Analyse av utvalgte tekstoppgaver i to valgte matematikklærebøker på 5. trinn

Tekstoppgavenes potensial i møte med LK20

Kjersti Stevik

Masteroppgave i GLU5-10 med fordypning i matematikk

ved NLA Høgskolen i Bergen

Våren 2022

Kontaktinformasjon:

Kjersti Stevik

k.stevik@gmail.com

Sammendrag

Høsten 2020 startet gradvis innføringen av den nye læreplanen, LK20. Som et resultat av innføringen, ble blant annet nye lærebøker i matematikk produsert. Målet med denne studien har dermed vært å se om et spesifikt utvalg tekstoppgaver fra to valgte lærebøker er utarbeidet med tanke på endringene som kom med den nye læreplanen.

I denne studien har jeg valgt å ta utgangspunkt i Tárraga-Minguez et al. (2021) sin forskning. Ut fra den nevnte studien, gjorde jeg noen modifiseringer slik at kategoriene ble tilpasset min masteroppgave. Tekstoppgavene jeg valgte er oppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon, og disse fant jeg ved å gjøre en innholdsanalyse av lærebøkene Multi og Matemagisk fra 5.trinn. I min studie ble begge lærebøkene nærlest.

Tekstoppgavene ble deretter analysert etter disse tre forskningsspørsmålene, hvor jeg ønsket å se på bredden av tekstoppgavene:

1) Hvordan påvirker den semantiske strukturen tekstoppgavene, og hvordan er variasjonen på oppgavene?
2) Byr tekstoppgavene på noe utfordring utover valg og utførelse av den riktige algoritmen?
3) Er det noen av tekstoppgavene som opptrer i en annen situasjonskontekst enn standardsituasjonen?

I Norge har læreboka stor plass i undervisningen. Det som blir formidlet gjennom læreboka, bør reflektere den gjeldende læreplanen. Så ut fra avhandlingens teori, gjennomførte jeg analysen. Resultatet etter gjennomføringen har vist at begge lærebøkene har potensial til å møte LK20 i større grad, hovedsakelig med tanke på bredden av oppgavene som blir presentert i bøkene. Ved å utfordre elevene i å få en større bredde og forståelse av tekstoppgaver, vil elevene sannsynligvis oppnå en bredere kompetanse innad i faget.

Summary

With the introduction of the new curriculum, LK20, in 2020 new curriculum was developed in the subject of mathematics. The objective of this thesis has been to explore if a given selection of word problems from two of the newly developed textbooks has taken into consideration the changes within the new curriculum.

I have chosen to use Tárraga-Minguez et al. (2021) categories of word problems as a starting point. I have, however, chosen to modify these categories to better suit my study. By doing a content analysis of the fifth-grade textbooks *Multi* and *Matemagisk*, I have chosen to focus specifically on word problems with additive structure and simple word problems (those that are solved through a single operation). To explore the breadth of the word problems, they were analyzed using the following three research questions:

1. How varied are the word problems, and how are they influenced by the semantic structure?
2. Besides choosing and executing the correct algorithm, are the word problems challenging?
3. Does any of the word problems occur in a different situational context than standard situations?

In Norway, the textbook plays a vital role in teaching, and hence what is conveyed through the textbooks should thoroughly reflect the current curriculum. Using the theory of this thesis, the analysis was completed finding that both textbooks have the potential to convey LK20 to a greater degree. Mainly in terms of the breadth of the word problems presented in the books. By challenging the pupils´ understanding of a broader variety of word problems, they are more likely to gain a better comprehension of the subject of mathematics.

Forord

Et travelt, slitsomt og lærerikt semester er ved veis ende. Det å kombinere masterskriving med et ekstra fag på 30 studiepoeng, som også har bydd på obligatorisk undervisning, arbeidskrav, studietur og eksamener, har krevd sitt. Jeg er stolt av at jeg på tross av en del motgang og uforutsette hindringer, har klart å fullføre dette semesteret.

Etter fem år som lærerstudent ved NLA Høgskolen i Bergen, ser jeg frem til å begynne med det som har vært målet helt siden start, nemlig å jobbe som lærer. Jeg tar med meg lærdom og funnene fra denne masteroppgaven, og håper at det vil komme meg og mine fremtidige elever til gode.

Takk til alle medstudenter for støtte og oppmuntring underveis i denne skriveprosessen. Dagene på lesesalen ville ikke vært det samme uten dere og de gode pausene! Jeg vil også takke mine gode venner utenfor lesesalen. Takk for at dere har heiet, oppmuntret, laget middager og gitt meg fine ord gjennom hele løpet, dere er gode!

Terje Bjuland har vært min veileder under utformingen av denne masteroppgaven, takk!

Jeg vil også takke Gyldendal og Aschehoug for at dere hadde tro på prosjektet mitt og ville støtte meg ved å gi lærebøkene Multi og Matemagisk for 5.trinn, veldig generøst!

Til slutt, tusen takk, Mamma og Pappa for at dere alltid er der, støtter og heier på meg, og for at dere har lest korrektur. Jeg vil også takke resten av familien for hjelp, støtte og gode ord, dere er en skikkelig fin gjeng!!

Nå ser jeg frem til fridager og til å se og oppleve Norge på langs, Nordkapp – Lindesnes, fra sykkelsetet.

Kjersti Stevik

Bergen, våren 2022

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Gjennom et utdanningsløp på fem år har jeg vært heldig og vært mye i praksisfeltet, både gjennom praksisperioder og vikarjobb ved siden av studiet. Noe jeg spesielt har lagt merke til og som har vært en gjenganger uansett alder på elevene, er hvordan matematikkoppgaver jevnt over blir vanskeligere når oppgaven settes i kontekst, altså en tekstoppgave. Det krever en større matematisk kompetanse når elever skal løse tekstoppgaver enn oppgaver kun med tall. Som lærerstudent med fordypning i matematikk, har dette skapt en nysgjerrighet i meg. Jeg har lyst til å finne ut hva som gjør tekstoppgaver vanskeligere å løse, enn vanlige regneoppgaver. Dette har motivert meg til å gjennomføre denne studien. Jeg ønsker å se om et spesifikt utvalgte tekstoppgaver i to valgte lærebøker møter målene som stilles i den nye læreplanen.

Ifølge Wijaya et al. (2015) er et av hovedmålene til PISA at matematikkundervisningen skal utruste elevenes evne til å anvende matematikk i ulike sammenhenger i det daglige liv (s. 42). Om en vil det eller ei, er matematikk en stor del av hverdagen. Enten en skal dele en regning på to, skal finne ut hvor godt et tilbud er eller bygge et hus, så er det matematikk i bildet. Det å kunne hente ut informasjon, sortere hva som er relevant og å anvende informasjonen er en viktig ferdighet å lære. I Kunnskapsløftet 2020 under prinsipper for læring, utvikling og danning står de grunnleggende ferdigheten. De grunnleggende ferdighetene er alle viktige med tanke på å utvikle den faglige kompetansen, og er i tillegg nødvendige redskaper som må ligge til grunn for læring og faglig forståelse (Kunnskapsdepartementet, 2017a). Av de grunnleggende ferdighetene, har jeg spesielt lyst til å trekke frem ferdigheten *å kunne lese*. Ifølge Kunnskapsdepartementet (2019a) innebærer det å kunne lese i matematikk:

> Å kunne skape mening både i tekster fra daglig- og samfunnslivet og i matematikkfaglige tekster. Å kunne lese i matematikk vil si å sortere informasjon, analysere og vurdere form og innhold og sammenfatte informasjon i sammensatte tekster. Utviklingen av leseferdigheter i matematikk handler om å finne og bruke informasjon i stadig mer komplekse tekster med avansert symbolspråk og begrepsbruk. (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 4-5).

Det å kunne lese er altså en helt nødvendig ferdighet og en av grunnpilarene til å forstå matematikk. Gjennom denne avhandlingen vil jeg forsøke å vise til hvordan forståelse av tekstens oppbygging og kontekst kan være med å øke mulighetene for at lesing kan bli en ressurs, istedenfor et hinder. Med tanke på avhandlingens lengde og omfang, vil det ikke være mulig å ta for seg hele feltet, men jeg har valgt å undersøke hvordan oppbyggingen av en spesifikk type tekstoppgave i to valgte lærebøker kan være utfordrende med tanke på tekstens struktur og kontekst.

I denne oppgaven vil jeg også se på ulike faktorer som er med på å gjøre tekstoppgaver mer utfordrende, enn rene regneoppgaver. Jeg vil se på et utvalg tekstoppgaver i lærebøkene, og videre se på hvordan disse møter målene og potensialet som stilles i læreplanen. Jeg håper at denne avhandlingen vil være til hjelp med tanke på å gjøre andre lærere og pedagoger enda mer bevisste på at en tekstoppgave ikke bare er en tekstoppgave. Det ligger mye mer bak selve teksten og bevissthet rundt dette temaet kan hjelpe elever til å forstå og mestre tekstoppgaver i en større grad. Dersom jeg klarer å finne konkrete svar på mine forskningsspørsmål og problemstilling, håper jeg at denne masteroppgaven kan være med å inspirere andre lærere til å se gjennom tekstoppgavene en ekstra gang før de gir elevene oppgavene.

Tekstoppgaver er noe alle matematikklærere gir elevene sine i undervisning og lekser. Jeg har lyst til å se om tekstoppgavene i de to valgte lærebøkene møter målene til læreplanene med tanke på tekstoppgavenes oppbygging. Dette leder meg videre til problemstillingen og forskningsspørsmålene mine.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Bakgrunnen for oppgaven og materialet jeg har valgt til denne avhandlingen har ledet meg frem til denne problemstillingen:

Hvordan møter utvalgte tekstoppgaver fra lærebøkene Multi og Matemagisk innholdet i læreplanen LK20?

Lærebøker har en stor plass i norsk skole, og mange lærere baserer sin undervisning på disse. Jeg har derfor lyst til å se nærmere på et spesifikt utvalg tekstoppgaver elevene møter i lærebøkene. Forskningsspørsmålene mine vil derfor sette søkelys på oppbyggingen av tekstoppgavene:

1) Hvordan påvirker den semantiske strukturen tekstoppgavene, og hvordan er variasjonen på oppgavene?
2) Byr tekstoppgavene på noe utfordring utover valg og utførelse av den riktige algoritmen?
3) Er det noen av tekstoppgavene som opptrer i en annen situasjonskontekst enn standardsituasjonen?

For å svare på disse forskningsspørsmålene, vil jeg gjennomføre en analyse av et utvalg tekstoppgaver og deretter koble funnene av analysen sammen med teorien som ligger til grunn for denne oppgaven.

Målet med studiet er ikke å foreta en komparativ analyse av de to valgte lærebøkene, men å se på bredden på et utvalg tekstoppgaver, og hvordan disse møter målene som stilles i læreplanen.

1.3 Overordnet del

I *overordnet del* i LK20 spesifiseres det at «Elevane og lærlingane skal utvikle kunnskap, dugleik og holdningar for å kunne meistre liva sine og for å kunne delta i arbeid og fellesskap i samfunnet. Dei skal få utfalde skaparglede, engasjement og utforskartrong» (Kunnskapsdepartementet, 2017a). Spesielt vil jeg trekke frem den siste delen, hvor elevene skal få utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang. Kunnskapsdepartementet (2019b) utdyper dette med at «kreative og skapende evner og ferdigheter er en berikelse for den enkelte og for samfunnet». Dette er ferdigheter som kommer samfunnet til nytte. Deretter skriver de at dette blant annet er med på å utvide hver enkelt sin forståelse med tanke på de ulike tilnærmingene på oppgavene. Senere i oppgaven vil jeg se på hvordan dette er relevant for ulike kategorier med tekstoppgaver.

1.4 Begrepsforklaring

Til å begynne med, tenker jeg det er hensiktsmessig å gjøre rede for noen av de mest sentrale begrepene i avhandlingen slik at det er en felles forståelse fra begynnelsen. Jeg vil begynne med å se på begrepet tekstoppgave.

1.4.1 Tekstoppgave

«En tekstoppgave er en oppgave der den matematiske problemstillingen presenteres i et tekstlig format» (Semandeni, Verschaffel et al. sitert i Nortvedt, 2012, s. 213). Videre skriver Nortvedt (2012, s. 213) at en tekst (her også: figurer, diagrammer og illustrasjoner) inneholder en situasjon som tar utgangspunkt i en eller flere problemstillinger. For elevens del, krever dette at eleven må klare å analysere teksten, danne seg en mental modell av situasjonen, og deretter bruke dette som sitt grunnlag for å løse oppgaven. Figurer, diagrammer og illustrasjoner kan være en god hjelp til dette.

1.4.2 Semantisk struktur

Semantikk betyr: «læren om språkets innhold, sammenheng mellom ord, fraser og setninger og deres betydning eller mening» (Simonsen & Henriksen, 2021). I denne studien skal jeg blant annet se på hvordan den semantiske strukturen påvirker elevens forståelse av tekstoppgavene.

1.4.3 Additive strukturer

Under begrepet additive strukturer finner en oppgaver hvor en enten adderer eller subtraherer. Både addisjon og subtraksjon er regneoperasjoner som blir betegnet under samme struktur, fordi de strukturelt sett er like. Begge strukturene handler enten om å trekke fra eller å legge til. Det finnes fire hovedgrupper med additive strukturer; endring (CHAN), kombinere (COMB), sammenligne (COMP) og utjevne (EQUA) (Alseth, 1998, s. 51). Disse fire hovedgruppene skal jeg utdype nærmere under tekstens semantiske struktur i det teoretiske rammeverket (ref. 2.2.1).

1.4.4 Algoritme

Alseth (1998, s. 14) definerer en algoritme i matematikk til å bestå av «et avgrenset antall operasjoner», regneoperasjoner. Det vil si at når en har lært seg en algoritme, vet en hvilken regneoperasjon en skal bruke og hvilken rekkefølge algoritmen skal utføres i.

1.4.5 Situasjonskontekst og standardsituasjon

Forskjellen på situasjonskontekst og standardsituasjon på en tekstoppgave er ifølge Orrantia et al. (2011) at tekstoppgaver i 1) situasjonskontekst er beriket med ekstra informasjon. Situasjonskonteksten blir beriket med informasjon om personene, handlingen og relasjonen mellom disse. Tekstoppgaver med 2) standardsituasjoner er i motsetning en tekstoppgave med kun den informasjonen som trengs, og for at en oppgave kan kalles en tekstoppgave (s. 82-85). Eksempelvis:

1) Fem fugler ser tre marker på bakken, og hver fugl prøver å få en mark hver, hvor mange fugler vil være igjen uten en mark?
2) Det er fem fugler og det er tre marker; hvor mange flere fugler enn marker er det?

Eksempel hentet fra Hudson, 1983, s. 85, siter i Orrantia et al. (2011, s. 82). Her ser vi at situasjonskonteksten (1), er beriket med ekstra informasjon og kontekst, i forhold til standardsituasjonen (2), som kun inneholder den nødvendige teksten.

1.5 Tidligere forskning

Studien som skal gjennomføres plasserer seg innenfor flere forskningsfelt, men med hovedvekt på oppbyggingen av en spesifikk type tekstoppgave, tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon. Andre forskningsfelt jeg så vidt kommer innom, er læreboka i matematikk og tekstoppgavers plass i faget. I denne delen vil jeg vise til noen teoretikere og forskere som jeg har tatt utgangspunkt i, slik at jeg videre kan plassere min avhandling i perspektiv av den allerede eksisterende forskningen. Jeg starter med å se på læreboka.

Lærebøker har en stor plass og innflytelse i skolen, og brukes aktivt i de aller fleste fag i skolen i dag. På bakgrunn av dette er det forsket en del på lærebøker. Ifølge Fan (2013) har lærebøker fått mye oppmerksomhet i forskningsmiljøet de siste tiårene, men han poengterer at forskning på lærebøker fremdeles er i et tidlig studium. Sammenlignet med mange andre områder i matematikken, har det vært forsket mindre på lærebøker. Mye av forskningen går på analyse av lærebøker, sammenligning av lærebøker, bruk av lærebøker i undervisning og læring (Fan et al., 2013). Cai og Jiang (2016) har i sin forskning sett på hvordan fokuset på problemløsningsoppgaver har endret seg i grunnskolebøkene i både Kina og USA. For at problemløsning skal få en større og naturlig plass i undervisningen og lærebøkene, må læreplanutviklere og lærebokforfattere øke dekningen av temaet i lærebøkene (s. 398).

Videre vil jeg kort ta for meg forskning som er gjort på tekstoppgaver i matematikk. I og med at tekstoppgaver er mitt hovedtema i denne avhandlingen, har jeg valgt å se litt nærmere på temaer innenfor feltet. Til å starte med, er det gjort flere studier på sammenhengen mellom språk og matematikk. Blant annet har Vartun og Tjora (2019) tatt for seg en studie som har sett på sammenhenger i elevenes utvikling av språk-, lese- og matematikkferdigheter. Forskningen stiller spørsmål til hva som gjør tekstoppgaver vanskelig for elevene, altså om det er språket eller matematikken?

Det er også gjort ulike studier som har analysert fordelingen av tekstoppgaver i lærebøker med tanke på matematisk kompleksitet. Stigler, Fuson, Ham og Kim, 1986, referert i Vicente et al. (2018) fant ut at tekstoppgavene med additiv struktur i amerikanske bøker var mye mindre varierte og mye enklere enn tilsvarende oppgaver i sovjetiske matematikkbøker. Til slutt vil jeg trekke frem forskningen til Tárraga-Minguez et al. (2021). De har gjennomført en omfattende studie i Spania hvor de har sett på tekstoppgaver med additiv struktur og med en eller flere regneoperasjoner. I studien har de sett på hvordan lærebøkene i matematikk i Spania har endret seg over tid, og funnene viser at deres lærebøker er lite effektive pedagogiske verktøy.

Det finnes også en del forskning på bruken av tekstoppgaver i matematikkfaget og hva som gjør tekstoppgaver utfordrende. Blant annet trekker Nortvedt (2015) frem at enkelte elever kan mislykkes i å løse tekstoppgaver, fordi de tolker språket i oppgaven feil. Videre har Walkington et al. (2018) sett på hvordan leselighetsfaktoren påvirker elevenes prestasjoner med tanke på elevenes ulike bakgrunner. Faktorer som lengde på oppgaver, vanskelighetsgraden på ord og pronomen påvirkes av elevenes sosioøkonomiske bakgrunn.

