



# Høgskulen på Vestlandet

## Pedagogikk og elevkunnskap 2b 5-10

LU2-PEL415

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	16-05-2018 09:00	<b>Termin:</b>	2018 VÅR
<b>Sluttdato:</b>	23-05-2018 14:00	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Bacheloroppgave	<b>Studiepoeng:</b>	15
<b>SIS-kode:</b>	203 LU2-PEL415 1 B-1 2018 VÅR		
<b>Intern sensor:</b>	Tesfa Yigrem Mengestie		

### Deltaker

<b>Navn:</b>	Liv Vestbø
<b>Kandidatnr.:</b>	18
<b>HVL-id:</b>	138483@hvl.no

### Informasjon fra deltaker

<b>Tittel *:</b>	Analyse av læreverk i matematikk med fokus på relasjonell forståelse		
<b>Antall ord *:</b>	9267		
<b>Navn på veileder *:</b>	Tesfa Yigrem Mengestie og Kirsti Angvik Frugård		
<b>Egenerklæring *:</b>	Ja	<b>Jeg bekrefter at jeg har registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *:</b>	Ja

### Gruppe

<b>Gruppenavn:</b>	Enmannsgruppe
<b>Gruppenummer:</b>	31
<b>Andre medlemmer i gruppen:</b>	Deltakeren har innlevert i en enkeltmannsgruppe

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min \*

Ja

# BACHELOROPPGAVE

Analyse av læreverk i matematikk med fokus på relasjonell forståelse.

Analysis of mathematics textbooks with focus on relational understanding.

**Liv Vestbø**

Pedagogikk og elevkunnskap 2b LU2-PEL415  
HVL, avdeling for lærerutdanning og kulturfag  
Grunnskolelærerutdanning 5-10  
Veiledet av Tesfa Yigrem Mengestie og  
Kirsti Angvik Frugård.  
23.mai 2018

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.

# Analyse av læreverker med fokus på relasjonell forståelse.

«Hvordan tilrettelegger 3 ulike læreverker i matematikk for at elever kan utvikle en relasjonell forståelse av faget, gjennom oppgaver?»

Av Liv Vestbø

Bacheloroppgave i  
Pedagogikk og elevkunnskap 2b  
Våren 2018

## Sammendrag

I dette forskningsarbeidet hadde vi et ønske om å finne ut hvordan ulike læreverker i matematikk tilrettelegger for utvikling av relasjonell forståelse. Problemstillingen vi har arbeidet utfra lyder som følger: «Hvordan tilrettelegger 3 ulike læreverker i matematikk for at elever kan utvikle en relasjonell forståelse av faget, gjennom oppgaver?»

Bakgrunnen for valget av problemstillingen er todelt. Det er en kjent sak at veldig mange lærere bruker læreverket som en veiledning til undervisning i matematikk. Vi ønsket derfor å se litt nærmere på hva de ulike læreverkene faktisk inneholder. Etersom matematikkundervisningen i stor grad består av oppgaveløsning, kom vi frem til at det ville være et interessant moment å undersøke i læreverkene. I tillegg har vi i forbindelse med utvikling av den nye læreplanen, rettet fokuset mot dette med å utvikle en relasjonell forståelse fremfor en instrumentell forståelse. Dermed ble det til at vi undersøkte hvordan læreverkene tilrettelegger for utvikling av relasjonell forståelse, gjennom oppgaver.

I teorigrunnlaget for oppgaven har vi først forklart og definert de sentrale begrepene relasjonell- og instrumentell forståelse. Videre har vi sett på hvordan dette er knyttet til dybdelæring som kommer i den nye læreplanen, og kompetansemålene fra kunnskapsløftet. Deretter har vi gått litt inn i ulike oppgavetyper og analyse av læreverker for å kunne underbygge vår forskning. Til slutt har vi trukket frem noen tidligere funn som er relevante for denne undersøkelsen.

Vi benyttet en kvantitativ metode med en kvalitativ tilnærming på denne dokumentanalysen. Det kvantitative kommer av at vi analyserte tusenvis av oppgaver på en måte som gav oss statistiske resultater. Likevel er resultatene i stor grad basert på egenskaper og kjennetegn i de ulike læreverkene. I tillegg har vi kun analysert tre læreverker. Dette fører til at undersøkelsen får en kvalitativ tilnærming.

Resultatene viste at alle de tre læreverkene tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget. Hvordan og i hvilken grad de gjør det varier. Læreverket Multi tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget gjennom å knytte teori til praksis, utforske/ undersøke og praktisere. Grunntall tilrettelegger for dette gjennom å knytte teori til praksis og å fokusere på analyse/sammenligning, men det kommer dessverre ikke veldig tydelig frem. Tusen millioner på sin side tilrettelegger for dette gjennom oppgaver som omhandler å beskrive/forklare, diskutere og vurdere.

## English Abstract :

In this research we had wanted to find out how mathematical textbooks facilitate for development of relational understanding. The problem we have worked out from is: "How do three different mathematical textbooks facilitate students to develop a relational understanding of the subject through tasks?"

The background for the choice of issue is two-folded. It is a well-known fact that very many teachers use the textbooks as a guide to mathematics teaching. We therefore wanted to look a little closer to what the textbooks actually contain. As mathematics education mostly consist of solving tasks, we found it interesting to study this subject closer. In addition, because of the development of the new curriculum, we have lately been very focused on developing a relational understanding rather than an instrumental understanding. Therefore, we researched how the textbooks facilitate development of relational understanding, through tasks.

In the theoretical basis for the assignment, we have first explained and defined the central concepts of relational and instrumental understanding. Furthermore, we have looked at how this is related to the deeper-learning concept that comes in the new curriculum, and the competence goals from the curriculum that is used today. Then we have studied the various types of tasks and analysis of learning to support our research. In the end, we have found some previous findings that are relevant to this research.

We used a quantitative method with a qualitative approach to implement this document analysis. The research is quantitative because we analyzed thousands of tasks in a way that gave us statistical results. Still, the results are partly based on characteristics of the textbooks. In addition we have only analyzed three textbooks. This leads the research to a qualitative approach.

The results showed that all three textbooks facilitate the development of a relational understanding. How and to what extent they do it varies. Multi facilitates the development of a relational understanding through linking theory to practice exploring/researching and practicing. Grunntall facilitates through focusing on analysis/ comparison and linking theory

to practice, but unfortunately that is not very clear. Tusen millioner facilitate through tasks where the student have to describe/explain, discuss and evaluate.

## Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	7
1.1    Bakgrunn for valg av tema.....	7
1.2    Struktur og videre oppbygging av oppgaven .....	8
2. Teorikapittel .....	8
2.1    Relasjonell- og instrumentell forståelse.....	8
2.2    Dybdelæring .....	9
2.3    Kompetansemål fra kunnskapsløftet .....	10
2.4    Oppgavetyper .....	11
2.5    Analyse av læreverk .....	12
2.6    Tidligere aktuelle funn.....	13
3. Metodekapittel.....	15
3.1    Blandet metode.....	15
3.2    Dokumentanalyse.....	16
3.3    Utvalg.....	16
3.4    Gjennomføring av analysen.....	17
3.4.1    Oppgavetyper .....	19
3.4.2    Kognitive krav .....	20
3.4.3    Nettressurser og andre ressurser .....	21
3.5    Etiske hensyn.....	22
3.6    Troverdighet og overføringsverdi.....	22
4. Presentasjon av empiri.....	23
4.1    Oppgavetyper .....	23
4.2    Kognitive krav .....	26
4.3    Nettressurser .....	28
4.4    Andre ressurser .....	29
5. Drøfting av funnene i vår empiri .....	30
5.1    Hvordan tilrettelegger læreverket Multi for utvikling av relasjonell forståelse?.....	31
5.2    Hvordan tilrettelegger læreverket Grunntall for utvikling av relasjonell forståelse? .....	32
5.3    Hvordan tilrettelegger læreverket Tusen millioner for utvikling av relasjonell forståelse? .....	33
5.4    Avslutning på drøfting .....	35
6. Konklusjon .....	36
<b>Litteraturliste.....</b>	<b>37</b>
<b>Figurliste.....</b>	<b>41</b>



# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Vi har bemerket oss at det er veldig mange ulike meninger knyttet til lærebøker. Noen lærere velger å bruke lærebøkene som en mal for undervisningen, andre bruker det som en veiledning eller ressurs, mens noen velger å ikke bruke dem i det heletatt. I følge LK 06 skal vi som lærere sørge for at elevene oppnår kompetansemålet innenfor faget, men hvordan dette gjøres er opp til den enkelte lærer ( Utdanningsdirektoratet, 2015). Det er dermed ingen plikt at læreren skal bruke lærebøker i sin undervisning. Likevel velger de fleste lærere å bruke lærebøker i større eller mindre grad. Matematikk er et fag der svært mange lærere i stor grad støtter seg til læreverket. Det vil altså si at læreverkene som brukes i matematikk har stor betydning for matematikkundervisningen i dagens skole. Vi ønsket derfor å se nærmere på hva læreverkene som brukes i matematikkundervisningen i skolen faktisk inneholder. I utgangspunktet kunne vi tenke oss å undersøke både eksempler, oppgaver, figurer og strukturen i læreverkene, men ettersom dette er en bacheloroppgave ville det blitt litt for omfattende. Dermed måtte vi begrense oss til å undersøke et eller to av momentene. Ettersom matematikkundervisningen i stor grad består av oppgaveløsning, kom vi frem til at det kunne være et interessant og nyttig moment å undersøke i læreverkene.

Et annet tema som har opptatt vår interesse er fokuset på å utvikle en relasjonell forståelse fremfor en instrumentell forståelse. Dette er et tema som har vært veldig aktuelt den siste tiden, i forbindelse med utviklingen av den nye læreplanen. Det er en kjent sak at undervisningen i skolen, særlig matematikk undervisning, i stor grad har vært preget av å utvikle en instrumentell forståelse for faget. I følge Matematikksenteret (Nosrati og Wæge,2015) kommer det stadig mer forskning som viser at vi bør bevege oss vekk fra denne typen matematikkundervisning. Vi syntes derfor det kunne være interessant å undersøke hvor mye fokus det er på dette i dagens matematikk undervisning.

Vi bestemte oss for å slå sammen disse to temaene, ved å undersøke fokuset på relasjonell forståelse i læreverkene som brukes i matematikkundervisningen. Ettersom vi allerede hadde kommet frem til at vi skulle ta utgangspunkt i oppgaver, ble det til at vi ville undersøke dette gjennom oppgaver. Dermed utviklet vi problemstillingen:

*«Hvordan tilrettelegger 3 ulike læreverker i matematikk for at elever kan utvikle en relasjonell forståelse av faget, gjennom oppgaver?»*

## 1.2 Struktur og videre oppbygging av oppgaven

I hoveddelen av denne oppgaven vil vi først presentere sentrale begreper og relevant teori. Her vil vi se nærmere på blant annet relasjonell- og instrumentell forståelse, dybdelæring, kompetansemålene fra LK 06, oppgavetyper og tidligere læreboksanalyser. Etter dette kommer metodekapittelet hvor vi går nærmere inn på selve utførelsen av undersøkelsen. Dette blir fulgt av presentasjon av dataene vi har samlet inn, heretter kalt empiri. Til slutt vil vi, sett i sammenheng med aktuell teori, drøfte funnene i vårt empiri og gjøre oss opp en konklusjon i forhold til problemstillingen.

## 2. Teorikapittel

### 2.1 Relasjonell- og instrumentell forståelse

Kunnskapsdepartementet skriver i kunnskapsløftet (2006), noe om matematikkens rolle for utvikling av samfunnet. De mener at matematikk er nødvendig for å kunne forstå og vurdere ulike analyser, prognoser og annen kvantitativ informasjon. Faget ligger også til grunn for utvikling av logisk- og problemløsende tenkning. Dette er egenskaper som er helt nødvendig for å påvirke og utarbeide ulike prosesser i samfunnet. Disse faktorene sier noe om at elevene gjennom skolen skal rustes for det samfunnet som møter dem. Det krever at de lærer seg å tenke og resonere seg frem til ulike problemløsninger på en selvstendig måte. I LK06 finner vi følgende mål for matematikkfaget :

*«Det må leggjast til rette for at både jenter og gutter får rike erfaringar som skaper positive haldningar og ein solid fagkompetanse. Slik blir det lagt eit grunnlag for livslang læring.»*

( Kunnskapsdepartementet, 2016)

Tradisjonelt har fokuset i matematikken hovedsakelig dreiet seg om å lære algoritmer og regler. Tanken har vært at elevene skal lære seg hvordan de kommer frem til den rette løsningen, og ikke fokusere så mye på hvorfor. Forskning viser at dette ofte blir gjort ved å la elevene løse mange oppgaver med identisk struktur, slik at de får automatisert

fremgangsmåten. (Alseth, Breiteg, & Brekke, 2003). I følge Matematikksenteret (Nosrati og Wæge,2015) kommer det stadig mer forskning som viser at vi bør bevege oss vekk fra denne typen matematikkundervisning. Grunnen til dette er hovedsakelig at det store fokuset på automatisering av algoritmer og regler fører til at elevene utvikler det som ofte kalles en instrumentell forståelse for faget. «*Elever som kun kan isolerte fakta og prosedyrer kan sies å ha en instrumentell forståelse*». (Utdanningsdirektoratet, 2015, s.3). Instrumentell forståelse går med andre ord ut på at elevene vet hvordan de skal gjøre noe, men de vet egentlig ikke hva de gjør eller hvorfor de gjør det. Dette er svært uheldig i forhold til utvikling av logisk tenkning, selvstendighet o.l.

