



MASTEROPPGÅVE

Argumentasjon i lærebøker

- ein lærebokanalyse i matematikk

Argumentation in textbooks

- a textbook analysis in mathematics

Mari Koløen Lønning, kandidatnummer 202

Grunnskulelærerutdanning 5. – 10. trinn

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett/Institutt for
språk, litteratur, matematikk og tolking

Rettleiarar: Terje Myklebust og Helene Hauge

Innleveringsdato: 15.05.23

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle
kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Samandrag

Denne studien undersøker i kor stor grad oppgåver i seks lærebøker oppfordrar til argumentasjon og forklaring. Dette gav grunnlag for å stille denne problemstillinga: *I kva grad oppfordrar oppgåvene i seks lærebøker for 10. trinn til argumentasjon og forklaring jamfør kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» frå LK20?*

For å svare på problemstillinga blei det gjennomført ein kvantitativ tekstanalyse der oppgåvene blei analysert i to omgangar. For å gjennomføre denne analysen blei det gjort ein teorigjennomgang av forskning på argumentasjon, korleis læreplanane frå 2006 og 2020 er utforma, og kva lærebøker er i skulen. I tillegg blei det lese tidlegare forskning på same tema og metode. Slik blei rammeverket for analysen oppdaga. Charalambous et al. (2010) sitt rammeverk for analyse av tekstbøker/lærebøker blei hovuddesignet for analysen.

Studien tar føre seg oppgåver innanfor tre tema i seks lærebøker. Temaa er likningar, algebra og økonomi. Oppgåvene i desse tre temaa blei analysert i lærebøkene Grunntal 10, Tetra 10, Faktor 10, Matemagisk 10, Maximum 10 og Matematikk 10.

Nokre av funna i studien stemmer overens med det tidlegare forskning har funne. Blant anna har lærebøkene frå LK06 mange av dei same resultata som det lærebøkene i studien til Charalambous et al. (2010). Samla sett har LK20-bøkene større prosentdel oppgåver som oppfordrar til argumentasjon og forklaring, enn det LK06-bøkene har. Med bakgrunn i resultata frå studien kan ein konkludere med at LK20-bøkene i noko stor grad oppfordrar til argumentasjon og forklaring, medan LK06-bøkene oppfordrar i liten grad til argumentasjon og forklaring. Dette resultatet viser viktigheita av å vere kritisk til lærebøker og vere merksam på å inkludere argumentasjon i undervisninga om ikkje lærebøkene gjer det.

Abstract

This study examines the extent to which tasks in six textbooks call for argumentation and explanation. This provided the basis for posing the following question: To what extent do the tasks in six textbooks for grade 10 encourage argumentation and explanation compared to the core element "Reasoning and argumentation" from LK20?

In order to answer the problem, a quantitative text analysis was carried out in which the tasks were analyzed in two rounds. In order to carry out this analysis, a theoretical review of research on argumentation, how the curricula from 2006 and 2020 are designed, and what textbooks are was carried out. In addition, previous research on the same topic and method was researched. This is how the framework for the analysis was discovered. Charalambous et al. (2010)'s framework for the analysis of textbooks was the main design for the analysis.

The study carries out tasks within three themes in six textbooks. The topics are equations, algebra and economics. The tasks in these three themes were analyzed in the textbooks Grunntal 10, Tetra 10, Faktor 10, Matemagisk 10, Maximum 10 and Matematikk 10.

Some of the findings in the study agree with what previous research has found. Among other things, the textbooks from LK06 have many of the same results as the textbooks in the study by Charalambous et al. (2010). Overall, the LK20 books have a greater percentage of tasks that call for argumentation and explanation than the LK06 books have. Based on the results of the study, one can conclude that the LK20 books call for argumentation and explanation to a somewhat large extent, while the LK06 books call for argumentation and explanation to a small extent. This result shows the importance of being critical of textbooks and being attentive to including argumentation in the classroom if the textbooks do not do so.

Forord

Gjennom mi tid på lærarstudiet har prosessen med å innføre læreplanen Kunnskapsløftet 2020 (LK20) stått i fokus. Fleire førelesarar har fortalt om viktigheita av å setje seg godt inn i læreplanen før ein går ut i yrket. Dette har eg hatt i bakhovudet heile vegen gjennom studiet. Gjennom masteroppgåveplanlegginga fann eg ein moglegheit til å bli endå betre kjend med læreplanen og korleis den blir ivaretatt i dei nye lærebøkene. Slik starta prosessen med å lage eit prosjekt som gir meg kunnskapar eg får bruk for i yrket som lærar.

Med denne oppgåva markerer eg slutten på utdanninga mi. Prosjektet har vore krevjande og givande å jobbe med. Eg har i stor grad fått auga opp for kor viktige lærarar er i undervisningssituasjonane i skulen. Det gir meg meir motivasjon til å kome meg ut i læraryrket.

Eg vil takke mine medstudentar for gode diskusjonar og input på denne oppgåva. Det har bidratt til mange hjelpsame refleksjonar. Eg vil også takke rettleiarane mine Terje Myklebust og Helene Hauge for god rettleiing og viktige kommentarar undervegs i prosjektet. Under rettleiinga har det oppstått relevante diskusjonar som har vore viktige for prosjektet og sluttresultatet.

Til slutt vil eg takke familien min og sambuar som har heia på meg og oppmuntra langs vegen. Takk til min sambuar som har takla å bu saman med meg gjennom heile prosessen med frustrasjon og glede. Ein spesiell takk til mamma som har bidratt i sjølve oppgåva. Både diskusjonar i prosessen og gjennomlesing til slutt har vore gull verdt for meg.

Førde, mai 2023

Mari Koløen Lønning

Tabelliste

Tabell 1: Oversikt over matematikklærebøkene brukt i denne studien.	36
Tabell 2: Oversikt over bakgrunnsinformasjonen til læreboka Faktor 10.	46
Tabell 3: Oversikt over bakgrunnsinformasjon om lærebøkene i utvalet.	53
Tabell 4: Oversikt over kapittelinnndeling og tal på oppgåver i kvart av disse kapitla.....	55
Tabell 5: Oversikt over talet på oppgåver analysert i denne studien.	58
Tabell 6: Oversikt over type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi i utvalet, oppgjeven i prosent.	59
Tabell 7: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi i kvar enkelt lærebok, oppgjeven i prosent.	60
Tabell 8: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaa likningar og algebra, oppgjeven i prosent.....	62
Tabell 9: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaa likningar og algebra i kvar enkelt lærebok, oppgjeven i prosent.	63
Tabell 10: Oversikt over fordelinga av oppgåver innanfor dei fire typane argumentasjon, oppgjeven i prosent.....	65
Tabell 11: Oversikt over fordelinga av oppgåver innanfor dei fire typane argumentasjon i dei enkelte lærebøkene.	66

Figurliste

Figur 1: Døme på oppgåve under kategorien enkelt svar. Utklypp frå Faktor 10 grunnbok (Hjardar, 2015, s. 144).	39
Figur 2: Døme på oppgåve under kategorien forklaring. Utklypp frå Matematisk 10 (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 27).	40
Figur 3: Døme på oppgåve under kategorien grunngjeving. Utklypp frå Faktor 10 grunnbok (Hjardar, 2015, s. 175).	40
Figur 4: Døme på oppgåve under kategorien grunngjev framgangsmåte. Oppgåva finn ein i læreboka Matematisk 10 (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 28).	41
Figur 5: Døme på oppgåve under kategorien grunngjev resonnement og løysingar. Oppgåva er i læreboka Matematisk 10 (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 41).	42
Figur 6: Døme på oppgåve under kategorien bevise/vurdere gyldigheit. Oppgåva er tatt frå læreboka Matematikk 10 (Hjardar & Pedersen, 2021, s. 252).	42
Figur 7: Døme på oppgåve under kategorien diskusjonsoppgåver. Oppgåva er tatt frå læreboka Matematisk 10 (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 139).	43
Figur 8: Oppgåveskildring på «Snakke matte»-oppgåvene i Matematisk 10 (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 4).	43
Figur 9: Utklypp frå Excel-arket mitt som viser oversikta over analysen min.....	44
Figur 10: Utklypp frå Excel-arket mitt som viser det kvantitative resultatet.....	45
Figur 11: Utklypp av Excel-ark med analyse av argumentasjonsoppgåver.....	45
Figur 12: Utklypp frå Excel-ark med resultat frå den andre analysen av lærebokoppgåver. ...	46
Figur 13: Oversikt over type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi, vist med sektordiagram.	60

Figur 14: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi i kvar enkelt lærebok, vist med stolpediagram.	61
Figur 15: Oversikt over fordelinga av type svar innanfor temaa likningar og algebra, vist med sektordiagram.	63
Figur 16: Oversikt over fordelinga av type svar i oppgåvene innanfor temaa algebra og likningar i kvar enkelt lærebok, vist med stolpediagram.	64
Figur 17: Sektordiagram som viser fordelinga av oppgåver i kategoriane for kva type argumentasjon oppgåva krev.	66
Figur 18: Stolpediagram som viser fordelinga av oppgåver innanfor dei fire typane argumentasjon, i den enkelte lærebok.	67
Figur 19: Rammeverk for analysering av tekstbøker, utvikla av Charalambous et al. (2010).	96

Innhald

Samandrag.....	1
Abstract	2
Forord	3
Tabelliste	4
Figurliste	5
Innhald.....	7
1 Innleiing	11
1.1 Bakgrunn for oppgåva	11
1.2 Føremålet med oppgåva.....	12
1.2.1 Problemstilling og forskingsspørsmål	13
1.3 Oppbygging av oppgåva	14
2 Teorigrunnlag.....	15
2.1 Læreplanverket.....	15
2.1.1 Kunnskapsløftet 2006.....	15
2.1.2 Fagfornyninga i 2020 - Kunnskapsløftet 2020.....	17
2.1.3 Oppsummering av argumentasjon i læreplanen	22
2.2 Argumentasjon	22
2.2.1 Kva er argumentasjon?	23
2.2.2 Argumentasjon i matematikk.....	23

2.2.3	Samanhengen mellom bevis og argumentasjon	27
2.3	Lærebøker.....	27
2.4	Tidlegare forskning	29
3	Metode	31
3.1	Kvantitativ lærebokanalyse	32
3.2	Vitskapleg perspektiv.....	32
3.2.1	Forskningsdesign	34
3.3	Utval og avgrensing	35
3.4	Dataanalyse	38
3.4.1	Kategoriar i analyse del 1	39
3.4.2	Kategoriar i analyse del 2	41
3.5	Gjennomføring.....	43
3.5.1	Den vertikale analysen	43
3.5.2	Analyse av argumentasjonsoppgåvene.....	45
3.5.3	Den horisontale analysen.....	46
3.6	Kvalitet på studien	47
3.6.1	Validitet	47
3.6.2	Reliabilitet	50
3.7	Forskingsetikk	51
4	Resultat og analyse.....	53
4.1	Funn frå den horisontale analysen	53

4.2	Funn frå den vertikale analysen	59
4.2.1	Fordeling av type svar i oppgåvene innanfor økonomi.....	59
4.2.2	Fordeling av type svar innanfor likningar og algebra.....	62
4.2.3	Type argumentasjon i oppgåvene	65
4.3	Samanlikning av bøkene frå LK06 og LK20	68
4.3.1	Innhaldet i læreverka	68
4.4	Oppsummering av resultat	72
4.4.1	Resultat 1.....	72
4.4.2	Resultat 2.....	73
4.4.3	Resultat 3.....	74
5	Drøfting.....	76
5.1	Samsvar med læreplan	76
5.1.1	LK06	76
5.1.2	LK20	77
5.2	Samsvar med kva argumentasjon er i matematikk.....	79
5.3	Samsvar med tidlegare forskning og tidlegare funn	80
5.4	Oppsummerande drøfting mot problemstilling og forskingsspørsmål.....	81
5.4.1	Resultat 1.....	82
5.4.2	Resultat 2.....	83
5.4.3	Resultat 3.....	85
6	Avslutning	88

6.1	Konklusjon	88
6.2	Avgrensingar i studien	89
6.3	Vidare forskning.....	89
6.4	Avsluttande refleksjonar	90
7	Litteraturliste	91
8	Vedlegg	96
8.1	Vedlegg 1	96

1 Innleiing

I dette kapitlet skal eg presentere bakgrunnen for valet av prosjekt i oppgåva. Her vil eg skildre mine eigne personlege tankar som ligg til grunn for studien. I tillegg vil eg presentere eit teoretisk perspektiv rundt å velje eit slikt prosjekt, og kvifor dette prosjektet er viktig og relevant for forskingsfeltet. Vidare vil eg presentere føremålet med oppgåva. Der vil problemstillinga bli presentert, og dei forskingsspørsmåla som studien vil svare på. Avslutningsvis vil dette kapitlet skildre oppbygginga av oppgåva. Her vil eg presentere korleis eg har valt å strukturere oppgåva.

1.1 Bakgrunn for oppgåva

I matematikkundervisninga vår på grunnskulen og under vidaregåande opplæring, var det lite fokus på å forklare og argumentere. Vi blei fortald at slik var det berre. Når vi spurde læraren om hen kunne forklare kvifor ein gjorde som ein gjorde i prosedyrane vi lærte, fekk vi til svar at det «berre er slik». Dette gjorde til at fleire sleit med å forstå matematikken bak prosedyrane, ein berre gjorde det ein hadde lært. Vi følgde oppskrifter på korleis ein skal løyse matematiske oppgåver. Så starta eg på lærarstudiet og fekk ei djupare forståing for matematikkfaget. Der inkluderte førelesarane tema som bevis og argumentasjon. Sidan dette var ganske nytt for meg, var det interessant å lære om ulike måtar å bevise og argumentere for matematiske problem eller løysingar.

Når LK20 kom ut, la ein merke til at det var eit større fokus på å argumentere og forklare resonnement i matematikk. Eit eige kjerneelement blei dedikert til denne forma for matematisk aktivitet. Dette vekka ei interesse for å finne ut om korleis oppgåver i lærebøkene inkluderer dette, og kor mykje dei gjer det.

Å forske på lærebøker er relevant for lærarprofesjonen i dag. Den internasjonale rapporten til TIMSS frå 2011 kjem med eit resultat som viser til at 97 % av norske elevar meiner lærebøkene i faget matematikk legger grunnlaget til undervisninga i klasserommet (Mullis et al., 2012). Dette viser at elevane sjølv meiner at læreboka er viktig for undervisninga i klasserommet. Difor kan ein argumentere for at lærebøkene bør kvalitetsikrast. I tillegg bør ein sjå på om bøkene følgjer læreplanen eller om ein som lærar bør vere obs på å ikkje bruke læreboka blindt utan å inkludere andre læringsaktivitetar eller oppgåver.

Valverde et al. (2002) skildrar lærebøker som ei oversetting av læreplanen i kvart enkelt land. Den gjer at det skal vere enklare for skulen å formidle tiltenkt kunnskap til elevane. Lærebøkene fungerer som ei lenke mellom den tiltenkte læreplanen som blir presentert til skulane, og den implementerte læreplanen med kva som skjer i klasserommet. Ved å analysere lærebøker og forske på desse, vil ein kunne lage seg eit bilde på i kor stor grad lærebøkene følg læreplanen (Valverde, 2002).

Det er relevant å forske på samanhengen mellom læreplan og lærebok for å ha ein tanke om kva rolle læreboka skal ha i klasserommet. For lærarar kan ein også finne ut kva for lærebok som kan passe best for undervisninga i klasserommet. Sidan læreplanen frå 2020 kom inn med kjerneelement som skildrar det viktigaste innhaldet i faget matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019b), er det relevant å sjå om lærebøkene inkluderer desse kjerneelementa i oppgåvene dei lagar til elevane. Kjerneelementa i læreplanen er det elevane må lære for å kunne meistre og bruke faget (Kunnskapsdepartementet, 2019b). Denne skildringa viser at alle kjerneelementa bør vere inkludert i undervisninga for at elevane skal meistre og bruke faget. Som skildra i førre avsnitt, meiner mange norske elevar at læreboka er viktig i undervisninga, og det er då relevant å sjå om kjerneelementa blir inkludert i lærebokoppgåvene og korleis. I denne oppgåva er det tatt utgangspunkt i eit av desse kjerneelementa.

1.2 Føremålet med oppgåva

Føremålet med denne oppgåva er tredelt. Den første delen er å undersøke korleis seks lærebøker på 10. trinn inkluderer argumentasjon og forklaring i oppgåvene deira. Kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» står sterkt i prosjektet, og eg vil finne ut om lærebøkene inkluderer denne måten å jobbe med faget matematikk på. Den andre delen av føremålet er å sjå om lærebøkene frå LK20 har fått eit større fokus på argumentasjon og forklaring enn det lærebøkene frå LK06 har.

Den tredje delen av føremålet er å gjere meg sjølv og andre lærarar bevisste på å vere kritisk til lærebøkene ein brukar. Vi må ha eit bevisst forhold til korleis ein kan legge opp undervisninga med bruk av lærebøker. Dersom ein brukar ei lærebok som inneheld lite argumentasjon og forklaring, kan ein tilpasse oppgåvene og inkludere argumentasjon på denne måten. Eventuelt bør ein tenke på å supplere med andre oppgåver.

1.2.1 Problemstilling og forskingsspørsmål

For å kunne jobbe med eit slikt prosjekt, må prosjektet ha ei konkret problemstilling å jobbe etter. Nedanfor er den problemstillinga eg har tatt utgangspunkt i når eg har jobba med dette prosjektet:

I kva grad oppfordrar oppgåvene i seks lærebøker for 10. trinn til argumentasjon og forklaring jamfør kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» frå LK20?

For å kunne svare på denne problemstillinga, har eg laga tre forskingsspørsmål som skal svarast på for å kunne svare på problemstillinga. Desse tre spørsmåla er presenterte nedanfor.

I kva grad krev oppgåver i seks matematikkbøker på 10. trinn at elevar argumenterer og forklarar i svara sine?