1.5.1 Plassering av min oppgave i forskningsfeltet

Gjennomgangen ovenfor viser at det finnes lite forskning eksplisitt på hva som gjør tekstoppgaver med additiv struktur utfordrende, i Norge. I denne avhandlingen har jeg som tidligere nevnt valgt å ta utgangspunkt i en studie fra Spania. Studien har tittelen *Analysis of Word Problems in Primary Education Mathematics Textbooks in Spain* (Tárraga-Minguez et al., 2021) og denne kommer jeg nærmere innpå litt senere. I og med at læreplanen er ny, synes jeg det er interessant å se hvordan disse tekstoppgavene møter potensialet i målene som stilles i LK20. Jeg håper at jeg med dette utgangspunktet klarer å fylle et tomrom i forskningsfeltet og at forskningen kan være til inspirasjon for andre lærere og pedagoger. Mitt ønske er også å gjøre andre mer observante på hvilke faktorer som gjør tekstoppgaver utfordrende og på denne måten ha et bevisst forhold til tekstoppgavene som blir gitt elevene og hvordan en kan tilrettelegge oppgavene for elevene.

1.6 Oppgavens oppbygging

Denne masteroppgaven er bygd opp av seks kapitler bestående av innledning, teori, metode, analyse, drøfting og konklusjon. Så langt i denne delen har jeg tatt for meg bakgrunnen for denne studien, sett på problemstilling og forskningsspørsmålene som skal være den røde tråden gjennom teksten. Videre har jeg gjort rede for sentrale begreper som vil bli brukt i avhandlingen, samt sett på forskning som tidligere er gjennomført og funnet tomrommet denne studien skal fylle.

Etter innledningskapitlet følger teoridelen. Her begynner jeg med å se på hva som ligger til grunn for matematikkopplæring i Norge, læreplanens plass og hva den fremhever med tanke på matematisk kompetanse. Deretter går jeg videre til å se på det teoretiske rammeverket jeg har valgt å basere oppgaven på. Her ser jeg altså på tekstoppgavenes semantiske struktur, grad av utfordring i tekstoppgaver og situasjonskonteksten oppgavene står i. Videre ser jeg på lærebokas plass i skolen, før jeg til slutt ser på hva som kan være utfordrende med tekstoppgaver.

I metodekapittelet vil jeg gå nærmere inn på hvordan jeg har gjort utvalg av de aktuelle tekstoppgavene og hvordan jeg har kategorisert datamaterialet ut fra innholdet i oppgavene. Deretter redegjøres det for hvordan jeg videre bruker kategoriseringen av tekstoppgavene til å se omfanget av disse oppgavene i lærebøkene. Til slutt vises det til forskningens reliabilitet, validitet og de forskningsetiske hensynene som er blitt tatt.

Analysen er delt inn i tre kategorier, inspirert av Tárraga-Minguez et al. (2021). Her vil jeg se hvordan utvalget av oppgaver gjenspeiler seg i teorien og omfanget av de ulike oppgavene.

Videre i drøftingen vil jeg ta for meg de tre forskningsspørsmålene og forsøker å svare på disse ved å bruke funnene i analysen og drøfte disse opp mot teorien. Jeg vil se på hvordan de utvalgte tekstoppgavene møter læreplanens mål og deretter se om de to valgte lærebøkene møter forventningene til læreplanen. Det siste kapittelet består av en avsluttende oppsummering, konklusjon og mulige veier å ta forskningen videre på, dersom en ønsker det.

2.0 Teori

Gitt det potensialet for positiv påvirkning tekstoppgaver har i det matematiske klasserommet, er det nyttig å se på hvordan læreplanen støtter denne formen for aktivitet. I denne delen vil jeg se på hvordan matematikkopplæringen er ment å være i Norge, og da med tanke på hva læreplanen sier og hvordan den kommer til syne i klasserommet. Jeg vil også se på hva som menes med matematisk kompetanse før jeg går dypere inn i det teoretiske rammeverket jeg har tatt utgangspunkt i. Under det teoretiske rammeverket vil jeg gjøre rede for teori knyttet til de tre forskningsspørsmålene, før jeg til slutt ser på lærebokas plass i skolen og tekstoppgavenes rolle.

2.1 Matematikkopplæring i Norge

2.1.1 Fra LK06 til LK20

Som Andreassen et al. (2021) skriver, var læreplanene før LK06 *innholdsorientert,* det vil si at vektleggingen i faget var på fagets innhold (kunnskap), ikke på hva elevene skulle kunne *gjøre* (ferdigheter) med innholdet. Etter at LK06 ble innført, har innholdets status blitt redusert, og fokuset er heller på hva elevene skal kunne *gjøre* med innholdet (s. 39). Høsten 2016 vedtok Stortinget at det var dags for en ny læreplan, en fornyelse av Kunnskapsløftet som hadde vært i bruk siden 2006 (Meld. St. 28 (2015–2016)). Siden dette ble vedtatt, har endringene blitt enda mer forsterket, og resultatet ble Kunnskapsløftet 2020, heretter kalt LK20, som gradvis ble innført fra høsten 2020. I tabell 1, kan en se hovedtrekkene av den didaktiske reformen og endringene fra LK06 til LK20.

Reform	**Didaktiske reformer**
GRUNNSKOLE og VIDEREGÅENDE SKOLE Kunnskapsløftet - med læreplanen **LK06**	- Fra innholdsorientering til kompetansebasert - Sterkere målstyring - Grunnleggende ferdigheter - Økt lokal innflytelse over innhold, men stramme føringer for kompetanse - Yrkesretting av fellesfag i vgs (2011)

GRUNNSKOLE og	-	Videreføring av kompetansemål
VIDEREGÅENDE	-	Noe mer åpent innhold enn i LK06
SKOLE	-	Fokus på dybdelæring
Fagfornyelsen – med	-	Videreføring av grunnleggende ferdigheter
læreplanen **LK20**	-	Innføring av kjerneelementer og tverrfaglige temaer

Tabell 1: Hovedtrekkene på den didaktiske reformen fra LK06 til LK20. Gjengitt fra Andreassen et al. (2021, s. 36)

I tabell 1 kommer det tydelig frem at innholdet skal være mer åpent (altså færre kompetansemål), at det skal være fokus på dybdelæring, at grunnleggende ferdigheter skal videreføres og at kjerneelementer og tverrfaglige temaer skal innføres. Dette er grunnpilarene i LK20, og jeg vil ut fra min forskning se om de utvalgte tekstoppgavene i de to lærebøkene møter disse kravene fra LK20.

2.1.2 Formålet med LK20

Formålet med LK20 er at elevene i større grad skal få varig kunnskap og forståelse som bidrar til økt læringsutbytte. LK20 skal hjelpe elever til å se en tydeligere sammenheng mellom fag og mellom fag og den overordnet del. De tydeligste forskjellene fra LK06 til LK20 er at antall kompetansemål har blitt redusert, at det legges til rette for videreføring av de grunnleggende ferdighetene, innføring av dybdelæring og at kjerneelementer og tverrfaglige temaer har fått plass i læreplanen. Med dette som utgangspunkt er målet at elevene skal utvikle en grunnleggende kompetanse i fagene og mellom fagene (Meld. St. 28 (2015–2016)) som vil gi elevene et godt grunnlag for videre læring. Som et resultat av innføringen av LK20, har det også blitt produsert nye lærebøker i de ulike fagene. Senere i denne studien vil jeg se nærmere på to av lærebøkene som er blitt fornyet som et resultat av LK20.

2.1.3 Læreplanen i matematikk

Læreplanen er ikke det samme som virkeligheten. Avstanden mellom læreplanens intensjon og det som faktisk blir undervist i skolen, kan bli stor. Det er flere faktorer som påvirker hva som faktisk blir undervist i klasserommet. Undervisning er en dialog og et samspill mellom lærer og elev, av den grunn kan det være vanskelig å forutsi utfallet av en time. Lærerens tolkning og hvordan skolen arbeider, vil også være med å påvirke utfallet (Imsen, 2016, s. 277). Goodlad et al., 1979, referert i Imsen (2016) har utarbeidet en teori om hvordan læreplanen kan endre seg fra læreplanens intensjon til det som blir gjennomført i klasserommet. Denne teorien består av fem steg; den ideologiske, den formelle, den oppfattede, den gjennomførte og den erfarte læreplanen (s. 278). I denne delen vil jeg rette søkelys på tre av dem; den formelle, den oppfattede og den gjennomførte læreplanen.

Imsen (2016) utdyper innholdet i de ulike formene for læreplanen slik. Den formelle læreplanen er den læreplanen som blir offentlig vedtatt, og som vi i dag kjenner som LK20. Den oppfattede læreplanen handler om det vi som lesere leser og tolker ut fra den formelle læreplanen. Siden vi er mange ulike lesere, blir det også mange ulike tolkninger av læreplanen. Til slutt skriver hun at den gjennomførte læreplanen er den delen av Goodlads læreplanteori som handler om at lærere kan planlegge ut fra den gjeldende læreplanen, men hva som faktisk skjer i klasserommet er vanskelig å forutsi (s. 279). Den gjennomførte læreplanen er altså det som faktisk skjer i klasserommet. I dette prosjektet er det den formelle læreplanen som står i fokus. Dette er læreplanen som er blitt vedtatt av Kunnskapsdepartementet, og hvor fagenes struktur og innhold presenteres (Kunnskapsdepartementet, 2021).

Videre vil jeg trekke frem noen punkter fra LK20 som jeg tenker er relevant i forhold til prosjektet mitt. Til å begynne, vil jeg se på en av de grunnleggende ferdighetene innen matematikk, nemlig det å kunne lese. Det å kunne lese i matematikk innebærer «å skape mening i tekster fra daglig- og samfunnslivet og i matematikkfaglige tekster» (Kunnskapsdepartementet, 2019a). Derfor er det viktig at elevene behersker denne ferdigheten, som også er med og bygger elevenes faglige kompetanse. Videre skriver Kunnskapsdepartementet (2019a) at «elevene skal kunne sortere informasjon, analysere og vurdere form og innhold og sammenfatte informasjon i sammensatte tekster» (s. 4-5). Elevene skal gjennom skolegangen kunne utvikle leseferdigheten i matematikk slik at de håndterer stadig mer komplekse tekster, som igjen skal utruste elevene til det daglige liv.

Selv om elevene skal håndtere stadig mer komplekse tekster, er det flere faktorer som kan gjøre lesing vanskelig. Walkington et al. (2018) skriver at faktorer som kan gjøre lesing utforende er vokabular som er spesifikt for matematikkspråket, komplekse verb, ord med flere meninger, bruk av pronomen, preposisjoner og sammenlignende ord (s. 5). I en TIMSS-undersøkelse ble matematikkens lesekrav målt ved antall ord, bruk av teknisk vokabular, mengde symbolsk språk og kompleksitet til visuelle visninger. «TIMSS er en internasjonal undersøkelse, som måler elevers kompetanse i matematikk og naturfag på 5. og 9. trinn» (Utdanningsdirektoratet, 2022a). Undersøkelsen viste at det var faktoren med antall ord som hadde størst utslag, etterfulgt av mengde informasjon som skal behandles når eleven løser tekstoppgaver. Disse faktorene var med og utgjorde hvor utfordrende tekstoppgaven ble (Walkington et al., 2018, s. 5-6).

Noe av det som gjør endringen fra LK06 til LK20 tydeligst i matematikk, er dybdelæringen. Dybdelæring i matematikk har ført til at faget har gått fra å ha mange temaer med stort omfang, til å beskrive det aller viktigste elevene skal lære i faget (Utdanningsdirektoratet, 2021). Med denne endringen kan en bruke mer tid på å lære pensum godt, og det skal bli enklere å forstå sammenhenger mellom de ulike temaene. Videre refererer Andreassen et al. (2021) til Kunnskapsdepartementet som skriver at elever som mestrer dybdelæring er elever som klarer å overføre kunnskap fra én lært situasjon eller sammenheng til en annen. Elevene skal klare å bruke kunnskap og ferdigheter til problemløsning i både kjente og ukjente sammenhenger. Det som kjennetegner dybdelæring hos eleven er engasjement, glede, inspirasjon til videre arbeid og at elevene stiller selvstendige spørsmål (s. 102). Videre vil jeg kort trekke frem noen av de relevante kjerneelementene og tverrfaglige temaene som LK20 presenterer.

Innen kjerneelementene vil jeg spesielt trekke frem *problemløsing*. Problemløsning handler om å bryte ned problemene slik at eleven lettere kan løse oppgavene (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Problemløsning handler om at elevene skal kunne utvikle metoder for å løse problemer de ikke har sett tidligere. Videre vil jeg se på det tverrfaglige temaet *folkehelse og livsmestring.* Denne delen av det tverrfaglige temaet handler blant annet om å gi elevene kompetanse i problemløsning. På denne måten skal «elevene få utvikle forståelse [...] som kan hjelpe dem til å gjøre ansvarlige livsvalg» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 4). LK20 trekker altså frem hva elevene skal lære i matematikk, både med tanke på kunnskap og ferdigheter slik at de skal opparbeide seg en matematisk kompetanse.

2.1.4 Matematisk kompetanse

Fig. 1: Trådmodellen hentet fra Kilpatrick et al., 2001.

Etter mye forsking har Kilpatrick et al. (2001) landet på et begrep de mener må ligge til grunn for å lære matematikk med suksess. Begrepet er *matematisk kompetanse* der de beskriver begrepet med en modell de har kalt «Trådmodellen» (s. 5). Modellen beskriver fem komponenter: forståelse, beregning, anvendelse, resonnering og engasjement. Kort gjenfortalt fra Kilpatrick et al. (2001) handler 1) forståelse om å kunne se sammenhenger mellom matematiske begreper og ideer, 2) beregning om å utføre prosedyrer effektivt, nøyaktig og fleksibelt, 3) anvendelse om å gjenkjenne og formulere matematiske problemstillinger og utvikle strategier for å løse problemene, 4) resonnering om å kunne forklare og begrunne løsningsstrategiene som blir brukt for å løse problemene og 5) engasjement om å se på matematikk som nyttig og verdifullt (s. 5). Disse komponentene er som vist i Fig. 1, tett knyttet sammen og avhengige av hverandre. I tillegg til å være grunnmuren i matematisk kompetanse, omfatter Trådmodellen alle kjerneelementene i LK20, og legger et godt grunnlag for undervisning i skolen. Utdanningsdirektoratet (2019) skriver at kjerneelementer består av det viktigste faglige innholdet elevene skal kunne fra LK20. De skriver videre at hvis elevene skal kunne mestre og anvende faget, må de kunne bruke disse kjerneelementene. Ved å mestre og anvende faget gjennom kjerneelementene, vil elevene opparbeide seg kunnskap og se sammenhenger innad i faget.

Under *fagets relevans og sentrale verdier* i LK20, står det at «Matematikk skal bidra til at elevene utvikler et presist språk for resonnering, kritisk tenkning og kommunikasjon gjennom abstraksjon og generalisering. Matematikk skal forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling ved å gi dem kompetanse i utforsking og problemløsing» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Her trekkes det frem flere punkter fra fagets kjerneelement som vi også ser i trådmodellen. Videre kan en se at Kunnskapsdepartementet (2019a) under *undervisning etter 5.trinn* trekker frem matematisk kompetanse som:

> Elevene viser og utvikler også kompetanse når de bruker kunnskap og ferdigheter til å formulere og løse problemer som er knyttet til hverdagen og samfunnet. Videre viser og utvikler de kompetanse i matematikk når de resonnerer over argumenter for løsninger og matematiske sammenhenger. (s. 9).

På denne måten tenker jeg det er viktig å fremme matematisk kompetanse, slik at den matematiske kompetansen bidrar til å fremme læring og utvikling hos elevene. Læreplanen trekker frem ulike kompetanser elevene skal kunne og at de skal kunne anvende disse, både i skolesammenheng, men også i det daglige liv. Alseth (1998) skriver at forståelsen av fakta og ferdigheter er viktig når en skal bruke disse i praktiske sammenhenger (s. 11). Han skriver at faktakunnskap «er en type kunnskap som brukes når man skal besvare et spørsmål umiddelbart etter at spørsmålet er stilt» (Alseth, 1998, s. 13). Dette er kunnskap eleven har lært seg og som sitter godt, en trenger nesten ikke tenke seg om før svaret kommer. På den andre siden har vi ferdigheter. Alseth (1998) definerer ferdigheter som «en type kunnskap som kommer til syne når vi løser en oppgave ved å bruke en bestemt fremgangsmåte» (s. 14). Ferdigheter kommer bedre til syne når en ikke besitter svaret med en gang, og en må bruke tidligere kunnskap for å resonnere seg frem til svaret. Et eksempel er at fakta er det å kunne de ulike reglene for ulike regneoperasjoner, som at når en adderer så spiller ikke rekkefølgen noe rolle, mens i subtraksjon gjør den det. Ferdigheter derimot, er at en kan utføre en ukjent algoritme, fordi en kjenner kunnskapen som ligger bak og kan dermed bruke denne videre for å løse en ukjent algoritme. For å kunne utføre algoritmen, er det avgjørende å ha kunnskap om de additive strukturene i et aktuelt problem.

2.2 Teoretisk rammeverk

For å gjennomføre denne studien har jeg valgt å ta utgangspunkt i en spansk studie med overskriften *Analysis of Word Problem in Primary Education Mathematics Textbooks in Spain* av Tárraga-Minguez et al. (2021). Tárraga-Minguez et al. (2021) beskriver selv i sammendraget at læreboka er bindeleddet mellom det som er vedtatt i læreplanen og det som blir gjennomført i klasserommet, altså en formidler av læreplanen. Ut fra lærebokas innflytelse i klasserommet, ønsker denne studien å analysere tekstoppgaver i Spanias tre største lærebøker i grunnskolen. Analysen tar for seg tre variabler: tekstens semantiske struktur, grad av utfordring og oppgavens situasjonskontekst. Studien tar utgangspunkt i hvordan de verbale aritmetiske oppgavene, heretter kalt tekstoppgaver, med en enkel eller flere regneoperasjoner med additiv struktur i matematiske lærebøker i grunnskolen opptrer med tanke på de tre variablene nevnt ovenfor. I min studie har jeg valgt å begrense omfanget til å se på tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon.

2.2.1 Tekstens semantiske struktur

For å klassifisere tekstoppgavene som løses med additiv struktur og enkel regneoperasjon i forhold til den semantiske strukturen, har Heller og Greeno, 1978, referert i Tárraga-Minguez et al. (2021) utarbeidet fire hovedkategorier med flere underkategorier. Kategoriene består til sammen av 20 hoved- og underkategorier (s. 3-5). Hensikten med disse hoved- og underkategoriene er å kategorisere tekstoppgavene ut fra hvilken struktur tekstoppgaven har. Kategoriene er change (CHAN), combination (COMB), comparison (COMP) og equalization (EQUA), som heretter vil bli omtalt som endring/CHAN, kombinasjon/COMB, sammenligning/COMP og utjevning/EQUA.