Det motsatte av instrumentell forståelse kan sies å være det som blir omtalt som relasjonell forståelse. «*Relasjonell forståelse innebærer å bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom begrepene. Det innebærer å vite både hvordan en oppgave skal løses og hvorfor det blir sånn.*» (Nosrati og Wæge,2015, s.4 ) Relasjonell forståelse handler altså om at elevene skal kunne se relasjoner mellom matematiske fenomener og skjønne hvorfor de gjør som de gjør, istedenfor å bare pugge det. Denne typen forståelse får stadig en større del i undervisningen, ettersom den tradisjonelle instrumentelle forståelsen er på vei bort.

Det finnes mange ulike måter å legge til rette for utvikling av relasjonell forståelse i undervisningen. I Hiebert og Grouws (2007) sin analyse av hvordan undervisning påvirker elevens læring, trekker de frem noen faktorer som kan fremme elevenes relasjonelle forståelse. Først og fremst sier de noe om viktigheten av å la elevene streve litt med matematikken. Det er ikke nødvendigvis meningen at elevene skal kunne klare å løse en oppgave med en gang de ser den, tvert imot. Oppgaver som er kognitivt krevende å løse setter i gang tankeprosesser som skaper en helt annen forståelse enn oppgaver som kun handler om å fylle inn tall. De trekker også frem viktigheten av å la elevene diskutere, beskrive og forklare ulike prosedyrer, løsningsstrategier, likheter og ulikheter, sammenhenger o.l. (Hiebert og Grouws, 2007). Matematikksenteret legger, i tillegg til det som allerede er nevnt, også vekt på å la elevene utforske/ undersøke, og det å knytte teori til praksis som nyttige middel for å fremme relasjonell forståelse (Nosrati og Wæge,2015).

## 2.2 Dybdelæring

Fra og med 2020 skal en ny læreplan med fokus på dybdelæring, utarbeidet av Ludvigsenutvalget , tas i bruk. Ludvigsenutvalget er et utvalg som ble startet i 2013 for å vurdere grunnopplæringen opp mot krav til kompetanse i fremtidens samfunnsliv og arbeidsliv. Målet med den nye læreplanen ligger

litt i ordet «dybdelæring». Den handler om at elevene skal få fordype seg mer i fagene, og det er stort fokus på dette med å utvikle en mer relasjonell forståelse. For å oppnå dette mener de blant annet at elevene må få utforske og skape, utvikle evnen til å vurdere, analysere og se sammenhenger. (Utdanningsdirektoratet, 2015) Ifølge (Ludvigsen, 2014) handler dybdelæring om en gradvis utvikling av forståelse av begreper, kunne relatere ny kunnskap til tidligere erfaringer, og se sammenhenger både innenfor et fagområde og på tvert av fagene. I tillegg er det et stort fokus rettet mot evnen til refleksjon og det å kunne kommunisere faglig. Dybdelæring er ifølge (Ludvigsen, 2014) en motsetning til den læringsformen som preger dagens skole - overflatelæringen, der man i liten grad går i dybden på fagområdet og sjelden har fokus på å sette kunnskap i sammenheng. Dybdelæring handler altså i stor grad om å utvikle en mer relasjonell forståelse for fagene, isteden den instrumentelle forståelsen som preger dagens skole.

### 2.3 Kompetansemål fra kunnskapsløftet

Den nye læreplanen som Ludvigsenutvalget har utviklet, er hovedsakelig en videreføring av kunnskapsløftet fra 2006. Da læreplanen kom i 2006 var tanken ifølge utdanningsdirektoratet (2015) egentlig å rette fokuset mot utvikling av relasjonell forståelse for fagene, gjennom en mer variert undervisning. For å sikre at alle elever skulle få variert undervisning uavhengig av lærer, samt sitte igjen med samme kompetanse etter endt skolegang, ble det utviklet kompetansemål for alle fag. Kompetansemålene skulle være like for alle elever i landet og det skulle være lærernes ansvar å sørge for at målene ble oppnådd. Mange av kompetansemålene er dermed altså utviklet med fokus på variert undervisning som kan utvikle en mer relasjonell forståelse hos elevene. (Utdanningsdirektoratet, 2015) Her er noen eksempler på hvordan fokuset på dette kommer frem i kompetansemålene :

(utdrag fra: kompetansemål etter 7. trinn hentet fra Kunnskapsløftet, 2006) :

- *«Utvikle, bruke og diskutere metoder for hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning og bruke digitale verktøy i berekningar*
- *Finne informasjon i tekstar eller praktiske **samanhengar**, stille opp og **forklare** berekningar og framgangsmåtar, **vurdere** resultatet og presentere og diskutere løysinga*
- *Utforske og beskrive strukturar og forandringar i geometriske mønster og talmønster med figurar, ord og formlar*

- *Analysere* eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og **beskrive** fysiske gjenstandar innanfor daglegliv og teknologi ved hjelp av geometriske omgrep
- **Beskrive og gjennomføre** spegling, rotasjon og parallellforskyving
- Velje høvelege målereiskapar og **gjere praktiske målingar** i samband med daglegliv og teknologi og **vurdere** resultatane ut frå presisjon og måleusikkerheit
- **Forklare** oppbygginga av mål for lengd, areal og volum og berekne omkrins, areal, overflate og volum av to- og tredimensjonale figurar
- **Bruke forhold i praktiske samanhengar**, rekne med fart og rekne om mellom valutaer
- **Vurdere og samtale** om sjansar i daglegdagse samanhengar, spel og eksperiment og berekne sannsyn i enkle situasjonar»

Her ser vi at elevene skal både utforske, beskrive, forklare, diskutere, analysere, vurdere, se sammenhenger og knytte teori til praksis. Disse kravene til hva undervisningen skal inneholde går rett inn i teoriene til både Hiebert og Grouws (2007) og Nosrati og Wæge (2015) om hvordan man kan tilrettelegge for utvikling av relasjonell forståelse.

Dessverre har fokuset på utvikling av relasjonell forståelse kommet litt i skyggen av det store antallet kompetansemål som lærerne ble pliktet til å komme gjennom. Satt litt på spissen, har det har ført til at det har blitt større fokus på å komme gjennom alle de ulike målene, enn å bruke tid på å faktisk lære og forstå. Ludvigsenutvalget vil derfor, som tidligere nevnt, videreføre fokuset på variert undervisning og utvikling av relasjonell forståelse, men kutte ned på kompetansemålene og heller gå dypere inn ulike emner. (Utdanningsdirektoratet, 2015)

Kompetansemålene inneholder altså krav til undervisningen som tilfredsstillende tilrettelegging for utvikling av relasjonell forståelse, selv om det ikke har fått like stort fokus som ønsket. Som tidligere nevnt er det i hovedsak lærerens oppgave å sørge for at elevene oppnår kompetansemålene fra kunnskapsløftet. Likevel er det lett å sette sin lit til læreverket og satse på at dersom man går gjennom alt som står der, har man vært gjennom det man skal. I Norge i dag er det ikke noe krav om at læreverkene skal inneholde kompetansemålene (Utdanningsdirektoratet, 2015). Det vil si at hvor godt innholdet i læreverket stemmer overens med kompetansemålene kan variere. Dermed kan også fokuset på å tilrettelegge for utvikling av relasjonell forståelse variere mellom de ulike læreverkene.

## 2.4 Oppgavetyper

I denne undersøkelsen skal vi gjennom analyse av oppgaver se nærmere på hvordan de ulike læreverkene tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse. De fleste er kjent med at

store deler av matematikkundervisningen går med til oppgaveregning. I følge matematikksenteret har valg av oppgaver stor betydning for elevenes læring og motivasjon. «Valg av oppgavetyperne elevene får arbeide med har innvirkning på hvordan elevene oppfatter matematikk.» (Matematikksenteret, 2014). Hvilke oppgaver elevene jobber med er altså avgjørende for deres oppfattelse og forståelse av matematikk. Jeg ønsker derfor som tidligere nevnt å analysere oppgavene læreverkene bruker for å kunne vurdere deres tilrettelegging for at elevene skal kunne utvikle en relasjonell forståelse av faget.

Det finnes mange ulike oppgavetyper. Matematikksenteret viser blant annet til Individuelle- og gruppeoppgaver, praktiske – og teoretiske oppgaver, repetisjonsoppgaver, diskusjonsoppgaver, prosjektoppgaver, rike oppgaver og åpne oppgaver som eksempler på ulike oppgavetyper. (Matematikksenteret, 2014).

TIMMS har tidligere valgt å kategorisere oppgaver på en annen måte. Under TIMMS videostudie av forskjeller og ulikheter mellom matematikkundervisning i ulike land, ble oppgaver delt inn etter oppgavens kompleksitet (Hiebert m.fl.,2003). De ble delt inn i tre nivåer ; lav -, middels- og høy kompleksitet. Oppgaver med lavkompleksitet er oppgaver som krever mindre enn fire steg for å løses. Middelskompleksitetsoppgaver er oppgaver som krever mer enn fire steg og som ofte inneholder et underspørsmål. Oppgaver med høy kompleksitet er oppgaver som krever minst fire steg og som har minst to underproblem (Hiebert m.fl.,2003). Oppgaver med høy kompleksitet er med andre ord oppgaver som er mer utfordrende og mer tidkrevende enn oppgaver med lav kompleksitet.

Hana (2013) skriver en del om oppgaver og oppgavetyper i boken « Matematiske byggesteiner». Der skriver han blant annet at en kan tenke seg at når elevene skal løse en oppgave må de enten benytte seg av en prosedyre, oppgi/ forklare begreper, gi eksempler, eller vise sammenhenger mellom matematiske ideer, fakta og prosedyrer. Videre påpeker han at; «En lærer ikke matematikk fra oppgaven, men fra aktiviteten oppgaven medbringer og refleksjon over denne.» (Hana, 2013). I boken kategoriserer han oppgaver på flere ulike måter. En av dem er; «ulike oppgavetyper knyttet til matematiske tenkemåter», hvor han setter sammen matematiske tenkemåter og oppgavetyper.

## 2.5 Analyse av læreverker

Lærebokanalyse er et relativt nytt tema innen forskning, i forhold til andre områder innen matematikdidaktikk. Likevel har det de siste tiårene blitt utført over 100 studier innen

nettopp dette emnet. Lærebokanalyse er et vidt begrep som kan inneholde alt fra analyse av en bestemt lærebok til analyse av hele læreverk fra flere ulike land. (Resvoll, 2014)

Med læreverk mener vi både det som i teorien beskrives som textbooks, altså grunnbøker, og samtlige andre ressurser som tilhører serien fra forlaget – oppgavebøker, lærerveiledninger, nettressurser og annet som tilhører forlaget. Dette er altså et mer vidt begrep, som beskriver ulike typer ressurser som forlaget har (Resvoll, 2014). I denne undersøkelsen vil vi analysere grunnbøker, oppgavebøker og lærerveiledninger i detaljerte analyseskjemaer. Vi kommer også til å se på nettressurser og andre ekstra ressurser og ta det med i en helhetlig vurdering av læreverket.

Det finnes ulike måter å analysere lærebøker på. I en litteraturstudie utført av Pepin og Haggarty (2001), innen forskning på lærebøker i matematikk presenteres en klassifisering av hvordan lærebøkene blir analysert. Analysene blir delt inn etter hvilket fokusområde de har, med andre ord hva de har undersøkt. Klassifiseringen består av fire hovedinndelinger: 1. Matematiske intensjoner, 2. Pedagogiske intensjoner, 3. Sosiologiske kontekster, 4. Kulturelle tradisjoner representert i bøkene

I nyere tid har også Fan et al. (2013) gjennomført en lignende forskning. De har valgt å først dele inn forskning på lærebøker i fire hovedkategorier: rollen til lærebøker, analyse og sammenligninger av lærebøker, bruk av læreboka og andre områder. Studiet deres viste at hele 63% av forskningen bestod av analyse og sammenligninger av læreverk. De valgte derfor å videre kategorisere analysedelen på omtrent samme måte som Pepin og Haggarty (2001), men de valgte å dele dem i fem deler istedenfor fire: 1. Matematisk innhold og matematiske emner, 2. Kognitive krav og pedagogikk, 3. Kjønn, etnisitet, økonomi, kultur og verdier, 4. Internasjonale sammenligninger av lærebøker, 5. Konseptualisering og metodiske forhold.