Dette forskingsspørsmålet har som mål å sjå om lærebøkene inkluderer argumentasjon og forklaring i oppgåvene sine. For å kunne svare på dette spørsmålet har eg plassert alle oppgåvene i kategoriar basert på kva type svar dei krev av elevane. Her ville eg finne ut kor stor prosentdel av oppgåvene i bøkene som faktisk kravde at elevane skulle svare noko meir enn berre eit enkelt svar.

Kva type argumentasjon krev argumentasjonsoppgåver i seks ulike læreverk på 10. trinn?

Spørsmålet ovanfor har som mål å sjå på kor store prosentdelar av oppgåvene som høyrer til kvar type argumentasjon. Her har eg laga kategoriar som er basert på det kjerneelementet frå LK20 skildrar om argumentasjon. Analysen vil også vise om alle bøkene inneheld alle typane argumentasjon eller om nokre av bøkene kunne med fordel hatt fleire oppgåver knytt til ein spesifikk type argumentasjon.

Er det meir fokus på argumentasjon og forklaring i bøkene frå LK20 enn LK06?

Dette tredje tilleggsspørsmålet er ei samanlikningsspørsmål. Dette spørsmålet vil undersøke om bøkene frå LK20 faktisk hadde fleire oppgåver innanfor argumentasjonskategorien eller om dei like godt kunne bruke opp igjen bøkene frå LK06. Dette var eit interessant spørsmål å

undersøke. Frå før hadde eg nokre forventingar og tankar om korleis resultatet ville bli, og dette var difor interessant å sjå om stemde med analysen.

1.3 Oppbygging av oppgåva

Denne oppgåva er bygd opp av tre delar. Ho starta med ei innleiing som skildrar bakgrunnen for oppgåva, og fortsett med ein hovuddel som handlar om sjølve prosjektet og gjennomføringa av dette. Her vil eg presentere teorigrunnlaget som ligg til grunn for studien, før eg går vidare på å forklare og presentere metodedelen av oppgåva. Der vil eg grunngje val og forklare gjennomføringa av den kvantitative analysen. Til slutt i hovuddelen kjem resultatata frå analysen. Her vil det vere ein presentasjon av funn frå studien og forklaringar av desse funna. Den tredje delen er ein avslutningsdel. Denne delen inneheld ei drøfting der teorigrunnlaget, resultatata og problemstillinga blir kopla opp mot kvarandre. Den tredje delen vil bli avslutta med ei avslutning der konklusjonen blir presentert, og oppgåva vil rundast av. Kvart hovudkapittel vil starte med ein skildring av kva kapitlet vil handle om og korleis det er oppbygd.

2 Teorigrunnlag

I dette kapitlet vil eg gå gjennom teorigrunnlaget som ligg til grunn for masterprosjektet mitt. Første del av kapitlet vil ta føre seg læreplanverket. Her vil både Kunnskapsløftet 2006 og Kunnskapsløftet 2020 bli presentert. I tillegg vil kapitlet undersøke temaet argumentasjon i dei nemnde læreplanane. Den andre delen av kapitlet vil ta føre seg temaet for studien, argumentasjon. Denne delen vil ta føre seg kva argumentasjon er og kva tidlegare forskning seier om argumentasjon i matematikkfaget. Som ein tredje del av teorigrunnlaget, vil eg presentere kva lærebøker er og sjå på noko av historia til lærebøkene. Dette er relevant å ha med for å forstå den rolla lærebøkene spelar, og har spelt, i samfunnet og skulen oppgjennom tidene. Avslutningsvis vil eg presentere noko av det tidlegare forskning på lærebøker og argumentasjon har kome fram til.

2.1 Læreplanverket

I Noreg er det læreplanverket og læreplanane som skal styre innhaldet i skulen. Læreplanverket er stadig i endring og har blitt endra og revidert fleire gongar. Seinast i 2020 blei Kunnskapsløftet 2020 innført for 1. – 9. trinn i grunnskulen. I 2021 blei læreplanen innført også på 10. trinn. Før det var det Kunnskapsløftet frå 2006 som var gjeldande. Vidare i dette delkapitlet vil fokuset vere på desse to læreplanverka og kva fokuset var når dei blei laga.

2.1.1 Kunnskapsløftet 2006

I 2006 kom Kunnskapsløftet som ein reform i grunnskulen og i vidaregåande opplæring. Denne reforma kom med ei rekkje endringar i innhaldet, strukturen og organiseringa i skulen. Bakgrunnen for at denne reforma blei vedtatt, var å løfte kunnskapen i skulen i Noreg. Internasjonale studiar og testar som PIRLS, PISA og TIMSS viste at norske elevar kom dårlegare ut enn elevar i andre land som Noreg samanliknar seg med. Norske elevar kom dårlegare ut når det gjeld dei grunnleggjande ferdigheitene lesing, skriving og rekning. I tillegg har evalueringar av tidlegare reformar vist at det er store skilnadar i den norske skulen, og at det er systematiske skilnadar mellom elevar som følgje av kjønn og sosial og etnisk bakgrunn. Målet med reforma var at alle elevar skulle tileigne seg dei grunnleggjande ferdigheitene og den kompetansen dei treng for å klare seg i livet (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2006).

2.1.1.1 Bakgrunnen for Kunnskapsløftet 2006 – dårlege internasjonale resultat

I Stortingsmelding nr. 30 (2003-2004) kjem det fram gjennom leseundersøkinga PIRLS i 2001 at norske 10-åringar har leseferdigheiter som ligg godt under det ein finn i andre land som Noreg vanlegvis samanliknar seg med (Meld. St. 030, 2003). PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) undersøker leseinnsats og leseferdigheiter blant elevar på femte trinn (Utdanningsdirektoratet, 2023).

I tillegg til PIRLS undersøkinga i 2001, viste PISA-undersøkinga frå 2000 at 15-åringar i Noreg ligg rundt det internasjonale gjennomsnittet når det kjem til lese-, matematikk- og naturfagkompetanse. Finland og Sverige låg klart betre an enn Noreg på denne undersøkinga (Meld. St. 030, 2003). PISA (Programme for International Student Assessment) måler kompetansen til 15-åringar i lesing, matematikk og naturfag. PISA har som overordna mål å evaluere kor godt skulesystemet i dei ulike landa førebur elevane til vidare studiar, yrkesliv og ei aktiv deltaking i samfunnet (Utdanningsdirektoratet, 2020).

I 1995 blei norske elevar sine ferdigheiter og kunnskarar i matematikk og naturfag kartlagt i undersøkinga TIMSS (Meld. St. 030, 2003). TIMSS er ei internasjonal undersøking som målar kompetansen til elevane i matematikk og naturfag på 5. og 9. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2023). Her oppnådde elevane svake resultat i matematikk. PISA-undersøkinga viser at elevane i Noreg i for liten grad meistrar det å lære, dei skåra svært lågt på læringsstrategiar. «Dette er urovekkende i et samfunn der det å tilegne seg ny kunnskap hele livet blir stadig viktigere.» (Meld. St. 030, 2003, s. 14). Dei dårlege resultatane og ei evaluering av Reform 97 gav grunnlag for å lage ein ny læreplan, Kunnskapsløftet.

Dei nye læreplanane blei innført stegvis. For 1. -9. trinn og VGS 1 blei læreplanen innført hausten 2006, medan for 10. trinn og VGS 2 blei LK06 gjeldande frå hausten 2007. Til sist blei læreplanen innført for VGS 3 hausten 2008. I tillegg til ny læreplan, blei grunnskulen delt i to trinn, eit barnetrinn (1. -7. trinn) og eit ungdomstrinn (8. -10. trinn).

Med Kunnskapsløftet blei det innført nye læreplanar for alle fag med kompetansemål. Det blei lagt vekt på dei grunnleggjande ferdigheitene: å kunne uttrykke seg munnleg, å kunne lese, å kunne uttrykke seg skriftleg, å kunne rekne og å kunne bruke digitale verktøy. Ferdigheitene blei integrert i læreplanane for alle fag på ulike nivå (Store norske leksikon,

2022).

2.1.1.2 Læreplanen i matematikk

Læreplanen i matematikk frå 2006 er delt inn i seks delar: Føremål, hovudområde, timetal, grunnleggjande ferdigheiter, kompetansemål og vurdering. Kunnskapsdepartementet skildrar matematikk som ein del av den globale kulturarven vår. «Mennesket har til alle tider brukt og utvikla matematikk for å utforske universet, for å systematisere erfaringar og for å beskrive og forstå samanhengar i naturen og i samfunnet.» (Kunnskapsdepartementet, 2006, s. 2). Faget matematikk vil medverke til å utvikle den matematiske kompetansen som samfunnet og kvar enkelt menneske treng. Då treng elevane få høve til å arbeide både praktisk og teoretisk (Kunnskapsdepartementet, 2006).

Kunnskapsdepartementet deler læreplanen sine hovudområde inn i tal og algebra, geometri, måling, statistikk, sannsyn og kombinatorikk, funksjonar, økonomi, og kultur og modellering. Her er det ulike hovudområde til ulike trinn i skulen. Timetalet i faget matematikk er fordelt på trinna i grunnskulen og vidaregåande opplæring. 8. – 10. trinn skal ha 313 timar a 60 minutt med matematikk. I tillegg til kompetansemål i ulike trinn, inneheld læreplanen ei oversikt over dei grunnleggjande ferdigheitene (Kunnskapsdepartementet, 2006).

2.1.1.3 Argumentasjon i LK06

Under føremålet til matematikklæreplanen skriv Kunnskapsdepartementet om resonnering under temaet problemløysing. «Problemløysing høyrer med til den matematiske kompetansen. Det er å analysere og omforma eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig det er. Dette har òg språklege aspekt, som det å resonnerere og kommunisere idear.» (Kunnskapsdepartementet, 2006, s. 2).

Å argumentere kan ein ofte tenke er ein munnleg aktivitet. Det kan ein sjå igjen i læreplanen frå 2006 der verbet å argumentere kjem inn under den grunnleggjande ferdigheita «å kunne uttrykkje seg munnleg». «Å kunne uttrykkje seg munnleg i matematikk inneber å gjere seg opp ei meining, stille spørsmål, argumentere og forklare ein tankegang ved hjelp av matematikk.» (Kunnskapsdepartementet, 2006, s. 4).

2.1.2 Fagfornyninga i 2020 - Kunnskapsløftet 2020

I 2020 blei eit nytt læreplanverk innført i skulen, også kalla fagfornyninga.

Utdanningsdirektoratet forklarar fagfornyninga som eit læreplanverk som skal førebu elevane

på framtida. «Samfunnet endrer seg raskt og det elevene lærer skal være relevant og framtidsrettet. Fagfornyelsen gir et læreplanverk som skal forberede elevene på framtiden.» (Utdanningsdirektoratet, 2022, s. 4). Faga har fått meir relevant innhald og tydlegare prioriteringar, og samanhengen mellom faga skal vere betre. Tre overordna tema har fått ein prioritet i fag der desse er relevant. Dei tre temaa er *demokrati og medborgarskap*, *berekraftig utvikling*, og *folkehelse og livsmeistring*. Noko av føremålet med læreplanen er å styrke utviklinga av elevane si djupnelæring og forståing, og det «å lære å lære» er vesentleg. Dette gir grunnlag for læring gjennom livet (Utdanningsdirektoratet, 2022).

Læreplanverket består av ein overordna del der verdier og prinsipp for grunnopplæringa blir presentert, læreplanar for alle fag, tilbudsstrukturen i vidaregåande opplæring, og fag- og timefordeling. Faga er dei same i fagfornyinga som i LK06, men innhaldet i dei er fornya. Elevane skal øve på kritisk tenking og refleksjon, dei praktiske og estetiske faga er styrka, og det er eit mål at overordna del og læreplanane for faga blir brukt aktivt i planlegging av opplæringa. «Læreplanene skal være relevante og framtidsrettede med vekt på kritisk tenking, utforsking, teknologi, algoritmisk tenking og programmering.» (Utdanningsdirektoratet, 2022, s. 4).

2.1.2.1 Bakgrunnen for Kunnskapsløftet 2020

I Stortingsmelding nr. 28 (2015-2016) har Kunnskapsdepartementet presentert bakgrunnen for ei fornying av Kunnskapsløftet frå 2006. Kunnskapsdepartementet fremja eit forslag om å fornye innhaldet i læreplanen frå 2006. «Avveiningar om skolens innhold må baseres på ulike hensyn. Blant annet må kunnskap om samfunnsutviklingen, skolens rolle i samfunnet, vitenskapsfag og utviklingen innenfor disse samt kunnskap om elevenes læring, legges til grunn.» (Meld. St. 28, 2015, s. 9). I tillegg legg departementet anbefalingar om innhaldet i skulefaga frå to rapportar, NOU 2014:7 og NOU 2015:8, som bakgrunn for fagfornyinga (Meld. St. 28, 2015).

I 2013 oppnemnte Regjeringa eit offentleg utval leia av professor Sten Ludvigsen. Mandatet til utvalet var å vurdere grunnopplæringa sine fag opp mot krav til kompetanse i eit framtidig samfunns- og arbeidsliv. Utvalet kom ut med ein delrapport i 2014, NOU 2014:7, og ein sluttrapport i 2015, NOU 2015:8. I rapportane peika utvalet på utfordringar, og kjem med ei rekkje anbefalingar utan å føreslå detaljerte tiltak eller ei konkret reform. Noko av det

utvalet anbefalte i rapportane sine var å gå vekk frå omgrepet grunnleggjande ferdigheiter. I staden for grunnleggjande ferdigheiter, omtalast dei, saman med fleire kompetansar, som «fagovergripende kompetansar». I tillegg legg utvalet stor vekt på viktigheita av djupnelæring og god progresjon i elevane si læring. Det å lære noko grundig og med god forståing forutset aktiv deltaking i eigne læringsprosessar (Meld. St. 28, 2015). Med fagfornyinga kom nye læreplanar i kvart enkelt fag.

2.1.2.2 *Læreplanen i matematikk*

Læreplanen i faget matematikk er delt opp i seks delar: om faget, kompetansemål og vurdering, vurderingsordning, fagkodar, timetal, og gyldigheit og innføring. Det daglege arbeidet i skulen krev kunnskap om det som står under delen *Om faget og Kompetansemål og vurdering*. Her finn ein informasjon om fagrelevansen og sentrale verdiar i faget, kjerneelement, tverrfaglege tema, grunnleggjande ferdigheiter, og kompetansemåla etter kvart trinn på grunnskulen.

Kunnskapsdepartementet forklarar matematikk som «eit sentralt fag for å kunne forstå mønster og samanhengar i samfunnet og naturen gjennom modellering og anvendingar.» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Faget skal bidra til at elevane får utvikle eit presist språk for resonnering, kritisk tenking og kommunikasjon gjennom abstraksjon og generalisering. Faget skal førebu elevane på eit samfunn og arbeidsliv som er i utvikling. Dette gjer det ved å gi elevane kompetanse i utforsking og problemløysing (Kunnskapsdepartementet, 2019a). Der LK06 blei delt inn i ulike hovudområde innanfor matematikk, blir faget delt inn i ulike kjerneelement i LK20. Dette blir presentert i delkapittel 2.1.3.

2.1.2.3 *Argumentasjon i LK20*

Argumentasjon som omgrep blir gjentatt fleire stadar i læreplanen. Under kapittelet «Fagrelevans og sentrale verdiar», kjem det fram at «Matematikk skal bidra til at elevane utviklar eit presist språk for resonnering, kritisk tenking og kommunikasjon [...]» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Resonnering kan vi kople opp mot argumentasjon, då desse heng saman når det kjem til kjerneelementa i læreplanen. Å argumentere kan handle om å grunngje resonnementa sine.

Vidare står det at «Matematikk skal førebu elevane på eit samfunn og arbeidsliv i utvikling

[...]» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). Det går igjen i læreplanen at elevane skal rustast for livet etter skulen. Dei skal kunne fungere i samfunnet. Matematikk omfattar det å tenke kritisk. Dette handlar om kritisk vurdering av resonnement og argument, og «kan ruste elevane til å gjere eigne val og ta stilling til viktige spørsmål i sitt eige liv og i samfunnet.» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2). I tillegg til å kunne ta val, legg faget til rette for kreativitet og skapartrong. Dette skjer når elevane «får tid til å tenkje, reflektere, resonnerer matematisk, stille spørsmål og oppleve at faget er relevant [...]» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 2).

I kompetansemåla etter 10. trinn, er det to mål som inneheld ordet argumentasjon.

- *bruke funksjonar i modellering og argumentere for framgangsmåtar og resultat*
- *modellere situasjonar knytte til reelle datasett, presentere resultata og argumentere for at modellane er gyldige*

(Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 14)

Elevane skal kunne argumentere for framgangsmåtar og resultat innanfor temaet funksjonar og modellering. Dette vil seie at dei skal forklare og grunngje kva dei har gjort og kvifor, og sjå på resultatet og drøfte det. I tillegg skal elevane argumentere for at modellane dei lagar er gyldige. Dette vil seie å argumentere for at ein kan stole på og bruke desse modellane, og argumentere for at dei viser eit korrekt resultat.

Om ein ser på skildringa (sjå neste delkapittel) av resonnering og argumentasjon i kjerneelementet med same namn i læreplanen, vil ein kunne ta med fleire av kompetansemåla etter 10. trinn. Dei fleste kompetansemåla inneber resonnering og argumentasjon på ein eller annan måte. Likevel er det her tatt med dei to måla som spesifikt nemner det «å argumentere».

2.1.2.4 Kjerneelement i læreplanen

Kjerneelement er det viktigaste faglege innhaldet elevane skal arbeide med i opplæringa. Kjerneelementa i læreplanen er det elevane må lære for å kunne meistre og bruke faget. Desse kjerneelementa består av sentrale omgrep, metodar, tenkemåtar, kunnskapsområde og uttrykksformer. Dei pregar innhaldet og progresjonen i læreplanane, og skal bidra til at elevane over tid utviklar forståing av innhald og samanhengar i faget (Kunnskapsdepartementet, 2019b). Kjerneelementa er ein stor del av læreplanen, og skal

vere inkludert og fletta inn i faget. Læreplanen i matematikk inneheld seks kjerneelement: «Utforsking og problemløysing», «Modellering og anvendingar», «Resonnering og argumentasjon», «Representasjon og kommunikasjon», «Abstraksjon og generalisering», og «Matematiske kunnskapsområde» (Kunnskapsdepartementet, 2019a).