Kort om innholdet til strukturen i de fire hovedkategoriene. Endring (CHAN) handler om at en har et antall av en mengde, så legger en til et element eller trekker fra et element, slik at en får et nytt antall i mengden til slutt. Kombinasjon (COMB) handler om at en enten kombinerer to mengder av noe, eller separerer en mengde i to. Videre har vi sammenligning (COMP), denne kategorien handler om å sammenligne to mengder og dermed finne differansen mellom de to gitte mengdene. Til slutt har vi utjevning, eller å gjøre likt (EQUA). Denne kategorien er relativt lik sammenligningskategorien, men her handler det ikke om å finne differansen mellom mengdene, men å utjevne de to mengdene.

Over ble strukturen for de fire hovedkategoriene forklart. Innad i de fire hovedkategoriene er det underkategorier som bygger på samme struktur, men har noen variasjoner med tanke på den ukjente delen. Det er derfor hensiktsmessig å forklare oppbyggingen av de ulike underkategoriene, slik at en vil få en større forståelse når disse kategoriene blir brukt senere i oppgaven. Til å begynne med vil jeg se på de ulike underkategoriene i endring (CHAN).

Endring (CHAN) består av seks underkategorier:

- CHAN 1: Starter med en kjent startmengde, øker ved å legge til en mengde. Hva blir sluttmengden? Spørsmålet refererer til sluttmengden.
- CHAN 2: Starter med en kjent startmengde, reduseres ved å trekke fra en mengde. Hva blir sluttmengden? Spørsmålet refererer til sluttmengden.
- CHAN 3: Starter med en kjent startmengde, gjennomgår en endring av en ukjent mengde, som igjen resulterer i en bestemt sluttmengde. Spørsmålet refererer til mengden i endring.
- CHAN 4: Starter med en kjent startmengde som gjennomgår en endring av ukjent mengde. Resulterer i en kjent mengde som er mindre enn startmengden. Spørsmålet refererer til mengden i endring.
- CHAN 5: Starter med en ukjent startmengde, øker med en kjent mengde, og resulterer i en kjent sluttmengde.
- CHAN 6: Starter med en ukjent startmengde, reduserer med en kjent mengde, og resulterer i en kjent sluttmengde.

Videre har vi kombinasjon (COMB) som består av to underkategorier:

- COMB 1: To mengder som kommer sammen og danner en helhet. Spørsmålet refererer til helheten.
- COMB 2: Helheten og en av mengdene er kjent. Spørsmålet refererer til den ukjente mengden.

Videre har vi sammenligning (COMP) som består av seks underkategorier:

- COMP 1: Referansemengden og sammenligningsmengden er kjent. Spørsmålet refererer til forskjellen på mengdene når det gjelder «hvor mange flere» elementer den sammenlignende mengden har i forhold til referansemengden.
- COMP 2: Referansemengden og sammenligningsmengden er kjent. Spørsmålet referer til forskjellen på mengdene når det gjelder «hvor mange færre» elementer den sammenlignende mengden har i forhold til referansemengden.
- COMP 3: Referansemengden og forskjellen i forhold til den sammenlignende mengden er kjent og indikerer «hvor mange flere» elementer det er i mengden. Det er denne sammenlignende mengden det spørres etter.

- COMP 4: Referansemengden og forskjellen i forhold til den sammenlignende mengden er kjent og indikerer «hvor mange færre» elementer det er i mengden. Det er denne sammenlignende mengden det spørres etter.
- COMP 5: Den sammenlignende mengden og differansemengden er kjent og sier noe om «hvor mange flere» elementer referansemengden har. Oppgaven spør etter referansemengden.
- COMP 6: Den sammenlignende mengden er kjent. Differansemengden i form av «hvor mange færre» elementer den sammenlignende mengden har i forhold til referansemengden, er også kjent. Oppgaven spør etter referansemengden.

Til slutt er det kategoriene med utjevning (EQUA) som består av seks underkategorier:
- EQUA 1: Den største og den minste mengden er kjent og differansen etterspørres i forhold til hvor mye som er nødvendig å legge til sammenligningsmengden for å utjevne de to mengdene.
- EQUA 2: Den største og den sammenlignende mengden er kjent og differansen etterspørres i forhold til hvor mye som må reduseres fra den største mengden for å utjevne de to mengdene.
- EQUA 3: Den minste mengden og differansen som må tilføres for å utjevne den største mengden er kjent. Den største mengden er ukjent
- EQUA 4: Den største mengden og differansen som må reduseres for å utjevne den minste mengden er kjent. Den minste mengden er ukjent.
- EQUA 5: Den største mengden og differansen som må legges til den minste mengden for å gjøre begge mengdene like er kjent. Den minste mengden er ukjent.
- EQUA 6: Den minste mengden og differansen i forhold til den største mengden, som må reduseres fra den største mengden slik at mengdene blir like, er kjent.

(Fritt oversatt etter Heller og Greeno, 1978, referert i Tárraga-Minguez et al., 2021, s. 3-5)

For å avgjøre grad av utfordring i tekstoppgaven med hensyn til den semantiske strukturen, har Lewis og Mayer, 1987, referert i Tárraga-Minguez et al. (2021) utarbeidet en teori i sin artikkel *Students´ Miscomprehension of Relational Statements in Arithmetic Word Problems*. De har konstruert en dikotom klassifisering for å kategorisere tekstoppgavene med additiv struktur (s. 5). Dikotomi betyr todeling, altså «en oppdeling i to kategorier som gjensidig utelukker hverandre» (Tranøy & Persvold, 2021). I dette tilfellet gjelder den dikotome klassifiseringen for overflatestrukturen av tekstoppgaven, og blir klassifisert i konsistent eller inkonsistent språk (Lewis og Mayer, 1987, referert i Tárraga-Minguez et al., 2021). For at en tekstoppgave skal være konsistent, må det være en sammenheng mellom overflatestrukturen av tekstoppgaven og den aritmetiske regneoperasjonen tekstoppgavene løses med. Dette fører til at tekstoppgaver som er uttrykt med konsistent språk er lettere å løse, enn tekstoppgaver som er uttrykt med inkonsistent språk. For å konkretisere dette, vil jeg vise et par eksempel for både konsistente og inkonsistente tekstoppgaver. Jeg begynner med de to konsistente:

1) Jon har 3 klinkekuler. I et spill **vinner** han 5 klinkekuler. Hvor mange klinkekuler har Jon nå? 3 + 5 = 8 (vinner = addere)
2) Jon har 8 klinkekuler. I et spill **taper** han 5 klinkekuler. Hvor mange klinkekuler har Jon nå? 8 – 5 = 3 (taper = subtraherer)

(Fritt oversatt fra Tárraga-Minguez et al., 2021, s. 5). Her er det en tydelig sammenheng mellom overflatestrukturen på tekstoppgaven og regneoperasjonen som må brukes for å regne ut tekstoppgaven. Ordlyden gir en pekepinn på hvilken regneoperasjon eleven bør bruke.

Videre vil jeg vise til to eksempler som viser inkonsistente tekstoppgaver hvor nøkkelordet indikerer den motsatte regneoperasjonen. Et nøkkelord forklarer Nortvedt (2015) som et ord som forteller hvilken regneoperasjon som skal gjennomføres i oppgaven. Eksempel på slike oppgaver, kan være:

1) Jon har noen klinkekuler. I et spill **vinner** han 5 klinkekuler. Jon har nå 8 klinkekuler. Hvor mange klinkekuler hadde han? 8 – 5 = 3 (vinner = subtrahere)
2) Jon har noen klinkekuler. I et spill **taper** han 5 klinkekuler. Jon har nå 3 klinkekuler. Hvor mange klinkekuler hadde han? 5 + 3 = 8 (taper = addere)

(Fritt oversatt fra Tárraga-Minguez et al., 2021, s. 5). I disse tilfellene ser en at nøkkelordene byr på utfordringer med tanke på hvilken regneoperasjon eleven skal velge. Vinne assosierer en ofte til addisjon, mens tape assosierer en ofte med subtraksjon. I begge disse tilfellene har nøkkelordet motsatt effekt, og språket er inkonsistent. Dermed blir det vanskeligere å løse slike oppgaver.

Lewis og Mayer, 1987, referert i Tárraga-Minguez et al. (2021) har ut fra strukturen på de ulike oppgavene laget en hypotese som de kaller hypotese om konsistens språk (s. 5). Denne hypotesen går ut på om tekstens struktur samsvarer med regneoperasjonen som skal utføres. Ut fra oppgavenes struktur, har de sortert oppgavene til å enten være konsistente eller inkonsistente, altså om de er enkle å løse eller vanskelige å løse. De tekstoppgavene Lewis og Mayer definerer som konsistente oppgaver, er de oppgavene som tilhører underkategoriene forklart tidligere i dette delkapittelet: CHAN 1, 2 og 4, COMB 1, COMP 2, 3 og 4 og EQUA 2, 3 og 4. I motsetning til de konsistente oppgavene, de som er lette å løse, har vi de inkonsistente. I disse oppgavene samsvarer tekststrukturen i mindre grad med regneoperasjonen, noe som fører til at oppgavene blir vanskeligere å løse. Disse oppgavene tilhører de inkonsistente underkategoriene: CHAN 3, 5 og 6, COMB 2, COMP 1, 5 og 6 og EQUA 1, 5 og 6.

Tekstens grad av utfordring har også en sammenheng med tekstoppgavenes kompleksitet. Tekstoppgaver med semantisk struktur blir gradert i tre nivåer ut fra tekstens kompleksitet, da med tanke på hvor mange utregningstrinn som trengs for å løse oppgaven. Vicente et al. (2018) tok utgangspunkt i Hiebert et al., 2003, sin teori om de tre nivåene av kompleksitet:

1) Lav kompleksitet: tekstoppgaver som ikke inneholder delproblemer eller oppgaver som i seg selv kan betraktes som problemer
2) Medium kompleksitet: tekstoppgaver som inneholder et underproblem
3) Høy kompleksitet: tekstoppgaver som inneholder to eller flere underproblemer

(Fritt oversatt fra Vicente et al., 2018, s. 74). Disse nivåene i samsvar med hypotesen om konsistent språk, bestemmer grad av utfordring på tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon.

Med tanke på vanskelighetsgrad av de ulike hovedstrukturene på tekstoppgaver, har Valentin og Sam (2004) sett på hvilke oppgaver elever synes er vanskelig. Samlet sett synes elever sammenlignings- og endringsoppgaver med enkel regneoperasjon er lettere å løse, enn oppgaver med sammenligningsstruktur. Det er vanskeligere å forholde seg til oppgaver med sammenligningsstruktur, fordi disse oppgavene inneholder relasjonelle utsagn, som for eksempel: *i forhold til, større/mindre enn* (s. 10).

Språkets rolle spiller dermed også en rolle med tanke på elevenes forståelse av oppgavene. Dette kommer jeg tilbake til under delkapittel 2.4.

2.2.2 Grad av utfordring i tekstoppgavene

For å se på grad av utfordring i tekstoppgavene tar Tárraga-Minguez et al. (2021) utgangspunkt i to kategorier; *oppgaveformulering* og *informasjon* (s. 6). Jeg vil først redegjøre for hva de legger i *oppgaveformulering*. Oppgaveformulering består av to underkategorier. Den ene er *fullstendig oppgaveformulering* som handler om at elevene selv skal lage egne fullstendige oppgaveformuleringer. Den andre er *delvis oppgaveformulering* som handler om at elevene må fullføre oppgaveteksten med et spørsmål eller annen informasjon som er nødvendig for å løse oppgaven. Edwards et al., 2002, henvist i Marchis (2012) trekker frem at fordelene med å la elevene selv formulere tekstoppgaver, er at elevenes holdninger til tekstoppgaver kan endre seg til det positive og at det kan hjelpe elevene med å bli kjent med den matematiske terminologien (s. 53).

Den andre kategorien, *informasjon*, handler om i hvilken grad oppgavene inneholder *irrelevant/overflødig informasjon* som ikke er nødvendig for å løse oppgaven, eller i hvilken grad oppgaven inneholder *manglende/utelukkende informasjon.* En tekstoppgave med virkelighetsnær tilnærming kan enten inneholde mer eller mindre informasjon enn nødvendig for å kunne løse den. Maass, 2007, referert i Wijaya et al. (2015) mener at tekstoppgaver som enten har mer eller mindre informasjon enn nødvendig, kan være med å oppmuntre eleven til å vurdere konteksten som brukes i oppgaven (s. 45), ikke at elevene bare tar tallene ut fra oppgaven og gjennomfører en matematisk regneoperasjon (Maass, 2010, referert i Wijaya et al., 2015, s. 45). Videre mener Maass, 2010, referert i Wijaya et al. (2015) at elever i større grad burde møtt tekstoppgaver med ulik mengde informasjon (s. 45), slik at de på denne måten må velge den relevante informasjonen og ignorere den informasjonen som er irrelevant.

2.2.3 Situasjonskontekst

Situasjonskontekst som faktor blir vurdert som relevant når det kommer til å hjelpe elevene med å forstå tekstoppgaven, slik at de videre skal kunne løse oppgaven (Tárraga-Minguez et al., 2021, s. 6). Enhver tekstoppgave består av to komponenter, en matematisk del og en tekstlig del. For å kunne løse den matematiske delen av oppgaven, er det først essensielt å kunne forstå selve teksten, og da sammen med konteksten. Tárraga-Minguez et al. (2021) skriver at vanskelighetene elever møter i tekstoppgaver ikke nødvendigvis kun er det matematiske, men også det å forstå det tekstlige (s. 7). Dette knyttes opp mot situasjonskonteksten, hvor Reusser, 1998, hevist i Tárraga-Minguez et al. (2021) tar utgangspunkt i de ulike kategorier for det videre arbeidet; 1) karakterbeskrivelse som beskriver karakterene (Ole og Jens er brødre), 2) intensjoner, behov, mål, hensikter eller motiver til hovedpersonen (Lise feirer bursdagen sin), 3) handlinger og samhandlinger med andre karakterer og objekter (Ole sykler en tur), 4) årsakssammenhenger mellom karakterer eller hendelser (det er 35 færre epler, fordi noen har blitt spist), 5) tidsmessige strukturer i endringsproblemene utover tidsmarkørene (da Robert var 12 år gammel) og 6) mulige kombinasjoner av kategoriene nevnt tidligere (s. 7). Videre utdyper Orrantia et al. (2011) at situasjonskontekst handler om å berike tekstoppgaven med en situasjon, eller en fortelling om en vil. En kontekst som elevene kan relatere seg til og som gir elevene en større forståelse av oppgaven. Davies-Dorsey et al., 1991, referert i Brehmer et al. (2016) skriver at konteksten tekstoppgaven er gitt i, påvirker den mentale representasjonen av tekstoppgaven hos eleven, noe som kan gi motivasjon til å løse oppgaven (s. 585). Hvis konteksten er kjent, er det lettere for en elev å relatere seg til oppgaven, og motivasjonen blir kanskje større for å klare å løse den.

Stern og Lehrndorfer (1992) skriver videre at det å forstå funksjonen situasjonen har i oppgaven, vil være en brobygger for å forstå sammenhengen mellom teksten og det matematiske (s. 261). Dette viser også flere studier til, blant annet refererer Stern og Lehrndorfer (1992) til David-Dorsey et al., 1991, som skriver at en tekstoppgave som er beriket med en kontekst, ofte blir lettere å forstå (s. 266). Konteksten gjør teksten mer levende, og det er lettere å sette seg inn i oppgaven. Navn eller situasjoner som er kjent for eleven, kan føre til at elevene følger bedre med (Stern & Lehrndorfer, 1992, s. 266), og i større grad vil lykkes med å løse tekstoppgaven.

Reusser (1988) poengterer viktigheten av tekstforståelse for å kunne løse tekstoppgaver. Denne viktigheten går ut på at eleven må forstå det som ligger mellom oppgaveteksten og det som skal til for å løse oppgaven, altså situasjonen gitt i tekstoppgaven. Dette punktet vil veilede forståelsen av de spesifikke hendelsene i historien som presenteres i oppgaven, for eksempel den tidsmessige strukturen til handlingen (s. 433). Videre skriver han at tekstoppgaver er grammatiske på de måtene de signaliserer veier og mål som peker mot løsningsmønsteret og setter eleven på riktig spor (s. 310). Elevene må altså kunne tolke og forstå hva teksten faktisk kommuniserer, og se hintene teksten gir. Hvis elevene skjønner teksten, vil de i større grad forstå matematikken.

Kort sagt, skriver Orrantia et al. (2014) at for å løse en oppgave er det nødvendig å ta i bruk ulike løsningsstrategier, som gjør det mulig for eleven å lage representasjoner (s. 434). Det er viktig at eleven tar i bruk de språklige ferdighetene, bakgrunnskunnskap og de matematiske ferdighetene som er relevante for å løse oppgavene, og se dette i sammenheng med tekstens semantiske struktur.

2.3 Lærebokas plass i skolen

Med tanke på hvor lenge lærebøker i matematikk har eksistert, har det vært lite forskning på området. Forskning på området har ifølge Fan (2013) økt raskt de siste tre tiårene. I denne delen vil jeg se på rollen til læreboka og kort om hvordan den brukes.

Læreboka har en sentral plass i skolen, og fungerer på mange måter som læreplanens forlengende arm i klasserommet. Læreboka blir på en måte ett steg nærmere klasserommet enn den formelle læreplanen (Howson, 1995, henvist i Fan et al., 2013, s. 636). Ifølge Robitaille og Travers, 1992, i Fan et al. (2013) er den store avhengigheten av læreboka «kanskje mer karakteristisk i undervisningen av matematikk enn i noen andre fag» (s. 635). Grunnen til det, er nok at læreboka har den fordelen med å være organisert etter ideer og informasjon, noe som gjør det lettere å undervise ut fra læreboka, enn ord i læreplanen. Ut fra hvilken lærebok en lærer velger å bruke, kan læreren bli påvirket i måten han underviser på. Dette viser at lærebøkene spiller en stor rolle i hvilken pedagogisk tilnærming en lærer velger å bruke i klasserommet (Fan et al., 2013, s. 636). Videre vil jeg se på hvilken rolle læreboka har i forhold til læreplanen.

Læreplanverket er som kjent forskrifter til opplæringsloven og skal styre innholdet i opplæringen, gjennom overordnet del og læreplaner (Utdanningsdirektoratet, u.å.).