Denne undersøkelsen er som kjent en analyse av læreverk og havner dermed først og fremst under Fan et al. (2013) sin kategori analyse og sammenligninger av lærebøker. Videre vil analysen i denne undersøkelsen passe best under kategoriene som omhandler det pedagogiske; kognitive krav og pedagogikk (Fan et al. 2013) og pedagogiske intensjoner (Pepin og Haggarty 2001).

## 2.6 Tidligere aktuelle funn

Det har altså tidligere blitt gjennomført en god del lærebokanalyser. Som nevnt deles ofte analysene inn i kategorier. For å holde oss til det som mest relevant for denne undersøkelsen, vil vi kun trekke frem forskning som går under samme analysekategori.

I Sverige ble det i 2003 studert sammenhengen mellom læreplan og matematikkbøker. Der (i Sverige) er det forfatterens tolkning av læreplanen som former lærebøkene. Det ble kun analysert en lærebok, men forskjellige utgaver av den, etterhvert som læreplanen endret seg. Resultatene fra forskningen viste at lærebøkene endret seg veldig lite, og at kun deler av læreplanen ble oppfylt. (Hana, 2013). Som tidligere nevnt er forholdet mellom lærebøker og læreplanen er den samme her i Norge som i Sverige.

En annen aktuell forskning utført på svenske lærebøker er Brändström (2005) sin analyse av differensiering av oppgaver i matematikk lærebøker. I analysen fokuserte han på bruk av illustrasjoner, kognitive prosesser, antall operasjoner og krav som ble stilt til elevene. Resultatene fra forskningen hans viste at det jevnt over var lave utfordringer og lave kognitive krav som ble stilt til elevene i oppgavene, uavhengig av nivå. I denne undersøkelsen skal vi ikke se på differensiering av oppgaver, men dette med hva som kreves av elevene og hvilke kognitive krav som stilles er nettopp det vi ønsker å se nærmere på.

TIMMS Video studie (Hiebert m.fl.,2003) som vi tidligere har nevnt i kapittel 1.4, er ikke en læreboksanalyse, men likevel relevant for denne undersøkelsen. De forsket på likheter og ulikheter i matematikkundervisningen i ulike land. Landene var Japan, Australia, USA, Hong Kong, Tsjekia, Sveits og Nederland. I dette studiet kom det frem at i alle landene bortsett fra Japan, var to tredjedeler av oppgavene som ble gitt til elevene, oppgaver av lav kompleksitet, altså oppgaver som krever lite av eleven.

Tilsvarende resultat fant også Lisa O'Keeffe i en studie av lærebøker i Irland. Resultatene viste at lærebøkene inneholdt om lag 2800 oppgaver hver, men kun 20% var oppgaver som var av høy kompleksitet, og kun 8% av de 20% var ikke rutinemessige oppgaver. (Hana, 2013).

Resvoll (2014) utførte i 2014 en analyse av læreverk i matematikk i forbindelse med en masteroppgave. Dette var en omfattende undersøkelse der hun analyserte alt fra strukturen i lærebøkene til hvordan lærerne brukte dem. Et av hovedområdene i undersøkelsen var, i likhet med denne undersøkelsen, å se på oppgavene i lærebøkene med fokus på hva elevene skulle gjøre. Resultatene hennes stemmer godt overens med resultatene fra undersøkelsene nevnt



ovenfor; om lag 80 % av oppgavene var prosedyrepregede oppgaver i form av reprodusering eller anvendelse av kunnskap.

### 3. Metodekapittel

#### 3.1 Blandet metode

I denne undersøkelsen er det snakk om en analyse av et stort antall oppgaver som settes inn i analyseskjemaer, der dataene oppgis i statistikk. Likevel tar undersøkelsen for seg kun tre læreverk, altså bare et lite utvalg av tilgjengelige læreverk. I tillegg handler som kjent problemstillingen om hvordan de ulike læreverkene tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse. Det vil si at det i hovedsak er læreverkernes egenskaper/ kjennetegn som skal undersøkes.

Dersom en undersøkelse vil si noe om det generelle, gjennom å betone det spesielle kan metoden ifølge Postholm og Jacobsen (2012) sies å være kvalitativ. Kvalitative undersøkelser kjennetegnes også ofte med å være mer åpne enn kvantitative. I følge store norske leksikon defineres kvalitativ som «kvalitativ, det som har noe med noe(n)s egenskaper eller kjennetegn å gjøre; i motsetning til det som har med antall å gjøre.» (store norske leksikon, 2017). Denne undersøkelsen vil dermed i bunn og grunn vil ha en kvalitativ tilnærming. Likevel vil det som nevnt analyseres et stort antall oppgaver der dataene oppgis i statistikk. Vi kommer dermed ikke helt utenom kvantitativ metode. Denne metoden belyser det generelle gjennom å undersøke et stort antall enheter, og tar for seg tall og statistikk istedenfor refleksjoner og tanker. Postholm og Jacobsen (2012) mener er det kan være en god ide å benytte begge metodene sammen da de kan utfylle hverandre på en svært god måte. De mener at man bør se på de to metodene som komplementære, isteden for to ulike metoder (Postholm og Jacobsen, 2012). Det har vi gjort i denne undersøkelsen. Dermed er dette en undersøkelse som har en blandet metode. Det er først og fremst en dokumentanalyse der det analyseres læreverk i matematikk. Analysen av x- antall oppgaver vil som nevnt gi resultater i tråd med kvantitativ metode. Likevel analyseres det bare tre læreverk og det er i det store og hele læreverkets egenskaper/kjennetegn vi er ute etter. Vi kan si at det er en kvantitativ analyse med en kvalitativ tilnærming.

## 3.2 Dokumentanalyse

«Ordet dokument brukes om alle skriftkilder som er relevant for forskeren, og beskrives som alle bevarte nedtegnelser av personers tanker, handlinger eller skaperverk.» (Christoffersen og Johannesen 2012, s.87). Dokumenter brukes ofte som tilleggskilde, men kan også brukes som hovedkilde i forskning. I denne undersøkelsen vil dokumentene, altså læreverkene bli brukt som hovedkilde. Læreverkene består som tidligere nevnt både av dokumenter i form av lærebøker og nettbaserte ressurser.

Når man analyserer dokumenter er det viktig å ha i bakhodet at det ikke er en selv som har frembrakt dem, men at det er overlevert materiale. Det er derfor nødvendig å alltid å vurdere troverdigheten, representativiteten og autentisiteten til dokumentene man velger å undersøke. Videre må dokumentene analyseres og tolkes gjennom forskerens perspektiv. For å kunne analysere og tolke så store mengder data vil det være nødvendig å utarbeide gode analyseskjema som systematiserer informasjonen på en oversiktlig måte. Analyseskjemaene må utarbeides og tilpasses etter forskerens(enes) behov. Det finnes ikke noe fasitsvar på hvordan et analyseskjema bør se ut da det er mange ulike måter å analysere dokumenter, alt etter hva man ønsker å undersøke. Man kan analysere struktur, innhold, språk o.s.v.. Dokumentene i denne undersøkelsen analyseres med fokus på tilrettelegging for utvikling av relasjonell forståelse, gjennom oppgaver. (Christoffersen og Johannesen 2012)

## 3.3 Utvalg

Vi skal ta for oss tre ulike matematiske læreverk for 7. trinn , «Multi», «Grunntall» og «Tusen millioner». Dette er et tilfeldig utvalg av bøker som blir brukt på mellomtrinnet i dagens skole. Forfatterne selv omtaler de tre læreverkene følgende:

*«Multi er et læremiddel som er basert på forskning om undervisning og hvordan barn lærer matematikk. Multi sikter mot alle deler av elevene sin kompetanse, som faktakunnskaper, grunnleggende ferdigheter og evne til å tenke og bruke matematikk i problemløsning og praktiske situasjoner».* (Alseth, Nordberg og Røsseland,2015)

*«Grunntall er laget med fokus på læringsstiler. En del av innlæringen går for seg gjennom praktiske aktiviteter der elevene kan være utforskende, kreative eller problemløsende. Aktivitetene og de teoretiske oppgavene er laget på en slik måte at de sammen skal gi god forståelse og gode kunnskaper i matematikk.»* (Bakke og Bakke,2012)

*«Tusen millioner 5-7 lar elevene øve grunnleggende ferdigheter og øke den matematiske forståelsen sin gjennom refleksjon, diskusjon, samarbeid, aktiv deltagelse og varierte oppgavetyper. Læreverket egner seg godt for å rettlede matematikk undervisning.» (Rasch-Halvorsen og Aasen,2015)*

Undersøkelsen tar utgangspunkt i læreverker for mellomtrinnet. Dette på grunnlag av at det er særlig viktig å opprettholde interessen for matematikkfaget på dette stadiet. Nivået stiger stadig, og ungdomsskolen og en mer krevende og utfordrende matematikk er like rundt hjørnet. Når det gjelder valg av trinn, falt avgjørelsen på 7.trinn da det er lagt opp til at kompetansemålene for mellomtrinnet skal være oppnådd ved utgangen av 7.trinn. Dette var dermed mest relevant da vi blant annet skal se på hvor stor grad kompetansemålene er representert.

Analysene er basert på hele pensum, da dette er nødvendig for å kunne si noe om læreverket som helhet. Dersom analysen kun hadde bestått av ett tema eller kapittel ville kanskje oppfattelse av læreverket vært en annen en det som er realiteten. For eksempel: dersom læreverket har mange oppgaver som legger til rette for utvikling av relasjonell forståelse i kapitlet om brøk, men aldri ellers, ville jo resultatet tilsa at læreverket legger tilrettelegger godt selv om de egentlig ikke gjør det. Målet er altså å få et inntrykk av læreverket som helhet, og det blir derfor ugunstig å kun ta for seg deler av pensum.

Undersøkelsen går ut på å analysere bruk av ulike oppgavetyper. Grunnen til dette er at oppgaveløsning er en veldig stor og viktig del av matematikkundervisningen i dages skole (Matematikksenteret, 2014). Hvilke oppgavetyper de ulike læreverkene bruker og hvordan de vektlegger dem sier dermed mye om hvordan de legger opp til at elevene skal lære matematikk.

### 3.4 Gjennomføring av analysen

Denne undersøkelsen er en analyse av oppgavene i de ulike læreverkene. Vi ønsker å se på hvilke egenskaper elevene må bruke for å løse de ulike oppgavene. Med andre ord; Hva skal elevene å gjøre for å lære matematikken? I analysen må vi ta hensyn til både om det er en diskusjonsoppgave eller en individuell repetisjonsoppgave, om det er en høy- eller lav kompleksitetsoppgave og hvilke tenkemåter som kreves i oppgaven. I tillegg vil vi også se nærmere på hvilke ulike kognitive krav som stilles til elevene i de ulike oppgavene.

Analysen består i hovedsak av to ulike analyseskjema; Det første skjemaet tar for seg hva eleven må gjøre i de ulike oppgavene, og det andre tar for seg hvilke kognitive krav som kreves av eleven. Dataene til disse to skjemaene hentes fra grunnbøker, oppgavebøker og lærerveiledninger. I tillegg har vi også et skjema som gir en oversikt over hvilke andre ressurser læreverket tilbyr og et eget skjema for læreverkets nettressurs.