Relevant for denne studien er det som handlar om kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» i matematikk.

Resonnering i matematikk handlar om å kunne følgje, vurdere og forstå matematiske tankerekker. Det inneber at elevane skal forstå at matematiske reglar og resultat ikkje er tilfeldige, men har klare grunngevingar. Elevane skal utforme eigne resonnement både for å forstå og for å løyse problem. Argumentasjon i matematikk handlar om at elevane grunngir framgangsmåtar, resonnement og løysingar og beviser at desse er gyldige.

(Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 3)

Dette er ei skildring på kva læreplanen meiner resonnering og argumentasjon er i matematikk.

I tillegg til «Resonnering og argumentasjon» er kjerneelementet «Representasjon og kommunikasjon» relevant å knytte opp mot det å resonnerer og argumentere. Det å resonnerer kjem fram i fleire av kjerneelementa, medan argumentasjon kjem igjen i «Representasjon og kommunikasjon». Dette kjerneelementet handlar om at elevane skal finne måtar å uttrykkje matematiske omgrep, samanhengar og problem på. I tillegg skal elevane bruke matematisk språk i samtalar, argumentasjon og resonnement. Det er kommunikasjonsdelen i kjerneelementet (Kunnskapsdepartementet, 2019a).

Representasjonar i matematikk er måtar å uttrykkje matematiske omgrep, samanhengar og problem på. Representasjonar kan vere konkrete, kontekstuelle, visuelle, verbale og symbolske. Kommunikasjon i matematikk handlar om at elevane bruker matematisk språk i samtalar, argumentasjon og resonnement. Elevane må få høve til å bruke matematiske representasjonar i ulike samanhengar gjennom eigne erfaringar og matematiske samtalar. Elevane må få høve til å forklare og grunngi val av representasjonsform. Elevane må kunne omsetje mellom matematiske

representasjonar og daglegspråket og veksle mellom ulike representasjonar.

(Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 3)

2.1.2.5 Argumentasjon i vurdering

Under vurdering i matematikkfaget, er det presisert at elevane viser og utviklar kompetanse i matematikk ved å resonnerer over og argumentere for sine egne og andre sine framgangsmåtar og løysingar. Dette står under undervegsvurdering. I tillegg står det at læraren skal setje karakter i matematikk basert på kompetansen eleven har vist skriftleg, munnleg og digitalt. Dette ved å blant anna «reflektere over og argumentere for løysingar og modellar.» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 15).

2.1.3 Oppsummering av argumentasjon i læreplanen

Som presentert i dette delkapittelet er argumentasjonsomrepet til stades i både LK06 og LK20. Skilnaden på læreplanane når det kjem til argumentasjon, er at LK20 har eit større fokus på denne matematiske aktiviteten. Argumentasjon har fått ein større plass i LK20, og viser at matematikkfaget skal innehalde meir argumentasjon enn det ein har opplevd tidlegare. LK06 inneheld også argumentasjon, men i ein mindre grad enn LK20. LK06 har eit fokus på dei grunnleggjande ferdigheitene, som igjen tar opp det å resonnerer og argumentere i den munnlege ferdigheita. Elles er det lite som seier noko om å argumentere i matematikk. LK20 inkluderer argumentasjon i fleire delar av læreplanen. Omgrepet har fått eit eige kjerneelement, det kjem igjen i kompetansemåla, og argumentasjon er spesifikt nemnd under vurdering i matematikkfaget. Her har læreplanen inkludert argumentasjon i fleire delar av læreplanen, som viser at denne matematiske aktiviteten har fått ein større plass i den reviderte læreplanen frå 2020.

2.2 Argumentasjon

I dette kapittelet vil eg gå innpå argumentasjon som tema. Her vil eg sjå på kva argumentasjon er, korleis ein definerer argumentasjon i matematikk og samanhengen mellom argumentasjon og bevis. Argumentasjon som tema er eit vidt omgrep. I dette kapittelet har eg valt ut nokre av perspektiva innanfor dette store emnet og presentert det tidlegare forskning og forskarar har funne ut når det kjem til matematisk argumentering.

2.2.1 Kva er argumentasjon?

I følgje Store Norske Leksikon er argumentasjon «bruk av argumenter, bevisføring, fremføring av tankegang for å styrke eller svekke en påstand» (Store norske leksikon, 2023). Wikipedia tar omgrepet noko lenger og forklarar det som grunngjeving av påstandar med hensikt å overtale eller overbevise andre. «Å argumentere benyttes når vi forklarar noe eller prøver å overbevise noen. Å argumentere betyr således å klarlegge eller bevise noe.» (Wikipedia, 2021). Wikipedia presiserer dette med å argumentere for å bevise noko. Ein kan tenke seg at eit bevis kan bestå av eit eller fleire argument, og argumentasjon betyr å bruke argument for å overbevise, overtale eller å bevise noko.

Frå antikkens Hellas har filosofar kopla argumentasjon til tre ulike tema: Retorikk, logikk og dialektikk. Retorikken handla om kunsten å kommunisere effektivt gjennom diskursar og overbevisande kommunikasjon i offentlegheita om moralske, rettslege og politiske problemstillingar. Logikk handla om kunsten å tenke korrekt og å ta del i godt formulerte resonnement. Dialektikk handla om kunsten å styre ein diskusjon mellom to eller fleire personar som har ulike meiningar, men har eit ønske om å nå ein einigheit (Durand-Guerrier et al., 2012). For å trekkje tråd mot matematikkfaget, kan ein sjå at spesielt temaet logikk kan koplast til matematikken. Her skal ein tenke korrekt og ta del i godt formulerte resonnement, som ein kan gjere i matematikk.

2.2.2 Argumentasjon i matematikk

Både Store Norske Leksikon og Wikipedia skriv at argumentasjon er å bevise noko eller å overbevise nokon om noko. Argumentasjon innanfor matematikkfaget blir ofte sett under paraplyen bevis og bevisføring, og kan vere eit ledd i det å bevise noko.

“Many researchers and curriculum frameworks recommend that the concept of proof and the corresponding activity of proving become part of students' mathematical experiences throughout the grades. Yet it is still unclear what "proof" means in school mathematics, especially in the elementary grades, and what role teachers have in cultivating proof and proving among their students.”

(A. L. Stylianides, 2007, s. 289)

Stylianides (2007) skildrar bevis og argumentasjon som noko grunnleggjande innanfor det å

gjere og forstå matematikk. Det er basisen for matematisk forståing og er essensielt innanfor det å utvikle, etablere og kommunisere matematisk kunnskap. Matematisk bevis har ofte ikkje fått nokon spesifikk definisjon. Om definisjonen er gjeven, er det ofte basert på bruk i vidaregåande opplæring og høgare utdanning. Stylianides meiner det er lite, om i det heile tatt noko, forskning om bevis med fokus på korleis ein kan bruke dette i grunnskulematematikk. Han meiner det er tre grunnar til at det er viktig med forskning på dette feltet òg:

1. Det kan hjelpe matematikkutdanningsforskarar som studerer bevis i skulekontekstar til å kommunisere og samanlikne deira funn betre. Dette kan gjere til at forskingsfeltet får ein framgang i forskinga.
2. Forskinga kan vere til hjelp for dei som utdannar matematikklærarar. Med skikkeleg og relevant forskning på dette feltet, vil dei som utdannar lærarar kunne hjelpe desse til å bruke bevis og argumentasjon i skulen. Det dei lærer då er relevant for den elevgruppa det gjeld og det kan guide lærarane til å dyrke bevis og argumentasjon som kompetanse blant alle elevar.
3. Denne forskinga kan hjelpe med å designe eit program for å lære om bevis på tvers av trinna. Dette forbetrar problemet med at det ikkje er noko samanheng mellom fokusområdet frå grunnskulen til vidaregåande skule innanfor bevis i matematikken. Grunnskulen fokuserer på bevis innanfor ein type matematikk, medan den vidaregåande skulen fokuserer på noko heilt anna (A. L. Stylianides, 2007).

Stylianides definerer bevis som eit matematisk argument, ein samanhengande sekvens av påstandar for eller mot eit matematisk påstand. Den har tre karakteristikkar:

1. Den brukar uttalar som er akseptert innanfor elevgruppa og som er sanne og tilgjengelege utan meir forklaring. Dette kan vere definisjonar, teoriar og liknande.
2. Den brukar former for resonnement som er gyldige og kjende for elevgruppa. Dette kan vere motsetningar, logiske reglar og liknande.
3. Den er kommunisert med former for uttrykking som er passande og kjende for elevgruppa. Dette kan vere det munnlege språket, symbol og liknande. (A. L. Stylianides, 2007).

Stylianides et al (2013) ser vidare på dette med argumentasjon og bevis i skulen. Aktiviteten «resonnere og beise» inkluderer ei undersøking om noko fungerer i matematikk og kvifor det fungerer. Dette handlar om å identifisere mønster, generering av formodningar, og formulering av argument for om påstanden er sann eller usann. Ved å trekke fram undersøking og gyldig-gjering av påstandar basert på den logiske strukturen til matematikksystemet, vil resonnering og argumentering bli eit verktøy for å forstå og lære i djupna innanfor alle matematiske område og på alle alderstrinn i skulen (G. J. Stylianides et al., 2013).

Sjølv om det viser seg at resonnering og bevisføring er viktig, har studiar vist at mange elevar har vanskar med denne typen aktivitet. Det viser seg òg at tradisjonell klasseromsundervisning ikkje gir elevane moglegheit til å engasjere seg i «autentiske matematiske aktivitetar», som til dømes resonnering og bevisføring (G. J. Stylianides et al., 2013).

Stylianides et al. (2013) seier det er to hovudgrunnar til at det er utfordrande å gjere resonnering og argumentering meir sentralt i klasseromsundervisninga. Den eine grunnen er at mange lærarar i grunnskulen har begrensa matematisk kunnskap om resonnering og argumentering, saman med bevisføring. Den andre grunnen til at det er utfordrande er at lærarane i skulen meiner at bevis er for avansert for deira elevar. Desse to grunnane kombinert gjer det vanskeleg å drive undervisning med resonnering og argumentering i grunnskulen

Matematikk er ein mangfaldig og samansett aktivitet, som har eit breitt innhaldsområde. Dette er alt frå kvardagslege praktiske aktivitetar til meir sofistikerte oppgåver og matematisk forskning. På det høgste nivået kan ein sjå på oppdaging og bevisføring av nye teoriar innanfor matematikken.

“Proofs are to mathematics what spelling is to poetry.”

(Arnold, 2000, i Tall et al., 2012, s. 48).

Dette seier oss at bevis og argumentasjon er grunnleggjande i strukturen av faget matematikk. Eit matematisk bevis består av argument som skal overtale eit publikum av

likestilte ekspertar at ein matematisk påstand er sann. Ideelt sett skal ein i tillegg kunne forklare kvifor den er sann.

Barn og nybegynnarar tenker ikkje automatisk deduktivt (Tall et al., 2012). Å tenke deduktivt vil seie å gå frå ein generell regel eller teori til spesifikke og enkeltdømer som støttar opp under teorien eller regelen (Postholm & Jacobsen, 2018). Frå tidleg alder begynner barn å samhandle med situasjonar i livet ved å bruke sansane. I tillegg utviklar dei eit språk som kan skildre situasjonane og konteksten. Samstundes utviklar barna ulike operasjonar på objekt rundt seg: Sortering, teljing, deling, addering osv. Slik lærer og utviklar barn forståing for operasjonar og aritmetikk. Barn kan så gå vidare med å lage sine egne reglar for kvifor ting er som dei er. Dette er eit steg i retning det å argumentere og tenke deduktivt. Desse reglane til barna vil ikkje nødvendigvis vere sanne, men er sanne og gyldige i deira hovud. Til dømes kan eit barn meine at hen er eldre enn eit anna barn fordi hen er høgare enn den andre. Dette kan barnet meine er sant og vil då bruke dette for å prøve å overtale foreldre eller andre om at det er sant (Tall et al., 2012).

Hovik og Solem (2021) meiner at argumentasjon for og grunngjeving av påstandar og samanhengar er viktig for utviklinga av elevane si matematiske tenking i faget matematikk. Schwarz (2009) meiner argumentasjon har ei tosidig tyding: Elevane skal på ei side lære å argumentere i matematikk, og på den andre sida skal dei lære matematikk gjennom å argumentere (Schwarz, i Hovik & Solem, 2021)). Derfor vil arbeidet med bevis og generalisering kunne spele ei viktig rolle ved at elevane lærer både at påstanden er sann og kvifor den er sann (Hovik & Solem, 2021).

Arbeid med bevis i grunnskulen vil stille krav til bruk av representasjonar, argumentasjon og formalisering som er tilpassa denne aldersgruppa. Russel et al. (2011) har skildra fire typiske nivå i elevane sin argumentasjon og grunngjeving i arbeid med bevis:

1. Grunngjeving ved å referere til autoritetar som til dømes lærar, lærebok eller foreldre m.m.
2. Grunngjeving gjennom konkrete døme, til dømes $6 + 5 = 5 + 6$.
3. Matematisk resonnering basert på ein visuell representasjon, som konkretar eller teikningar, eller tekst og rekneforteljing.

4. Bevis ved bruk av algebraisk notasjon og bruk av reknelovane (Russel et al., i Hovik & Solem, 2021).

Fleire forskarar peikar på måten elevane argumenterer og resonnerer på i dagleglivet. Den blir ofte overført til matematisk resonnering (Harel og Sowden, i Hovik & Solem, 2021). Elevane generaliserer ut frå nokre få enkelttilfelle og ser ikkje ut til å ha behov for ytterlegare grunngjevingar (Martin og Harel, i Hovik & Solem, 2021). Det å bevise gjennom bruk av enkelttilfelle kan berre gjerast dersom ein opererer med ein systematisk gjennomgang av eit endeleg tal tilfelle. Samstundes viser det seg at ei generalisering ikkje naudsynt overbeviser elevane om at ein påstand er gyldig. Dei vil framleis føle behov for å verifisere påstanden gjennom å sjekke enkelt døme (Stylianiou et al., 2009 i Hovik & Solem, 2021) og kan oppleve dette som den mest overbevisande forma for argument. Dersom ein brukar motdøme, er det ikkje sjølvstøtt at elevane syns det er tilstrekkeleg for å avkrefte ein påstand. Dette kan henge saman med at ein i dagleglivet kan ha slike motdøme som er «unntaket som bekreftar regelen» (Harel og Sowder, i Hovik & Solem, 2021).

2.2.3 *Samanhengen mellom bevis og argumentasjon*

Hana (2013) meiner at bevis og argumentasjon ikkje er heilt samanfallande. Argumentasjonsomgrepet er eit vidare omgrep enn bevis. Argumentasjon kan innehalde sannsynleggjerande resonnement og i større grad nytte seg av intuisjon. Samstundes vil eit bevis gjerne bestå av fleire enkeltargument. Argumentasjon kan derfor sjåast på som midlar som blir brukt for å overbevise nokon om sannheita eller usannheita ved eit bestemt utsegn, og eit bevis som ein logisk sekvens av implikasjonar som leiar ut validiteten til eit utsegn. Desse implikasjonane i beviset vil då enkeltvis vere argument (Hana, 2013).

Difor kan ein seie at eit bevis består av enkeltargument, men eit argument er ikkje alltid eit gyldig bevis i seg sjølv. I forbindelse med dette resonnementet, stiller Hana (2013) eit spørsmål om kva som kan reknast som eit bevis i skulen. Kva kvalitetar skal eit argument ha for at det kan reknast som eit bevis? Dette spørsmålet har ikkje eit eintydig svar. Det vil variere mellom nivå og alder i klassen ein er i (Hana, 2013).

2.3 **Lærebøker**

Johnsen (1999) meiner det er vanskeleg å definere fenomenet lærebok, det er ein samansett form for litteratur. Dette gjeld både utvikling, produkt og funksjon. Ein vid definisjon kunne

vore at ei lærebok er ein kva som helst trykt tekst som blir brukt systematisk i eit undervisningsforløp. Ein kjem langt ved å bestemme at læreboka er litteratur skrive direkte med tanke på systematisk undervisning for bestemte undervisningstrinn. Gjennom heile 1900-talet har styresmaktene og skulemyndighetene praktisert offentleg godkjenning av lærebøker. I 1999 gjeld definisjonen til den dåverande gjeldande ordninga med offentleg godkjenning:

Med lærebøker menes her alle trykte læremidler som dekker vesentlige sider av et fags mål, lærestoff og hovedmomenter eller hovedemner etter læreplan for vedkommende klassetrinn eller kurs, og som elevene regelmessig skal bruke.

(Johnsen, 1999, s. 9)

I 2000 oppheva Bondevik-regjeringa godkjenningsordninga for lærebøker i Noreg. Denne statlege godkjenninga bestod av fire komponentar: Bøkene skulle godkjennast fagleg, pedagogisk, språkleg og med tanke på likestilling. Med denne opphevinga blei ein lang tradisjon broten. Både den statlege styringa av kva bøker som skulle brukast i skulen og godkjenninga av innhaldet i bøkene, gjekk tilbake til 1800-talet (Skjelbred, 2017).

I starten var lærebøkene få, og dei såg annleis ut enn det dei gjer i dag. Heile tida var dei likevel tekstar som formidla kunnskapar, verdiar og haldningar i eit språk og ei form som var meint for ein barnleg lesar. Det var ikkje tilfeldig kva dei formidla. Læreboka var, og framleis er, ei bok som gir både felles utgangspunkt og felles referanserammer. Tidlegare var læreboka kanskje det første møtet barna hadde med skriftsspråket (Skjelbred, 2017).