Valverde et al., 2002, sitert i Fan et al. (2013) skriver at læreboka er designet for å oversette det abstrakte i læreplanene til det mer konkrete i form av oppgaver som lærere og elever kan utføre, altså en formidler av intensjonen til den formelle læreplanen (s. 636). Det finnes «uendelig» mange måter å tolke læreplanen på, og læreboka er et bevis på det. Læreboka viser hvordan lærebokforfatterne har tolket læreplanen, og Backmann, 2005, henvist i Imsen (2016) kaller dette for *sekundære læreplanbindinger* (s. 425). Med dette uttrykket mener hun at læreboka danner et mellomledd mellom den formelle læreplanen og den gjennomførte læreplanen. Læreboka gjør dermed tolkninger som læreren helst skulle foretatt (Imsen, 2016, s. 426). Så ut ifra det vi vet om lærebokas tolkning av læreplanen, er den aller viktigste faktoren at læreboka følger den nasjonale læreplanen som gjelder til enhver tid.

2.4 Tekstoppgaver

I skolen, og i dette tilfellet i matematikken, har tekstoppgaver en lang historie både når det kommer til undervisnings- og vurderingssituasjoner. Tekstoppgaver har tidligere blitt brukt til *å øve opp og vurdere* elevenes evner i praktisk regning. Deretter har tekstoppgaver blitt brukt til *å trene opp og vurdere* elevenes ferdigheter i problemløsning, mens en i senere år i større grad har brukt tekstoppgaver som *modelleringsoppgaver*. I dag blir disse tre hensiktene brukt om hverandre (Nortvedt, 2012, s. 212-213). Det å bruke kontekster fra det daglige liv, kan være et didaktisk verktøy å støtte matematikklæringen på. Cooper og Harries, 2002, referert i Wijaya et al. (2015) trekker frem at elevenes erfaringer med ulike kontekster kan gi meningsfullt grunnlag for de matematiske konseptene som skal læres (s. 42). For å løse tekstoppgaven spiller hver enkelt elevs bakgrunnskunnskap og personlige erfaringer inn som hjelp for å løse tekstoppgaven på en rikere måte (Mellone et al., 2014, s. 202). Selv om det å kontekstualisere tekstoppgaver ofte kan være til hjelp, viser flere studier at dette nødvendigvis ikke alltid er tilfellet, blant annet Clements, 1980, i Wijaya et al. (2015, s. 42). Det er i hovedsak tre faktorer som gjør kontekstbaserte oppgaver vanskelige å løse, og det er 1) forstå hva problemet handler om (Bernardo, 1999; Cummins et al., 1988 i Wijaya et al., 2015, s. 42), 2) skille mellom relevant og irrelevant informasjon (Cummins et al., 1988; Verschaffel et al., 2000 i Wijaya et al., 2015, s. 42) og 3) identifisere hvilke(n) regneoperasjon som må brukes for å løse oppgaven (Clements, 1980; Verschaffel et al., 2000 i Wijaya et al., 2015, s. 42). Disse tre faktorene samsvarer med de tre hovedpunktene i artikkel til Tárraga-Minguez et al. (2021).

Palm, 2008, referert i Nortvedt (2012) skriver at «konteksten i en tekstoppgave kan være autentisk eller ikke-autentisk» (s. 216). Med dette menes det at problemstillingen i tekstoppgaven kan være gjemt i ulik grad. Graden av autentisitet kan påvirke hvordan elevene resonnerer når de skal løse oppgaven. Både Inoue og Palm referert i Nortvedt (2012) har gjort forskning som viser at elever tar hensyn til oppgavens relevans når de løser tekstoppgaver (s. 216). Elever velger for eksempel bort egne praktiske erfaringer, fordi de ikke tror slike vurderinger er valide opp mot skolematematikkens autoritet.

«Når overflødig informasjon legges til i oppgaveteksten, lykkes færre elever med å løse oppgaven korrekt» (Muth i Nortvedt, 2012, s. 217). Det er flere faktorer som kan betraktes som overflødig informasjon, 1) rekkefølgen informasjonen i tekstoppgavene står i (De Corte og Verschaffel i Nortvedt, 2012, s. 217), 2) nøkkelord (for eksempel: *til sammen, hver* eller *mer enn*) (Nortvedt og Verschaffel et al. i Nortvedt, 2012, s. 217) eller 3) overflødig, irrelevant eller skjult informasjon (Reed, Roe og Taube i Nortvedt, 2012, s. 217). I tekstoppgaver med enkel regneoperasjon, vil nøkkelord ofte gi informasjon om hvilken matematisk regneoperasjon som skal brukes i oppgaven (ref. nøkkelord i kapittel 2.2.1).

Nortvedt (2012) skriver at leseforståelse korrelerer positivt og i noen tilfeller høyt med matematikk generelt og spesielt det å løse tekstoppgaver. Noe av det viktigste en elev må kunne for å løse tekstoppgaver er å lese og forstå teksten, for deretter klare å lage en mental matematisk situasjon i sitt eget hodet. Når en elev skal lese en tekstoppgave, bruker eleven lesestrategier og kombinerer den med tidligere matematisk kunnskap og kunnskap eleven har om kontekstsituasjonen (s. 218). Hvis eleven derimot ikke forstår tekstoppgaven, skriver Nortvedt (2012) at det kan være en enkelt årsak eller en kombinasjon av flere årsaker til det, for eksempel at eleven «1) arbeider overfladisk med teksten, 2) bruker nøkkelord feil, 3) mangler kunnskap om tekstsjangeren eller om kontekstsituasjonen eller kanskje fordi 4) teksten i seg selv er uklar» (s. 218).

For å kunne løse oppgaver som inneholder relevante kontekster, må elevene ifølge OECD, 2009, i Wijaya et al. (2015) kunne klare å transformere den kontekstuelle situasjonen til en matematisk form (s. 45). Derfor er det viktig at kontekstbaserte oppgaver bruker situasjoner som er kjente, og som gir elevene muligheter til å bruke sine egne kunnskaper og erfaringer (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005 i Wijaya et al., 2015, s. 45), slik at det blir lettere å løse tekstoppgaver.

For å løse en tekstoppgave, er det nødvendig å frigjøre en rekke strategier for å kunne skape en representasjon av oppgaven. I denne prosessen trenger en ulike typer kunnskap om språk, verden og matematikk. Den representasjon som skapes ut fra oppgavene, presenteres i form av oppgavens semantiske struktur. Vanskeligheten for å forstå oppgaver kan da altså ligge i samhandlingen mellom disse faktorene (Orrantia et al., 2014, s. 434). Ifølge Orrantia et al. (2014) er det flere forskere, blant annet Verschaffel og De Corte, 1992, som mener det er mange elever som ikke en gang prøver å basere løsningen av oppgaven på deres egen forståelse. De dropper enkelt de første stegene av forståelse, og hopper direkte til utførelsen av beregninger med tallene de finner. De bruker det Verschaffel og De Corte, 1992, kaller overflatestrategier for å løse tekstoppgaver (s. 434). Overflatestrategien er en av de mest vanlige strategiene å bruke. Det som kjennetegner strategien, er at elevene bruker nøkkelord i teksten for å løse oppgaven. Elever bruker valgte nøkkelord og assosierer disse nøkkelordene med gitte regneoperasjoner, uten å se disse nøkkelordene i kontekst med resten av tekstoppgaven. For eksempel ordene «til sammen» eller «vinne» vil bli assosiert med regneoperasjonen addisjon, mens «mindre enn» eller «tape» vil bli assosiert med regneoperasjonen subtraksjon. Denne strategien fungerer kun når elevene møter oppgaver som har konsistent språk (ref. kapittel 2.2.1). I motsetning vil denne strategien fungere dårlig når oppgavene har inkonsistent språk (Orrantia et al., 2014, s. 434).

En annen overflatestruktur som benyttes av elever er basert på impulshandlinger og forhastede avgjørelser. Elevene leser rett og slett ikke oppgaveteksten nøye nok, og går derfor glipp av viktig informasjon for å kunne løse tekstoppgaven riktig (Orrantia et al., 2014, s. 434). Dette kan resultere i at elevene enten velger en regneoperasjon de føler seg komfortable med ut fra tallene de ser eller bruker, eller tall som er irrelevante i forhold til oppgaven (Orrantia et al., 2014, s. 434). Elevene *kan* få riktig svar ut fra impulshandlingen, men det er ingen garanti for det.

Voyer, 2011, referert i Mellone et al. (2014) gjorde et forsøk på ulike versjoner av samme tekstoppgave. Han fant ut at det å legge til informasjon som var ikke-essensiell for den matematiske løsningen av problemet, men fortsatt relevant for konteksten av tekstoppgaven, hadde en positiv innflytelse på elevenes prestasjoner (s. 202). Det samme har Palm, 2008, henvist i Mellone et al. (2014) observert i en annen studie. Når informasjon ble lagt til i tekstoppgaver for å gjøre oppgavene mer autentiske, observerte han at en større andel av elevene løste oppgaven riktig med hjelp av deres erfaringer fra den virkelige verden (s. 203).

Som vi har sett, kan faktorer som er ikke-matematiske, som for eksempel språk og tekstforståelse, påvirke vanskelighetsgraden av tekstoppgavene (Stern & Lehrndorfer, 1992, s. 259-260). To grunner for at yngre elever sliter med for eksempel sammenligningsoppgaver (ref. 2.2.1), er at slike oppgaver ofte inneholder abstrakt språk (mer enn, hvor mange flere osv) og at elevene ikke forstår situasjonen, fordi den enten er ukjent eller at de ikke har noe forhold til den (Stern & Lehrndorfer, 1992, s. 261-262).

3.0 Metode

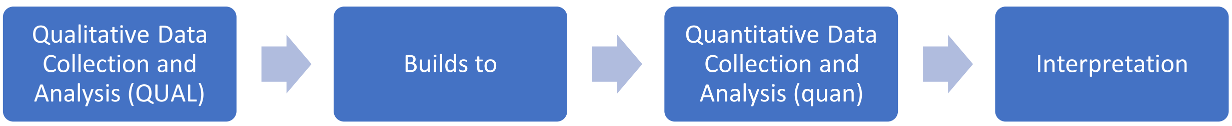
For å svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen, har jeg i denne studien valgt en metode som ligger under mixed methods, heretter kalt MM. I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for hvilken metode som er valgt, og valgene som ligger bak. Jeg vil også presentere og begrunne utvalgene som er gjort, før jeg videre presenterer analysedelen stegvis. Avslutningsvis vil jeg redegjøre for forskningsetikk, studiens validitet og relabilitet. Jeg begynner med å gjøre rede for metodevalget.

3.1 Forskningsmetode

I stedet for å gå for enten kvalitativ eller kvantitativ metode, velger jeg elementer fra begge. Jeg tenker da at jeg styrker besvarelsen av forskningsspørsmålene gjennom å velge MM. Som Creswell (2014) skriver, kan en ved å gjennomføre enten en kvalitativ eller kvantitativ metode, få ulike svar ut fra metoden som blir valgt (s. 264). De ulike metodene gir ulike typer informasjon, og begge metodene har både begrensninger og styrker. Hvis vi tar styrkene fra de to metodene og setter de sammen, kan vi i mitt tilfelle få en metode som svarer bedre på problemstillingen og forskerspørsmålene. Når en kombinerer kvantitativ og kvalitativ metode, blir resultatet en hybrid metode, MM, og det finnes flere ulike typer MM. Siden jeg både skal gå i dybden på tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon og se på hyppigheten av deres forekomst i to valgte lærebøker, synes jeg *exploratory sequential mixed methods*, på norsk *utforskende sekvens design* (USD), vil hjelpe meg å svare best på forskningsspørsmålene.

3.1.1 Utforskende sekvens design

Det som kjennetegner USD, er at en starter med de kvalitative dataene og tolkningene. Disse blir i etterkant analysert kvantitativ, som vil føre til studies funn og resultater. Creswell (2014) viser til en figur som viser figurativt hvordan metoden er bygd opp:



Figur 2: Utforskende sekvens design, hentet fra Creswell, 2014, s. 270

Her ser vi en figur av metoden hvor de kvantitative dataene bygger på de kvalitative dataene. I min studie skal jeg først samle inn kvalitativ data i form av tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon fra de to valgte lærebøkene, og analysere disse etter kategorier hentet fra Tárraga-Minguez et al. (2021). Eksempelvis skal de utvalgte tekstoppgavene blant annet kategoriseres etter oppgavens semantiske struktur. Analysedataene jeg får etter den kvalitative delen, bruker jeg videre til å fremstille kvantitative data for å kunne svare på forskningsspørsmålene.

I og med at denne metoden mikser både den kvalitative og kvantitative metoden, skjer altså datainnsamlingen i to runder. Først en kvalitativ innsamling etterfulgt av en kvantitativ innsamling. Creswell (2014) påpeker at det kan oppstå utfordring i forhold til hvordan en skal bruke dataene innsamlet fra den første fasen, og overføre det til den andre fasen (s. 276). Grønmo (2016) utdyper dette med å skrive at den største utfordringen er å oppnå en bedre *utnytting* av de kvalitative data som *blir* samlet inn under den kvalitative datainnsamlingen (s. 231). Forskeren kan analysere kvalitativ data for å utvikle nye variabler, for å identifisere hvilken informasjon som finnes der eller for å danne kategorier av informasjon som vil bli brukt videre i den kvantitative fasen (Creswell, 2014, s. 276). I min oppgave samler jeg først inn de utvalgte tekstoppgavene som er relevante i forhold til mine forskningsspørsmål.

3.1.2 Innholdsanalyse

Innenfor den kvalitative delen av oppgaven, kan tekstoppgavene plasseres inn under innholdsanalyse. Ifølge Grønmo (2016) er dataene i innholdsanalysen basert på dokumenter som kilde. Dokumenter kan både være tekst, tall, bilde eller lyd, men det mest vanlige er verbalt innhold (s. 175). Videre skriver han at den kvalitative innholdsanalysen bygger på en systematisk gjennomgang av dokumenter hvor hensikten er å kategorisere innholdet og registrere data som er relevant for problemstillingen (s. 175).

Videre skriver Creswell (2014) at ved å gjennomføre enten en kvalitativ eller kvantitativ metode, vil en få ulike svar ut ifra metoden som blir valgt (s. 264). De ulike metodene gir ulike typer informasjon, og de har begge både begrensninger og styrker. Hvis vi tar styrkene fra de to metodene og setter de sammen, kan vi i mitt tilfelle få en metode som svarer bedre på problemstillingen og forskerspørsmålene.

3.2 Utvalg av lærebøker og tekstoppgaver

3.2.1 Lærebøker

Høsten 2020 ble den nye læreplanen, LK20, tatt i bruk (Utdanningsdirektoratet, 2022b), noe som resulterte i endringer i matematikkfaget. Noe av det som gjør endringen tydeligst i matematikk, er dybdelæringen. Dybdelæring i matematikk har ført til at faget har gått fra å ha mange temaer med stort omfang, til å beskrive det aller viktigste elevene skal kunne lære i faget (Utdanningsdirektoratet, 2021). Med denne endringen kan en bruke mer tid på å lære ting godt, og det skal bli enklere å forstå sammenhenger mellom de ulike temaene.

For å i det hele tatt kunne gjennomføre USD av lærebøkene, behøvde jeg naturligvis, lærebøker. Jeg sendte e-poster til ulike forlag, og hadde noen få kriterier til hva jeg ønsket læreboka skulle inneholde. Mine ønsker var at læreboka skulle inneholde tekstoppgaver, og at læreboka skulle være oppdatert etter den nye læreplanen, LK20. Jeg fikk dermed to positive svar på min henvendelse, og valget ble derfor enkelt; Gyldendal sin Multi 5A og 5B og Aschehoug sin Matemagisk 5A og 5B. Jeg vil fra nå av se på lærebøkenes 5A og 5B som en bok, slik at jeg heretter kaller bøkene for Multi og Matemagisk. Begge disse forlagene har flere ressurser, men på grunn av masteravhandlingens tid- og ordbegrensning, har jeg kun valgt å analysere selve læreboken. Dette medfører at arbeidshefter, nettressurser, lærerveiledninger og lignende ikke vil bli behandlet i denne avhandlingen.

Multi – læreverk i matematikk for barnetrinnet

Læreboka Multi tilhører forlaget Gyldendal. På hjemmesiden deres skriver de at «Multi er et komplett læreverk i matematikk, revidert i tråd med LK20» (Gyldendal, u.å.). Med dette mener de at lærestoffet er samlet i få kapitler, noe som gjenspeiler de reduserte kompetansemålene i LK20.

Matemagisk – når elevene først forstå matematikk, blir magien aldri borte!

Læreboka Matemagisk tilhører forlaget Aschehoug. Aschehoug (u.å.) skriver at «Matemagisk følger fagfornyelsen (LK20) og stimulerer elevene til å utforske og diskutere fra første stund. Lærebokas struktur ivaretar fellesskapet i klassen slik at elevene lærer sammen».

3.2.2 Tekstoppgaver

Tekstoppgavene som er valgt ut, er tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon. Et annet kriterium som jeg også har satt, er at tekstoppgavene skal stå oppført med oppgavenummer i læreboka. Dermed er eksempeloppgaver, snakke matte og andre tilsvarende oppgaver utelukket. Jeg har også valgt å behandle deloppgaver med *a, b* og *c* osv som individuelle oppgaver. Det vil si at en oppgave med a, b og c som deloppgaver, i dette tilfellet regnes som tre oppgaver. Jeg har valgt dette fordi disse oppgavene ofte har ulike strukturer, men omhandler samme tema.

Totalt inneholder Multi og Matemagisk til sammen 3204 oppgaver (da er oppgaver med flere deloppgaver telt som individuelle oppgaver). Av disse er kun 92 oppgaver innenfor definisjonen på mitt utvalg av tekstoppgaver.

Lærebok	Tekstoppgaver	Andre oppgaver	Totalt antall oppgaver	% tekstoppgaver av tot.
Multi 5	81	1949	2030	3,99
Matemagisk 5	11	1163	1174	0,94

Tabell 2: Oversikt over oppgaver i både Multi og Matemagisk

3.3 Fremgangsmåte for kategoriseringen

Under datainnsamlingen foregikk det en kategorisering av de utvalgte tekstoppgavene. Tekstoppgavene som ble valgt ut, er oppgaver som oppfyller kravene for utvalget. Dette dannet grunnlag for å identifisere felles trekk mellom de ulike tekstoppgavene slik at de kunne grupperes innad i kategorier (Grønmo, 2016, s. 179). Totalt ble det kategorisert 92 tekstoppgaver med enkel regneoperasjon og additiv struktur.