Hva skal elevene gjøre for å løse oppgaven	Antall oppgaver	Eksempel på oppgave
Regn ut		$52+40 =$
Les av figuren		Les av tabellen hvor mange jenter som har gul kjole.
Regn ut oppgave satt i en kontekst		Per har 12 epler. Frida og Julie har to epler hver. Hvor mange epler har de til sammen ?
Plasser/ sett inn		Plasser tallene 0.5, 3.2, 4,5 og 2.0 på en tallinje.
Lag tall / skriv på en annen måte		Skriv tretusenfirehundre som tall.
Lag oppgave/ regnestykke/ formel/ tabell/diagram		Lag en oppgave til regnestykket $3 \times 4$ .
Tegn/ konstruer		Konstruer en 90 graders vinkel.
Forklar/ beskriv/diskuter		Beskriv de ulike kjennetegnene til et rektangel, et kvadrat og et trapes.
Vurder		Vurder om utsagnene er sanne eller usanne.
Analyser/sammenlign		Sammenlign verdien til tallene under og sett $>$ , $<$ eller $=$ .
Se sammenhenger		Skriv de tre neste tallene i tallfølgen 1,4,9,16,25 .....
Utforsk/undersøk		Finn ut hvor mange rektangler det finnes i klasserommet.
Praktisk oppgave		Bruk senti- cuber og vis på to måter hvordan de ulike gangestykkene kan se ut : $5 \times 4$ , $3 \times 5$ , $2 \times 6$ og $7 \times 8$

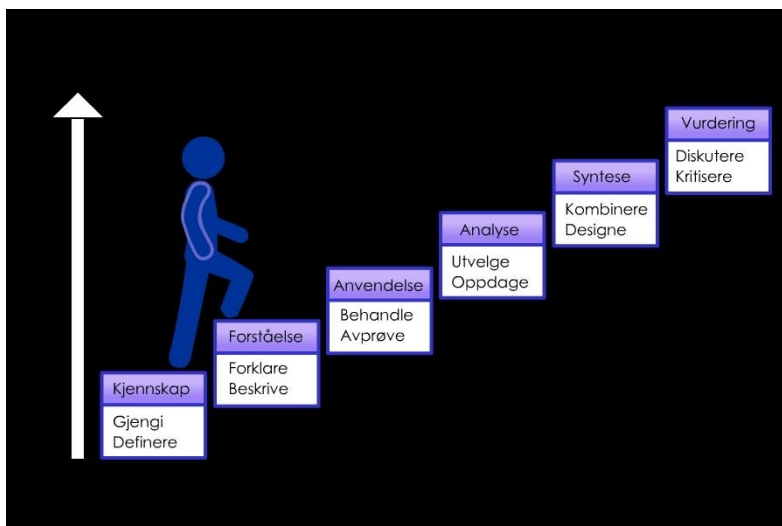
### 3.4.1 Oppgavetyper

Ovenfor vises analyseskjemaet for oppgavetyper. Det fungerer slik at det for hver oppgave blir satt en strek ved den «aktiviteten» elevene må gjøre i oppgaven. Dersom en oppgave inneholder flere av «aktivitetene» blir det satt en strek på hver av «aktivitetene», med unntak av de «aktivitetene» som er i det grå feltet. Grunnen til dette er at samtlige oppgave

inneholder en utregning, avlesning eller innsetting. I denne undersøkelsen er vi interesserte i å se hvor mange oppgaver som krever litt mer av eleven enn å bare reprodusere eller anvende kunnskap. Derfor blir de aktivitetene som er markert med grått kun satt en strek på dersom oppgaven kun inneholder dette. Det vil si dersom en oppgave inneholder en eller flere av de andre «aktivitetene» blir det heller satt en strek på den/de. På denne måten vil vi få en oversikt over hvor mange oppgaver som krever litt mer av elevene enn bare den tradisjonelle utregningen.

### 3.4.2 Kognitive krav

Bloom har utviklet en modell som viser på en enkel og oversiktlig måte hvordan kunnskap kan deles inn i ulike nivåer. Nivåene består av ulike kognitive krav som viser at kunnskap kan dreie seg om alt fra å reprodusere kunnskap til å gjøre en helhetlig vurdering av noe basert på totalforståelse av et område (Lyngsnes & Rismark, 2014). Under vises en modell av Blooms kognitive nivåer; ”kunnskapstrappa” hentet fra Lyngnes og Rismark (2014). Denne undersøkelsen kommer som tidligere nevnt til å se nærmere på hvilke kognitive krav som kreves av elevene i oppgavene.



Figur 2

Kognitive krav	Antall oppgaver	Eksempel på tilhørende oppgavetype
Reprodusere		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avlesning fra figur</li> <li>- Regn ut</li> </ul>
Forstå		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forklar/beskriv/diskuter</li> <li>- Se sammenhenger</li> </ul>
Anvende		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regn ut oppgave satt i en kontekst</li> <li>- Plasser på figur</li> <li>- Tegn/konstruer,</li> <li>- Lag tall/skriv på en annen måte,</li> <li>- Lag oppgave/regnestykke/tabell/diagram</li> </ul>
Analysere		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammenlign/analyser</li> </ul>
Utvikle		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utforsk/undersøk</li> <li>- Bruke teori i praksis</li> </ul>
Vurdere		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vurder</li> </ul>

Figur 2 er et analyseskjemaet som viser hvilke kognitive krav som stilles til elevene gjennom oppgavene. Her er en oversikt over hvilke oppgavetyper som kommer inn under de ulike kognitive kravene. Dette skjemaet er inspirert av Resvoll (2014) som brukte et lignende skjema i sin forskning på læreverk. Skjemaet er basert på Blooms læringstaksonomi.

### 3.4.3 Nettressurser og andre ressurser

Figur 3

Læreverk	Navn på nettsted	Innhold
Multi		
Grunntall		
Tusen millioner		

Dette er et skjema for vurdering av nettstedet til de ulike læreverkene. Som tidligere nevnt blir ikke nettressurser analysert på samme måte som bøkene, men vi har undersøkt det, og tar det med i en helhetlig vurdering av læreverket.

Figur 4

Læreverk	Ekstra ressurser
Multi	
Grunntall	
Tusen millioner	

Figur 4 er et skjema hvor vi noterer ned andre ekstra ressurser som læreverket tilbyr, men som vi ikke analyserer i skjemaene i figur 1 og 2. Vi har som med nettressursene undersøkt disse ressursene, og tar de med i en helhetlig vurdering.

### 3.5 Etiske hensyn

Denne undersøkelsen er som kjent en analyse av læreverk som verken tar i bruk intervju observasjon eller annet som involverer andre mennesker. Likevel er det noen som har laget disse lærebøkene som vi analyserer, det vil altså si at forfatterne indirekte er involvert i forskningen. Vi må derfor ta hensyn til dem og deres arbeid ved å være forsiktige med svært negativ kritikk, krenkelser og lignende.

### 3.6 Troverdighet og overføringsverdi

Denne undersøkelsen tar altså for seg tre ulike læreverk for 7. trinn, noe som kun er et lite utvalg av tilgjengelige læreverk. Undersøkelsen ser på hele læreverket og hele pensumet for 7.årstrinn. På grunnlag av dette kan vi ikke sikkert si noe generelt om alle de norske læreverkene i matematikk. Det vil si at vi hovedsakelig kun kan si noe om de tre læreverkene vi skal analysere og sette dem opp mot hverandre. Likevel kan vi gjennom analysen se noen tendenser som kan tenkes å prege matematiske læreverk generelt.

Når det gjelder metode falt som kjent valget på dokumentanalyse. Dette kommer av at det var oppgavene i læreverkene vi ønsket å undersøke. Med dokumentanalyse får vi oversiktlig og detaljert oversikt over hvilke oppgavetyper læreverkene benyttes og i hvor stor grad de benytter dem. På den måten kan vi si noe om hvordan læreverkene legger opp til utvikling av relasjonell forståelse for faget, gjennom oppgaver. Vi kunne valgt å intervjuere lærere eller observere undervisning istedenfor, men da ville det fort ha handlet litt mer om hvordan læreren tolker og bruker læreverket. Vi var litt innovent tanken på å kombinere analyse og intervju, men kom frem til at det ville blitt en altfor omfattende undersøkelse for en bacheloroppgave.



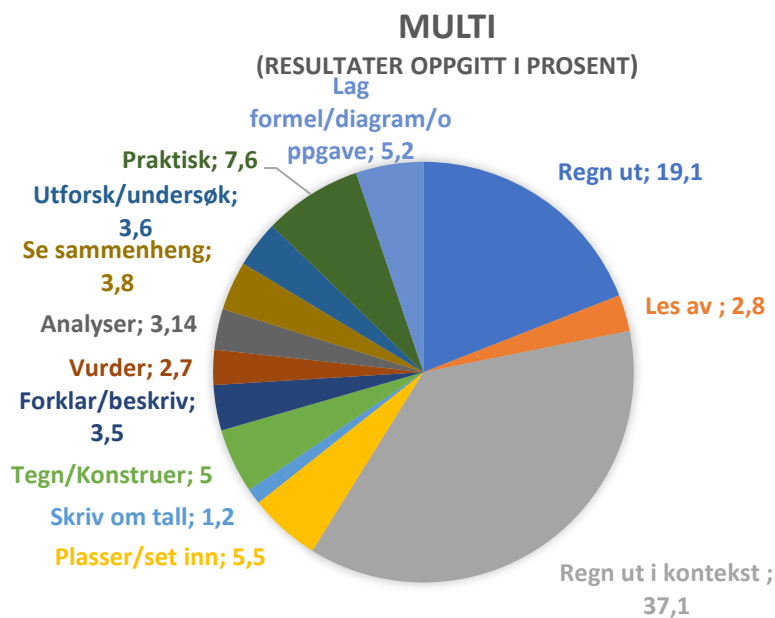
Denne undersøkelsen skal kunne etterprøves av andre dersom det er ønskelig. Alle analyseskjemaene som blir brukt er nøye utarbeidet og laget med hensyn til at andre skal kunne forstå og bruke dem på samme måte. Likevel er det en mulighet for at andre ikke hadde fått helt identiske resultater, da det kan ha oppstått tellefeil, regnefeil eller lignende. Det kan også hende at andre oppfatter noen oppgaver annerledes enn oss og dermed hadde plassert dem under andre oppgavekategorier enn oss.

## 4. Presentasjon av empiri

### 4.1 Oppgavetyper

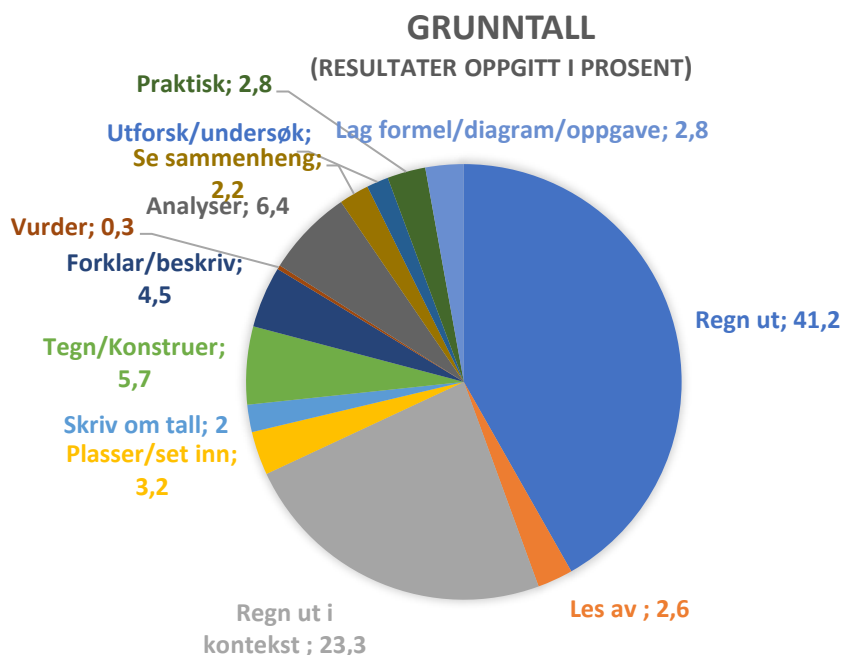
I analysen av oppgavetyper brukte vi skjemaet som ble presentert i metodekapittelet ( figur 1). Vi har talt opp hvor mange oppgaver som finnes av de ulike oppgavetyperne i og fylt det inn i skjemaet. Analyseskjemaet for det enkelte læreverk er ikke tatt med i presentasjonen, men kan finnes som vedlegg I. Til sammen analyserte vi litt over 6500 oppgaver, det vil si +/- 2000 oppgaver per læreverk. Datamaterialet ble hentet fra grunnbøker, oppgavebøker og lærerveiledninger. Hovedvekten av oppgavene lå naturligvis i oppgavebøkene og grunnbøkene, men vi fant også en god del i lærerveilingene. Når det gjelder kopieringsoriginaler valgte vi å kun ta med de vi fant i lærerveiledningene. Eventuelle kopioriginaler som finnes utenom valgte vi å plassere under kategorien «andre ressurser». Dermed ble ikke de tatt med i dette analyseskjemaet.

Vi har valgt å presentere resultatene for det enkelte læreverk i sektordiagram og samlede resultater fra alle tre læreverkene i et søylediagram. Dette kommer av at sektordiagram gir en bedre oversikt over hvor stor del de ulike oppgavetyperne utgjør av læreverket. Samlede resultater ble derimot mer oversiktlig i et søylediagram enn sektordiagram, da målet var å kunne sammenligne læreverkene.