Før var læreboka einerådande som læremiddel i skulen. Etter andre verdskrig har læreboka blitt supplert med andre læringsressursar. Utviklinga har sjølvsagt teknologiske føresetnadar, men heng også saman med andre utviklingstrekk. Det eine handlar først og fremst om pedagogikk, det andre handla om det strukturelle. Det handla om at elevane skulle lære meir ved å «gjere», og då trengte dei oppgåver, arbeidsbøker, tilleggsstoff av ulikt slag, spel og aktivitetsbøker og liknande. I tillegg blei det innført ein felles 9-årig grunnskule for alle elevar. Desse to grunnane gjorde til at læreboka gjekk frå å vere einerådande til på vere ein del av eit samansett læreverk, med fokus på elevaktivitet (Skjelbred, 2017).

Læreboka speglar samfunnet på mange nivå. Mykje har endra seg både når det gjeld framstillingsformer og språk, utstyr, design og bruk av verkemiddel. Mykje er og stabilt. Dei som jobbar med lærebøker kan sjå at mykje er kjent, og at det som blir lansert som nye tankar i vår tid, kanskje ikkje er så nytt. Læreboka speglar, i tillegg til samfunnet, verdiar og handlingar i samfunnet ho spring ut frå. Ho synleggjer korleis barn sine livsvilkår og verkelegheit har endra seg i over 250 år (Skjelbred, 2017).

I Noreg er lærebøker gitt ut av private forlag, slik det er i dei fleste demokratiske land. Lærebøker er ei vare, og forlag har gjennom lærebokhistoria konkurrert på ein marknad som har vore meir eller mindre styrt av kyrkja, statlege eller lokale myndigheiter. I enkelte periodar har det vore diskutert om staten burde stå som utgivar av lærebøkene (Skjelbred, 2017).

2.4 Tidlegare forskning

Fan et al. (2013) viser til at lærebokforskning har blitt meir og meir vanleg. Grunnane til å forske på dei kan vere ulike, men nokre kategoriar er meir vanlege enn andre. Dei mest vanlege måtane å forske på lærebøker er lærebokanalyse og samanlikning (Fan et al., 2013). 63 % av studiane av lærebøker har vore innanfor desse to kategoriane. Resten av studiane har fokusert på korleis lærebøkene har blitt brukt eller korleis dei påverkar undervisninga i klasserommet (Fan et al., 2013).

Ein som undersøkte lærebøkene sin påverknad i klasserommet er Boaler (1998). Her blei case-studien gjennomført over tre år ved to ulike skular. Desse to skulane underviste på ulike måtar. Den eine følgde tradisjonell lærebokundervisning, den andre brukte opne aktivitetar med fokus på forståing. Metodane som blei brukt i studien var observasjon, intervju og analysing av oppgåvene elevane gjennomførte på ulike stadium av studien (Boaler, 1998). Funna viste at elevane som fekk tradisjonell lærebokundervisning utvikla prosedyrekunnskap, og fann undervisninga lite motiverande og noko repeterande. Elevane ved den andre skulen utvikla ei djup forståing for faget, og fann det meir motiverande og enklare å bruke kunnskapen utanfor klasserommet (Boaler, 1998).

Charalambous et al. (2010) gjennomførte ein studie på lærebøker i matematikk i landa Kypros, Irland og Taiwan. Det var i forbindelse med denne studien at dei utvikla rammeverket eg har brukt i studien min. Dei brukte i tillegg Smith og Stein (1998) sitt

Mathematical Task Framework. Funna deira viste ei overvekt av oppgåver som krevde lågare kognitivt nivå i landa Kypros og Irland. Det landet som skilte seg ut som krevde eit høgare kognitivt nivå, var Taiwan. Ved å analysere kva type svar oppgåvene i dei ulike lærebøkene krevde, viste funna deira at 100% av oppgåvene frå Kypros og Irland berre kravde eit enkelt svar. I lærebøkene frå Taiwan var det 8% som kravde ei forklaring eller ei grunngjeving, resten eit enkelt svar (Charalambous et al., 2010).

3 Metode

I dette kapitlet skal eg presentere, skildre og grunngje mine metodiske val i forskingsprosjektet mitt. Først vil eg presentere det vitskaplege perspektivet som ligg til grunn for prosjektet, og korleis studien blir påverka av dette. Vidare kjem ein presentasjon av forskingsdesignet eg har brukt gjennom analysen og bakgrunnen for val av design. Etter dette skal eg gå inn på utvalet av datamateriale i studien og grunnane for at eg har valt ut dette datamaterialet. Her vil eg også gå inn på kva avgrensingar eg har gjort i samband med prosjektet. Vidare skal eg presentere korleis dataanalysen har gått føre seg og korleis gjennomføringa av analysen var. Avslutningsvis vil eg kommentere kvaliteten på studien, før eg avsluttar med å presentere dei forskningsetiske vala knytt til prosjektet.

Gjennom ein kvantitativ lærebokanalyse skal eg svare på problemstillinga:

I kva grad oppfordrar oppgåvene i seks lærebøker for 10. trinn til argumentasjon og forklaring jamfør kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» frå LK20, med fokus på temaa likningar, algebra og økonomi?

For å svare på denne problemstillinga har eg laga tre forskingsspørsmål. Det eine forskingsspørsmålet er:

I kva grad krev oppgåver i seks matematikkbøker på 10. trinn at elevar argumenterer og forklarar i svara sine?

Her vil eg undersøke kva svar kvar oppgåve krev av elevane. Då kategoriserer eg oppgåvene i tre ulike tema basert på kva type svar oppgåvene krev. Vidare vil eg analysere argumentasjonsoppgåvene frå den første analysen. Her vil eg finne ut kva type argumentasjon oppgåvene inneheld. Då kategoriserer eg oppgåvene i fire kategoriar som forklarar kva argumentasjon oppgåva inneheld. Då vil analysen svare på spørsmålet nedanfor.

Kva type argumentasjon inneheld argumentasjonsoppgåver i seks ulike læreverk på 10. trinn?

Av dei seks lærebøkene eg har analysert, er tre av dei frå tida då Kunnskapsløftet 06 var

gjeldande og dei resterande tre er frå Kunnskapsløftet 20. Dette gir meg grunnlag for å samanlikne dei bøkene frå den utgåtte læreplanen med dei som er basert på læreplanen som er gyldig i dag. Her vil eg svare på eit konkret spørsmål:

Er det meir fokus på argumentasjon og forklaring i bøkene frå LK20 enn LK06?

3.1 Kvantitativ lærebokanalyse

Gjennom denne studien har eg tatt i bruk metoden kvantitativ lærebokanalyse eller tekstanalyse. Om dataa ein samlar inn går an å telje, det vil seie at dei kan kategoriserast og teljast opp kor mange som er innanfor kvar kategori, er dataa kvantitative. Dette gir oss tal som resultat (Larsen, 2017). Analyse av oppgåver i eit datamateriale bestående av tekstar eller lærebøker, blir kalla tekstanalyse.

Ein kan diskutere om studien kan plasserast innanfor den kvalitative tilnærminga ved å sjå på innsamlinga av data. Oppgåvene i lærebøkene som skal analyserast blir tolka av forskaren og det er mine tolkingar som ligg til grunn for i kva kategori eg vel å plassere oppgåva. Likevel er dataa moglege å talfeste, og difor blir studien plassert under kvantitativ forskning.

Det klassiske positivistiske idealet hos August Comte, pålegg forskaren å først skape seg forventingar om korleis verkelegheita ser ut, for så å gå ut og samle empiri for å sjå om forventingane stemmer med verkelegheita (Postholm & Jacobsen, 2018). Det vil seie at ein jobbar deduktivt, ein har først ein teori som skal bekreftast gjennom å sjå på empirien. Ein jobbar frå dei generelle teoriane og finn spesielle døme som kan støtte under teorien.

I mitt prosjekt kan ein trekkje trådar til det å ha forventingar om korleis noko skal vere. På førehand har eg ei viss forventing om korleis matematikkoppgåvene er fordelt og kva dei inneheld av argumentasjon, mykje på grunn av at det er eit større fokus i den nye læreplanen på argumentasjon. Sidan eg går ut frå at alle lærebøkene skal følgje læreplanen, forventar eg at det skal vere ein viss grad av oppgåver som støttar argumentasjon og forklaring. Det er konfirmerande forskning, ein jobbar for å bekrefte (konfirmere) noko. Ein har eit utgangspunkt for å forstå noko og ei forventing om noko, så jobbar ein mot å undersøke om det er slik (Høgheim, 2020).

3.2 Vitskapleg perspektiv

Ved å bruke ein kvantitativ metode, vil eg plassere studien innanfor det positivistiske

vitskaplege perspektivet. Dei grunnleggjande positivistiske ideane er at verda kan studerast objektivt gjennom sansane så lenge ein har gode nok måleapparat (Postholm & Jacobsen, 2018). Her er det essensielt at forskaren ikkje påverka fenomenet som skulle studerast, då kunne fenomenet opptre «falskt». Forskingsresultata skulle behandlast på ein måte som gjorde at dei var etterprøvbare for andre slik at fleire kunne kontrollere om det var gjort feil i analysen. Idealet var også at forskaren skulle leggje vekk alle personlege meiningar og synspunkt, og ha eit nøytralt perspektiv på det som blei studert (Postholm & Jacobsen, 2018).

For å trekke denne studien inn i det positivistiske perspektivet, ser ein at analysen består av noko som går an å telje og plassere innanfor gitte kategoriar. Oppgåvene i lærebøkene blir ikkje påverka av at ein forskar på dei, dei er formulert likt uansett. Likevel kan ein stille seg kritisk til å definere prosjektet som reint positivistisk. Gjennom å analysere oppgåver i lærebøkene, vil eg tolke oppgåvene og plassere dei i den kategorien eg meiner dei høyrer heime i. Dette kan vere problematisk å etterprøve, då andre forskarar kan ha andre meiningar og tolkingar av oppgåvene. Sjølv om kategoriane og tolkingane mine er basert på skildringa av argumentasjon i læreplanen, kan ein framleis ha nokre nyansar av personleg innflyting på kategoriseringa.

Denne refleksjonen støttar Høgheim (2020) sine meiningar om subjektive og objektive metodiske tilnærmingar. Han løftar fram poenget med at konfirmerande forskning også er subjektiv. Ein må operasjonalisere fenomena ein undersøker, noko som gjer at forskaren må velje ut indikatorar for å fange eit fenomen, som igjen blir gjenstanden for analysen. Sjølv om ein jobbar med tal i konfirmerande forskning, blir studien påverka av forskaren sitt subjektive perspektiv. Sjølv om forskaren baserer seg på teoriar for å operasjonalisere, er det forskaren si forståing av teoriene som ligg til grunn. Det er ein forskar som tolkar resultata i studien uansett kva metode hen brukar. Forskjellen er eventuelt at fortolkinga i konfirmerande forskning ofte skjer før datainnsamlinga, medan med eksplorerande forskning skjer den etter innsamlinga (Høgheim, 2020).

Med ein gang ein studie inneheld nokon form for tolking, kan ein trekkje inn hermeneutikk. Høgheim (2020) meiner ein kan seie at all forskning er fortolkande. Hermeneutikk er i utgangspunktet læra om fortolking av tekstar. I forskingsprosjekt, som handlar om å

analysere lærebøker, må eg tolke orda som blir skrivne av lærebokforfattarane.

For min studie er ei hermeneutisk tilnærming relevant. Hermeneutikk betyr «fortolkingslære» og handlar om å tolke og forstå innhald i blant anna tekstar (Høgheim, 2020). I mitt forskingsprosjekt skal eg tolke oppgåver i matematikklærebøker. Her skal eg lese orda lærebokforfattarane skriv, og sjå på måten oppgåvene er formulert på. Det å tolke tekstar er tanken bak hermeneutikk som vitskapleg perspektiv, og alle forskingsprosjekt som inneheld tolking kan knytast opp mot hermeneutikk.

Med eit hermeneutisk perspektiv, jobbar ein deduktivt. Ein har nokre tankar og meiningar om forskinga på førehand og kva som kan vere svaret på problemstillinga. Til dømes har eg i dette prosjektet ei viss meining og ein forventning om at oppgåvene i dei nyaste lærebøkene skal leggje meir til rette for argumentasjon og forklaring i oppgåveløysinga enn dei eldste. Likevel har eg ei kjensle som seier at det i praksis ikkje blir lagt meir vekt på argumentasjon og forklaring i nye lærebøker.

Harstad (2022) trekk fram fleire problematiske sider ved hermeneutikken. Blant anna refererer han til Susan Sontag som meiner at tolkinga er problematisk. Dette grunngjev ho ved å forklare at når ein seier at X eigentleg betyr Y, seier vi ikkje det som eigentleg står der men vi endrar teksten til noko vi vil den skal vere. Dette ut frå våre behov. Dette gjer at teksten endrar seg og at teksten difor er tilpassa vår måte å sjå verda på (Harstad, 2022).

3.2.1 Forskingsdesign

Charalambous et al. (2010) har utvikla eit rammeverk for å analysere lærebøker og andre tekstar. Nokre delar av dette rammeverket har eg tatt i bruk i denne studien. Charalambous et al. deler rammeverket inn i to dimensjonar eller delar: «Horizontal analysis of the textbook» og «Vertical analysis of the textbook» (sjå vedlegg 1, figur 19) (Charalambous et al., 2010). Den horisontale analysen handlar om å sjå på læreboka i sin heilheit.

Bakgrunnsinformasjon om boka og strukturen er vesentleg her. Dette er for å få ei forståing av oppbygginga av boka og for å enklare kunne samanlikne bøker med kvarandre. For å setje oppgåver eller kapittel mot kvarandre, kan det vere vesentleg å sjå kor i læreboka oppgåvene eller kapitla kjem.

Den vertikale analysen handlar om å sjå djupare på akkurat det du forskar på. Denne

analysen deler Charalambous et al. (2010) inn i tre hovuddelar: kommunisert til elevar, tileigna av elevar og forbindingar. Desse delane er igjen delt inn i ulike punkt. Dette kjem fram i figuren som ligg vedlagd (vedlegg 1, figur 19) (Charalambous et al., 2010). I denne studien har eg tatt ut eit av punkta i rammeverket. Dette punktet finn ein under den delen som heiter «tileigna av elevar» i den vertikale analysen (sjå vedlegg 1, figur 19). Delen «tileigna av elevar» inneheld to punkt: kognitive krav og type svar. Her har eg tatt i bruk punktet type svar, då eg vil sjå på kva svar oppgåvene i lærebøkene krev. Punktet blir kalla «Type of respons». Dette punktet går eg meir innpå under delkapittel 3.4.1. Resten av rammeverket til Charalambous et al. (2010) er ikkje relevant for forskinga mi, då dei handlar om kontekst og korleis læreboka blir brukt i klasserommet. Den eine delen handlar om korleis læreboka blir kommunisert ut til elevane. Den andre delen handlar om situasjonar og kontekstar rundt elevane og om oppgåvene er relevante for dei (Charalambous et al., 2010).

I tillegg til å sjå på kor mange oppgåver i lærebøkene som inneheld argumentasjon og forklaring, skal eg finne ut kva type argumentasjon som oppgåvene seier ein skal bruke. Her har eg laga eigne kategoriar basert på kva type argumentasjon kjerneelementet i LK20 skildrar. Desse kategoriane vil eg presentere under delkapittel 3.4.2.

3.3 Utval og avgrensing

Når eg skulle finne eit datamateriale å analysere, valde eg å sjå på lærebøker. Lærebøkene er, som presentert tidlegare, ein stor del av kvardagen til både lærarar og elevar i skulen. Noko av bakgrunnen for dette prosjektet var å sjå på korleis emnet argumentasjon har endra seg i skulen i både læreplanar og lærebøker. Difor var det relevant for prosjektet å ha nokre bøker som høyrer til LK06 og nokre som høyrer til LK20 som er den gjeldande læreplanen i dag. Lærebøker er ofte ein del av eit stort læreverk med ulike tilleggsressursar. I dette prosjektet er fokuset på lærebøkene i dei ulike læreverka.

I denne studien har eg fokusert på oppgåvene i hovudbøkene i læreverka, også kalla *grunnbøker*. I grunnbøkene er det ofte gjennomgang av fagstoff, døme og ulike oppgåver. Ofte har læreverk i tillegg *oppgåvebøker* som inneheld oppgåver som eit supplement til grunnboka. Nokre av lærebøkene eg har i datamaterialet mitt har eigne oppgåvebøker i tillegg til grunnbøkene, medan andre har fleire oppgåver i grunnbøkene som gjer at ein ikkje har ekstra oppgåvebok i tillegg.

Eg har valt ut lærebøker på tiande trinn. Bakgrunnen for dette er at det er siste året på grunnskulen og elevane skal vere nokså modne og sjølvstendige. Dette gjer at eg synst det er rimeleg å forvente at elevane får breiare oppgåver som utfordrar og oppfordrar til meir sjølvstendig tenking, argumentering og forklaring. Etter ni år på skulen kan ein forvente at elevane kan forklare kvifor dei gjer slik dei gjer i matematikk, og at å pugge prosedyrar og rein øvingsrekning er noko elevane har gjort mykje i skulen til no.

Lærebøkene eg har analysert har eg valt ut basert på nokre kriterium eg har laga på førehand. Tre av bøkene skulle høyre til læreplanen frå 2006, og måtte då vere laga etter 2006. Dei resterande tre bøkene skulle kome frå læreplanen frå 2020, og måtte difor vere laga etter 2020. I tillegg var eit kriterium at eg måtte få tak i desse bøkene. For dei nyaste bøkene var ikkje dette eit problem. Då valde eg ut tre bøker frå dei største forlaga i Noreg: Cappelen Damm, Aschehoug og Gyldendal. For dei tre eldste bøkene var tilgjengelegheita avgjerande for kva bøker eg valde ut. Desse tre bøkene var alle tilgjengelege på biblioteket på Høgskulen, og difor blei dei med i utvalet. To av bøkene i utvalet er frå same forlag, Cappelen Damm. Dette var ønskeleg å få til for dei andre bøkene også, men det let seg ikkje gjere.