Før selve analysedelen kunne starte, definerte jeg kategorier til datamaterialet. Dette ble gjort i Excel, hvor radene ble fylt med de utvalgte tekstoppgavene, og kolonnene ble fylt med ulike variabler (se tabell 3). I rutene som ble dannet i tabellen, ble tall (0 og 1) satt inn som verdier for å representere hver variabel, altså om variabelen oppsto eller ikke. Denne tabellen i helhet kalles en datamatrise (Grønmo, 2016, s. 291), og fylles ut på grunnlag av registrert data.

Grønmo (2016) skriver videre at slike tabeller, eller datamatriser, er med på å vise en forenklet og oversiktlig framstilling av det kvantitative materialet (s. 291). Denne tabellen har vært til god hjelp, med tanke på at all nødvendig informasjon som har vært samlet i et dokument, og det har vært enkel å hente ut nødvendig informasjon. Fordelen med kvantitativ analyse er at den hjelper med å avklare antall enheter som inngår i de ulike kategoriene (Grønmo, 2016, s. 358). Som igjen fører til at en lettere kan svare på problemstillingen.

Kategori	Side; oppgave	Tekstoppgave	Semantisk struktur	Dikotom klassifisering	Konsistent	Inkonsistent	Fullstendig oppg.formulering	Delvis oppg.formulering	Ikke relevant	Irrelevant / overflødig info	Manglende / utelukkende info
COMB 1	87; 1 b)	Tuva, Henrik og Yonas spiser lasagne. Tuva spiser 1/4 av lasagnen, og Henrik spiser 2/4 av lasagnen. Hvor stor brøkdel av lasagnen spiser Tuva og Henrik til sammen?	Tre kjente deler = 1/4, 2/4 og 1/4. Ukjent helhet	Til sammen = addisjon, konsisten	1	0	0	0	0	0	0

Handling	Intensjon	Beskrivels	Tid	Årsak	Handling + intensjon	Handling + beskrivelse	Handling + tid	Handling + årsak
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 3: Utklipp av datamatrisen. Blå: kategori, sidetall og oppgave; grønn: semantisk struktur; rød: grad av utfordring; gul: situasjonskontekst. (Den fargede kolonnen er egentlig en lang kolonne, men pga bredden på dette dokumentet, valgte jeg å dele den i to)

3.3.1 Kvalitativ innholdsanalyse

I og med at min avhandling tok utgangspunkt i en studie fra Spania, Tárraga-Minguez et al. (2021), var allerede kategoriene laget og definert på forhånd. Min jobb ble derfor å nærlese alle oppgavene systematisk slik at jeg fikk oversikt over materialet. Samtidig som jeg jobbet meg systematisk gjennom de to lærebøkene, måtte jeg ha mitt utvalg av relevante tekstoppgaver i bakhodet. Dette for å velge ut oppgaver som belyser problemstillingen. Grønmo (2016) skriver at «kategoriseringen er en del av dataanalysen og bidrar til at problemstillingen blir stadig bedre belyst» (s. 180).

3.3.2 Kvantitativ innholdsanalyse

Når det kommer til den kvantitative delen av kategoriseringen, måtte jeg lage mine egne skjemaer for å registrere *forekomst* og *hyppighet*. Forekomst handler om at hver variabel velger mellom to kategorier, enten så forekommer variabelen, eller så gjør den det ikke (Grønmo, 2016, s. 217). Eksempelvis skulle jeg se om informasjonen som ble gitt i tekstoppgavene var irrelevant eller manglende. Grønmo (2016) skriver at registrering av variabel blir kategorisert etter 1) om variabelen blir omtalt, eller 0) om den ikke blir omtalt (s. 217). Ved å kategorisere tekstoppgavene etter forekomst, ble det tydelig om variablene ble omtalt eller ikke. Den andre variabelen jeg har brukt er frekvens. Frekvens innebærer å registrere antall ganger en variabel omtales (Grønmo, 2016, s. 218). Jeg har valgt å ta med frekvens, fordi jeg ville se hvor ofte eller hvor mange tekstoppgaver som belyser forskningsspørsmålene og problemstillingen i denne oppgaven.

3.4 Forskningens troverdighet

Videre vil jeg se på hvilke kriterier som ligger til grunn for å vurdere kvaliteten på forskningen. To av de viktigste faktorene for å vurdere forskningens troverdighet er, reliabilitet og validitet (Grønmo, 2016, s. 237). Postholm og Jacobsen (2018) skriver at reliabilitet, eller pålitelighet, viser i hvor stor grad vi kan stole på de funnene som forskningsprosjektet har produsert (s. 222) En kan stille spørsmål om en kan ha tillitt til at forskeren har gjennomført forskningen på en god måte? Den andre faktoren er validitet, eller gyldighet. Validitet går ut på hvilke konklusjoner forskeren egentlig har dekning for å trekke ut fra data han har samlet inn (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). Begrepene som er introdusert over, beskriver Postholm og Jacobsen (2018) til å «inngå som kriterier i en studies samlede troverdighet» (s. 223). Videre skriver de at dersom forskeren tar hensyn til forskningens reliabilitet og validitet, og viser hvordan han har gått frem i forskningen, kan den totale troverdigheten fremmes (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). Jeg vil derfor se nærmere på de to faktorene, og drøfte hvordan reliabiliteten og validiteten kan vurderes inn mot min forskning.

3.4.1 Reliabilitet

Reliabilitet er et mål på i hvor stor grad en kan stole på funnene som er blitt produsert i forskningen (Grønmo, 2016, s. 240-241). Påliteligheten kommer til uttrykk i hvorvidt resultatene kan reproduseres ved senere forskning av andre forskere. Den ultimate måten å sjekke påliteligheten på, er ved en «test-retest». Ved gjennomføring av en «test-retest», gjentar en studiet ved en senere anledning for å se om resultatene blir de samme (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). Jo større samsvar det er, desto høyere reliabilitet er det. Grønmo (2016) trekker derimot frem to grunner for at mange er imot denne formen for retesting. Den første grunnen er at mange samfunnsmessige fenomener stadig er i endring, og at det derfor er vanskelig å rekonstruere forskningen. Den andre grunnen er at slike undersøkelser ofte er for komplekse og eller for fleksible til at innsamlingen kan gjentas på en tilsvarende måte (s. 241). Istedenfor å gjennomføre en «test-retest», knytter Postholm og Jacobsen (2018) reliabilitet til forskerens refleksjon over hvordan undersøkelsen og forskeren kan ha påvirket resultatet (s. 224). De knytter det til om forskeren selv reflekterer over sin påvirkning på undersøkelsen, og om forskeren gjør forskningsprosessen synlig slik at andre kan reflektere over den (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224). Jeg vil nå trekke frem hvordan jeg har tatt hensyn til dette i min studie. Ut fra metoden jeg har valgt, USD, må jeg ta hensyn til både den kvalitative og den kvantitative innholdsanalysen som jeg har gjennomført, og jeg starter med å se på hvordan reliabiliteten utarter seg i den kvalitative delen.

Kilden, i dette tilfellet lærebøkene, blir ikke påvirket av datainnsamlingen som gjennomføres, og teksten blir ikke endret som følge av at det skal gjennomføres en analyse (Grønmo, 2016, s. 180). Det som derimot kan bli et problem, er at jeg som forsker kan påvirke utvelgingen og tolkningen av tekstene. Som Grønmo (2016) skriver «kan et snevert perspektiv føre til at utvalget av tekster blir skjevt, og at tolkningen av innholdet blir ensidig» (s. 180). I min forskning ble tekstoppgavene grundig lest, slik at jeg skulle finne de tekstoppgavene som var relevant for problemstillingen.

Postholm og Jacobsen (2018) skriver at forskning alltid vil representere et utsnitt av virkeligheten (s. 227). I arbeidet med min mastergradsoppgave ble utvalget to lærebøker på 5.trinn hvor jeg undersøkte tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon. På denne måten ble utvalget mitt kun et utsnitt av oppgaver med denne strukturen på 5.trinn.

Videre vil jeg se på hvordan reliabiliteten kan sees i den kvantitative delen. Grønmo (2016) skriver at det vanligste problemet under datainnsamlingen er at forskeren som skal kode teksten, kan oppfatte kategoriene forskjellig og vurdere teksten på ulike måter (s. 220). Dette kan føre til at teksten blir påvirket av koderens varierende oppfatninger og perspektiver. Videre skriver han at det i prinsippet er tre muligheter for å forebygge eller redusere dette problemet. Kort fortalt dreier to av mulighetene seg om å redusere forskjellene mellom forskerens vurderinger, og den siste handler om å minske konsekvensene av forskjeller mellom kodernes vurderinger (s. 220).

I min datainnsamling er det jeg som har satt tekstoppgavene i kategorier. Dette kan være sårbart med tanke på at det kun er mine vurderinger som avgjør hvilken kategori de ulike tekstoppgavene er satt i. Som Postholm og Jacobsen (2018) skriver kan det være at forskeren i datainnsamlingsøyeblikket bare ser de data som passer med forskerens bakgrunn (s. 228). Min kunnskap og mine perspektiver kunne dermed sette begrensninger på kodingen, men jeg som forsker har etter beste evne gjennomført datainnsamlingen med objektive vurderinger og sett og vurdert hver oppgave individuelt. Grønmo (2016) skriver at det er ingen garanti for at kodingen reflekterer en riktig forståelse av tekstens innhold, selv om en er flere som koder tekstens innhold (s. 220). Som en oppsummering, skriver Lincoln og Guba, 1985, referert i Postholm og Jacobsen (2018) at reliabilitet/pålitelighet kan sammenlignes med forskeren som en revisor. Revisoren må vise hvordan regnskapet er ført, slik at regnskapet er pålitelig. På samme måte må en forsker vise reliabilitet, slik at forskningsprosessen kan gjennomgås og godkjennes (s. 228). I min studie har jeg gjennom hele oppgaven etterstrebet en åpenhet i forskningsprosessen. Dette vil gjøre det lettere for andre å reflektere over valgene jeg har gjort.

3.4.2 Validitet

Validitet handler om datamaterialets gyldighet, med hensyn til problemstillingen som skal belyses (Grønmo, 2016, s. 251). Det er altså forholdet mellom teoretisk og operasjonelle definisjoner av begreper, hensikten med undersøkelsen og hva som faktisk blir studert (Grønmo, 2016, s. 252). Blant annet Postholm og Jacobsen (2018) deler validitetsbegrepet inn i intern validitet (indre gyldighet) og ekstern validitet (overførbarhet) (s. 229). Jeg vil se nærmere på hva som ligger i disse begrepene, og vise hvordan jeg har tatt hensyn til validitet i min studie.

Postholm og Jacobsen (2018) skriver at intern validitet handler om to forhold. Det første handler det om i hvor stor grad det er samsvar mellom virkeligheten vi studerer og analyserer, og de begrepene og teoriene vi benytter for å beskrive denne virkeligheten (s. 229), altså om forsøket er gjennomført på en tilfredsstillende måte. Kvalitativ og kvantitativ metode har ulike tilnærmeringer når det kommer til den interne validiteten. Ved kvalitativ metode er tilnærmingen til empiren åpnere, enn hva den er i den kvantitative metoden. Det andre forholdet Postholm og Jacobsen (2018) trekker frem, handler om vi har grunnlag for å uttale oss om kausalitet ut fra forsøket vi har gjort (s. 229).

Grønmo (2016) beskriver ekstern validitet som et uttrykk for om resultatene er realistiske og kan generaliseres til vanlige situasjoner (s. 254). De aller fleste forskningsprosjekt har et ønske om å være gyldig utover akkurat det en har studert, slik at flest mulig kan ha utbytte av studien (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Teorien og metoden jeg har brukt, vil være overførbar til andre studier hvor en ønsker å undersøke en liknende problemstilling. Jeg har som nevnt tidligere tatt utgangspunkt i en spansk studie, Tárraga-Minguez et al. (2021), og gjennomført mitt forskningsprosjekt ut fra denne studien. Dette fører til at noe av studien, både kategoriene og teorien, i stor grad kan brukes videre. Om noen velger å gjennomføre akkurat den samme studien med de samme tekstoppgavene, den samme teorien og kategoriseringen, er det stor sannsynlighet for at tolkningene vil være relativt like. De additive tekstoppgavene med enkel regneoperasjon i de to valgte lærebøkene, er tekster som er de samme uansett hvem som velger å tolke oppgavene. Likevel kan tolkningen bli litt ulik, med tanke på forskerens bakgrunnskunnskap og refleksjoner.

3.5 Forskningsetiske hensyn

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora, heretter kalt NESH, arbeider med å utvikle forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH, 2021, s. 8). I mitt forskningsprosjekt har jeg fulgt disse retningslinjene, fordi prosjektet havner under fagområdet utdanningsvitenskap som er en del av NESH (NESH, 2021, s. 8). NESH (2021) skriver at formålet med forskningsetikken er å fremme fri, god og forsvarlig forskning (s. 6). Postholm og Jacobsen (2018) skriver at de etiske prinsippene i forskningen bør ivaretas før forskningen tar til, i løpet av forskningen og i teksten som tar utgangspunkt i forskningen (s. 246). Videre trekker Grønmo (2016) frem at forskningsetikken er bygd opp av flere normer, og består i korte trekk av offentlighet, organisert skepsis, uavhengighet, universalisme, originalitet, ydmykhet og redelighet (s. 32). Videre vil jeg vise til hvilke forskningsetiske retningslinjer jeg har tatt hensyn til i denne studien, samt vise hvordan jeg har tatt hensyn til dette.

Ifølge Postholm og Jacobsen (2018), tar forskningsetikken i Norge utgangspunkt i tre grunnleggende krav når det kommer til forholdet mellom forsker og den det forskes på. De tre grunnleggende kravene er: informert samtykke, krav på privatliv og krav på å bli korrekt gjengitt (s. 247). Dette er punkter NESH (2021) også setter høyt. I min studie er jeg ikke avhengig av noen personopplysninger, og forholder meg kun til lærebøkene Multi og Matemagisk. Dette stiller derimot andre krav, blant annet at en skal gjengi resultater fullstendig og i riktig sammenheng (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251). Som vi vet, vil all analyse av data være en reduksjon av detaljer som gjør at fullstendig gjengivelse, blir et ideal, og aldri noe en vil klare å oppnå til det fulle, men noe en bør og skal strebe etter (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 252).

I tillegg til de forskningsetiske hensynene jeg har tatt med tanke på korrekte og fullstendige resultater i riktig sammenheng, poengterer NESH (2021) at god hevnvisningsskikk er viktig (s. 13). Deres retningslinjer er tydelige når de skriver at «god henvisningsskikk er nødvendig for å kunne etterprøve påstander og argumentasjon» (NESH, 2021, s. 13). Dette har jeg gjort etter beste evne gjennom hele oppgaven ved at jeg har henvist til litteraturen som jeg har brukt. Dette har da også resultert i en fullstendig litteraturliste.

Jeg vil også trekke frem Grønmo (2016) sitt punkt om ydmykhet. Han skriver at ydmykhet handler om at forskeren skal være bevisst, og tydelig klargjøre begrensningene ved sin forskning og sin kompetanse (s. 32). Det er viktig at jeg som forsker opptrer ydmykt med tanke på hvordan jeg behandler datamaterialet og presenterer resultatene. Jeg skal presentere noen andre sitt verk, og da er det viktig at jeg viser respekt for deres arbeid og presenterer mine funn ydmykt. «Alt i alt utgjør forskningsetikken et allment akseptert og viktig grunnlag for samfunnsvitenskapens legitimitet og troverdighet i samfunnet» (Grønmo, 2016, s. 34).

4.0 Analyse og funn

Ut fra metoden som ble gjennomført, har jeg både gjort en kvalitativ og en kvantitativ innholdsanalyse. I denne delen vil jeg analysere funnene som ble gjort i kategoriseringen av tekstoppgavene. Tekstoppgavene med additiv struktur og enkel regneoperasjon, blir i denne delen vurdert ut fra forskningsspørsmålene, som igjen lyder:

1) Hvordan påvirker den semantiske strukturen tekstoppgavene, og hvordan er variasjonen på oppgavene?
2) Byr tekstoppgavene på noe utfordring utover valg og utførelse av den riktige algoritmen?
3) Er det noen av tekstoppgavene som opptrer i en annen situasjonskontekst enn standardsituasjonen?

Å se på tekstoppgavene opp mot forskningsspørsmålene, vil danne et grunnlag for å identifisere fellestrekk mellom de ulike tekstoppgavene slik at de kan grupperes innad i kategorier (Grønmo, 2016, s. 179). Jeg vil først starte med å se på hvordan oppgavene i form av tekstoppgaver/ikke-tekstoppgaver fordelte seg i de to lærebøkene, Multi og Matemagisk. Ut fra rammene og utvalgene som ble gjort, er resultatet av fordelingen av oppgaver som vist i tabell 4. Tabellen viser at Multi har et totalt antall oppgaver på 2030, mens Matemagisk til sammenligning har 1174 oppgaver (begge disse tallene inkluderer deloppgaver). Når en sammenligner Multi og Matemagisk, har Multi nær dobbelt så mange oppgaver totalt som Matemagisk. Ut av disse igjen, har Multi 81 tekstoppgaver (3,99%) med additiv struktur og enkel regneoperasjon, mens Matemagisk har 11 tekstoppgaver (0,94%) med samme struktur. Multi har nesten åtte ganger så mange tekstoppgaver som Matemagisk, når en ser på disse tekstoppgavene. Jeg skal drøfte dette nærmere i drøftingsdelen. Videre vil jeg fortsette med å analysere funnene for tekstens semantiske struktur.

Lærebok	Tekstoppgaver	Andre oppgaver	Totalt antall oppgaver	% tekstoppgaver av tot.
Multi 5	81	1949	2030	3,99
Matemagisk 5	11	1163	1174	0,94
SUM	92	3112	3204	2,87

Tabell 4: Oversikt over oppgaver i de to gitte lærebøkene

4.1 Analyse av tekstens semantiske struktur

For å kunne analysere det første forskningsspørsmålet, vil jeg begynne med å se på prosentvis fordeling av de ulike hovedkategoriene, deretter vil jeg se på Lewis og Mayer, 1987, referert i Tárraga-Minguez et al. (2021) sin hypotese om konsistens, før jeg ser på hvordan fordelingen innad i hovedkategoriene endte til slutt.

Totalt ble 92 tekstoppgaver kategorisert med additiv struktur og enkel regneoperasjon (tabell 4). Disse 92 tekstoppgavene ble så kategorisert etter de fire hovedkategorier (ref. delkapittel 2.2.1), og fordelte seg slik: kombinasjonsoppgavene (43,5%), etterfulgt av endringsoppgavene (33,7%). Disse to kategoriene var de to kategoriene som oppsto hyppigst, deretter kom sammenligningsoppgavene (22,8%) og til slutt fant jeg ingen tilfeller av utjevningsoppgavene (tabell 5). Siden jeg ikke har funnet noen tilfeller av oppgaver med utjevningsstruktur, nevner jeg ikke denne kategorien mer i denne delen.

