oversikt over kognitive krav i Matematikk</i> .....	57
<i>Figur 4-5: hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 21)</i> .....	59
<i>Figur 4-6: hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 63)</i> .....	60
<i>Figur 4-7: hentet fra Alseth, et al. (2010b, s. 37)</i> .....	61
<i>Figur 4-8: hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 20)</i> .....	61
<i>Figur 4-9: hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 67)</i> .....	62
<i>Figur 4-10: hentet fra Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, s. 73)</i> .....	63
<i>Figur 4-11: hentet fra Arginskaya, et al. (2014a, s. 84)</i> .....	64

## Liste over tabeller

<i>Tabell 4-1: inndeling av kapitler i Matematisk, Multi og Matematikk. Hentet fra Alseth, et al. (2010b, 2010d); Arginskaya, et al. (2014a, 2014b); Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, 2013c)</i> .....	49
<i>Tabell 4-2: oversikt over sidetall og antall oppgaver i bøkene, oppgaver er telt opp og sidetall hentet fra Alseth, et al. (2010a, 2010b, 2010d); Arginskaya, et al. (2014a, 2014b); Benenson, et al. (2014a, 2014b, 2014c, 2014d); Kroknes, Palovaara, et al. (2013a, 2013b, 2013c, 2013d)</i> .....	52
<i>Tabell 4-3: kognitive krav i Multi grunnbøkene</i> .....	54
<i>Tabell 4-4: kognitive krav i Matematisk grunnbøkene</i> .....	55
<i>Tabell 4-5: kognitive krav i Matematikk grunnbøkene</i> .....	56

## 8 Vedlegg

### 8.1 Tabeller over type svar i læreverkene

Multi:

<b>Multi grunnbok 1 A</b>		
Type svar		Rel. Frekvens
Antall kun svar	75	1,00
Antall krever forklaring	0	0,00
Antall krever begrunnelse	0	0,00
	75	
<b>Multi grunnbok 1 B</b>		
Type svar		Rel. Frekvens
Antall kun svar	85	1,00
Antall krever forklaring	0	0,00
Antall krever begrunnelse	0	0,00
	85	
<b>Totalt i Multi</b>		
Type svar		Rel. Frekvens
Antall kun svar	160	1,00
Antall krever forklaring	0	0,00
Antall krever begrunnelse	0	0,00
	160	

Matemagisk:

<b>Matemagisk grunnbok 1 A</b>		
Type svar		Rel. Frekvens
Antall kun svar	168	1,00
Antall krever forklaring	0	0,00
Antall krever begrunnelse	0	0,00
	168	
<b>Matemagisk grunnbok 1 B</b>		
Type svar		Rel. Frekvens
Antall kun svar	171	1,00
Antall krever forklaring	0	0,00
Antall krever begrunnelse	0	0,00
	171	



<b>Matemagisk grunnbøkene sammenlagt</b>		
Type svar		
Antall kun svar	339	1,00
Antall krever forklaring	0	0,00
Antall krever begrunnelse	0	0,00
	339	

Matematikk:

<b>Matematikk grunnbok 1 A</b>		
Type svar	Antall	Rel. Frekvens
Kun svar	211	0,89
Krever forklaring	14	0,06
Krever begrunnelse	11	0,05
	236	
<b>Matematikk grunnbok 1 B</b>		
Type svar		
Kun svar	284	0,89
Krever forklaring	12	0,04
Krever begrunnelse	22	0,07
	318	
<b>Matematikk grunnbøkene</b>		
Type svar		
Kun svar	495	0,89
Krever forklaring	26	0,05
Krever begrunnelse	33	0,06
	554	