I tabellen under er ei oversikt over dei seks lærebøkene eg har analysert. Her står namnet på læreboka, forfattarane som har skrive ho, kva forlag som har gitt ut boka, og kva år boka kom ut.

Tabell 1: Oversikt over matematikklærebøkene brukt i denne studien.

Lærebok	Forfattar	Utgivar	Årstal
Faktor 10	Espen Hjardar Jan-Erik Pedersen	Cappelen Damm	2015
Tetra 10	May Britt Hagen Synnöve Carlsson Karl-Bertil Hake	Fagbokforlaget	2007

	Birgitta Öberg Filippa Widlund		
Grunntal 10	Bjørn Bakke Inger Nygjelten Bakke Bjørn Rune Lie	Elektronisk undervisningsforlag	2007
Matematikk 10	Espen Hjardar Jan-Erik Pedersen	Cappelen Damm	2021
Matemagisk 10	Asbjørn Lerø Kongsnes Anne Karin Wallace	Aschehoug undervisning	2021
Maximum 10	Grete Normann Tofteberg Janneke Tangen Linda Tangen Bråthe Ingvill Stedøy	Gyldendal	2021

(Hjardar, 2015), (Hagen, 2007), (Bakke, 2007), (Hjardar & Pedersen, 2021), (Kongsnes & Wallace, 2021) og (Tofteberg et al., 2021).

Etter å ha valt ut bøker, fann eg ut kva tema eg ønskte å analysere. Seks bøker er eit stort datamateriale, og difor er analysen avgrensa til å handle om tre tema. Desse tre temaa er likningar, algebra og økonomi. Bakgrunnen for at eg valde akkurat desse temaa er at alle bøkene inneheldt desse. I tillegg er likningar og algebra typiske tema for matematikk. Personleg har eg kjensla av at desse temaa inneheld matematikk der ein skal lære prosedyrar og reglar. Gjennom eigne erfaringar har eg inntrykk av at det er ei oppfatning mange lærarar har. Difor vil eg sjå på om oppgåvene i lærebøkene legg opp til at elevane skal argumentere og forklare, eller om vi som lærarar må leggje meir til rette for at det skal skje.

Det tredje emnet er økonomi. Den siste tida har økonomi fått mykje merksemd både i samfunnet og i læreplanen. Som læreplanen presiserer i dei tverrfaglege temaa, skal elevane bli rusta for livet etter skulen og bli gode samfunnsborgarar. Difor tenker eg at økonomi er eit tema som er viktig, både for framtida til elevane og for å kunne reflektere over eigen og andre sin økonomi. Dette aukar også mine forventningar om at temaet økonomi inneheld forklarings- og argumentasjonsoppgåver der elevane må tenke og reflektere sjølv.

Alle seks bøkene hadde ulik inndeling av tema og kapittel. Difor har eg valt å kalle desse tre fokusområda for tema. Nokre bøker hadde eige kapittel som heitte økonomi. Her tok eg utgangspunkt i å analysere oppgåvene i det kapitlet, sjølv om andre kapittel inkluderte element som kan reknast som økonomi som tema (til dømes prosentrekning). Den same problemstillinga kom opp under temaet algebra. Ulike bøker og læreverk legg til grunn ulike inndelingar av kva undertema som høyrer til algebra. Eg har tatt utgangspunkt i oppgåver som inneheld variablar og rekning med desse. Det er nok fleire oppgåver som kunne vore plassert under temaet og difor analysert. Likevel har eg ikkje inkludert algebraoppgåver som kjem under andre hovudtema. Grunnen til det er at desse oppgåvene ofte opptre enkeltvis som oppgåver i ein annan matematisk kontekst.

Nokre av bøkene har eit kapittel for kvart tema, medan andre har andre inndelingar som går på tvers av tema. Under kapittel 4.1, i tabell 4, finn du ei oversikt over kapittelinndelinga i utvalet.

3.4 Dataanalyse

I dette prosjektet har eg kategorisert alle oppgåvene under tre tema i seks lærebøker for tiande trinn. Dei seks lærebøkene har ulik oppbygging og ulike måtar å dele oppgåvene i boka inn i. Eg har analysert alle oppgåvene innanfor dei tre temaa i bøkene. Oppgåver som er presenterte som aktivitetar, oppdrag eller «snakke saman»-oppgåver er analysert på lik linje som standard øvingsoppgåver, med oppgåveforklaringa i bakhovudet. Det vil seie at oppgåver som «Aktivitetar» og «Oppdrag» blir kategorisert som diskusjonsoppgåver der elevane skal samarbeide og jobbe saman med andre. Desse oppgåvene blir skildra som oppgåver som skal løysast saman.

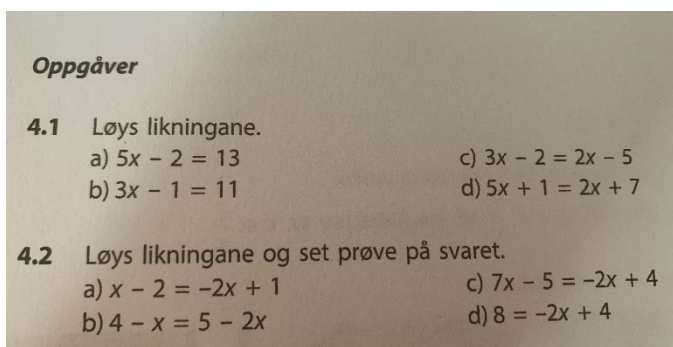
Som presentert tidlegare, er dataanalysen basert på å sjå på kva oppgåvene i lærebøkene krev. Eg tar ikkje omsyn til kva eventuelle lærarar gjer i klasserommet eller konteksten rundt

oppgåvene.

I den andre delen av analysen min har eg kategorisert dei oppgåvene som eg har rekna som argumentasjons- og forklaringsoppgåver. Oppgåvene har blitt plassert under kategoriar som forklarar kva type argumentasjon som denne oppgåva krev at elevane brukar. Her har eg analysert alle oppgåvene som blei kategoriserte som argumentasjons- og forklaringsoppgåver utan unntak.

3.4.1 Kategoriar i analyse del 1

Charalambous et al. (2010) delar det dei kallar for *Type of respons* inn i fire kategoriar: svar, svar med ei enkel matematisk setning, forklaring og grunngiving. Eg har valt å slå saman dei to første kategoriane til ein som blir kalla *enkelt svar*. Oppgåvene som blir plassert i denne kategorien er oppgåver som krev at elevane svarar med eit enkelt svar eller eit uttrykk. Typiske oppgåver kan vere «rekn ut»-oppgåver og «finn uttrykket»-oppgåver. Figur 1 nedanfor viser eit døme på to oppgåver som blir plassert under kategorien enkelt svar. Oppgåve 4.1 og 4.2 ber elevane løyse likningane. I oppgåve 4.2 skal dei i tillegg setje prøve på svaret. Dette er ei oppgåve som krev at elevane kan svare med eit enkelt svar, og her vil dei bruke dei prosedyrane dei har tileigna seg. Dei treng ikkje forklare kva dei gjer eller grunngje noko av det dei gjer.



Figur 1: Døme på oppgåve under kategorien enkelt svar. Utklipp frå Faktor 10 grunnbok (Hjardar, 2015, s. 144).

Neste kategori blir kalla *forklar*. Oppgåvene som blir plassert i denne kategorien er oppgåver som spør etter ei forklaring på oppgåva. Oppgåvene kan vere formulert som «Finn uttrykket. Forklar korleis du har tenkt». Figuren under viser eit døme på ei deloppgåve som er kategorisert som ei forklar-oppgåve. Oppgåve 19.12a ber om at elevane forklarar kva som er gjort i dømet ovanfor. Her skal dei forklare framgangsmåte og vise kva som skal gjerast. Oppgåve 19.12b er ikkje kategorisert som ei forklaringsoppgåve, då denne ber om eit enkelt

svar på kva som er likt og ulikt.

OPPGÅVE 19.12

Sjå på dei to løysingane frå døme 5.

- a Forklar kva som er gjort på kvar linje i kvar av løysingane.
- b Kva er likt og kva er ulikt med dei to løysingane?

Figur 2: Døme på oppgåve under kategorien forklaring. Utklipp frå *Matemagisk 10* (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 27).

Den siste kategorien kallar eg for *grunngeving*. Denne kategorien inneheld oppgåver som ber elevane grunngi svaret sitt og som ber elevane finne grunnar til kvifor noko er slik. Oppgåvene er ofte formulert som «Grunngi svaret ditt» og «Kva er grunnen til at svaret er 42?». Nedanfor er ei oppgåve frå læreboka Faktor 10 som eg plasserte under denne kategorien. Denne oppgåva plasserte eg under grunngeving fordi her spør oppgåva etter grunnar for svaret til eleven. Eleven må grunngje kvifor hen meiner det hen svarar. I tillegg er ordlyden i oppgåva at eleven skal «grunngi svaret sitt», og då vil eg setje denne oppgåva under grunngeving.

2 Lærer L. Ur sette opp denne likninga på tavla:

$$2x - 3 = 4x - 6 - 2x + 3$$

Læraren sa: «I denne likninga er løysinga både $x = 1$, $x = 10$ og $x = 1000$. Forresten er det uendeleg mange løysingar på likninga.»
Undersøk om læraren har rett og grunngi svaret ditt.

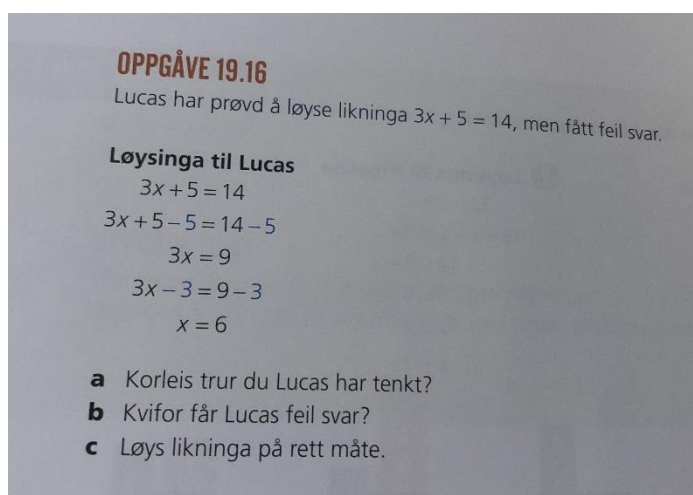
Figur 3: Døme på oppgåve under kategorien grunngeving. Utklipp frå *Faktor 10 grunnbok* (Hjardar, 2015, s. 175).

Av desse tre kategoriane er det *forklaring og grunngeving* eg vil plassere under temaet argumentasjon og forklaring. Dette er fordi eg brukar definisjonen til LK20 når eg ser på kva som er argumentasjon i oppgåvene, og LK20 forklarar at argumentasjon handlar om at «elevane grunngir framgangsmåtar, resonnement og løysingar og beviser at desse er gyldige». Ein kan diskutere om kategorien forklaring har noko med argumentasjon å gjere. Sidan problemstillinga inkluderer *argumentasjon og forklaring*, reknar eg med kategorien forklaring som argumentasjon og forklaring.

3.4.2 Kategoriar i analyse del 2

Basert på dei oppgåvene eg har plassert under kategoriane *forklaring* og *grunngeving* har eg laga fire nye kategoriar som eg plasserer argumentasjons- og forklaringsoppgåvene under. Desse fire kategoriane er basert på kva kjerneelementet i LK20 forklarar at elevane skal kunne når det kjem til argumentasjon. Kategoriane blir kalla *grunnjev framgangsmåte*, *grunnjev resonnement* og *løysingar*, vurderer gyldigheit, og *diskusjonsoppgåver*.

Kategorien *grunnjev framgangsmåte* inneheld oppgåver der elevane skal forklare og grunnje kva som er gjort eller kva dei har gjort. Typiske oppgåver under denne kategorien kan vere forma som «Korleis har Tor løyst oppgåva?» eller «Forklar kva du gjorde for å finne svaret». Kriteriet for å bli plassert i denne kategorien er at oppgåva ber elevar forklare ved å bruke verbet forklar eller ved å spør «korleis», eller at elevane skal grunnje sin framgangsmåte. I tillegg må oppgåva be om ei forklaring når det kjem til sjølve framgangsmåten eller prosedyren som er brukt. Oppgåve 19.16a og 19.16b i figur 4 nedanfor har eg plassert i denne kategorien. Her skal elevane kommentere på framgangsmåte og kva som er gjort. Oppgåve a krev at elevane forklarar korleis dei trur framgangsmåten til Lucas var. Oppgåve b krev at elevane forklarar og grunnjev kvifor dei trur han har fått feil svar. Dette kan plasserast innanfor kategorien *grunnjev resonnement og løysingar*, men sidan det er snakk om kva Lucas eventuelt har gjort feil i framgangsmåten sin, blir oppgåva plassert i denne kategorien.



OPPGÅVE 19.16
Lucas har prøvd å løyse likninga $3x + 5 = 14$, men fått feil svar.

Løysinga til Lucas
 $3x + 5 = 14$
 $3x + 5 - 5 = 14 - 5$
 $3x = 9$
 $3x - 3 = 9 - 3$
 $x = 6$

a Korleis trur du Lucas har tenkt?
b Kvifor får Lucas feil svar?
c Løys likninga på rett måte.

Figur 4: Døme på oppgåve under kategorien *grunnjev framgangsmåte*. Oppgåva finn ein i læreboka *Matemagisk 10* (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 28).

Den andre kategorien, *grunnjev resonnement og løysingar*, inneheld oppgåver der elevane

skal grunngje det dei tenker eller den løysinga dei har kome fram til. Desse oppgåvene kan ha ordlyden «Vis at $x=2$ når $5x+7=17$ » eller «Forklar skilnaden». Oppgåve 19.53 i figur 5 nedanfor er eit døme på ei oppgåve som er plassert under denne kategorien. Her skal elevane grunngje og forklare ein skilnad mellom to ulike prosedyrar innanfor algebra og likningar. Elevane skal forklare med eigne ord kva skilnaden er. Difor er denne oppgåva plassert under denne kategorien.

OPPGÅVE 19.53

Forklar skilnaden mellom å forenkla eit algebraisk uttrykk og å løyse ei likning. Gje gjerne døme.

Figur 5: Døme på oppgåve under kategorien grunngjev resonnement og løysingar. Oppgåva er i læreboka *Matemagisk 10* (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 41).

Vurderer gyldigheit er den tredje kategorien i den andre analysen. Her plasserer eg oppgåver der elevane skal vurdere om diagram, figurar eller andre løysingar er gyldige og kan brukast vidare i ein liknande kontekst. Her plasserer eg i tillegg oppgåver der elevane skal vurdere og grunngje val av diagram og figurar. Oppgåve 3.48c i figur 6 nedanfor er eit døme på ei slik oppgåve.

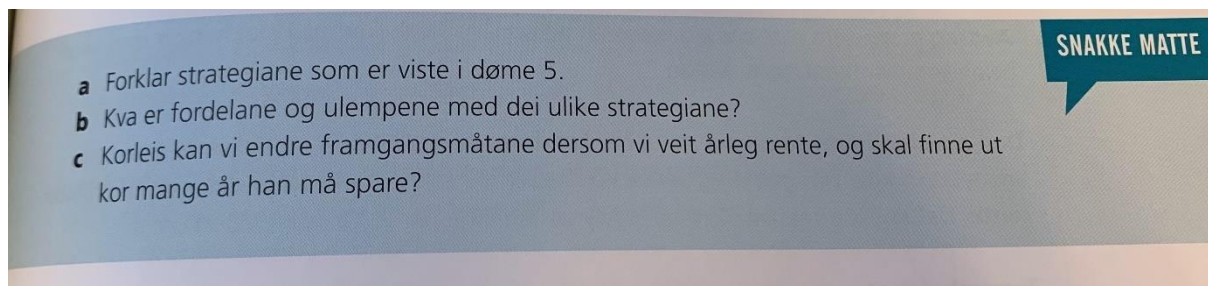
OPPGÅVER

- 3.48 Ta utgangspunkt i dine egne inntekter og utgifter i løpet av ei veke når du svarar på oppgåva.
- Lag ditt eige vekebudsjett og presenter det for ein medelev eller klassen.
 - Lag ein rekneskap som viser dei faktiske inntektene og utgiftene dine for den aktuelle veka. Presenter resultatet for ein medelev eller for klassen.
 - Presenter også utgiftene dine i eit diagram. Grunngi valet av diagram.

Figur 6: Døme på oppgåve under kategorien bevise/vurdere gyldigheit. Oppgåva er tatt frå læreboka *Matematikk 10* (Hjardar & Pedersen, 2021, s. 252).

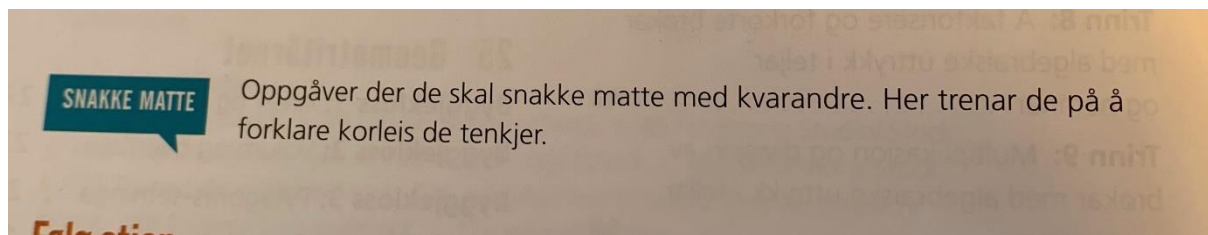
Den siste kategorien er *diskusjonsoppgåver*. Dette er oppgåver der elevane skal diskutere saman med andre. Innanfor denne kategorien har eg i tillegg plassert oppgåver som handlar om samfunnsrelaterte tema. Desse oppgåvene er ofte oppgåver knytt til tverrfaglege tema og større oppgåver som elevane skal jobbe med saman med andre. Denne kategorien skil seg ut ved at elevane her kan diskutere og forklare kvifor til dømes sjukepleiarar har lågare

lønn enn legar. Skilnaden på oppgåvene under denne kategorien og oppgåvene under dei andre kategoriane, er at her skal elevane diskutere saman med andre. Her skjer argumentasjonen saman, ofte munnleg, før ein kjem fram til eit felles svar. Oppgåvene i figur 7 nedanfor har eg plassert i denne kategorien. Alle dei tre deloppgåvene er «Snakke matte»-oppgåver. Desse oppgåvene er laga for at elevane skal snakke saman og diskutere oppgåvene saman.