Som nevnt tidligere, hadde Lewis og Mayer, 1987, henvist i Tárraga-Minguez et al. (2021) en hypotese om konsistens (ref. 2.2.1) som handlet om hvorvidt teksten i tekstoppgavene samsvarte med den nødvendige regneoperasjonen. Ut fra de 92 tekstoppgavene som ble kategorisert og analysert, ble 67% av disse oppgavene vurdert til konsistente, som vil si at det var samsvar mellom måten teksten blir formulert på og nødvendig regneoperasjonen. Et eksempel fra Matemagisk på en konsistent tekstoppgave er:

> *Mathias har spist 1/4 av en pizza. Lukas har spist 1/3 av en annen like stor pizza. Hvor mye pizza har de spist til sammen?* (Raen et al., 2020a, s. 88).

Til sammen, samsvarer med å addere, noe som gjøre denne oppgaven konsistent ut fra Lewis og Mayers hypotese. Det er altså samsvar mellom tekstens semantiske struktur og regneoperasjonen som må gjennomføres. Dette fører til at denne og lignende tekstoppgavene blir lette å løse, sammenlignet med de tekstoppgavene som viste seg å være inkonsistente. Et eksempel på en inkonsistent oppgave er denne:

> *Åsmund og Sindre har en stor pose med druer. Åsmund spiser 2/5 og Sindre 5/10 av druene. Hvor mye mer har Sindre spist enn Åsmund?* (Alseth et al., 2021, s. 38).

I dette tilfellet med *hvor mye mer* har Sindre spist enn Åsmund, høres benevnelsen *mye mer* ut som en regneoperasjon hvor en skal addere. Dette er ikke tilfellet i denne oppgaven, og kan føre til feil svar hos eleven. Oppgaven regnes som vanskelig å løse, fordi teksten i oppgaven kan virke misvisende med tanke på regneoperasjonen. Ut fra kategoriseringen, ble 33% av tekstoppgavene satt som inkonsistente (tabell 5).

Nå har jeg sett på den generelle fordelingen mellom konsistente og inkonsistente tekstoppgaver i de to lærebøkene. Videre vil jeg se på hvordan fordelingen er innad i Multi og Matemagisk. Ifølge tabell 5, var 67% av tekstoppgavene i Multi konsistente, mens 33% av tekstoppgavene var inkonsistente. Til sammenligning var 82% av tekstoppgavene i Matemagisk konsistente, mens 18% av tekstoppgavene var inkonsistente. Matemagisk har dermed en litt større andel konsistente tekstoppgaver, enn Multi. Men felles for begge lærebøkene er et tydelig flertall konsistente tekstoppgaver, noe som tyder på at de fleste oppgavene samsvarer med oppgavens tekst og regneoperasjon. Ut fra teorien til Lewis og Mayer, 1987, referert i Tárraga-Minguez et al. (2021), er disse oppgavene lette å løse.

Videre vil jeg se på de fire hovedkategoriene for struktur på oppgavene, som igjen består av flere underkategorier. Noen kategorier er ut fra teorien enklere å løse, enn andre kategorier. Ut fra hypotesen om konsistens bestemmes vanskelighetsgraden på underkategoriene (ref. 2.2.1, hvor det er en oversikt over hvilke underkategorier som er konsistente og inkonsistente). Jeg vil derfor se på hvordan fordelingen innad i hovedkategoriene spredte seg, og jeg starter med endringsoppgavene (CHAN), før jeg ser på fordelingen innad i de øvrige hovedkategoriene. Den høyeste andelen endringsoppgaver var å finne i de to første underkategoriene, CHAN 1 og 2. Disse oppgavene har ifølge Vicente et al. (2018) lav kompleksitet (ref. del 2.2.1), som gjør oppgavene mindre utfordrende (s. 75).

- CHAN 1: *En valp veier 3 1/3 kg. Den neste uka legger den på seg 5/6 kg. Hva veier valpen da?* (Alseth et al., 2020, s. 73).
- CHAN 2: *Pia har plukket 3/4 kg rips. Hun bruker 1/2 kg til en pai. Hvor mye rips har hun igjen?* (Alseth et al., 2020, s. 73).

Det som er gjennomgående i de to valgte eksemplene er at oppgavene ikke inneholder noe delproblem eller noe problem som i seg selv kan regnes som et problem, her er det egentlig «bare» å legge sammen/trekke fra.

Ellers var det ganske jevnt fordelt med oppgaver (i Multi) innen de øvrige endringskategoriene, altså CHAN 3, 4, 5 og 6. Tekstoppgaver innen disse kategoriene inneholdt et underproblem, og kategoriene har middels (kategori 3 og 4) til høy (kategori 5 og 6) kompleksitet, altså er disse oppgavene i litt større grad utfordrende for elvene, enn oppgavene i CHAN 1 og 2.

Videre i kombinasjonsoppgavene (COMB) er det to kategorier, den ene med lav kompleksitet og den andre med høy. Kombinasjonskategorien som har flest oppgaver er COMB 1, altså de oppgavene med lav kompleksitet. Det er ganske mange flere (se tabell 5) oppgaver i denne kategorien (COMB 1), sammenlignet med COMB 2, som har høy kompleksitet.

- COMB 1: *Yonas, Henrik, Hiyanna og Tuva har løpt stafett på idrettsdagen. De løp 2/3 km hver. Hvor langt løp de til sammen?* (Raen et al., 2020b, s. 14).
- COMB 2: *Trond spiser 3/24 av muffinsene i et familieselskap. Monja spiser 5/24 av muffinsene. Hvor stor brøkdel av muffinsene er igjen?* (Raen et al., 2020a, s. 91).

I den første oppgaven i COMB 1 skal eleven legge sammen to tall, mens i oppgaven fra COMB 2 kreves det at eleven skjønner at en må ta utgangspunkt i helheten, for så å trekke fra, for så å finne det som blir igjen. Ut fra Vicente et al. (2018) blir disse to oppgavene kategorisert som COMB 1 lav kompleksitet, og COMB 2 høy kompleksitet.

Til slutt har er det sammenligningsoppgavene (COMP), som også har desidert flest oppgaver representert innen COMP 1, lav kompleksitet (ref. del 2.2.1). Disse oppgavene har lav kompleksitet, men er utfordrende med tanke på den konsistente hypotesen.

- COMP 1: *Gustav har sprunget 3/4 km. Oliver har sprunget 2/5 km. Hvor mye lengre sprang Gustav enn Oliver?* (Raen et al., 2020a, s. 89).

Multi har noen få oppgaver fordelt på COMP 3 og 6, disse oppgavene har ut fra teorien til Vicente et al. (2018), beskrevet i del 2.2.1, middels og høy kompleksitet (s. 76). I dette tilfellet har Matemagisk ingen oppgaver representert i noen andre kategoriene enn COMP 1.

	Multi		Matemagisk		TOTAL	
CHAN 1	2	CHAN = 29 35,8%	0	CHAN = 2 18,2%	2	CHAN = 31 33,7%
CHAN 2	20		2		22	
CHAN 3	3		0		3	
CHAN 4	1		0		1	
CHAN 5	2		0		2	
CHAN 6	1		0		1	
COMB 1	27	COMB = 32 39,5%	7	COMB = 8 72,7	34	COMB = 40 43,5%
COMB 2	5		1		6	
COMP 1	16	COMP = 20 24,7%	1	COMP = 1 9,1%	17	COMP = 21 22,8%
COMP 2	0		0		0	
COMP 3	3		0		3	
COMP 4	0		0		0	
COMP 5	0		0		0	
COMP 6	1		0		1	
EQUA 1	0	EQUA = 0 0%	0	EQUA = 0 0%	0	EQUA = 0 0%
EQUA 2	0		0		0	
EQUA 3	0		0		0	
EQUA 4	0		0		0	
EQUA 5	0		0		0	
EQUA 6	0		0		0	
Enkel regneoperasjon	81	100%	11	100%	92	100%
Konsistent	54	67%	9	82%	63	68%
Inkonsistent	27	33%	2	18%	29	32%

Tabell 5: Resultatene av tekstoppgavenes hyppighet og variasjon med tanke på oppgavens semantiske struktur
CHAN = endring; COMB = kombinasjon; COMP = sammenligning; EQUA = utjevning

4.2 Analyse av grad av utfordring i tekstoppgavene

I denne delen vil jeg ta utgangspunkt i faktorene som er beskrevet i delkapittel 2.2.2, hvor grad av utfordring defineres ut fra mengde informasjon og formuleringen på tekstoppgavene. Ut fra antall tekstoppgaver som er innenfor rammen for analysering, er det som sagt 92 tekstoppgaver. I tabell 6 er det en oversikt over faktorene som ifølge Cai og Jiang (2016); Marchis (2012); Wijaya et al. (2015) utfordrer eleven med tanke på å forstå tekstoppgaver. Totalt i begge lærebøkene er det 3 tekstoppgaver (3% av totalen) som presenterer noe form for utfordringer, noe som er veldig lavt. Dette vil jeg se nærmere på under drøftingen.

	Muliti	av total	Matemagisk	av total	Total	av total
Ekstra informasjon	3	4 %	0	0 %	3	3 %
Lite informasjon*	0		0		0	
Fullstendig oppgaveformulering	0		0		0	
Delvis oppgaveformulering	0		0		0	
Total	3	81	0	11	3	92

Tabell 6: Oversikt over tekstoppgavenes utfordringer
** Hvis en ser oppgaven isolert er det flere oppgaver som mangler informasjon, men siden de på en måte henger sammen med oppgaven over, kan en bruke informasjon som er funnet der (a-b-c-oppgaver)*

Ut fra tekstoppgavene som er analysert, har Multi en høyere prosent (4%) utfordringer i tekstoppgavene, enn Matemagisk med sine 0%. Tekstoppgavene fra Multi havner i denne delen innenfor kategorien *ekstra informasjon*. Det er noen få oppgaver i Multi som har ekstra informasjon i form av irrelevant/overflødig informasjon, altså informasjon som ikke er nødvendig for å løse oppgaven. Ellers er det ingen av oppgavene som inneholder *lite informasjon*. Disse funnene representerer ikke helt definisjonen av tekstoppgaver som er satt for studiet, med tanke på informasjon gitt i oppgavene. Denne faktoren vil jeg drøfte videre (i drøftingskapittelet 5.2).

Videre har jeg heller ikke funnet noen tekstoppgaver som spør om elevene kan fullføre eller delvis fullføre en setning eller et spørsmål i tekstoppgavene. Alle tekstoppgaver er fullstendige, og det er ikke nødvendig å stille noen ekstra spørsmål for å svare på oppgavene. Disse funnene er både gjort i Multi og Matemagisk. Det vil si at alle tekstoppgavene som er analysert inneholder fullstendige oppgaveformuleringer.

4.3 Analyse av situasjonskontekst

Det første relevante funnet jeg legger merke til i denne delen, er andelen tekstoppgaver som står i en situasjonskontekst. Ut fra kategoriseringen (tabell 7) er det totalt 27% av oppgavene i de to lærebøkene som står i en slik kontekst. Eksempelvis denne oppgaven fra Matemagisk 5A:

> *Nina, Petter og Kristoffer har spist pannekaker. Til slutt er det ei pannekake igjen. Nina spiser 1/4 av denne pannekaka, og Petter spiser 2/4 av pannekaka. Kristoffer spiser resten. Hvor stor brøkdel av pannekaka spiser Nina og Petter til sammen?* (Raen et al., 2020a, s. 91).

Her er oppgaven satt i en kontekst hvor tre personer har spist pannekaker. Når det kun er en pannekake igjen, blir den siste pannekaka fordelt som vist over. I dette tilfellet kunne de to første setningene vært utelatt, og enda kunne eleven forstått oppgaven, men her er setningene med og beriker teksten.

	Multi	Matemagisk	Total
Handling	7	2	9
Intensjon	2	0	2
Beskrivelse	0	0	0
Tid	2	0	2
Årsak	2	0	2
Handling + intensjon	1	0	1
Handling + beskrivelse	4	0	4
Handling + tid	5	0	5
Handling + årsak	0	0	0
Total	23	2	25
% av totalen tekstoppgaver	28 %	18 %	27 %

Tabell 7: Oversikt over forekomst av situasjonskontekst i tekstoppgavene

Ut fra tabell 7, er det kategorien *handling* som har flest oppgaver, både i Multi og Matemagisk. Handling i dette tilfellet, beskriver Reusser (1988) som «handlinger og samhandlinger med andre karakterer og objekter», eksempelvis:

> *Tuva, Henrik og Yonas spiser lasagne. Tuva spiser 1/4 av lasagnen, og Henrik spiser 2/4 av lasagnen. Hvor stor brøkdel av lasagnen spiser Tuva og Henrik til sammen?* (Raen et al., 2020a, s. 87).

Situasjonskonteksten forekommer altså med relativ lav hyppighet i begge lærebøkene. Variasjonen blant de ulike kategoriene til Reusser (1988), er også lave med tanke på hvilke situasjonskontekster som blir representert i de to lærebøkene. Som vi ser i tabell 7, er det flest oppgaver under kategorien *handling*. Deretter lite variasjon med tanke på de andre kategoriene.

5.0 Drøfting

I dette kapittelet vil jeg drøfte funnene fra analysen opp mot problemstillingen og de teoretiske perspektivene i denne oppgaven. Jeg vil også drøfte hvert enkelt forskningsspørsmål, for å sikre at problemstillingen blir besvart. Det er viktig å poengtere at jeg i denne drøftingen ikke skal måle *i hvilken grad* tekstoppgavene møter LK20, da dette krever et graderingssystem, som ikke ble laget til denne studien. Hensikten var derimot å se på bredden av tekstoppgavene og se hvordan disse oppgavene i de to valgte lærebøkene møter innholdet i LK20. I dette drøftingskapittelet ønsker jeg dermed å belyse hvilke faktorer som gjøre tekstoppgavene utfordrende, før jeg avslutter med å se hvordan funnene møter innholdet i LK20.

Jeg vil først begynne med et kritisk blikk på rammene som ble satt for denne studien, da med tanke på hva en oppgave ble satt til å være. Rammene har muligens satt begrensninger med tanke på hvilke oppgaver som er innenfor definisjonen og hvilke oppgaver som er utenfor. Ved å ekskludere oppgaver som for eksempel *snakke matte, eksempeloppgaver* og andre oppgaver som ikke har oppgavenummer, er det mange oppgaver fra både Multi og Matemagisk som ikke en gang er vurdert i denne studien. For eksempel så trakk Matemagisk frem (i del 3.2.1) at de «følger fagfornyelsen og stimulerer elevene til å utforske og diskutere fra første stund». Dette kan være grunnen for at læreboka til Matemagisk har såpass stort fokus på å *snakke matte*, og dermed relativt få tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon. Her har jeg muligens ekskludert oppgaver som belyser flere av de ulike delene i LK20. Dette vil jeg komme kort tilbake til.

En annen faktor som jeg har tatt stilling til underveis i analysen og drøftingen er at ikke alle deloppgavene har passet å analysere som isolerte oppgaver. I enkelte tilfeller (i analysedel 4.2) har deloppgavene vært bedre å analysere i helhet sammen med de andre deloppgavene som til sammen utgjør en hel oppgave. Jeg tenker da spesielt på tekstoppgavene som for eksempel inneholder for *lite/mangler informasjon* eller de oppgavene som har for *mye/irrelevant informasjon.* Dette kommer jeg tilbake til under drøftingen i del 5.2.

I denne delen vil jeg først se på hvordan den semantiske strukturen kan påvirke tekstoppgavene, og hvordan variasjonen av de ulike hoved- og underkategoriene på disse oppgavene fordelte seg. Dette vil besvare det første forskningsspørsmålet, både med tanke på strukturen på oppgavene og hvordan tekstoppgavene fordeler seg med tanke på hypotese om konsistens. Videre vil jeg se om tekstoppgavene byr på noe utfordring utover det å velge riktig algoritme, som vil besvare forskningsspørsmål to. Deretter vil jeg belyse forskningsspørsmål tre ved å se om noen av de utvalgte tekstoppgavene opptrer i en annen situasjonskontekst enn standardsituasjonen. Før jeg til slutt vil trekke linjer mellom mine funn og innholdet i LK20, med tanke på de analyserte tekstoppgavene.

5.1 Tekstens semantiske struktur og variasjonen på oppgavene

I dette underkapittelet vil jeg ta for meg det bearbeidede datamaterialet fra analysen og koble det opp mot tidligere beskrevet teori. Først ser jeg på fordelingen av oppgaver mellom hovedkategoriene, før jeg ser på tekstoppgavenes fordeling på hypotesen om konsistens, ut fra Lewis og Mayer, 1987, referert i Tárraga-Minguez et al. (2021) teori (delkapittel 2.2.1).

Alseth (1998) mener det er nødvendig at elevene får erfaringer med å løse ulike typer addisjons- og subtraksjonsoppgaver slik at de kan utvikle rike begreper for denne typen oppgaver (s. 51). Dette stiller også Maass, 2007, referert i Wijaya et al. (2015) seg bak. Ut fra analysen av begge lærebøkene, er det kombinasjonsoppgavene (COMB) som totalt sett opptrer hyppigst med 43,5%, etterfulgt av endringsoppgavene (CHAN) med 33,7%. Disse to resultatene viser at over ¾ av oppgavene representeres i de nevnte kategoriene. Sammenligningsoppgavene (COMP) blir representert i 22,8% av tilfellene, mens utjevningsoppgavene (EQUA) i denne analysen ikke er representert. Det er altså liten variasjon mellom de ulike hovedkategoriene, som fører til at elevene får lite erfaringer med bredden av de ulike hovedstrukturene.