Figur A

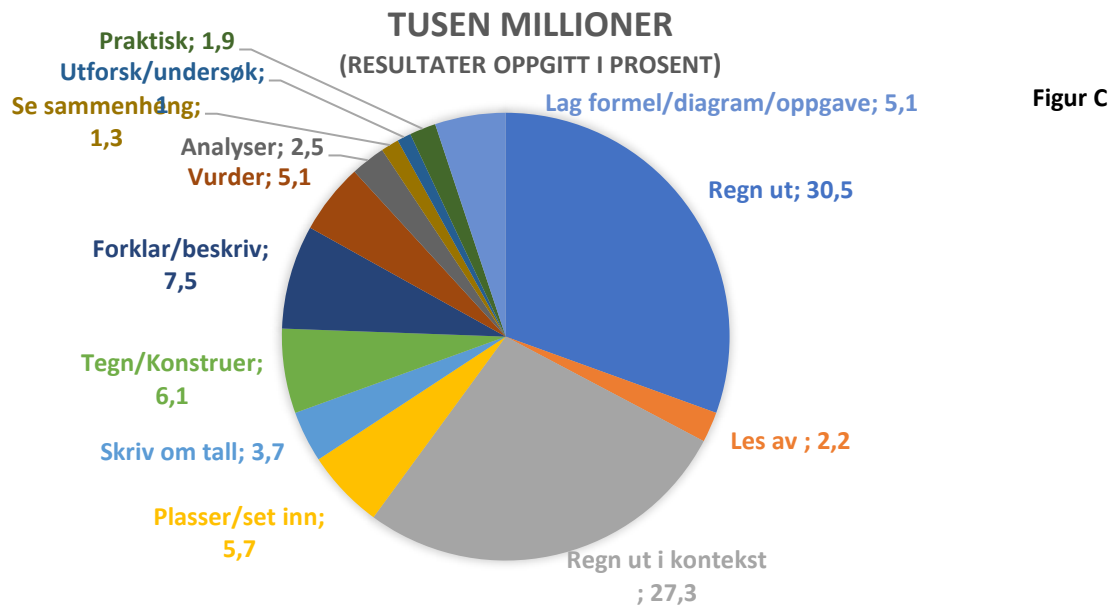
Figur A viser hvor stor del de ulike oppgavetyperne utgjør i læreverket. Vi ser først og fremst at oppgavetyperen «regn ut i kontekst», altså tekstoppgaver, er det som dominerer i læreverket. Videre kan vi se at «regn ut», altså automatiseringsoppgaver, også utgjør en større del av diagrammet. Ser vi litt nærmere på diagrammet kan vi se at også praktiske oppgaver har fått tildelt endel plass i læreverket. Ellers er læreverket innom alle de andre ulike oppgavetyperne, selv om de ikke har fått like stort fokus som de tre som er nevnt over. Denne analysen er basert på Multis grunnbok 7a og 7b, oppgavebok 7 og lærerens bok 7a og 7b. Vi analyserte i alt 2100 oppgaver.



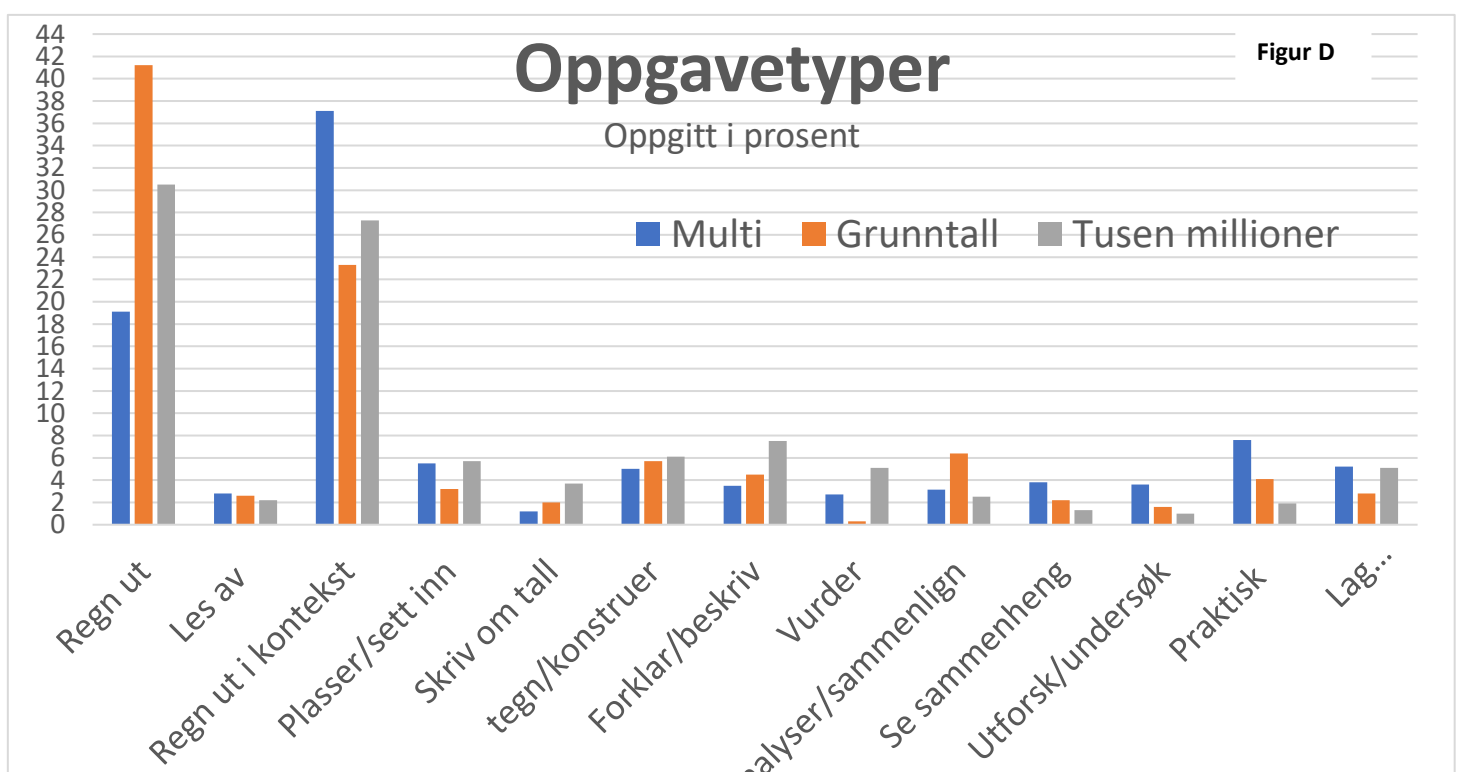
Figur B

I figur B, som viser resultater for læreverket Grunntall, kan vi umiddelbart se at det er et stort fokus på automatiseringsoppgaver. «Regn ut» oppgaver utgjør over 40 prosent av oppgavene. Vi ser at også i dette læreverket har «regn ut i kontekst oppgaver» fått mye plass. Ellers ser vi at analyseringsoppgaver utmerker seg litt mer enn de andre resterende oppgavetyperne. Dette

læreverket er innom alle de ulike oppgavetyperne, men det henger i en litt tynn tråd når det gjelder bruk av vurderingsoppgaver som utgjør under 0,5 prosent. Denne analysen er basert på Grunntalls grunnbok 7 a og b, og ressursperm for 7.trinn. Vi analyserte i alt 2735 oppgaver.



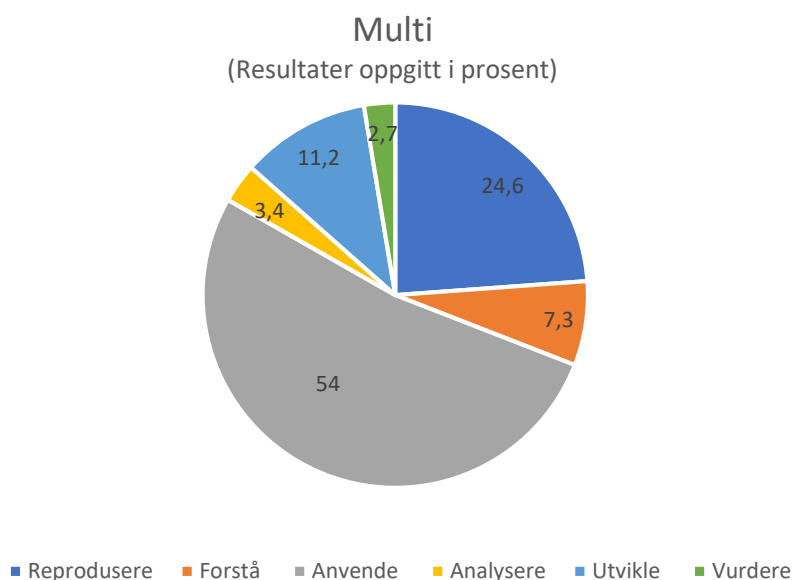
Figur C viser på samme måte som de to figurene ovenfor hvordan oppgavetyperne er fordelt i læreverket Tusen millioner. Her ser vi at automatiseringsoppgaver og tekstoppgaver utgjør omtrent like stor del. Videre ser vi at også «forklar/beskriv» oppgaver og «vurder» oppgaver utgjør en større del av diagrammet. Ellers er dette læreverket, som de to andre, innom alle de ulike oppgavetyperne selv om ikke alle har fått like stor plass. Vi ser for eksempel at utforskende oppgaver kun utgjør en prosent. Denne analysen er basert på Tusen millioners grunnbok 7a og 7b, oppgavebok 7 og lærerens bok 7. Vi analyserte i alt 1942 oppgaver.



Ovenfor ( i figur D) vises resultatene for oppgavefordelingen til de tre læreverkene samlet i ett diagram. Sammenligner vi disse tre læreverkene vil de med første øyekast se ganske like ut med tanke på bruk av oppgavetyper. Alle læreverkene har hovedvekten av oppgaver under kategoriene «regn ut» og «regn ut i kontekst». Resten av oppgavene er fordelt noenlunde jevnt over de andre oppgavetyperne. Ser vi litt nærmere på det finner vi faktisk derimot ganske store ulikheter mellom læreverkene. Som vi allerede har sett i resultatene for hver av dem er for eksempel andelen «regn ut» oppgaver ganske forskjellig. I Multi utgjorde denne typen oppgaver kun rundt 20 prosent, mens Grunntall utgjorde de over 40 prosent. Når det gjelder de andre oppgavetyperne som utgjør en litt mindre del er det også tydelige forskjeller mellom læreverkene. Alle har sine fokusområder som preger valget av oppgaver. I Multi finner vi betydelig flere praktiske oppgaver og oppgaver satt i kontekst enn i de andre læreverkene. I Grunntall finner vi så å si ingen oppgaver som går på å vurdere, mens i tusen millioner er dette er av fokusområdene. Samtidig finner vi i Grunntall et stort antall analyserings og sammenligningsoppgaver som det er få av i tusen millioner. De ulike læreverkene har med andre ord ganske ulik fordeling av oppgavetyperne.

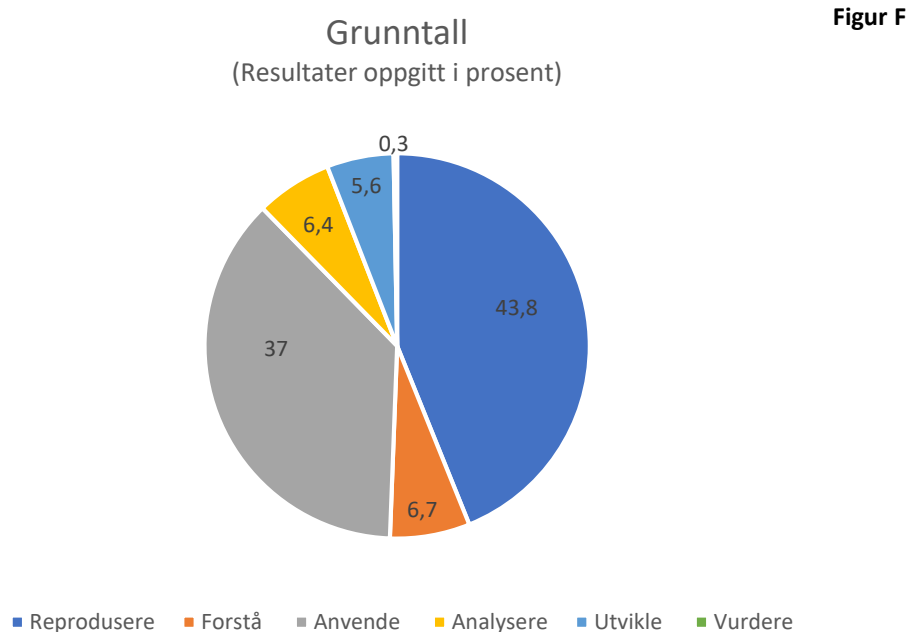
#### 4.2 Kognitive krav

Vi brukte skjemaet som ble presentert i metodekapittelet ( figur 2) for å se på kognitive krav. Vi ønsket å analysere hvordan de ulike læreverkene tilfredsstillere de ulike kognitive kravene. Dataene i denne analysen er basert på resultatene fra oppgavetype- analysen. Vi har dermed fylt inn antallet av de ulike oppgavetyperne under det tilhørende kognitive kravet. Analyseskjemaene for det enkelte læreverk er ikke med i presentasjonen men finnes som vedlegg II. Ettersom denne analysen altså er basert på resultatene i forrige analyse, stammer dataene også her fra grunnbøkene, oppgavebøkene og lærerveiledningene. På samme måte som med oppgavetyper, valgte vi å presentere resultatene for det enkelte læreverk i sektordiagram og samlede resultater i et søylediagram.