Figur 7: Døme på oppgåve under kategorien diskusjonsoppgåver. Oppgåva er tatt frå læreboka *Matemagisk 10* (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 139).

I figur 8 nedanfor er oppgåveskildringa av «Snakke matte»-oppgåvene.



Figur 8: Oppgåveskildring på «Snakke matte»-oppgåvene i *Matemagisk 10* (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 4).

3.5 Gjennomføring

I dette delkapittelet vil eg gå gjennom korleis eg arbeidde med datamaterialet mitt etter at eg hadde valt ut kva lærebøker eg ville sjå nærare på.

3.5.1 Den vertikale analysen

Før eg begynte sjølve analysen av oppgåvene, las eg gjennom bøkene for å finne relevante og samsvarande tema som gjekk igjen i alle bøkene. Desse blei då, som presentert tidlegare: Likningar, algebra og økonomi. Etter å ha funne temaa og lærebøkene eg ville analysere, fann eg ut kva rammeverk eg ville bruke og kva for kategoriar eg ville bruke i analysen. Her gjekk eg til tidlegare prosjekt og studiar som hadde same type prosjekt som dette, og blei interessert i Charalambous et al. sitt rammeverk for å analyserer tekstbøker. Her valde eg sjølv å kategorisere oppgåvene innanfor tre kategoriar i staden for fire.

Når kategoriane var klare, laga eg meg eit dokument i Microsoft-programmet Excel. I dokumentet la eg inn kva kapittel eg analyserte, kva kapittelet heitte, kva undertema oppgåvene låg under og kva oppgåve eg analyserte. Etter desse kolonnane kom dei tre ulike kategoriane eg brukte. Når eg leste gjennom kvar oppgåve i læreboka, plasserte eg oppgåva innanfor den kategorien eg meinte den var basert på jamfør kapittel 3.4.1 sin definisjon på kvar kategori. Oppgåvene kan berre plasserast innanfor ein kategori. Denne problemstillinga vil eg gå djupare innpå under kapittel 3.6 og i kapittel 5. Alle lærebøkene fekk kvart sitt ark innanfor det same Excel-dokumentet.

Fleire av oppgåvene i bøkene hadde ulike underoppgåver. Desse blei rekna som eigne oppgåver. Til dømes dersom oppgåve 1 inneheld a), b), c) og d), blei det rekna som fire oppgåver. Dette kjem tydeleg fram i Excel-arket. Nokre av oppgåvene har i tillegg ulike vanskegradsnivå. Til dømes dersom oppgåve 2 er delt inn i tre nivå og alle nivåa har tre underoppgåver (a, b og c), så registrerte eg denne oppgåva som oppgåve 2a1, 2b1 og 2c1 på nivå ein. Nivå to blei registrert som 2a2, 2b2 og 2c2, og nivå tre blei 2a3, 2b3 og 2c3. Under er eit utklypp av Excel-arket mitt.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Faktor 10						
2	Kapittel	Tema	Delkapittel	Oppgåvenummer	Enkelt svar	Forklaring	Grunngjeving
3	4	Likningar og ulikskapar	Å løyse likningar	4.1a	1		
4	4	Likningar og ulikskapar	Å løyse likningar	4.1b	1		
5	4	Likningar og ulikskapar	Å løyse likningar	4.1c	1		
6	4	Likningar og ulikskapar	Å løyse likningar	4.1d	1		
7	4	Likningar og ulikskapar	Å løyse likningar	4.2a	1		
8	4	Likningar og ulikskapar	Å løyse likningar	4.2b	1		
9	4	Likningar og ulikskapar	Å løyse likningar	4.2c	1		

Figur 9: Utklypp frå Excel-arket mitt som viser oversikta over analysen min.

Etter å ha definert kategoriane, var sjølve analysen ganske rett fram. Gjennom å lese ordrett kva som står i oppgåvene, skriv eg eit 1-tall i den kolonna/kategorien eg meiner oppgåva høyrer heime i. Etter å ha gått gjennom alle oppgåvene i dei temaa eg valte ut, hadde eg ei lang liste med kategoriserte oppgåver. Her har eg då summert talet på oppgåver og funne prosenten oppgåver som er innanfor dei ulike kategoriane. Her summerte eg oppgåvene i kvart kapittel for seg sjølv for å få ei klar oversikt over kvart tema og kor mange prosent argumentasjonsoppgåver kvart tema inneheldt. Under er eit utklypp av oversikta som viser resultatet etter analysen av oppgåvene i eit kapittel i boka Faktor 10.

4	Likningar og ulikskapar	Prøv deg sjølv	9b	1		
4	Likningar og ulikskapar	Noko å lure på	1	1		
4	Likningar og ulikskapar	Noko å lure på	2			1
4	Likningar og ulikskapar	Noko å lure på	3			1
4	Likningar og ulikskapar	Noko å lure på	4	1		
		Autosummer		151	0	2
		Til saman		151 av 153	0 av 153	2 av 153
		Prosent		98,69%	0,00%	1,31%

Figur 10: Utklypp frå Excel-arket mitt som viser det kvantitative resultatet.

Når alle oppgåvene var plassert i kvar kategori, gjekk eg gjennom datamaterialet mitt fire gongar til for å sjå om eg hadde vore konsekvent heile vegen og plassert like oppgåver under same kategori. Nokre av oppgåvene var spesielt vanskelege å plassere, og difor måtte eg sjå grundig på kva definisjonen på dei ulike kategoriane var. Eg gjorde nokre få endringar undervegs i forhold til korleis eg tolka oppgåvene, og til slutt hadde eg ein analyse eg kunne seie meg nøgd med.

3.5.2 Analyse av argumentasjonsoppgåvene

Etter å ha kategorisert alle oppgåvene i dei seks lærebøkene i utvalet mitt, begynte eg å sjå på kva type argumentasjon og forklaring det var i dei ulike oppgåvene. Gjennom å lese oppgåvene som var plassert under *forklaring* eller *grunngeving* på nytt, kunne eg plassere desse oppgåvene under den kategorien eg laga basert på kjerneelementet i LK20. Desse la eg inn på eit nytt ark i det same Excel-dokumentet eg laga for den første vertikale analysen. Her laga eg kolonnar som viste kva lærebok oppgåva var i, kva kapittel og tema ho var under, kva oppgåvenummer det var, og dei fire kategoriane bortover.

	A	D	C	D	E	F	G
	Bok	Kapittel, tema	Oppgåvenummer	Grunngjev framgangsmåte	Grunngjev resonnement og løysingar	Beviser/vurderer gyldigheit	Diskusjonsoppgåver
1							
2	Grunntall 10	2, Algebra	2.63			1	
3	Grunntall 10	2, Algebra	2.67a			1	
4	Grunntall 10	2, Algebra	2.67b			1	
5	Grunntall 10	2, Algebra	2.120			1	
6	Grunntall 10	5, Økonomi	5.30				1
7	Grunntall 10	5, Økonomi	5.31				1

Figur 11: Utklypp av Excel-ark med analyse av argumentasjonsoppgåver.

Som i den første vertikale analysen, las eg oppgåvene på ny og plasserte eit 1-tal innanfor den kategorien eg tolkar oppgåva høyrer til. Her hadde eg alle lærebøkene på same ark i dokumentet for å få ei oversikt over kor mange av argumentasjonsoppgåvene på tvers av lærebøkene som var plassert i dei ulike kategoriane. Som førre analyse, summerte eg opp kor mange oppgåver som var i kvar kategori og fann prosenten av det heile talet argumentasjonsoppgåver. Nedanfor er eit utklypp av korleis Excel-arket ser ut etter ferdig analyse.

259	Matematikk 10	3, Økonomi	3.49b						1
260	Matematikk 10	3, Økonomi	3.49c						1
261	Matematikk 10	3, Økonomi	1g						1
262	Matematikk 10	3, Økonomi	1j						1
263	Matematikk 10	3, Økonomi	1n						1
264			Autosummer	149		29		3	81
265			Til saman	149 av 262		29 av 262		3 av 262	81 av 262
266			Prosent	56,87%		11,07%		1,15%	30,92%
267									
268									

Figur 12: Utklipp frå Excel-ark med resultat frå den andre analysen av lærebokoppgåver.

3.5.3 Den horisontale analysen

Den horisontale analysen av ei tekstbok handlar om å sjå på bakgrunnsinformasjonen og strukturen i læreboka. Under bakgrunnsinformasjonen blir tittelen, tal på bøker, sidetal, forfattar og eventuelt redaktørar, kven som har publisert boka og når, og eventuelt andre læringsressursar som høyrer til læreboka, presentert. I den generelle strukturen av læreboka, blir kapittel og tal på sider i kvart kapittel, strukturen i kvart kapittel, kva tema boka inneheld og korleis temaa er delt inn, presentert (Charalambous et al., 2010). Tabellen under viser bakgrunnsinformasjonen om læreboka Faktor 10.

Tabell 2: Oversikt over bakgrunnsinformasjonen til læreboka Faktor 10.

Lærebok	Forfattar	Utgivar	Årstal	Sidetal	Eventuelt andre læringsressursar
Faktor 10, grunnbok	Espen Hjardar og Jan-Erik Pedersen	Cappelen Damm	2015	346	Oppgåvebok Alternativ oppgåvebok Lærarens bok Nettstad (faktor.cdu.no) Fordjupingshefte Eksamensførebuande hefte Regelhefte Digital versjon av grunnboka (tavlebok)

Den horisontale analysen er ein relevant del for meg som analyserer oppgåvene i bøkene for å få eit større bilete på datamaterialet i studien. Den er ikkje så relevant for sjølve problemstillinga og resultatet i studien. Resten av den horisontale analysen vil eg gå meir innpå i resultatet.

3.6 Kvalitet på studien

Som forskar må ein reflektere over eigen forskning og kommentere på kvaliteten på studien. Her skal ein diskutere kva for feilkjelder ein kan ha, eventuelle andre element og sider med studien som kunne vore gjort annleis. Dette blir ofte gjort ved å reflektere over validitet og reliabilitet. Validitet er knytt til slutningane ein trekk ut frå resultata ein har fått. Ein kommenterer på kva grad validitet ein studie har, låg validitet eller høg validitet. Her vil ein sjå på styrkar og svakheiter ved eigen forskning, og kjenne til eventuelle atterhald ein må ta (Høgheim, 2020).

Reliabilitet handlar om det å stole på målinga ein har gjort i studien. Det handlar om nøyaktigheit. Det kan forståast som eit uttrykk for i kva grad data er fri for tilfeldige målefeil, altså nøyaktigheita i ei måling (Kleven, i Høgheim, 2020). I validitetsdiskusjonen diskuterer ein om ein måler det ein seier ein måler, medan reliabiliteten seier noko om kor nøyaktig ein måler det ein seier ein måler (Høgheim, 2020). I denne oppgåva har eg fokusert på validiteten knytt til prosjektet. Nokre av elementa i delkapittelet om validitet kan grense mot reliabilitet då det handlar både om eventuelle målefeil og ulikskapar i tolkingar.

3.6.1 Validitet

I dette prosjektet har eg definert kategoriane mine og forklart kva eg legg i dei ulike omgrepa og temaa. Andre kan difor bruke mine tolkingar og mine kategoriar for å gjere ein liknande studie. Likevel kan ein tenke seg at andre tolkar mine kategoriar annleis enn det eg gjer, og kan difor få andre resultat enn det eg har fått. Dette seier noko om det er mogleg å overføre analysen og funna til andre kontekstar som ikkje er studert (Postholm & Jacobsen, 2018).

Gjennom analysen min har eg gått gjennom oppgåvene i datamaterialet fleire gongar. Nokre få gongar har eg endra på analysen og flytta ei oppgåve frå ein kategori til ein annan. Dette fortel meg at det er nokre oppgåver som kan vere i gråsona på kva kategori dei eigentleg tilhøyrar. Igjen kjem det då inn den subjektive meininga til forskaren om kvar hen vil plassere

oppgåvene. Til dømes kan ein meine at oppgåver som inneheld diskusjon med ein medelev, der oppgåva til dømes krev eit enkelt svar frå duoen/gruppa, skal plasserast i kategorien enkelt svar. Eg plasserte slike oppgåver under forklar og nokre under grunngjeving, då eg meiner at elevane, som oftast, argumenterer og forklarar når dei skal diskutere eit reknestykke. Det var fleire slike døme i lærebøkene som eg sjølv var veldig usikker på om skulle plasserast under den eine eller andre kategorien.

På ei side kunne eg endra på kategoriane og prøvd å lage nokon som passa perfekt til alle oppgåvene, men då hadde eg blitt sittande med veldig mange kategoriar som kanskje berre ei eller to oppgåver blei plassert under. Difor tok eg eit val om å behalde kategoriane slik at eg hadde nokre klare og tydelege kategoriar å ta utgangspunkt i.

Ein kan tenke seg at validiteten seier noko om slutningane og konklusjonane i denne studien kan brukast vidare og kan seie noko generelt om utvalet mitt og populasjonen rundt. I lærebokanalysen min vil eg seie at eg kan trekke slutningar til at om tre av kapitla inneheld lite argumentasjons- og forklaringsoppgåver, så er det mogleg at resten av kapitla inneheld omtrent den same graden av slike oppgåver. Likevel vil ikkje studien min kunne seie noko om alle lærebøkene i Noreg frå LK06 og LK20. Det er for mange andre faktorar som spelar inn der, der eine faktoren er at det er ulike forfattarar og ulike forlag som gir ut bøker utan noko felles godkjenning.

I studien min har eg lagt vekk alt av kontekst rundt oppgåvene i datamaterialet mitt. Det vil seie at eg berre har sett på kva oppgåvene i bøkene seier, eg veit ikkje korleis kvar lærar tolkar oppgåvene og om dei gir eventuelle tilleggssopplysingar til elevane sine. Om ein lærar seier til elevane sine at dei skal grunngje eller forklare på oppgåver som ikkje nemner det sjølv i boka si, vil denne oppgåva framleis bli kategorisert som *enkelt svar* her i analysen. Difor kan denne studien vere til hjelp for dei som lagar lærebøker eller dei som bruker dei for å sjå kva som eventuelt bør supplerast i undervisninga eller kva som eventuelt må reviderast i bøkene. Eg kan ikkje seie noko om korleis det faktisk er i klasserommet, eg kan berre seie kva lærebøkene skriv i oppgåvene sine.

Dersom eg ser på samanheng mellom analysen min, problemstillinga mi og forskingsspørsmåla mine, kan ein diskutere om dei kategoriane eg har brukt for å svare på problemstillinga er valide. Forskingsspørsmålet som spør etter kor stor grad oppgåvene i

lærebøkene krev at elevane forklarar og argumenterer, blir svart på ved å plassere oppgåvene innanfor tre kategoriar som er tatt frå eit rammeverk som er brukt tidlegare i andre studiar. Dette rammeverket blei utvikla for å analysere oppgåver i eit læreverk, og difor meiner eg at desse kategoriane er valide for å svare på om oppgåver krev argumentasjon og forklaring.

Om eg ser på den andre delen av analysen som ser på kva type argumentasjon dei kategoriserte argumentasjons- og forklaringsoppgåvene inneheld, kan ein stille seg kritisk til kategoriane. Desse kategoriane blei danna basert på det eit av kjerneelementa i LK20, «Resonnering og argumentasjon», seier om argumentasjon. Dette vil vere valid å bruke når eg analyserer dei læreverka som er laga basert på LK20. For bøkene LK06 er ikkje det som står i LK20 relevant. Likevel har eg vurdert kategoriane til å vere valide for å svare på kva type argumentasjon elevane skal bruke i oppgåvene. Dette er på grunn av at faglitteraturen kan støtte opp under kategoriane, og ein vil kunne finne igjen dei kategoriane om ein ser på kva argumentasjon er i matematikk.

Sidan prosjektet handlar om å analysere oppgåver og plassere desse i kategoriar, er det viktig å presisere om oppgåvene kan hamne under fleire kategoriar eller ikkje. Som presentert i kapittel 7.5.1 kan oppgåvene i begge delane av analysen berre plasserast under ein kategori. Dette valde eg å gjere for å gjere analysen og resultatet oversiktleg for meg og for lesaren av studien. Eg har vurdert moglegheita å kunne plassere oppgåvene under fleire kategoriar, men vurderte det til å bli vanskeleg og lite hensiktsmessig. Det var lite hensiktsmessig å plassere ei oppgåve under fleire kategoriar, då ein kunne ende opp med eit resultat som sa at alle oppgåvene var plassert under alle kategoriane. Då valde eg å plassere oppgåvene under den kategorien som stemde mest med oppgåveteksten.

Eit døme på førre avsnitt si problemstilling er oppgåvene «Snakke matte» i læreverket Matemagisk 10. I starten av læreboka blir dei ulike oppgåvetypane og oppbyggnaden til læreboka presentert. Her blir «Snakke matte»-oppgåvene skildra slik: *Oppgåver der de skal snakke matte med kvarandre. Her trenar de på å forklare korleis de tenkjer.* (Kongsnes & Wallace, 2021, s. 4) Det viser at alle desse oppgåvene skal diskuterast og snakkast saman med andre eller felles i klasserommet. Her kvalifiserer denne oppgåva til kategorien «diskusjonsoppgåver» i del 2 av analysen. Denne kategorien inneheld oppgåver der elevane

skal i fellesskap med andre kome fram til eit svar. Her vil ein argumentere og grunngje sine meiningar og forklaringar. Dette vil kunne kvalifisere oppgåva til å høyre heime i kategorien «grunngje resonnement og løysingar». I tillegg seier skildringa av oppgåva at elevane skal trene «på å forklare korleis de tenkjer». Dette er ein skildring som kan plassere oppgåva innanfor både «forklare framgangsmåte» og «grunngje resonnement og løysingar». Det er difor svært viktig at eg presiserer at desse oppgåvene høyrer til kategorien «diskusjonsoppgåver» fordi dei blir gjort saman med andre og i ein diskusjon.