COMP-oppgaver, eller oppgaver som omhandler sammenligning, er ifølge Stern og Lehrndorfer (1992) vanskeligere å løse enn oppgaver som omhandler endring (CHAN) eller kombinasjon (COMB) (s. 256). Stern og Lehrndorfer (1992) mener at en av grunnene for at sammenligningsoppgaver er vanskeligere å løse enn andre oppgaver, er fordi språkforståelse og tekstforståelse i større grad påvirker vanskelighetsgraden av oppgavene. Elevene må forstå sammenhengen mellom teksten i oppgaven og hvilken regneoperasjon som kreves for å løse oppgavene. Verschaffel og De Corte, 1992, sitert i Orrantia et al. (2014) påpeker at mange elever forsøker å løse tekstoppgaver uten å forstå teksten. Dette kan være problematisk, med tanke på at elevene kun tar utgangspunkt i tallene de ser, eller velger regneoperasjon ut fra nøkkelord i teksten. Denne fremgangsmåten kalles overflatestruktur og elevene har flaks om de kommer frem til riktig svar. Disse meningene blir bekreftet i en undersøkelse utført av Riley og Greeno, 1988, i Stern og Lehrndorfer (1992, s. 259). I en undersøkelse av førsteklassinger, fant de ut at 67% av førsteklassingene klarte å løse endringsoppgavene, 60% utførte kombinasjonsoppgavene riktig, mens bare 19% løste sammenligningsoppgavene riktig. Disse resultatene tyder på at ikke-matematiske faktorer kan påvirke vanskelighetsgraden av oppgavene, og at sammenligningsoppgavene har en mye lavere løsningsprosent enn de andre kategoriene. Ut fra nøkkelord og forståelse av teksten kan elever klare å gjette riktig regneoperasjon, men denne strategien vil kun fungere med oppgaver som er konsistente.

5.1.1 Hvordan påvirker hypotesen om konsistent språk oppgavene?

Når det kommer til hypotesen om konsistens, skriver Lewis og Mayer, 1987, referert i Tárraga-Minguez et al. (2021), at oppgaver som blir definert som lette å løse, er endrings- og kombinasjonsoppgavene. De oppgavene som er vanskeligst å løse, opptrer i størst grad blant sammenligningsoppgavene. Grunnen til at sammenligningsoppgavene er vanskeligere enn de to første kategoriene, er at språket i større grad påvirker handlingen som skal utføres. Jevnt over presenteres tekstoppgavene i lærebøkene i stor grad med en konsistent struktur, altså at de er lette å løse.

Med tanke på de utvalgte tekstoppgavenes variasjon, vil jeg si det er liten variasjon på oppgavene. Det er bare tre av hovedkategoriene som er representert i de to lærebøkene, noe som fører til at elevene ikke blir utsatt for oppgaver med utjevningsstruktur. Oppgavene burde i større grad vært spredt innenfor de 20 ulike hoved- og underkategoriene, slik at elevene kunne fått et bredere perspektiv og tilegne seg ulike løsningsstrategier for tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon.

Dette er en tanke Alseth (1998) deler, ved at han trekker frem viktigheten av at elevene bør bli utsatt for ulike oppgaver med slike strukturer. Han mener at elevene vil få en bredere kompetanse i matematikk, ved å bli utsatt for ulike additive strukturer. Med mye øving på de ulike strukturene, vil elevene lære seg å gjenkjenne hovedstrukturene, og dermed få en bredere kompetanse.

5.2 Byr tekstoppgavene på noe utfordring utover valg av riktig algoritme?

Dette forskningsspørsmålet handler om tekstoppgavene byr på noen utfordringer utover valg og utførelse av den riktige algoritmen, og da med spesielt fokus på oppgavens informasjon og oppgaveformulering. Jeg vil først se på faktoren om informasjon før jeg går videre til å se på oppgaveformuleringene.

Til å starte med, vil jeg trekke frem tall fra analysen (tabell 6). 4% av oppgavene i Multi hadde ekstra informasjon, til sammenligning hadde Matemagisk ingen oppgaver med ekstra informasjon. Det er ytterst få oppgaver totalt som tilføyer ekstra informasjon til oppgavene, og alt som står i teksten er informasjon som er nødvendig for løse oppgavene. Dette gjør oppgavene lettere å løse og elevene blir ikke utfordret til å sortere ut den relevante informasjonen.

Når det kommer til *lite informasjon*, er ikke tallene i tabell 6 helt presentabel med tanke på definisjonen av en oppgave som tidligere ble gitt (i delkapittel 2.4). Der ble det bestemt at en isolert oppgave både skulle bestå av deloppgaver og oppgaver. Ut fra definisjonen, er egentlig hver deloppgave en isolert oppgave, men i denne delen av avhandlingen, mener jeg det er mer riktig å se på oppgaver med eventuelle deloppgaver som en helhet. Deloppgaver har gjerne ulik struktur, men bygger på den samme informasjonen. Det vil si at mange av deloppgavene «mangler» informasjon hvis en ser deloppgaven isolert fra resten av oppgaven. Når deloppgaven sees i sammenheng med resten av oppgaven den tilhører, brukes informasjon som blir gitt i de foregående deloppgavene til å løse den aktuelle deloppgaven. Ut fra rammene som egentlig ble satt, med tanke på oppgaver, er det mange deloppgaver som mangler informasjon. Ser man deloppgavene i sammenheng med resten av oppgaven, får deloppgaven den informasjonen som er nødvendig for at eleven kan løse den gitte deloppgaven. Andelen oppgaver med *lite informasjon* kunne dermed vært ganske mye høyere, men ut fra vurderinger som er tatt, er den lik null. Maass referert i Wijaya et al. (2015) mener at oppgaver bør inneholde mer eller mindre informasjon enn nødvendig, slik at oppgavene kan være med å motivere elevene til å bruke konteksten til å vurdere om informasjonen som er gitt (eventuelt ikke gitt), er relevant for oppgaven. I en hverdag står vi ovenfor mye informasjon, og vi må kunne sortere informasjon som er relevant for det vi skal løse. Ved å formulere oppgaver til enten å ha for mye eller for lite informasjon, kunne elevene fått trening i å plukke ut den relevante informasjonen. Dette ville vært en god øvelse for elevenes senere liv. Dette kommer jeg tilbake til.

I studien var det ut fra rammen som var satt, vanskelig å finne f*ullstendig* og *delvis oppgaveformulering*. Alle oppgavene var komplette, og det var ingen av oppgavene som krevde at det ble stilt noen ekstra spørsmål. Elever kan i større grad bli utfordret i å fullføre eller lage nye problemer. For å lage problemer, kreves det forståelse, og det ligger mye lærdom i å formulere egne oppgaver. Cai og Jiang (2016) poengterer også dette, og presiserer at det er lærerikt å konstruere egne oppgaver.

5.3 Situasjonskontekst eller standardsituasjon?

Når jeg nå skal drøfte om tekstoppgavene opptrer i en annen situasjonskontekst enn standardsituasjon, må det trekkes frem tall fra analysen (tabell 7). Totalt i de to lærebøkene var det 27% av tekstoppgavene som inneholdt en situasjonskontekst, noe som ikke er spesielt høyt. Generelt vil jeg si at oppgavene jeg har kategorisert som beriket med situasjonskontekst, egentlig ikke er særlig beriket. Oppgavene har gjerne fått en ekstra setning eller to for å gi mer kontekst til oppgavene uten at de av den grunn er betydelig beriket. Et eksempel kan være denne oppgaven:

> *Nina, Petter og Kristoffer har spist pannekaker. Til slutt er det ei pannekake igjen. Nina spiser 1/4 av denne pannekaka, og Petter spiser 2/4 av pannekaka. Kristoffer spiser resten. Hvor stor brøkdel av pannekaka spiser Nina og Petter til sammen?* (Raen et al., 2020a, s. 91).

Her har lærebokforfatterne satt oppgaven i en kontekst hvor tre venner spiser pannekaker, og det til slutt er en pannekake igjen. Oppgaven kunne fint vært løselig uten de to første setningene. Dette er et eksempel på en berikelse av oppgaven, men som i dette tilfellet egentlig ikke gir så mye.

Det er også en forskjell mellom å plassere oppgaven i en situasjonskontekst og det å tilføre oppgaven ekstra informasjon. Ifølge Reusser (1988) handler situasjonskonteksten om selve konteksten, ikke mengde informasjon, som Maass sitert i Wijaya et al. (2015) fremhever som viktig. Som tidligere nevnt, ønsker Maass at elevene i større grad møter *mer* eller *mindre informasjon* i oppgavene, noe som kan reflektere det daglige liv. Ved å gi tekstoppgaven ekstra informasjon, må eleven selv resonnere seg frem til hvilken informasjon som er relevant eller ikke, med tanke på den gitte tekstoppgaven. Dette i motsetning til tekstoppgaver som er beriket med en spesifikk kontekst.

Som Stern og Lehrndorfer (1992) skriver, blir tekstoppgaver lettere å løse når de «pakkes inn» i en situasjonskontekst. Dette forutsetter at konteksten er kjent og at elevene kan relatere seg til den. Deres studie støtter påstanden om at enkelte tekstoppgaver er vanskelige å løse, fordi elevene ikke forstår situasjonskonteksten (s. 266). En kan da stille seg spørsmålet om alle kontekster er like tilgjengelige for alle elever? For eksempel kan en si at en oppgave som omhandler snekring, mest sannsynligvis er mer tilgjengelig for en elev som har en forelder som snekrer, enn en elev som har ikke har det. På denne måten kan ulike kontekster favorisere ulike elever. I begge lærebøkene er mat, reise og idrett temaer som grovt sett går igjen. På denne måten sikrer lærebokforfatterne seg at flest mulig elever har noe kjennskap til temaene fra tidligere, som forhåpentligvis gjør oppgavene kjente og lettere å løse for elevene.

Når det kommer til berikelse av en tekstoppgave, er det en hårfin balanse mellom å berike oppgaven og at tekstoppgaven blir for lange og kompliserte. Som Walkington et al. (2018) trekker frem, blir tekstoppgaver vanskeligere å løse jo lengre teksten blir (s. 5-6). Når en beriker tekstoppgaver, må en derfor ta hensyn til oppbyggingen av teksten med for eksempel teknisk vokabular, symbolsk språk og antall ord.

5.4 Oppsummering av drøftingen og tanker opp mot LK20

Oppsummert ser en at tekstoppgavene med additiv struktur og enkel regneoperasjon i de to valgte lærebøkene, Multi og Matemagisk, møter innholdet i LK20 i noe grad. Selv om de utvalgte tekstoppgavene møter læreplanen i noe grad, kan det også tyde på at begge lærebøkene har potensial til å møte LK20 i større grad enn det de nå gjør. Jeg vil i dette delkapittelet kort oppsummere tidligere drøfting og trekke linjer opp mot noe av innholdet i læreplanen.

5.4.1 Dybdelæring

Ved å fremme bredden av den semantiske strukturen av tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon, er sannsynligheten større for å fremme dybdelæring i matematikk. Skolen skal ifølge Kunnskapsdepartementet (2017b) «gi rom for dybdelæring slik at elevene utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag» (s. 10). For å kunne se sammenhenger innad i faget krever det at lærebøkene legger til rette for bredde i oppgavene og gjenspeiler dette. Vi trenger lærebøker som presenterer hele bredden av kategorier og forbereder elevene på mer komplekse oppgaver. Kunnskapsdepartementet (2017b) skriver videre at «i arbeid med fagene skal elevene møte oppgaver og delta i varierte aktiviteter av stadig økende kompleksitet» (s. 10). Dette er noe jeg i mindre grad opplever at lærebøkene legger til rette for. For å oppnå økende kompleksitet trenger lærebøkene variasjon i tekstoppgavene. Variasjon i tekstoppgavene vil påvirke elevenes muligheter til å mestre ulike typer oppgaver, som også vil utvikle deres problemløsningsstrategier (Vicente et al., 2018, s. 84). Variasjonen blant de utvalgte oppgavene er liten, og møter ønsket fra Kunnskapsdepartementet i mindre grad. Som Alseth (1998) påpeker, er det viktig at elevene får erfaringer med de ulike aspektene innen additiv struktur, slik at de kan utvikle rike begreper innen temaet, og lettere gjenkjenne de ulike strukturene. Dette vil gi elevene erfaringer om når det er passende å bruke de forskjellige regneoperasjonene, samt gode faktakunnskaper og ferdigheter om hvordan eleven skal ta i bruk sin kunnskap i ulike regnesituasjoner (s. 51).

5.4.2 Modellering og anvendelser

Kunnskapsdepartementet (2019a) har under *kjerneelementene* et punkt som heter *modellering og anvendelser.* Under dette avsnittet er det beskrevet at matematikkfaget skal lære elevene «å bruke matematikk i ulike situasjoner, både i og utenfor faget» (s. 3). Dette punktet fra LK20 kan en trekke inn under informasjon i oppgavene. Som tidligere sagt, er det viktig at elevene får erfare at livet inneholder mer/overflødig informasjon (eller mindre) i ulike situasjoner. Det er derfor viktig at elevene lærer seg å tenke kritisk og resonnere seg frem til hvilken informasjon som er nødvendig å trekke ut av gitte situasjoner. Her kommer altså et par punkter fra *fagets relevans og sentrale verdier* frem: «Kritisk tenkning i matematikk omfatter kritisk vurdering av resonnementer og argumenter og kan ruste elevene til å gjøre egne valg og ta stilling til viktige spørsmål i sitt eget liv og i samfunnet» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Her står det *kan ruste* og for at læreboka skal fremme dette ønsket, må lærebøkene få en større bredde på tekstoppgavene sine. Mitt utvalg av oppgaver er i så måte representative. Det samme gjelder det ene punktet fra *Trådmodellen*, som også trekker frem viktigheten av anvendelse i matematikk for å skape en bedre matematisk kompetanse.

5.4.3 Utforskning og problemløsning

Et annet punkt som fremheves og som LK20 legger stor vekt på, er at matematikkfaget skal «forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling ved å gi dem kompetanse i utforskning og problemløsning» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Problemløsning har lenge vært en del av skolen, men har ikke eksplisitt vært et eget punkt i læreplanen, før det ble innført i LK20. Ordet problemløsning blir nevnt hele 21 ganger i *Læreplanen for matematikk 1.-10.trinn,* noe som for min del da tolkes til å være et viktig punkt. Det står blant annet i LK20 at problemløsning handler om «at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før. [...] Problemløsing handler også om å analysere og omforme kjente og ukjente problemer, løse dem og vurdere om løsningen er gyldig» (s. 2).

Kjerneelementet *problemløsning* ble innført med LK20. Slik Cai og Jiang (2016) skriver, kan det ta lang tid å spesifikt integrere ideen om problemløsende oppgaver i lærebøker og klasserom (s. 24). Ut fra det store fokuset læreplanen har på problemløsning, er det viktig at også lærebøkene inneholder oppgaver som retter søkelys på dette, og da gjerne i form oppgaveformulering og problemløsningsoppgaver. I tekstoppgavene jeg har sett på, var det lite problemløsningsoppgaver. Det skal nevnes at det kan hende begge lærebøkene har ulike former for problemløsning, men at disse ikke kom frem i utvalget som ble gjort av tekstoppgavene i denne avhandlingen. Derfor er det likevel håp om at begge lærebøkene har et slikt innhold.

5.4.4 Muntlige ferdigheter

Andre tanker om det gjennomførte studiet, er at læreboka fra Matemagisk inneholdte svært få tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon, men til gjengjeld inneholdte den veldig mange oppgaver med *snakke matte*. At Matemagisk inneholdte så mange *snakke matte-oppgaver* er bra med tanke på denne grunnleggende ferdigheten*.* *Muntlige ferdigheter* i matematikk «innebærer å skape mening gjennom å samtale i og om matematikk. Det vil si å kommunisere ideer og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 4). Dette er et viktig punkt, som ikke er innenfor rammene i denne masteroppgaven og som derfor ikke utdypes nærmere.

6.0 Oppsummering og konklusjon

Som avslutning på denne masteroppgaven, vil jeg se tilbake på de oppsummerende funnene fra analysen og bruker disse funnene til å samle trådene og svare på problemstillingen. Jeg vil også komme med forslag til videre forskning på temaet, før jeg til slutt skriver noe avsluttende rundt refleksjoner av denne prosessen.

I denne studien har jeg undersøkt om tekstoppgavene med additiv struktur og enkel regneoperasjon i to valgte lærebøker møter innholdet for matematikk i LK20. Målet med denne studien har vært å analysere et spesifikt utvalgt tekstoppgaver i de to valgte lærebøkene for så å se på variasjon og hyppighet av de ulike strukturene på tekstoppgaver. Videre har jeg sett på i hvilken grad tekstoppgavene er utfordrende med tanke på informasjon og oppgaveformuleringer og om tekstoppgavene fremstilles i en situasjonskontekst eller standardkontekst, og hvordan disse funnene reflekterer LK20.

Dataene ble samlet inn gjennom mixed methods med fokus på innholdsanalyse, hvor de to lærebøkene ble nærlest. Det ble satt rammer for hvilke tekstoppgaver som var interessante å undersøke og funnene ble organisert i en tabell etter ulike kategorier. Deretter brukte jeg funnene til å belyse problemstillingen. Som inspirasjon for å gjennomføre studiet, tok jeg utgangspunkt i den spanske studien av Tárraga-Minguez et al. (2021), og gjorde noen tilpasninger for å skreddersy forskningen inn mot min problemstilling:

> *Hvordan møter utvalgte tekstoppgaver fra lærebøkene Multi og Matemagisk innholdet i læreplanen LK20?*

6.1 Oppsummering

Jeg vil starte med å oppsummere hovedfunnene av analysen ut fra forskningsspørsmålene, for så å samle trådene og svare på problemstillingen i konklusjonen.

6.1.1 Forskningsspørsmål 1

Det første forskningsspørsmålet omhandlet hyppighet og variasjon på oppgavestrukturen på de utvalgte tekstoppgavene. Analysen av disse faktorene viste at begge lærebøkene generelt hadde lite variasjon blant de 20 hoved- og underkategoriene av tekstoppgaver. Endrings- og kombinasjonsoppgavene var de av hovedkategoriene som oppsto hyppigst, mens sammenligningsoppgavene oppsto tredje mest, i motsetning til utjevningsoppgavene som ikke ble representert i det hele tatt. Når det kommer til variasjon og hyppighet innad i de fire hovedkategoriene, var det også lite variasjon her. Det var flest oppgaver innen de underkategoriene som var konsistente, altså oppgaver som blir kategorisert til å være lette å løse. Grunnen for at disse oppgavene blir regnet som lette å løse, er fordi strukturen på oppgaveteksten sammenfaller med regneoperasjonen som må utføres for å løse oppgavene. Fordelingen av tekstoppgaver innen hypotesen om konsistent var også ganske markant. Oppgaver som ble kategoriserte som konsistente, hadde en hyppighet på nesten 70%, mot ca 30% inkonsistente oppgaver. Dette viser at lærebøkene ut fra denne variabelen hovedsakelig består av oppgaver som er lette å løse, og at det er liten variasjon blant de ulike oppgavestrukturene blant tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon.

6.1.2 Forskningsspørsmål 2

I dette forskningsspørsmålet måtte jeg vike litt fra de rammene som var satt for hva en tekstoppgave var bestemt å være. Funnene ville blitt misvisende med tanke på hvordan oppgavene står oppført i lærebøkene. I denne delen ble altså deloppgaver og oppgaver som tilhører samme oppgavenummer sett på som én oppgave, for å kunne fremstille funnene bedre.