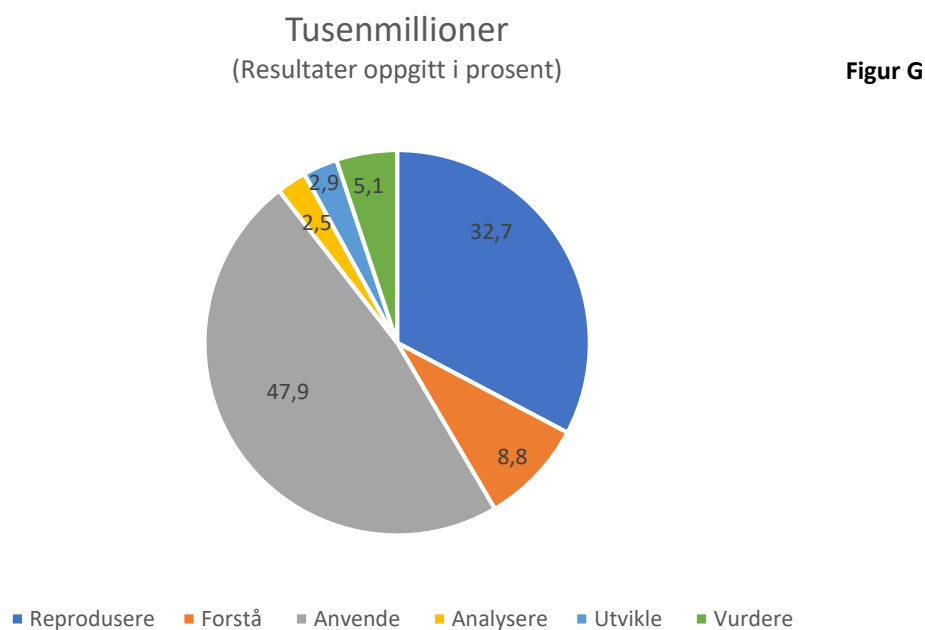


**Figur E**

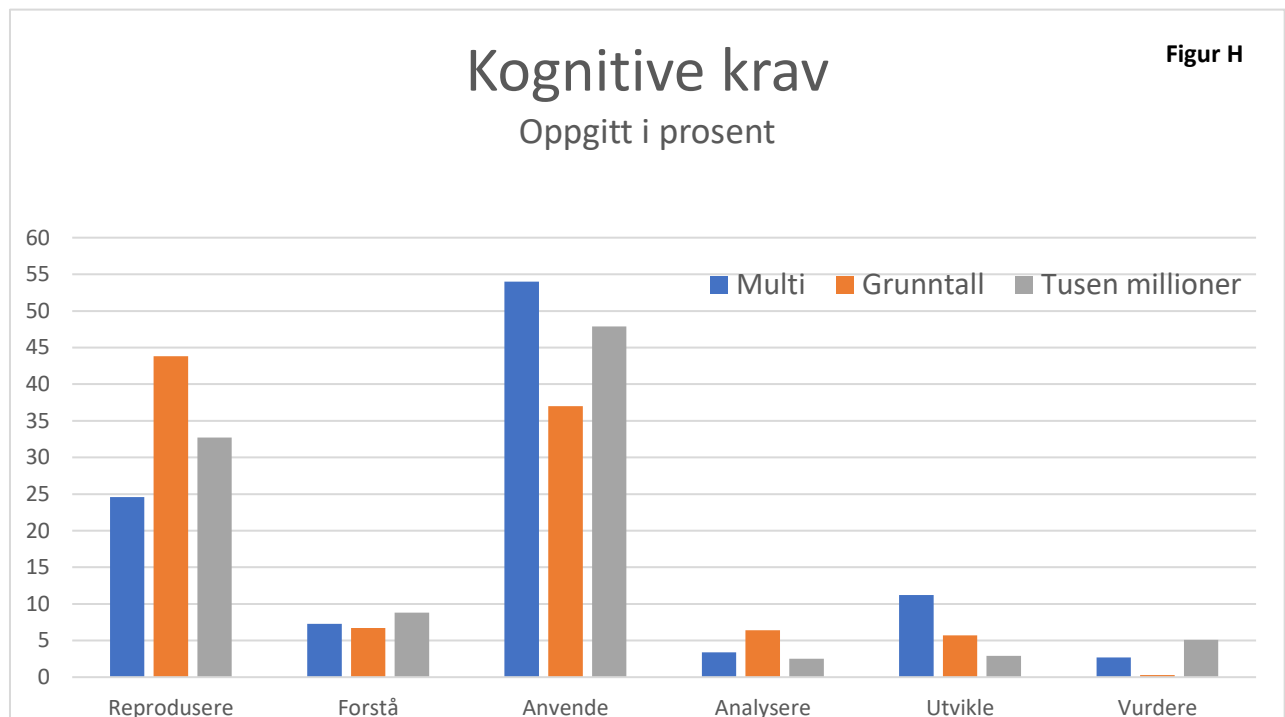
Figur E viser resultatene av hvor stor del de ulike kognitive kravene utgjør av læreverket Multi. Vi ser at det å anvende kunnskap er det kravet som utgjør den største delen på over 50 prosent. Videre kan vi se at reproduksjon av kunnskap utgjør en større del og ikke minst at utvikling av kunnskap også blir prioritert. Forståelse har også fått tildelt endel plass, mens analyse og vurdering blir det relativt lite fokusert på.



Resultatene for grunntall er presentert i figur F. Her er det reproduksjon av kunnskap som dominerer med litt over 40 prosent. Like etter kommer anvendelse av kunnskap som utgjør rett under 40 prosent. De resterende prosentene er fordelt noenlunde jevnt på kravene forstå, utvikle og analysere. Det å kunne vurdere har dermed så å si ikke fått tildelt noen plass i dette læreverket.



Ut fra sektordiagrammet i figur G kan vi se at Tusen millioner hovedsakelig inneholder oppgaver som går på å anvende kunnskap og å reprodusere kunnskap. I tillegg ser vi også at det å forstå og det å vurdere er egenskaper som blir prioritert i dette læreverket. Å kunne analysere og utvikle er det derimot ikke særlig mye fokus på.



Ovenfor ser vi resultatene fra alle tre læreverkene samlet i et søylediagram (figur H). Det er tydelig at reproduksjon og anvendelse er de kognitive kravene som dominerer. Samtidig er det litt forskjellig hvordan de ulike læreverkene har fordelt vekten av disse to. Grunntall har mest reproduksjon, mens Tusen millioner og Multi har mer fokus på å anvende enn å reprodusere kunnskap. Videre ser vi at alle læreverkene har omtrent like mye fokus på det å forstå, mens på de tre resterende kravene er det noe mer ulikt. Grunntall er mer opptatt av å la elevene analysere, Multi har mest fokus på å at elevene skal få utvikle og skape, mens Tusen millioner har mye mer vurdering enn de andre.

### 4.3 Nettressurser

Vi har undersøkt nettstedet til alle de tre læreverkene. Vi har ikke analysert hver enkelt oppgave på samme måte som med grunnbøkene, oppgavebøkene og lærereveledningen, men vi har likevel testet alle oppgavene som ligger ute på de tre nettstedene. På grunnlag av det kan vi si noe om oppgavene som tilbys der. Vi vil skrive en helt generell kommentar om nettressursene, der vi unngår å trekke inn våre tanker og meninger. Vi vil først kommentere

nettressursene hver for seg og deretter sammenligne dem. Analyseskjemaet er ikke med i presentasjonen men finnes som vedlegg III

Læreverket Multi tilbyr nettressursen «Multi nettoppgaver 5-7». Her finner man omtrent 60 oppgaver til hvert eneste kapittel. Alle kapitlene har nivådeling en, to og tre, det vil si at det ca. er 30 oppgaver på hvert nivå. Oppgavene er varierte og morsomme med mange spill og andre spennende aktiviteter som er preget god utnyttelse av digitale funksjoner. Alle oppgavene har også en vurderingsfunksjon som gjør at man får beskjed om det er feil, og må prøve helt til man får rett før man får gå videre. De fleste oppgavene går ut på å regne ut, plassere, sette inn, og andre oppgavetyper som handler om å reprodusere eller anvende kunnskap.

«Grunntall nettoppgaver 5-7» er Grunntall sin nettressurs. Her finner man oppgaver til alle kapitlene, men mengden varier litt. Noen kapittel har rundt 150 oppgaver mens andre har kun 5. Når det gjelder nivåinndeling varier også dette litt blant kapitlene, noen har tre nivåer mens andre har kun ett nivå. Oppgavene er varierte og de digitale funksjonene blir utnyttet på en god måte. Alle oppgavene har en vurderingsfunksjon som gjør at man ikke får gå videre før man får rett svar. Hovedvekten av oppgavene havner under de kognitive kravene reproduksjon og anvendelse av kunnskap.

Tusen millioner har kalt sin nettressurs «tusenmillioner5-7». Her er det oppgaver til alle kapittel og tredelt nivåinndeling til alle kapittel. Det er alltid 30 oppgaver, med 10 oppgaver per nivå. Oppgavene er morsomme og varierte, men de digitale funksjonene er ikke utnyttet i særlig stor grad, noe som gjør at oppgavene blir relativt like som på papir. Reproduksjon og anvendelse av kunnskap omfatter mesteparten av oppgavene. Alle oppgavene har en vurderingsfunksjon som gir beskjed ved feil svar, men man kan likevel gå videre til neste.

Alle læreverkene tilbyr en god nettressurs med mange oppgaver til alle kapitler. Oppgavene handler hovedsakelig om å reprodusere og anvende kunnskap, men er gjerne litt morsommere og mer spennende enn oppgavene i lærebøkene på grunn av digitale funksjoner. I tillegg har alle nettsidene vurderingsfunksjoner som gjør at elevene fortløpende får informasjon om de gjør rett eller galt.

#### 4.4 Andre ressurser

I tillegg til grunnbøker, oppgavebøker, lærerveiledninger og nettressurser tilbyr også læreverkene enda flere ressurser med oppgaver. På samme måte som med nettressursene har

vi ikke analysert alle oppgavene her i et egent analyseskjema, men vi har undersøkt ressursene og sett hva de inneholder. Først vil vi legge frem en oversikt over hvilke andre ressurser vi har funnet til hver av læreverkene. Deretter vil vi kort kommentere innholdet i de ulike ressursene. Analyseskjemaet er ikke med i presentasjonen men finnes som vedlegg ??

Læreverket Multi tilbyr noe som kalles «Multi smartøving». Dette er en digital ressurs som inneholder mange oppgaver som elevene kan løse og som hele tiden tilpasser seg hele nivået til eleven. Det vil si at utfra vurderingene som foregår fortløpende tilpasser programmet oppgaver til elevens nivå og passer på eleven får øve på det han/hun har behov for. I tillegg kan læreren gå inn å se resultatene til den enkelte elev. Læreverket tilbyr også både et grublishefte og et oppdragshefte. Disse heftene inneholder mange spennende, utforskende og ikke minst utfordrende oppgaver. I tillegg finnes det også en ekstra kopierperm med flere oppgaver som ligner på oppgavene i grunnbøkene.

Grunntall tilbyr det som kalles «vurderingsverktøy med oppgavebank 5-7 » som er en CD som blant annet inneholder over tusen oppgaver for mellomtrinnet. Disse oppgavene er varierte og inneholder blant annet en god del grubliser og utforskende oppgaver.

«Max fri» er et tilrettelagt digitalt øvingsprogram som tilbys av læreverket Tusen millioner. Dette programmet fungerer hovedsakelig på samme måte som nettstedet til læreverket, men det inneholder i tillegg en rapport til læreren av det den enkelte elev har gjort. Tusen millioner har også en god del ekstra kopieringsoriginaler som man kan finne på nettsidene deres. Disse inneholder både automatiseringsoppgaver og spill/aktiviteter.

## 5.Drøfting av funnene i vår empiri

Denne undersøkelsen er som kjent en analyse av læreverker innenfor kategorien «kognitive krav og pedagogikk» (Fan et al. 2013). Vi har analysert hvor mye læreverkene bruker de ulike oppgavetyper og i hvilken grad de tilfredsstiller ulike kognitive krav. Vi har sett på alt av grunnbøker, oppgavebøker, lærerveiledninger, nettressurser og andre ressurser som tilbys av de tre læreverkene. I teorikapittelet ble det nevnt at denne undersøkelsen havner under Fan et al. (2013) sin kategori «analyse og sammenligninger av lærebøker». Vi har både analysert det enkelte læreverker og sammenlignet dem. Nå vil vi utfra resultatene si noe om hvordan de ulike



læreverkene tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse gjennom oppgaver. Først sier vi noe om det enkelte læreverk for seg og deretter vil vi sammenligne med de andre.