Fleire av dei oppgåvene som går under «Snakke matte» vil ein kunne plassere under ulike kategoriar i del 1 av analysen. Oppgåvene i seg sjølv gir ofte oppgåver eller spørsmål som kan plasserast under «enkelt svar». Likevel ser eg på oppgåva i lys av den skildringa som kjem framme i boka om kva type oppgåve det er. Sidan denne oppgåva skal diskutert med andre og forklare kva og korleis ein tenker, blir alle «Snakke matte»-oppgåvene plassert under kategorien «forklaring». Her kan ein vere ueinige om kva som burde bli gjort, men i denne studien er det dette som er blitt gjort.

Denne problemstillinga kan ein finne i andre oppgåver som blir presentert som diskusjonsoppgåver. Som skildra i kapittel 7.4.2, er kategorien «diskusjonsoppgåver» plasserte i den kategorien då elevane skal forklare og argumentere i samhandling med andre. Dei skal finne fram til eit svar saman og skal resonnerer og argumentere med kvarandre. Dette er ofte munnlege aktivitetar der elevane skal snakke saman om oppgåva og skrive ned svaret. Svaret som blir skrive ned vil kunne kategoriserast som «enkelt svar», men sjølve oppgåva seier at elevane skal diskutere, argumentere og forklare. Difor er desse oppgåvene plassert under forklaring/grunngjeving i del 1 og under diskusjonsoppgåver i del 2.

3.6.2 Reliabilitet

Som skildra under validitetskapittelet, kan eg sjå at det å måle noko ut frå eigne tolkingar kan gi svekka reliabilitet. Sjølve analysen av oppgåvene kan gi små variasjonar frå forskar til forskar. Likevel meiner eg at resultatane mine er nøyaktige basert på dei tolkingane eg har gjort. Ved at eg har gått over datamaterialet og analysen fleire gongar, styrkar det reliabiliteten til studien. Då viser det at eg har hatt moglegheit, og har, luka ut eventuelle målefeil på vegen.

Dersom kriteria til kategoriane i begge delane av analysen er upresise eller vage, vil kvar person som etterprøver rammeverket kunne tolke det ulikt frå meg. Dette kan gjere reliabiliteten dårlegare. Difor har eg i tillegg til å lage kriterium for kvar kategori, presentert under dette delkapittelet kva ulike fallgruver kan vere. Nokre av kategoriane er så like at det kan vere vanskeleg å skilje dei. Dette vil vere problematisk dersom nokon skal etterprøve prosjektet med dei kategoriane eg har basert mi oppgåve på. Sidan dei er så like, er det viktig at eg lagar kriterium for kvar kategori og skildrar dei så presist at det ikkje skal vere noko tvil om kva oppgåve som skal kvar.

3.7 Forskingsetikk

Den nasjonale komité for samfunnsvitskap og humaniora (NESH) har eit sett med retningslinjer som omhandlar det etiske rundt forskning. NESH skildrar forskning som «en kollektiv og systematisk søken etter ny innsikt gjennom bruk av ulike vitenskapelige metoder.». Føremålet med forskningsetikk er å fremje fri, god og forsvarleg forskning. Forskingsetikken inneheld eit sett grunnleggjande normer som er utvikla over tid og forankra i det internasjonale forskarfellesskapet. Sanningssøken, sanningsforplikting, redelegheit og ærlegheit er forutsetningar for kvaliteten og pålitelegheita til forskinga. I tillegg til dei etiske forutsetningane og normene, har forskning metodologiske normer. Dette er saklegheit, klarheit, etterrettelegheit og etterprøvbarheit. Desse fire normene skal sikre at vitskaplege metodar blir følgt på ein fagleg forståeleg måte (NESH, 2021).

Retningslinjene til NESH har fem delar som angjev ulike forskningsetiske forpliktingar. Desse fem er

- Forskarfellesskapet
- omsyn til personar
- grupper og institusjonar
- oppdragsgivarar, finansierar og samarbeidspartnarar
- forskingsformidling

For mi forskning vil eg trekke fram eit av punkta, forskarfellesskapet. Forskarfellesskapet handlar om at forskarar har eit kollegial ansvar ovanfor kvarandre i fellesskapet. Dei skal opptre sannferdig, behandle kvarandre med respekt og anerkjenne kvarandre sine bidrag i prosjekt og publikasjonar (NESH, 2021). Dette er eit punkt som eg spesielt må tenke over.

Gjennom å ha datamateriale i form av skrivne kjelder, må eg gi anerkjenning til dei som har skrive tekstane eg brukar. Om eg tar inspirasjon frå andre forskarar som har gjort noko av den same studien som meg, må eg gi den forskaren anerkjenning for det hen har gjort. Dette gjer eg i form av å oppgi kjeldene til informasjonen eg har funne. Kjeldene er viktig for meg å oppgi då eg brukar tekstar som datamateriale.

Gjennom å bruke tekst- og innhaldsanalyse som metode, frigjer eg meg sjølv frå ein del etiske problemstillingar. Likevel er det, som skildra ovanfor, viktig å referere til dei forskarane og forfattarane som eg brukar som datamateriale eller som informasjonskjelder.

4 Resultat og analyse

Under dette kapitlet vil eg presentere dei ulike funna i denne studien. Gjennom ein horisontal og vertikal analyse har eg fått fram resultat som eg vil presentere i kvar sitt delkapittel. Resultata vil vere med på å svare på problemstillinga og dei forskingsspørsmåla som studien tar utgangspunkt i. Eg vil starte med å presentere funna frå den horisontale analysen. Her ser eg på korleis dei ulike bøkene i utvalet er bygd opp og strukturert. Vidare vil eg presentere dei funna eg fann gjennom den vertikale analysen. Dette er funn som viser innhaldet i oppgåvene eg har analysert. Til slutt vil eg summere opp dei resultata eg har funne.

4.1 Funn frå den horisontale analysen

Gjennom å samle inn bakgrunnsinformasjonen til utvalet i studien, fekk eg ei oversikt over kven som har skrive bøkene, kva forlag som gav ho ut, når ho kom ut og kor mange sider det er i boka. I tillegg til denne informasjonen, fann eg ut kva andre læringsressursar som hørte til læreverket. Då kunne eg sjå om bøkene hadde eigne oppgåvebøker i tillegg til grunnbøkene som eg analyserte, eller om grunnbøkene var det som skulle gi elevane dei oppgåvene dei hovudsakleg trengte. Dette vil gi meg grunnlag for å samanlikne bøkene med kvarandre og til dømes sjå på om det er store skilnadar i talet på oppgaver i boka og eventuelt læreverket. Dette blir då påverka om læreverket har eiga oppgåvebok i tillegg til grunnboka, eller ikkje. Tabell 3 viser dei seks ulike lærebøkene eg har sett på.

Tabell 3: Oversikt over bakgrunnsinformasjon om lærebøkene i utvalet.

Lærebok	Forfattar	Utgivar	Årstal	Sidetal	Eventuelt andre læringsressursar
Grunntal 10	Bjørn Bakke og Inger Nygjelten Bakke	Elektronisk Undervisningsforlag AS	2007	400	Ressursperm for lærarar Interaktivt dataprogram
Tetra 10	May Britt Hagen, Synnöve Carlsson, Karl-Bertil Hake og Birgitta Öberg	Det Norske Samlaget	2007	335	Lærarrettleiing Nettside

Faktor 10, grunnbok	Espen Hjørdar og Jan-Erik Pedersen	Cappelen Damm	2015	346	Oppgåvebok Alternativ oppgåvebok Lærarens bok Nettstad (faktor.cdu.no) Fordjupingshefte Eksamensførebuande hefte Regelhefte Digital versjon av grunnboka (tavlebok)
Matemagisk 10	Asbjørn Lerø Kongsnes og Anne Karin Wallace	Aschehoug undervisning	2021	320	Matemagisk 8 - 10. Elevhandbok Matemagisk 8 - 10 Digital, med elevressursar og lærarrettleiing
Maximum 10	Grete Normann Tofteberg, Janneke Tangen, Linda Tangen Bråthe og Ingvill Stedøy	Gyldendal	2021	297	Maximum 8-10: Regelsamling Digitale ressursar (www.skolestudio.no)
Matematikk 10, grunnbok	Espen Hjørdar og Jan-Erik Pedersen	Cappelen Damm	2021	340	Oppgåvebok Lærarens bok Digital lærarressurs (www.skolenmin.cdu.no) Digitale utgåver på cdu.no

(Bakke, 2007), (Hagen, 2007), (Hjardar, 2015), (Kongsnes & Wallace, 2021), (Tofteberg et al., 2021) og (Hjardar & Pedersen, 2021).

I tillegg til å sjå på bakgrunnsinformasjonen til lærebøkene, har eg laga ei oversikt over strukturen i bøkene. Her har eg tatt utgangspunkt i å vise kva kapittel dei ulike bøkene inneheld og kor mange oppgåver det er i kvart av desse kapitla. I ein grundigare analyse har eg tatt med måla for kapitla, kor mange sider kapitlet er på, og kor mange oppgåver det er innanfor dei ulike typane oppgåver (som repetisjonsoppgåver, snakke-oppgåver og liknande). Denne oversikta er ikkje relevant å ha med i oppgåva, då dette var meir for eigen struktur i analyseprosessen. Eg har tatt utgangspunkt i å analysere alle oppgåvene uavhengig av kva oppgåvetype det er.

Tabell 4 gir ei oversikt over strukturen i dei seks bøkene i utvalet. Her har eg i tillegg markert i feit skrift dei kapitla eg har analysert i den vertikale analysen. I den vertikale analysen har eg tatt utgangspunkt i tre tema, så nokre av kapitla har eg delt opp slik at eg analyserer delar av det. Kapitla med ei stjerne bak er dei kapitla som er delvis analysert. Det vil seie at oppgåvene som høyrer til temaa økonomi, likningar og algebra, er analysert. Dei resterande oppgåvene er ikkje analysert.

Tabell 4: Oversikt over kapittelinnending og tal på oppgåver i kvart av desse kapitla.

Lærebok	Kapittel	Tal på oppgåver
Grunntal 10	1. Tal	467
	2. Algebra	697
	3. Likningar, ulikskapar og problemløysing *	271 (*220 oppgåver analysert)
	4. Geometri i planet	185
	5. Økonomi	165
	6. Måling og berekningar	524
	7. Statistikk, kombinatorikk og sannsyn	100
	8. Funksjonar og likningar med to ukjende *	258 (*44 oppgåver analysert)
	9. Geometri i kunsten	49
	<i>Til saman</i>	<i>2716</i>

Tetra 10	1. Store og små tal * 2. Likningar og ulikskapar * 3. Geometri 4. Utforsking * 5. Repetisjon * 6. På stram line * Lekser <i>Til saman</i>	414 (*11 oppgåver analysert) 309 (*264 oppgåver analysert) 216 133 (*3 oppgåver analysert) 933 (*120 oppgåver analysert) 240 (*83 oppgåver analysert) 540 2785
Faktor 10	1. Tal og algebra * 2. Geometri og berekningar 3. Funksjonar 4. Likningar og ulikskapar * 5. Romgeometri og massetettleik 6. Statistikk, kombinatorikk og sannsyn 7. Økonomi <i>Til saman</i>	306 (*179 oppgåver analysert) 185 138 158 (*131 oppgåver analysert) 108 116 104 1115
Matemagisk 10	18. Utforske matematiske samanhengar 19. Algebrastien 20. Likningssett 21. Prosentrekning 22. Personleg økonomi 23. Funksjonar	72 408 84 249 171 379

	24. Modellingering 25. Geometritårnet <i>Til saman</i>	129 182 1674
Maximum 10	1. Likningar og algebra 2. Funksjonar 3. Økonomi 4. Sjå fleire samanhengar <i>Til saman</i>	398 269 238 172 1077
Matematikk 10	1. Algebra 2. Funksjonar og grafar 3. Økonomi 4. Utforskande arbeid <i>Til saman</i>	405 362 278 96 1141

(Bakke, 2007), (Hagen, 2007), (Hjardar, 2015), (Kongsnes & Wallace, 2021), (Tofteberg et al., 2021) og (Hjardar & Pedersen, 2021).

Som ein kan sjå i tabell 4 er det skilnad på kor mange oppgåver kvart kapittel inneheld. I denne analysen har eg telt kvar deloppgåve som ei eigen oppgåve, alle refleksjonsspørsmål og oppsummeringss spørsmål blir talde, og diskusjonsoppgåver er med. Det er i tillegg ulike inndelingar av tema og kapittel i utvalet. Nokre bøker inneheld fire kapittel som har fire hovudtema, medan andre har åtte kapittel der ein har fordelt hovudtemaa på fleire kapittel.

Både Tetra 10 og Grunntal 10 har over 2700 oppgåver fordelt på kapitla i bøkene. Desse skil seg ut ved å innehalde så mange oppgåver, i forhold til dei andre bøkene som alle har under

1600 oppgåver. Bøkene frå LK20, Matematikk 10, Matemagisk 10 og Maximum 10 har noko variasjon på talet oppgåver. Matemagisk 10 har flest oppgåver, 1674. Denne læreboka skil seg også ut ved at ho har fleire kapittel enn dei to andre LK20-bøkene. Maximum 10 og Matematikk 10 har begge fire kapittel som har omtrent same tema. Matemagisk 10 har delt opp desse temaa i fleire delar, noko som igjen kan vere grunn til at boka inneheld fleire oppgåver. Sjølv om sidetala til alle dei seks lærebøkene er ganske jamne, er det altså stor variasjon på talet på oppgåver i bøkene.

Av bøkene som kom ut innanfor LK06, er det Faktor 10 som skil seg ut med over 1600 mindre oppgåver enn dei to andre. Her kan ein sjå i tabell 2 at Faktor 10 har også ei oppgåvebok knytt til seg. Difor kan ein tenke seg at talet på oppgåver er så ulik frå dei to andre bøkene. Når det kjem til kapittelinndeling kan ein sjå at Tetra 10 har valt ei litt annleis oppdeling av kapittel. Her er det fire kapittel som har klare tema som dei skal jobbe med, medan dei to siste temaa er repetisjon og oppsummering frå både dei andre temaa i boka og frå tidlegare matematikk på 8. og 9. trinn. I tillegg har Tetra 10 eige kapittel der ein finn lekser knytt til kapitla i boka. Desse oppgåvene har eg telt med i oversikta, men er ikkje med i den vertikale analysen.

To av desse bøkene har same forfattarar og kjem frå same forlag, Matematikk 10 og Faktor 10. Desse to bøkene kan ein sjå i tabellane at inneheld omtrent lik mengde oppgåver fordelt på omtrent likt sidetal. I tillegg har begge bøkene tilhøyrande oppgåvebok som supplerande ressurs. På kapittelinndelinga kan vi sjå at Matematikk 10 har gått for færre kapittel, men innhaldet er omtrent det same. Faktor 10 har delt opp temaa i mindre delar enn det Matematikk 10 har. Likevel kan ein seie at desse to bøkene, trass i at dei kjem frå to ulike læreplanar, er ganske like i oppbyggnaden.

Tabell 5 viser ei oversikt over kor mange oppgåver i kvar lærebok som er analysert.

Tabell 5: Oversikt over talet på oppgåver analysert i denne studien.

Lærebok	Tal på oppgåver som er analysert
Grunntal 10	1126
Tetra 10	481

Faktor 10	414
Matemagisk 10	663
Maximum 10	636
Matematikk 10	683

4.2 Funn frå den vertikale analysen

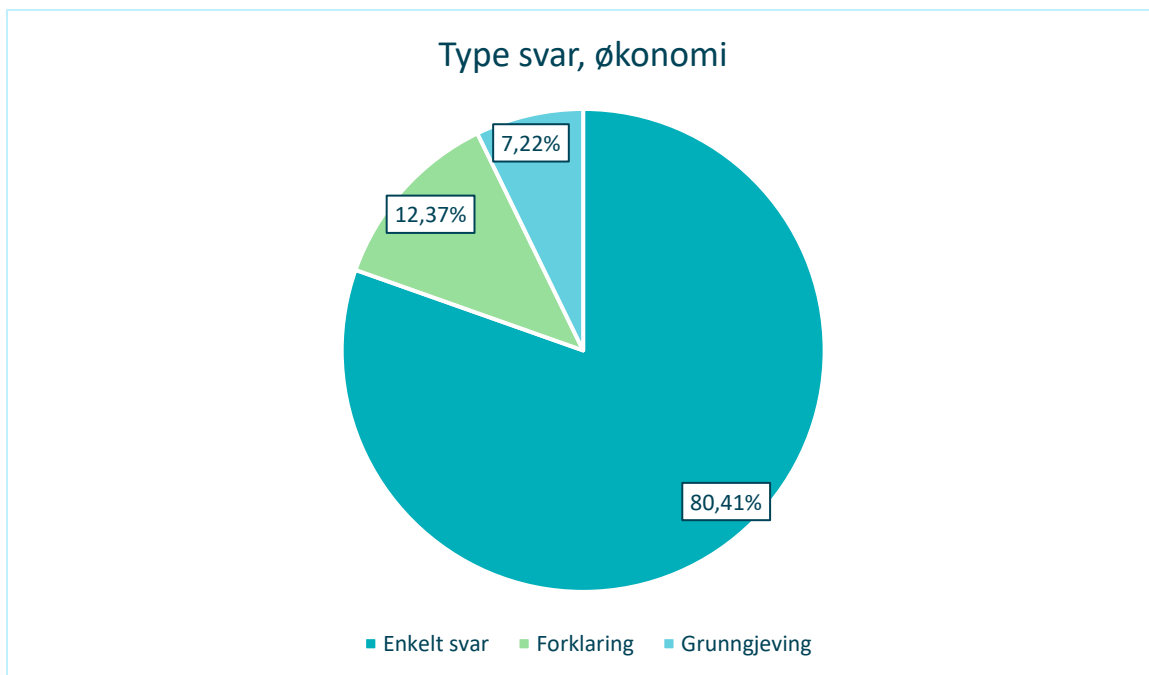
Gjennom den vertikale analysen har eg tatt utgangspunkt i oppgåver frå temaa algebra, likningar og økonomi. Del 1 av analysen handla om å sjå på kva type svar oppgåvene i lærebokutvalet kravde av elevane. Funna i denne analysen vil eg komme tilbake til i kapittel 4.2.1 og 4.2.2. Del 2 av analysen handla om å plukke ut dei argumentasjons- og forklaringsoppgåvene eg fann i del 1, og sjå på kva type argumentasjon og forklaring desse oppgåvene kravde og inneheldt. Desse funna går eg gjennom i kapittel 4.2.3.