Totalt sett var det lite utslag på de undersøkte faktorene informasjon og oppgaveformulering. Multi hadde enkelte tilfeller av *overflødig informasjon* på noen få tekstoppgaver, mens Matemagisk ikke hadde noe registrerte tilfeller. På faktoren for *lite informasjon* ville nesten alle oppgavene hatt lite informasjon, hvis jeg ikke hadde gjort justeringene om å se hver «hovedoppgave» under ett. Dette fordi deloppgavene bygger på informasjon som elevene tidligere har funnet i oppgaven med samme nummer. Det vil si at hvis jeg hadde sett på en deloppgave isolert, ville den med stor sannsynligvis mangle noe informasjon, fordi deloppgaven bygger på en tidligere deloppgave, og dermed får den nødvendige informasjonen gjennom hele oppgaven. Med tanke på oppgaveformulering, både *delvis* og *fullstendig oppgaveformulering*, var det heller ingen funn her. Alle oppgavene var komplette med tanke på teksten i oppgavene. Dette fordi jeg så alle deloppgavene i sammenheng med deres tilhørende oppgaver. Hadde ikke justeringene blitt gjort, ville det i større grad vært nødvendig å stille spørsmål for å finne svar på oppgavene.

6.1.3 Forskningsspørsmål 3

Det siste forskningsspørsmålet hadde fokus på om oppgaveteksten var beriket med en situasjonskontekst eller om den ble fremstilt i standardsituasjonen. Funnene i denne delen viser at 28% av tekstoppgavene i Multi innenfor den gitte rammen var beriket med en situasjonskontekst. Matemagisk hadde til sammenligning 18%. Selv om begge lærebøkene hadde flere oppgaver som var beriket med en situasjonskontekst, var det likevel begrenset hvor beriket disse oppgavene var. Tekstoppgavene som ble kategorisert til å være i en situasjonskontekst, besto gjerne av en til to ekstra setninger for å sette oppgaven i en litt bedre kontekst. Dermed var det ikke en tydelig berikelse, men litt mer kontekst enn en standardsituasjon.

6.2 Konklusjon

Jeg må begynne med å presisere at funnene og konklusjonen som ble gjort, er ut fra rammene som ble satt i starten av avhandlingen. Det er altså tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon som har blitt forsket på. Jeg kan dermed ikke si noe om det andre innholdet i Multi og Matemagisk som ligger utenfor gitte rammer.

Den semantiske strukturen og kompleksiteten på oppgavene (som nevnt i 2.2.1) avgjør hvor vanskelig tekstoppgavene er å løse. Det er derfor viktig at vi som lærere vet at det finnes ulike additive strukturer, og vet hvilke av dem som er utfordrende eller lette å løse, i lys av teorien til Alseth (1998, s. 51). Jo flere slike additive strukturer elevene blir utsatt for, desto rikere addisjons- og subtraksjonsbegreper utvikler elevene. Det var lav variasjon av de ulike hoved- og underkategoriene på tekstoppgavene, og høy frekvens av de konsistente oppgavene, altså de som var lettest å løse. Det var også flest oppgaver med lav kompleksitet. Dette fører til at det å løse tekstoppgaver fort kan bli en rutinemessig og mekanisk oppgave hvor bruk av resonnement er lite nødvendig. Som LK20 trekker frem under et av *kjerneelementene,* skal «elevene legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn på løsningene» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). For å kunne oppfyllet dette målet, må elevene kjenne de ulike strategiene, å få muligheter til å øve på disse. Når dette er sagt, var det liten variasjon å finne i både Multi og Matemagisk. Med liten variasjon, blir perspektivet litt for smalt med tanke på å utruste elevene til å oppnå en bredere forståelse og matematisk kompetanse.

Under *fagets relevans og sentrale verdier* skriver Kunnskapsdepartementet (2019a) at: «Når elevene får tid til å tenke, reflektere, resonnere matematikk, stille spørsmål og oppleve at faget er relevant, legger faget til rette for kreativitet og skapertrang» (s. 2). Ut fra justeringene som ble gjort med forskningsspørsmål 2, altså justere rammene for hva som telles som en tekstoppgave, var det svært få tekstoppgaver som gjorde noe utfall her. Det var verken for mye eller for lite informasjon i oppgavene, og oppgavene sto oppført med nødvendig oppgaveformulering. Videre utdyper Kunnskapsdepartementet (2019a) at elevene skal *kunne regne*, og at dette «innebærer å kjenne igjen konkrete problemer som kan løses ved regning, og formulere spørsmål om disse» (s. 5). De utvalgte tekstoppgavene stiller altså lite krav til blant annet refleksjon, resonnering og det å stille spørsmål, noe som ifølge LK20 burde komme tydeligere frem.

Det siste forskningsspørsmålet handlet om tekstoppgavene sto i en situasjonskontekst eller i vanlig standardsituasjon. *Å kunne lese* er en av de *grunnleggende ferdighetene,* og der står det blant annet at «Å kunne lese i matematikk vil si å sortere informasjon, analysere og vurdere form og innhold og sammenfatte informasjon i sammensatte tekster» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 4-5). Totalt var 27% av tekstoppgavene i Multi og Matemagisk til sammen satt i en situasjonskontekst, noe som gjør at elevene til en viss grad oppnår det å sortere informasjon, analysere og vurdere form og innhold. Denne prosentandelen kunne med fordel vært enda høyere med tanke på å lære elevene denne ferdigheten. Dagliglivet består av mye informasjon, og det er viktig å kunne håndtere informasjonen som blir gitt på en god måte. Faget matematikk skal forberede elevene på et samfunn og et arbeidsliv i utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Tekstoppgaver på skolen har potensialet til å forberede elevene på dette.

For å avslutte konklusjonen, synes jeg læreplanen bruker mange store ord og har mange intensjoner og mål for hva opplæringen skal inneholde. Jeg synes de utvalgte tekstoppgavene fra lærebøkene Multi og Matemagisk møter innholdet til en viss grad, og at begge lærebøkene fremdeles har noe å strekke seg etter. Ut fra min studie på de utvalgte tekstoppgavene, har begge lærebøkene potensial til å møte LK20 i større grad. Da tenker jeg hovedsakelig i form av en større variasjon på tekstoppgavene. Ved å utfordre elevene med større variasjon og bredde på oppgavene, er det større potensial for å møte innholdet i LK20, og dermed oppnå bedre matematisk kompetanse i faget.

6.3 Videre forskning

Ut fra begrensningen jeg har satt i denne oppgaven, har jeg kun sett på et smalt sett med tekstoppgaver. Denne avhandlingen presenterer bare en liten del av lærebøkene, og det er derfor fremdeles mange muligheter å forske videre på de to lærebøkene. Læreboka har en viktig plass i matematikkundervisningen, og er med og påvirker det som blir undervist i klasserommet. Det er derfor viktig at en reflekterer over og er klar over det som står i den gjeldende læreplanen, slik at en eventuelt kan supplere der det trengs.

Hvis jeg skulle gått videre med dette prosjektet eller gjennomført noe lignende prosjekt, ville jeg gått bredere i forskningen. Det kunne for eksempel vært interessant og tatt for seg flere forlag, og sett hvordan LK20 reflekteres i deres lærebøker. Da flere av forlagene har lærebøker for både barne- og ungdomstrinnet, kunne det vært interessant og sett i hvilken grad de reflekterer læreplanen gjennom skoleløpet. En annen måte å vinkle studiet på, kunne vært og gjort en komparativ studie hvor en sammenligner de ulike lærebøkene, og sett hvilken lærebok som reflekterer LK20 i størst grad. Begge disse mulighetene ville mest sannsynligvis gitt andre funn og gitt en bredere innsikt i tekstoppgavenes vektlegging i lærebøkene, enn hva som er blitt gjort i denne studien.

For å få mer dybde på forskningen, kunne en også gjort forskning ut i feltet, altså på en skole. Der kunne en sett i hvilken grad lærere er bevisste de ulike strukturene tekstoppgaver med additiv struktur har, og i hvilken grad de legger til rette for at elevene skal tilegne seg kompetanse innen de 20 underkategoriene tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon har. En kunne også sett på i hvilken grad lærerne er bevisste hvilke typer tekstoppgaver de gir elevene, og om de reflekterer noe over om oppgavene møter det som står i læreplanen. Til slutt vil jeg også trekke frem et forslag til videre forskning som kunne handlet om i hvilken grad lærere støtter seg til læreboka fremfor læreplanen. Jeg tror disse studiene kunne vært interessante, også med tanke på hva en selv hadde lært, og om egen planlegging av kommende undervisning.

6.4 Avsluttende refleksjoner

Gjennom denne mastergradsoppgaven har jeg forsøkt å belyse hvilke faktorer som kan gjøre tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon utfordrende, og hvordan et spesifikt utvalg tekstoppgavene reflekterer de ulike målene i læreplanen, LK20. Dette har jeg undersøkt ved å nærlese to lærebøker, Multi og Matemagisk, og kategorisert de aktuelle tekstoppgavene i ulike kategorier etter tekstoppgavenes semantiske struktur. Avslutningsvis vil jeg trekke slutning om at de to valgte lærebøkene har en viss bredde på det spesifikke utvalget av tekstoppgaver med additiv struktur og enkel regneoperasjon med tanke på innholdet i LK20. For å møte innholdet i LK20 i større grad, kreves det en større bredde på det spesifikke utvalget av tekstoppgaver. Som lærer bør en være klar over at ikke alle lærebøker nødvendigvis dekker hele spekter med de ulike additive strukturene, og at det kan være behov for supplerende oppgaver.

Etter å ha gjennomført dette prosjektet, kan jeg konkludere med at de to valgte lærebøkene med fordel kunne hatt litt større variasjon med bredere struktur på det spesifikke utvalget tekstoppgaver. Det er viktig at elevene får erfaringer og øvelse med å løse oppgaver fra hele spekteret, slik at de har mulighet til å øke deres kompetanse innen matematikk. Matematikk i skolen er et viktig fag med tanke på å utruste elevene med «verktøy» slik at de kan utvikle ferdigheter om når og hvordan de kan bruke matematisk kunnskap i ulike dagligdagse situasjoner.

Jeg vil avslutte med å sitere Nortvedt (2012) som skriver: «Det «gode» budskapet må allikevel være at bevissthet omkring tekstkonstruksjon, tekstaspekter og leseforståelse vil kunne hjelpe oss til å utforme bedre tekstoppgaver, uavhengig av om vi skriver oppgaver som skal brukes til å måle elevenes kompetanse i praktisk regning, problemløsning eller modellering» (s. 220).

7.0 Referanseliste

Alseth, B. (1998). *Kartlegging av matematikkforståelse: Matematikk på småskoletrinnet*. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling ved Universitetet i Oslo. https://web01.usn.no/~panderse/KIMhefter/Matematikk_paa_smaaskoletrinnet.pdf

Alseth, B., Arnås, A.-C., Røsseland, M. & Nordberg, G. (2020). *Multi 5A Elevbok* (3. utg.). Gyldendal.

Alseth, B., Arnås, A.-C., Røsseland, M. & Nordberg, G. (2021). *Multi 5B Elevbok* (3. utg.). Gyldendal.

Andreassen, S. E., Tiller, T. & Andreassen, S. E. (2021). *Rom for magisk læring? : en analyse av læreplanen LK20*. Universitetsforlaget.

Aschehoug. (u.å.). *Matemagisk 1–7*. Hentet 29. mars 2022 fra https://nettbutikk.undervisning.aschehoug.no/laremiddel/matemagisk-1-7-2020/grunnbok-grunnbok_1-bokmal-5

Brehmer, D., Ryve, A. & Steenbrugge, H. V. (2016). Problem solving in Swedish mathematics textbooks for upper secondary school. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *60*(6), 577-593. https://doi.org/10.1080/00313831.2015.1066427

Cai, J. & Jiang, C. (2016). An Analysis of Problem-Posing Tasks in Chinese and US Elementart Mathematics Textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*(8). https://doi.org/10.1007/s10763-016-9758-2

Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4. utg.). SAGE.

Fan, L. (2013). Textbook research as scientific research: towards a commonground on issues and methods of research on mathematicstextbooks. *Mathematics Education*, *45*, 765–777. https://doi.org/10.1007/s11858-013-0530-6

Fan, L., Xhu, Y. & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directiona. *Mathematics Education*, *45*, 633-646. https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x

Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforlaget.

Gyldendal. (u.å.). *Matematikk - Multi*. Hentet 29. mars 2022 fra https://www.gyldendal.no/grs/multi/5/multi-5b-3-utgave-elevbok/p-10025489-no/

Imsen, G. (2016). *Lærerens verden : innføring i generell didaktikk* (5. utg.). Universitetsforlaget.

Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up : Helping children learn mathematics*. National Research Council. https://static1.squarespace.com/static/5b4fde59b27e395aa0453296/t/5bd2a5d89140b763780f0aab/1540531701125/Kilpatrick%2C+Swafford%2C+Findell+-+2001+-+Adding+It+Up+Helping+Children+Learn+Mathematics+copy.pdf

Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Formålet med opplæringen - overordnet del av læreplanverket*. https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/formalet-med-opplaringen/?lang=nob

Kunnskapsdepartementet. (2017b). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. http://www.udir.no/lk20/overordnet-del-samlet/

Kunnskapsdepartementet. (2019a). *Læreplan i matematikk 1.–10. trinn* (MAT01-05). https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nob

Kunnskapsdepartementet. (2019b, 18. august). *Skaperglede, engasjement og utforskertrang*. Regjeringen. Hentet 11. juni 2022 fra https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/skaperglede-engasjement--og-utforskertrang/id2665820/

Kunnskapsdepartementet. (2021, 15. juni). *Fag og læreplaner*. Regjeringen. Hentet 11. juni 2022 fra https://www.regjeringen.no/no/tema/utdanning/grunnopplaring/artikler/innhold-vurdering-og-struktur/id2356931/?expand=factbox2615773

Marchis, I. (2012). Non-Routine Problems In Primary Mathematics Workbooks From Romania. *Acta Didactica Napocensia 5*(3), 49-56. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1054358.pdf

Meld. St. 28 (2015–2016). *Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/

Mellone, M., Verschaffel, L. & Dooren, W. V. (2014). Making sense of word problems : the effect of rewording and dyadic interaction. *PME*, *4*, 201-208. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED599914.pdf

NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. D. n. f. komiteene. https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora.pdf

Nortvedt, G. A. (2012). Bruk av tekstoppgaver på matematikktester og -prøver : et kort review. I T. N. Hopfenbeck, M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Kvalitet i norsk skole : Internasjonale og nasjonale undersøkelser av læringsutbytte og undervinsing* (s. 212-222). Universitetsforlaget.

Nortvedt, G. A. (2015). Leseforståelse og matematikk. *Bedre skole*, *1*, 27-31. https://www.utdanningsnytt.no/files/2019/08/22/Bedre%20Skole%201%202013.pdf

Orrantia, J., González, L. B. & Vicente, S. (2014). Un análisis de los problemas aritméticos en loslibros de texto de Educación Primaria. *Infancia y Aprendizaje*, *28*(4), 429-451. https://doi.org/10.1174/021037005774518929

Orrantia, J., TarIn, J. & Vicente, S. (2011). El uso de la informacion situacional en la resolucion de problemas aritmeticos. *Infancia y Aprendizaje*, *34*(1), 81-94. https://doi.org/10.1174/021037011794390094

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm.

Raen, K. M., Kongsnes, A. L., Lang-ree, H. L. & Nyhus, G. (2020a). *Matemagisk 5A Grunnbok* (2. utg.). Aschehoug undervisning.

Raen, K. M., Kongsnes, A. L., Lang-ree, H. L. & Nyhus, G. (2020b). *Matemagisk 5B Grunnbok* (2. utg.). Aschehoug undervisning.

Reusser, K. (1988). Problem solving beyond the logic of things: contextual effects on understanding and solving word problems. *Instructional Science*, *17*, 309-338.

Simonsen, H. G. & Henriksen, A. H. (2021, 31. desember). Semantikk. I *Store norske leksikon*. https://snl.no/semantikk

Stern, E. & Lehrndorfer, A. (1992). The Role of Situational Context in Solving Word Problems. *Cognitive Development*, *7*, 259-268.

Tárraga-Minguez, R., Tarin-Ibánez, J. & Lacruz-Pérez, I. (2021). Analysis of Word Problems in Primary Education Mathematics Textbooks in Spain. *Mathematics 9*(17), Artikkel 2123. https://doi.org/10.3390/math9172123

Tranøy, K. E. & Persvold, A. Z. (2021, 19. juni). Dikotomi. I *Store norske leksikon*. https://snl.no/dikotomi

Utdanningsdirektoratet. (2019, 18. november). *Hva er kjerneelementer?* Hentet 12. juni 2022 fra https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/

Utdanningsdirektoratet. (2021, 24. juni). *Hvorfor har vi fått nye læreplaner?* https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hvorfor-nye-lareplaner/

Utdanningsdirektoratet. (2022a, 9. februar). *Den internasjonale studien TIMSS*. Hentet 19. juni fra https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/timss/

Utdanningsdirektoratet. (2022b, 15. mars). *Innføring og overgangsordninger for nye læreplaner*. https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/innforing-og-overgangsordninger-for-nye-lareplaner/

Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Læreplanverket*. Hentet 28. mars 2022 fra https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/

Valentin, J. D. & Sam, D. L. C. (2004). *Roles of Semantic Structure of Arithmetic Word Problems on Pupils´ Ability to Identify the Correct Operation*. https://www.cimt.org.uk/journal/valentin.pdf

Vartun, M. & Tjora, A. D. (2019). *Barn må forstå både språk og regning i matte*. Hentet 9. desember fra https://forskning.no/barn-og-ungdom-matematikk-partner/barn-ma-forsta-bade-sprak-og-regning-i-matte/1600966

Vicente, S., Manchado, E. & Verschaffel, L. (2018). Solving arithmetic word problems. An analysis of Spanish textbooks / Resolución de problemas aritméticos verbales. Un análisis de los libros de texto españoles. *Cultura y Educación / Culture and Education*, *30*(1), 71-104. https://doi.org/10.1080/11356405.2017.1421606

Walkington, C., Clinton, V. & Shivraj, P. (2018). How Readability Factors Are Differentially Associated With Performance for Students of Different Backgrounds When Solving Mathematics Word Problems. *American Educational Research Journal*, *55*(2), 362-414. https://doi.org/10.3102/0002831217737028

Wijaya, A., Heuvel-Panhuizen, M. v. d. & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educ Stud Math*, *89*, 41-65. https://doi.org/10.1007/s10649-015-9595-1