### 5.1 Hvordan tilrettelegger læreverket Multi for utvikling av relasjonell forståelse?

Ut fra resultatene får vi et inntrykk av at Multi er opptatt av å knytte teori til praksis. Dette kan vi se gjennom fokuset på oppgaver satt i kontekst og på praktiske oppgaver. Da vi analyserte dette læreverket bet vi oss merke i at det i lærerveiledningen finnes minimum to forslag til praktiske oppgaver/aktiviteter for hvert eneste emne eller nye algoritme som blir presentert. Her var det også noen forslag til utforskende oppgaver. I tillegg var det også en god del praktiske og utforskende oppgaver i grunnbøkene. Multi tilbyr også et eget grubis hefte og et utforsker hefte. Ser vi på ulike beskrivelser av relasjonell forståelse, går dette rett innunder det Matematikksenteret trekker frem som nyttige middel for å fremme relasjonell forståelse. (Nosrati og Wæge, 2015). Det treffer også flere av punktene i Ludvisenutvalgets meninger om at for å oppnå må elevene få utforske og skape, utvikle evnen til å vurdere, analysere og se sammenhenger. (Utdanningsdirektoratet, 2015) I resultatene fra hvordan de ulike kognitive kravene blir tilfredsstilt, ser vi at kravene «anvende» og «utforske» begge utgjør store deler av oppgavene. Ut fra Blooms taksonomi er begge disse kognitive kravene av de litt mer krevende, særlig det å utforske. Dermed kan dette læreverkets måte å tilrettelegge for utvikling av relasjonell forståelse også underbygges av Hiebert og Grouws (2007) sine meninger om hvordan det kan gjøres. De mener at oppgaver som er kognitivt krevende å løse setter i gang tankeprosesser som skaper en helt annen forståelse enn oppgaver som kun handler om å fylle inn tall. Likevel har læreverket i hovedsak oppgaver som går på å anvende kunnskap, som er kognitivt krevende, men ikke fullt like krevende som blant annet vurdere, analysere og utforske. Ser vi resultatene i forhold til Hiebert m.fl. (2003) sin inndeling av oppgaver etter kompleksitet, vil stort sett denne typen oppgaver havne innenfor kategorien middelskomplekse oppgaver. På en annen side treffer læreverket godt i forhold til både Kunnskapsløftets og Ludvisenutvalgets mål med matematikkfaget, ved å fokusere på de oppgavetyperne de har gjort. Der trekkes det blant annet frem at faget handler om å ruste elevene for samfunnet de møter, gjennom virkelighetsnære, problemløsende og selvstendighets skapende oppgaver. ( Utdanningsdirektoratet, 2015).

Diagrammet viser at automatiseringsoppgaver/ reproduksjonsoppgaver også utgjør en stor del av diagrammet, med rundt 20 prosent. Likevel er dette en ganske lav prosentandel i forhold til mange andre læreverk. Sammenligner vi med tidligere forskning ser vi at

lavkompleksitetsoppgaver og reproduksjonsoppgaver vanligvis utgjør over 50 % av oppgavene. Det kan jo da diskuteres om dette læreverket har for lite reproduksjons/ automatisering oppgaver. Selv om det er mye fokus på å jobbe med oppgaver som stiller høyere kognitive krav, vil det alltid være et behov for å ha litt automatisering. (Nosrati og Wæge,2015). Samtidig må vi huske at denne analysen av oppgaver kun er basert på ressursene som finnes i bokformat. Utfra resultatene ser vi at Multi også tilbyr både en god nettressurs og øvingsprogrammet Multi smartøving som begge inneholder mange oppgaver. En del av disse oppgavene går under nettopp kategorien automatiseringsoppgaver.

Det vi har kommet frem til utfra vårt empiri stemmer godt overens med forfatterens omtale av læreverket der de trekker frem fokuset på «å tenke og bruke matematikk i problemløsning og praktiske situasjoner». (Alseth, Nordberg og Røsseland,2015).

## 5.2 Hvordan tilrettelegger læreverket Grunntall for utvikling av relasjonell forståelse?

Resultatene forteller oss at Grunntall er innom oppgavetyper som krever både det å benytte seg av en prosedyre, oppgi/ forklare begreper, gi eksempler, eller vise sammenhenger mellom matematiske ideer, fakta og prosedyrer. (Hana,2013). I tillegg inneholder læreverket mange oppgaver som knytter teori til virkeligheten, som er et av målene fra kunnskapsløftet. (Utdanningsdirektoratet, 2015). Det er også litt ekstra fokus på oppgaver som omhandler analyse og sammenligning, som ifølge Utdanningsdirektoratet (2015) er nødvendig for å oppnå relasjonell forståelse.

Likevel tør ikke dette læreverket å gi helt slipp på automatiseringsoppgavene, noe som fører til at nesten halvparten av oppgavene i svært liten grad utvikler den relasjonelle forståelsen til elevene. Ser vi på resultatene fra hvordan de ulike kognitive kravene tilfredsstilles, kommer det tydelig frem at store deler av oppgavene havner under kravet «reprodusere».

Reproduksjon er den minst kognitivt krevende aktiviteten for elevene. Samtidig er det en god del oppgaver som havner under kravene «forstå» og «anvende» som er litt mer kognitivt krevende, men likevel ikke av de mest krevende. Det ble nevnt at dette læreverket har litt ekstra fokus på analysen og sammenligning, men det kommer ikke særlig tydelig frem i den kognitive analysen. Dette kommer trolig av at flere av oppgavetyperne har blitt slått sammen under et kognitivt krav og mens denne oppgavetyperne havnet alene under sitt krav og dermed utgjør en mindre del av helheten.

På en annen side ligger dette læreverket veldig nærmere det som kan ses på som «normalen» i forhold til mengde automatiseringsoppgaver, basert på tidligere funn. De kommer frem i blant annet Brändström (2005) sin forskning på differensiering av oppgaver i matematikklærebøker. Resultatene fra forskningen hans viste blant annet det jevnt over var lave utfordringer og lave kognitive krav som ble stilt til elevene i oppgavene, uavhengig av nivå. Lignende resultater kom også frem i TIMMS videoundersøkelse, som viste at i alle landene bortsett fra Japan, var to tredjedeler av oppgavene som ble gitt til elevene, oppgaver av lav kompleksitet. (Hiebert m.fl.,2003) I følge Matematikksenteret viser likevel forskning at vi bør bevege oss bort fra denne typen matematikkundervisning for å unngå at elevene utvikler en instrumentell forståelse. (Nosrati og Wæge,2015). Samtidig har grunntall har også en nettressurs og en ekstra oppgavebank som inneholder mange oppgaver som handler om å «anvende» kunnskap som ikke er tatt med i oppgavetype analysen eller kognitive krav analysen. Det å anvende kunnskap er som kjent litt mer kognitivt krevende enn reproduksjon, noe som vil si at «anvende» egentlig utgjør litt mer og «reproduksjon» litt mindre av det kognitive diagrammet dersom vi tar med nettressursen. Samtidig er det som vi har nevnt tidligere nødvendig med noen automatiseringsoppgaver. Man kan jo da spørre seg hva som egentlig er passe mengde?

Resultatene våre stemmer ganske godt overens med forfatterens omtale av læreverket. I omtalen poengterer de at «*Aktivitetene og de teoretiske oppgavene er laget på en slik måte at de sammen skal gi god forståelse og gode kunnskaper i matematikk.*» (Bakke og Bakke,2012). Her får vi en forklaring at den flittige bruken av automatiseringsoppgaver henger sammen med forfatterens syn på hva som må til for å oppnå læring. Når det gjelder analyse og sammenligningsoppgaver er ikke dette noe forfatterne selv trekker frem som direkte fokusområde. Likevel har vi som nevnt sett at det har vært mye fokus på det i dette læreverket.

### 5.3 Hvordan tilrettelegger læreverket Tusen millioner for utvikling av relasjonell forståelse?

Resultatene bekrefter det inntrykket vi fikk under analysen. Da la vi merke til at læreverket fokuserte mye på oppgaver der elevene skulle beskrive og forklare hvordan og hvorfor de gjorde som de gjorde. I tillegg var det også mange samarbeidsoppgaver der det skulle diskuteres og vurderes ulike matematiske fenomener. Denne måten å tilrettelegge for utvikling av relasjonell forståelse kan underbygges med en av Nosrati og Wæge (2015) sin

beskrivelse av denne typen forståelse. De mener blant annet at relasjonell forståelse innebærer å bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom begrepene. Det betyr at man må vite både hvordan en oppgave skal løses og hvorfor det blir sånn. Ser vi på resultatene fra den kognitive analysen kommer dette med gjennom at de kognitive kravene «forstå» og «vurdere» utmerker seg. Når det gjelder hvor kognitivt krevende disse kravene er, havner disse to i hver sin ende av skalaen. Det å kunne og beskrive går under kravet å forstå, som ligger rett over reproduksjon, mens det å vurdere troner som det mest krevende. Læreverket inneholder ca. like stor del av disse to kravene, men her det en liten feilkilde. Når vi kategoriserte oppgavetyperne etter inspirasjon fra Resvoll (2014), slo vi sammen det å forklare/beskrive og det å diskutere til en kategori. I forhold til kognitive krav blir disse to derimot sett på som helt ulike, og er dermed plassert under ulike krav. Forklar/beskriv går som kjent under kategorien «forstå», mens diskutere egentlig går under kategorien vurdere. (Lyngnes og Rismark, 2014) Det vil si at dette læreverket muligens hadde hatt en større andel oppgaver under kategorien «vurdere» dersom vi hadde satt diskutere som en egen oppgavetype.

Når det kommer til reproduksjons oppgaver og oppgaver som handler om å anvende kunnskap, har dette læreverket omtrent like mye av begge disse to. Samtidig har også dette læreverket en nettside og en et nettbasert øvingsprogram som tilbyr mange oppgaver som hovedsakelig handler om å anvende kunnskap. Det vil si at dersom vi hadde tatt de oppgavene med i oppgavetype analysen ville det kanskje resultert i en litt større del for kategorien «anvende». Til sammen utgjør uansett disse oppgavene over 70 prosent av læreverket. Det betyr at godt over halvparten av oppgavene i læreverket er oppgaver som går under å lav komplekse til middels komplekse oppgaver. Selv om vi har trukket frem at det er fokus på forklare/ beskrive, diskutere og vurdere oppgaver, utgjør disse oppgavetyperne en mye mindre del enn de som er nevnt ovenfor. Likevel har vi sett at i forhold til tidligere forskning som Hiebert m.fl.,(2003), Lisa O`Keeffe (Hana,2013), Brändström (2005) og Resvoll (2014), er dette det som er normalen, faktisk nesten litt under normalen.

Resultatene våre stemmer godt overens med forfatterens omtale av læreverket der de blant annet skriver at de er opptatt av at elevene skal øke sin forståelse gjennom samarbeid, refleksjon og diskusjon. Læreverket har både endel oppgaver som knytter teori til virkelighet og automatiseringsoppgaver. Dette begrunner forfatterne med at de er opptatte av at elevene skal øve på grunnleggende ferdigheter, i tillegg til den varierte undervisningen som fremmer den relasjonelle forståelsen.

## 5.4 Avslutning på drøfting

Sammenligner vi disse tre læreverkene ser vi mange likheter og mange ulikheter. Først og fremst ser vi at «regn ut» og « Regn ut i kontekst» er de oppgavetyper som dominerer. Hvor stor del hver av dem utgjør varierer litt mellom læreverkene. Utenom det har alle læreverkene ulike fokusområder som preger dem. Multi har fokus på å knytte teori til praksis og å utforske, Tusen millioner prioriterer oppgaver som handler om å forklare/ beskrive, diskutere og vurdere, mens grunntall på sin side har litt fokus på å analysere og sammenligne. Når det gjelder tilgjengelige ressurser, tilbyr alle grunnbøker, lærerveidninger og en god nettressurs. Tusen millioner og Multi tilbyr også egne oppgavebøker og et ekstra digitalt øvingsprogram. I tillegg tilbyr Multi også egne grublis- og utforsker hefter. Grunntall tilbyr ikke en oppgavebok, men de tilbyr en oppgavebank utenom som inneholder et stort antall oppgaver. Videre inneholder alle læreverkene alle kategoriene vi brukte innen oppgavetyper, basert på Resvoll (2014). Alle inneholder også de ulike kompetansemålene fra kunnskapsløftet som går på dette med relasjonell forståelse (Utdanningsdirektoratet,2015).

Vi kan dermed si at alle de tre læreverkene tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget. Hvordan og i hvilken grad de gjør det varier. Læreverket Multi tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget gjennom å knytte teori til praksis, utforske/ undersøke og praktisere. Grunntall tilrettelegger for dette gjennom å knytte teori til praksis og å fokusere på analyse/sammenligning, men det kommer dessverre ikke veldig tydelig frem. Tusen millioner på sin side tilrettelegger for dette gjennom oppgaver som omhandler å beskrive/forklare, diskutere og vurdere.

Til videre forskning kunne det vert interessant å undersøke dette med mengde av automatiseringsoppgaver litt videre. Hvor mange automatiseringsoppgaver er det egentlig nødvendig å ha med i læreverket? Hva hadde skjedd om man hadde snudd helt om på lærebøkene slik at kun en liten av oppgavene var automatiseringsoppgaver? « I hvor stor grad er automatiseringsoppgaver nødvendig?» eller « Hvordan blir læringsutbyttet dersom elever ikke jobber med automatiseringsoppgaver?» kunne vert forslag til nye problemstillinger.

## 6.Konklusjon

Formålet med analysen var å undersøke hvordan læreverk i matematikk tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse, gjennom oppgaver. Utgangspunktet i undersøkelsen var problemstillingen: « Hvordan tilrettelegger tre læreverk i matematikk for at elevene skal utvikle en relasjonell forståelse for faget?» Basert på resultatene og drøftingen vil vi konkludere med at:

Læreverket Multi tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget gjennom å knytte teori til praksis, utforske/ undersøke og praktisere.

Læreverket Grunntall tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget gjennom å knytte teori til praksis og å fokusere på analyse/sammenligning. Dessverre kommer ikke dette veldig tydelig frem, og vi får inntrykk av at forfatterne ikke helt tørr å gi slipp på den relasjonelle forståelsen.

Læreverket Tusen millioner tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget gjennom oppgaver som omhandler å beskrive/forklare, diskutere og vurdere.

I tillegg inneholder alle læreverkene generelt mange varierte oppgaver og arbeidsmetoder som også er med å tilrettelegger for utvikling av en relasjonell forståelse for faget.

## Litteraturliste

- Alseth, B., Nordberg, G. & Røsseland, M. (2015). *Multi 7a grunnbok- matematikk for barnetrinnet*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Alseth, B., Nordberg, G. & Røsseland, M. (2015). *Multi 7b grunnbok- matematikk for barnetrinnet*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Alseth, B., Nordberg, G. & Røsseland, M. (2015). *Multi 7a lærerens bok - matematikk for barnetrinnet*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Alseth, B., Nordberg, G. & Røsseland, M. (2015). *Multi 7b lærerens bok- matematikk for barnetrinnet*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Alseth, B., Nordberg, G. & Røsseland, M. (2015). *Multi 7a oppgavebok- matematikk for barnetrinnet*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Alseth, B., Breiteg, T., & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering*. Notodden: Telemarksforskning.
- Bakke, B. & Bakke, I., N. (2012) *Grunntall 7a Grunnbok – matematikk for barnetrinnet*. Drammen: Elektronisk undervisningsforlag AS.
- Bakke, B. & Bakke, I., N. (2012) *Grunntall 7b Grunnbok- matematikk for barnetrinnet*. Drammen: Elektronisk undervisningsforlag AS.
- Bakke, B. & Bakke, I., N. (2012) *Grunntall 7a ressursperm- matematikk for barnetrinnet*. Drammen: Elektronisk undervisningsforlag AS.
- Brändström, A. (2015). *Differentiated Tasks in Mathematics Textbooks: An analysis of the levels og difficulty*. Licentitate thesis. Luleå, Sverige: Luleå University of Technology.
- Christoffersen, L. & Johannesen, A. ( 2012) *Forskningsmetode for lærerutdanningen*. Oslo: Abstrakt forlag AS.

- Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2003) *Textbook research in mathematics education: Development status and directions*. I Resvoll, E. (2014). *Master i matematikdidaktikk: Lærebøker I matematikk og læreres bruk av dem*. Hentet 20.03.18 fra: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/217278>
- Grunntall.(2018). Grunntall nettoppgaver 5-7. Hentet 20.04.2018 fra: [www.egrunntall.com/7](http://www.egrunntall.com/7)
- Halvorsen, A., R. & Aasen, O. (2015) *Tusen millioner 7a grunnbok*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Halvorsen, A., R. & Aasen, O. (2015) *Tusen millioner 7b grunnbok*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Halvorsen, A., R. & Aasen, O. (2015) *Tusen millioner 7 oppgavebok*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Halvorsen, A., R. & Aasen, O. (2015) *Tusen millioner 7 lærerens bok*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Hana, G., T. (2013). *Matematiske byggesteiner- matematikk for lærerutdanningen*. Caspar forlag AS.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., Chui, A.M.Y., Wearne, D., Smith, M., Kersting, N., Manaster, A., Tseng, E., Etterbeek, W., Manaster, C., Gonzales, P., & Stigler, J. (2003). *Teaching mathematics in Seven Countries: Results from the TIMSS 1999 video study*. Washington, DC.: National Center for Education Statistics. Hentet 03.05.2018 fra: <http://nces.ed.gov/pubs2003/2003013.pdf>.
- Hiebert & Grouws (2007). *Undervisningens effekt på elevenes læring*. I Nosrati, M., & Wæge, K. (2015). Matematikksenteret: Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. Hentet 04.05.2018 fra: <https://www.matematikksenteret.no/sentrale/kjennetegn/pa/laring/og/undervisning>
- Lyngnes, K. & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.



- Multi. (2018). *Multi nettoppgaver 5-7*. Hentet 20.04.2018 fra:  
<http://podium.gyldendal.no/multi-nettoppgaver/7>
- Nosrati, M., & Wæge, K. (2015). *Matematikksenteret: Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Hentet 04.05.2018 fra:  
<https://www.matematikksenteret.no/sentrale/kjennetegn/på/læring/og/undervisning>
- Pepin, B., & Haggaty, L (2001) Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms. *Zentralblatt für didaktik der mathematic*. I Resvoll, E. (2014). *Master i matematikdidaktikk: Lærebøker I matematikk og læreres bruk av dem*. Hentet 20.03.18 fra: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/217278>
- Postholm, M., B. & Jacobsen, D., I. (2011). *Læreren med forskerblick – innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforlaget
- Regjeringen. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole- et kunnskapsgrunnlag*. Hentet 05.05.2018 fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-20147/id766593/sec2>
- Resvoll, E. (2014). *Master i matematikdidaktikk: Lærebøker I matematikk og læreres bruk av dem*. Hentet 20.03.18 fra: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/217278>
- Store Norske Leksikon. (2017). *Kvalitativ metode*. Hentet 20.04.2018 fra:  
<https://snl.no/kvalitativ>.
- Tusen millioner. (2018). *Tusen millioner 5-7*. Hentet 20.04.2018 fra: [tusenmillioner5-7.cappelendamm.no/](https://www.tusenmillioner.no/7.cappelendamm.no/)
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Matematikksenteret: Kjennetegn for god matematikk og regneopplæring*. Hentet 03.05.2018 fra:  
<https://www.udir.no/globalassets/upload/konferanser/fyr/kjennetegn-fyr.pdf>
- Utdanningsdirektoratet magasin. (2016). *Ludvigsenutvalget- vil ruste elevene for morgendagen*. Hentet 05.05.2018 fra: [magasinet.udir.no/skole/vil-ruste-elevene-for-morgendagen/](https://magasinet.udir.no/skole/vil-ruste-elevene-for-morgendagen/)
- Utdanningsdirektoratet (2015). *Kunnskapsløftet: generell del av læreplanen*. Hentet 07.05.2018 fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/generell-del-av-lareplanen/>

Utdanningsdirektoratet (2015). *Kunnskapsløftet: Læreplan i matematikk fellesfag – kompetansemål etter 7.trinn*. Hentet 07.05.2018 fra <https://www.udir.no/k106/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-7.-arssteget>

Utdanningsdirektoratet (2015). *Kunnskapsløftet*. Hentet 07.05.2018 fra <https://www.udir.no/k106/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-7.-arssteget>.

## **Figurliste**

Vedlegg I- Analyse oppgavetyper.....	42
Vedlegg II – Analyse kognitive krav .....	43
Vedlegg III – Analyse nettressurser og andre ressurser .....	44

## Vedlegg I: Anayse - Oppgavetyper

Multi		
Hva skal elevene gjøre for å løse oppgaven	Antall oppgaver (Til sammen: 2100)	Prosent
Regn ut	402	19,1%
Les av figuren	58	2,8 %
Regn ut oppgave satt i en kontekst	779	37,1 %
Plasser/ sett inn	109	5,5 %
Lag tall / skriv på en annen måte	25	1,2 %
Lag oppgave/ regnestykke/ formel/ tabell/diagram	109	5,2 %
Tegn/ konstruer	104	5,0 %
Forklar/ beskriv/diskuter	74	3,5 %
Vurder	57	2,7 %
Analysér/sammenlign	66	3,14 %
Se sammenhenger	80	3,8 %
Utforsk/undersøk	76	3,6 %
Praktisk oppgave	161	7,6 %

Grunntall		
Hva skal elevene gjøre for å løse oppgaven	Antall oppgaver (Til sammen: 2735)	Prosent
Regn ut	1128	41,2%
Les av figuren	70	2,6 %
Regn ut oppgave satt i en kontekst	637	23,3 %
Plasser/ sett inn	88	3,2 %
Lag tall / skriv på en annen måte	55	2,0 %
Lag oppgave/ regnestykke/ formel/ tabell/diagram	77	2,8 %
Tegn/ konstruer	156	5,7 %
Forklar/ beskriv/diskuter	124	4,5 %
Vurder	9	0,3 %
Analysér/sammenlign	174	6,4 %
Se sammenhenger	60	2,2 %
Utforsk/undersøk	45	1,6 %
Praktisk oppgave	112	4,1 %

Tusen millioner		
Hva skal elevene gjøre for å løse oppgaven	Antall oppgaver (Til sammen: 1942)	Prosent
Regn ut	593	30,5 %
Les av figuren	43	2,2 %
Regn ut oppgave satt i en kontekst	531	27,3 %
Plasser/ sett inn	111	5,7 %
Lag tall / skriv på en annen måte	71	3,7%
Lag oppgave/ regnestykke/ formel/ tabell/diagram	99	5,1 %
Tegn/ konstruer (+ regn ut)	117	6,1 %
Forklar/ beskriv/diskuter	146	7,5 %
Vurder	100	5,1 %
Analysér/sammenlign	49	2,5 %
Se sammenhenger	27	1,3 %
Utforsk/undersøk	19	1,0 %
Praktisk oppgave	36	1,9 %

## Vedlegg II : Analyse – kognitive krav

Multi	
Kognitive krav	Antall oppgaver
Reprodusere	24,6 %
Forstå	7,3 %
Anvende	54,0 %
Analysere	3,4 %
Utvikle	11,2 %
Vurdere	2,7 %

Grunntall	
Kognitive krav	Antall oppgaver
Reprodusere	43,8 %
Forstå	6,7 %
Anvende	37 %
Analysere	6,4 %
Utvikle	5,7 %
Vurdere	0,3 %

Tusen millioner	
Kognitive krav	Antall oppgaver
Reprodusere	32,7 %
Forstå	8,8 %
Anvende	47,9 %
Analysere	2,5%
Utvikle	2,9 %
Vurdere	5,1 %

## Vedlegg II : Analyse – Nettressurs og andre ressurser

Læreverk	Navn på nettsted	Innhold
Multi	Multi nettoppgaver	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppgaver til alle kapittel, ca. 50- 60 oppgaver per kapittel.</li> <li>- Nivåinndeling på alle oppgavene: 1-2-3.</li> <li>- Varierte og morsomme oppgaver med svært god utnyttelse av det digitale mulighetene. Mye spill og lignende.</li> <li>- Hovedsakelig oppgaver der elevene må <i>anvende</i> kunnskap.</li> <li>- Oppgavene har vurderingsfunksjon.</li> </ul>
Grunntall	Grunntall nettoppgaver5-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppgaver til alle kapittel, men noe ulike mengede. Noen kapittel er det rundt 150 oppgaver, mens andre kun 5.</li> <li>- Nivåinndeling på noen av kapittelene.</li> <li>- Varierte oppgaver med god utnyttelse av det digitale mulighetene.</li> <li>- Hovedsakelig oppgaver der elevene må <i>anvende</i> kunnskap.</li> <li>- Oppgavene har vurderingsfunksjon</li> </ul>
Tusen millioner	tusenmillioner5-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 oppgaver til alle kapittel</li> <li>- Nivåinndeling 1-2-3 (10 oppgaver per nivå)</li> <li>- Varierte og morsomme oppgaver</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hovedsakelig oppgaver der elevene må <i>anvende</i> kunnskap.</li> <li>- Oppgavene har vurderingsfunksjon</li> </ul>
--	--	---

Læreverk	Ressurser
<b>Multi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multi smart-øving- tavle- vurdering</li> <li>- Grublishefte 5-7</li> <li>- Oppdragshefte</li> <li>- Kopiperm 5-7</li> <li>- Alternative grunnbøker</li> </ul>
<b>Grunntall</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brettboka</li> <li>- Vurderingsverktøy med oppgavebank</li> <li>- Digital ressursperm</li> <li>- Grunntall for interaktive tavler</li> <li>-Alternative grunnbøker</li> </ul>
<b>Tusen millioner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Max fri: tilrettelagt øvingsprogram</li> <li>- Kopieringsoriginaler</li> <li>- Alternative grunnbøker</li> </ul>