4.2.1 Fordeling av type svar i oppgåvene innanfor økonomi

I analyse del 1 har eg analysert oppgåvene i utvalet og plassert dei innanfor tre kategoriar (jamfør kapittel 3.4.1.), enkelt svar, forklaring og grunngjeving. I tabell 6 og figur 13 er resultatata etter denne analysen innanfor temaet økonomi vist.

Tabell 6: Oversikt over type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi i utvalet, oppgjeven i prosent.

Enkelt svar	80,41 % (780 av 970 oppgåver)
Forklaring	12,37 % (120 av 970 oppgåver)
Grunngjeving	7,22 % (70 av 970 oppgåver)



Figur 13: Oversikt over type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi, vist med sektordiagram.

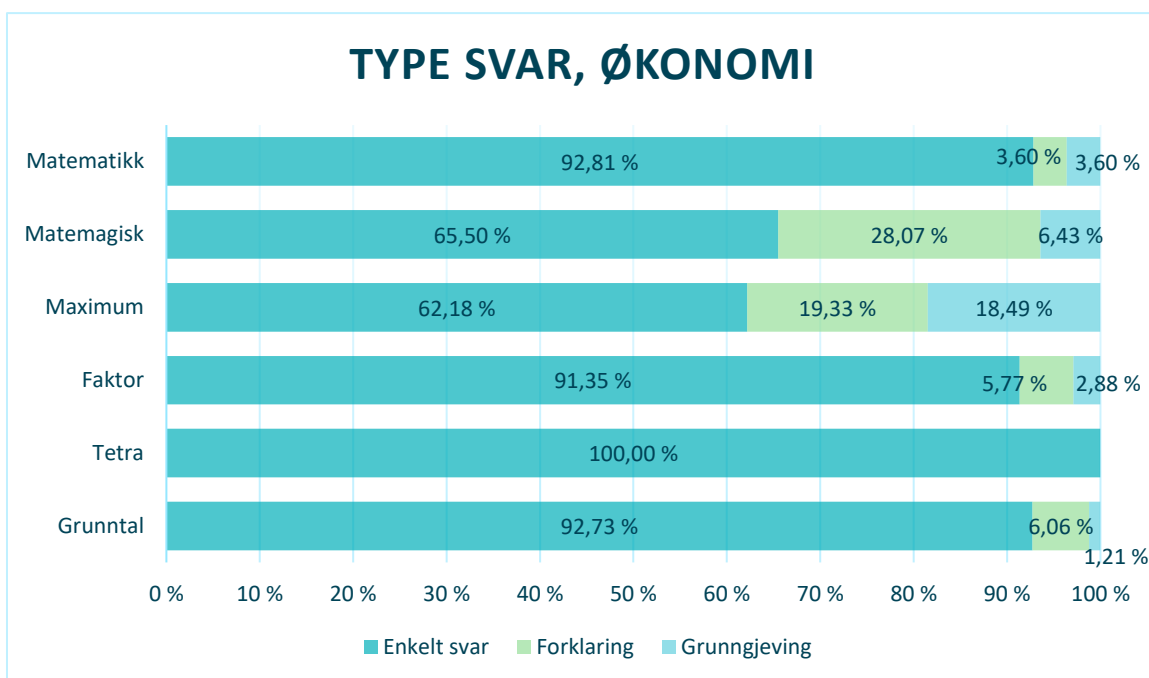
Som ein kan sjå både i tabellen og i sektordiagrammet, så er ein stor del av oppgåvene plassert under kategorien *enkelt svar*. 80,41 % av oppgåvene innanfor temaet økonomi var oppgåver som kravde eit enkelt svar av elevane. I kategorien *forklaring* var det 12,37 % av oppgåvene. Dei resterande 7,22 % av oppgåvene blei plassert under kategorien *grunngeving*. Nedanfor vil eg gå meir inn på kva resultatet for kvar enkelt lærebok er.

I tabell 7 og figur 14 kan ein sjå resultatet til analysen for kvar enkelt lærebok.

Tabell 7: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi i kvar enkelt lærebok, oppgjeven i prosent.

Lærebok	Enkelt svar	Forklaring	Grunngeving
Grunntal 10	92,73 % (153 av 165 oppgåver)	6,06 % (10 av 165 oppgåver)	1,21 % (2 av 165 oppgåver)
Tetra 10	100,00 % (14 av 14 oppgåver)	0,00 % (0 av 14 oppgåver)	0,00 % (0 av 14 oppgåver)
Faktor 10	91,35 % (95 av 104 oppgåver)	5,77 % (6 av 104 oppgåver)	2,88 % (3 av 104 oppgåver)
Maximum 10	62,18 % (148 av 238)	19,33 % (46 av 238)	18,49 % (44 av 238)

	oppgåver)	oppgåver)	oppgåver)
Matemagisk 10	65,50 % (112 av 171 oppgåver)	28,07 % (48 av 171 oppgåver)	6,43 % (11 av 171 oppgåver)
Matematikk 10	92,81 % (258 av 278 oppgåver)	3,60 % (10 av 278 oppgåver)	3,60 % (10 av 278 oppgåver)



Figur 14: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaet økonomi i kvar enkelt lærebok, vist med stolpediagram.

Innanfor temaet økonomi var det Maximum 10 som hadde jamnast fordeling av type oppgåver. 62,18 % av oppgåvene innanfor temaet kravde eit enkelt svar frå elevane, medan 19,33 % og 18,49 % kravde forklaring og grunngeving. Dette viser ein variasjon i oppgåver der elevane får prøve seg på fleire typar svar. Saman med Maximum 10 i toppen, var Matematisk 10 med sitt nokså jamne resultat. Læreboka hadde 65,50 % av oppgåvene under kategorien *enkelt svar*, 28,07 % innanfor forklaring og 6,43 % under grunngeving. Dette viser at argumentasjon og forklaring i læreplanen kan ha påverka oppgåvene i lærebøkene.

Om ein skal sjå på den siste boka som følgjer LK20, Matematikk 10, kan ein sjå på fordelinga av oppgåver. I Matematikk 10 var det 92,81 % av oppgåvene som kravde eit enkelt svar av elevane, medan 3,60 % kravde forklaring. Sist var grunnjevingskategorien med sine 3,60 %.

Dette skil seg ut frå dei resultatane og prosentane vi ser hos dei to andre lærebøkene som kom etter LK20. For å trekkje samanhengene med Faktor 10 som har same forfattarar og utgivar som Matematikk 10, ser ein ganske like resultat hos desse to bøkene. Faktor 10 har ein litt mindre del innanfor kategorien *enkelt svar* med sine 91,35 % mot Matematikk 10 sine 92,81 %. I tillegg har Faktor 10 ein større del under kategorien *forklaring*, men ein mindre del innanfor *grunngeving*. Dette viser ein tydeleg samanheng mellom desse to bøkene, som ein kan forvente med same forfattarar og utgivar.

Dei to andre bøkene frå LK06 viser at temaa argumentasjon og forklaring ikkje blei fokusert på i LK06. Her hadde Tetra 10 100 % av oppgåvene sine innanfor enkelt svar. Grunntal hadde noko annleis fordeling, med 92,73 % under enkelt svar, 6,06 % under forklaring og 1,21 % under grunngeving. Dette ser vi er ein stor skilnad i forhold til to av dei nye lærebøkene frå LK20, som er forventa i forhold til det ulike fokuset i dei to læreplanane. Likevel kan ein sjå at Matematikk 10 og Grunntal 10 har eit ganske likt resultat når det kjem til kor stor del av oppgåvene som krev eit enkelt svar av elevane.

4.2.2 Fordeling av type svar innanfor likningar og algebra

Temaa algebra og likningar er ofte inkludert i kvarandre, spesielt i lærebøker. Ofte er det same kapittel og ein lærer det om kvarandre. Difor har eg samla desse to temaa i dette resultatet, då det nokre gongar var vanskeleg å skilje dei frå kvarandre. I tabell 8 og figur 15 nedanfor er ei oversikt over fordelinga av kva type svar oppgåvene i bøkene kravde av elevane innanfor temaa likningar og algebra.

Tabell 8: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaa likningar og algebra, oppgjeven i prosent.

Enkelt svar	92,91 % (2818 av 3033 oppgåver)
Forklaring	4,35 % (132 av 3033 oppgåver)
Grunngeving	2,74 % (83 av 3033 oppgåver)



Figur 15: Oversikt over fordelinga av type svar innanfor temaa likningar og algebra, vist med sektordiagram.

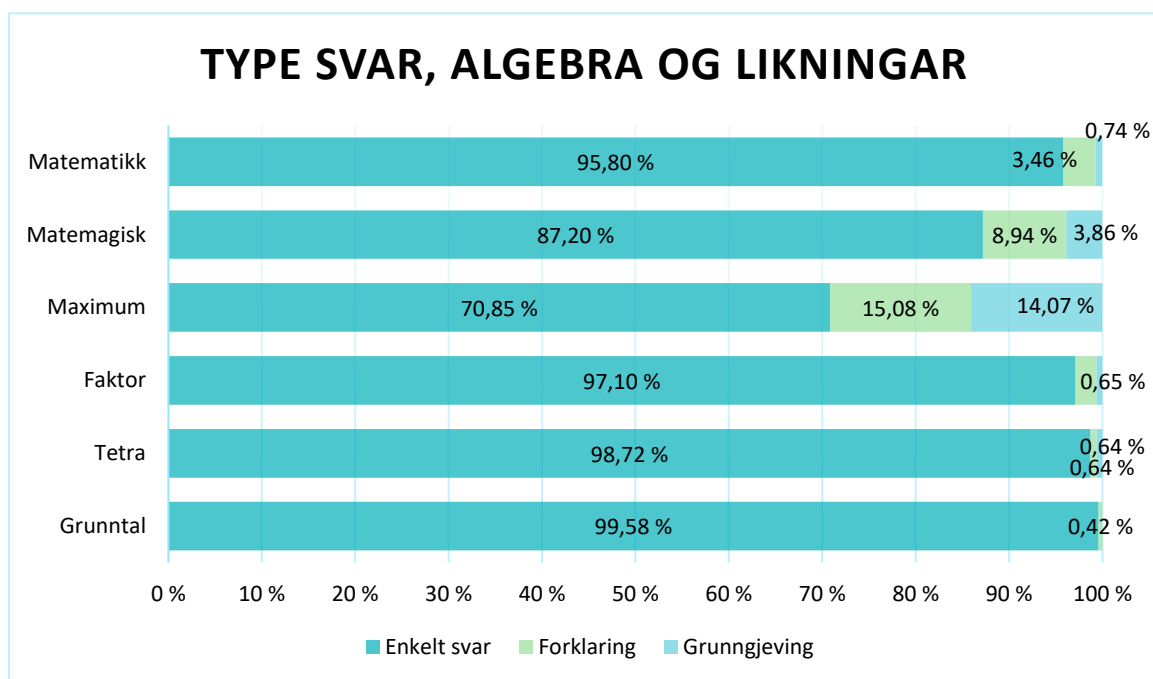
Som vist under temaet økonomi, kan ein sjå på både tabellen og sektordiagrammet at det er kategorien *enkelt svar* som dominerer. Innanfor temaet økonomi var det 80,41 % som kravde enkelt svar, medan her under likningar og algebra er det litt over 12 % meir, 92,91 %, som krev berre eit enkelt svar frå elevane. No er likningar og algebra slått saman, så det vil då vere fleire oppgåver knytt til desse to enn til økonomi åleine. Likevel er det nesten 93 % som krev enkelt svar. 4,35 % av oppgåvene krev at elevane forklarar i svara sine, medan 2,74 % krev at elevane grunngjev.

Tabell 9 og figur 16 viser ei oversikt over kva type svar oppgåvene krev innanfor likningar og algebra. Her viser oversikta resultatata til kvar enkelt lærebok.

Tabell 9: Oversikt over fordeling av type svar i oppgåvene innanfor temaa likningar og algebra i kvar enkelt lærebok, oppgjeven i prosent.

Lærebok	Enkelt svar	Forklaring	Grunngjeving
Grunntal 10	99,58 % (957 av 961 oppgåver)	0,42 % (4 av 961 oppgåver)	0,00 % (0 av 961 oppgåver)
Tetra 10	98,72 % (461 av 467 oppgåver)	0,64 % (3 av 467 oppgåver)	0,64 % (3 av 467 oppgåver)

Faktor 10	97,10 % (301 av 310 oppgåver)	2,26 % (7 av 310 oppgåver)	0,65 % (2 av 310 oppgåver)
Maximum 10	70,85 % (282 av 398 oppgåver)	15,08 % (60 av 398 oppgåver)	14,07 % (56 av 398 oppgåver)
Matemagisk 10	87,20 % (429 av 492 oppgåver)	8,94 % (44 av 492 oppgåver)	3,86 % (19 av 398 oppgåver)
Matematikk 10	95,80 % (388 av 405 oppgåver)	3,46 % (14 av 405 oppgåver)	0,74 % (3 av 405 oppgåver)



Figur 16: Oversikt over fordelinga av type svar i oppgåvene innanfor temaa algebra og likningar i kvar enkelt lærebok, vist med stolpediagram.

Igjen kan ein trekke fram Matemagisk 10 og Maximum 10. Desse skil seg ut ved å ha ein større del av oppgåvene sine innanfor kategoriene *forklaring* og *grunngeving*. Likevel er det under dette temaet høgare prosent med oppgåver innanfor *enkelt svar* enn det var under økonomitemaet. Maximum 10 hadde ei fordeling som viser 70,85 % enkelt svar, 15,08 % forklaring og 14,07 % grunngeving. Denne læreboka kom best ut av denne analysen, medan Matematikk 10 kom rett etter med sine 87,20 % på enkelt svar, 8,94 % på forklaring og 3,86

% på grunngjeving.

Matematikk 10 og Faktor 10 har bytta om på rollene i dette temaet. Her er det Matematikk 10 som har flest forklarings- og grunngjevingsoppgåver, 3,46 % forklaring og 0,74 % grunngjeving. Faktor har 2,26 % av oppgåvene som krev forklaring og 0,65 % som krev grunngjeving innanfor likningar og algebra.

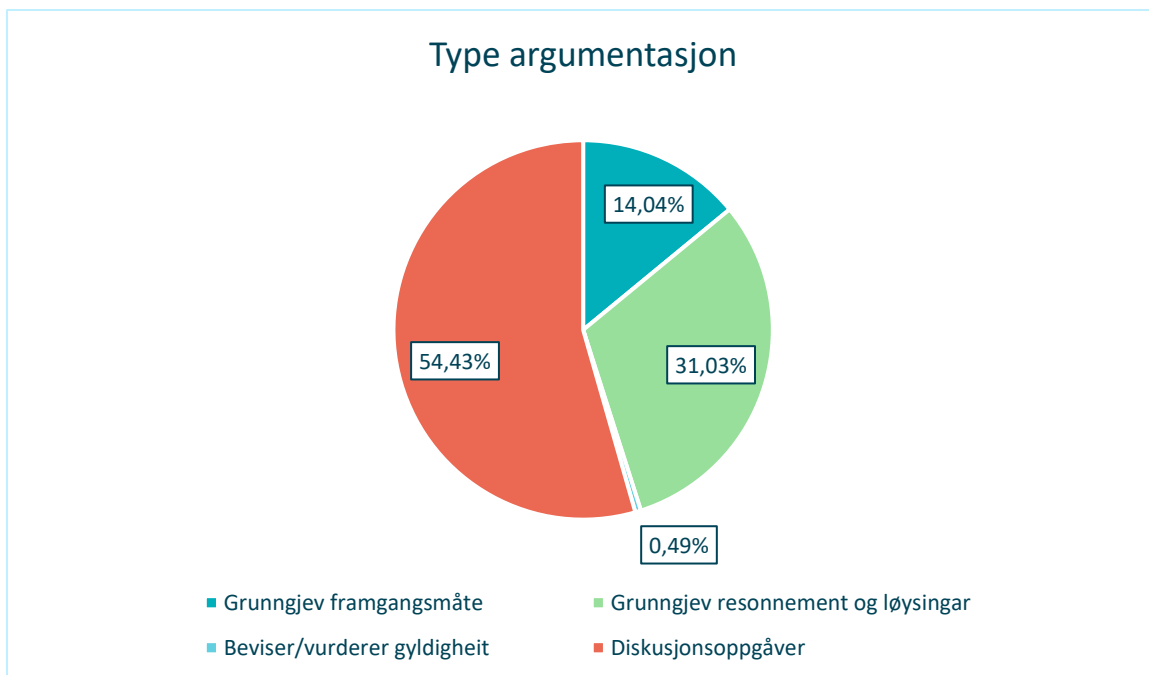
Alle dei tre bøkene som høyrer til LK06 har over 97 % av oppgåvene sine under kategorien *enkelt svar*. Dette viser, som også forklart under økonomitemaet, at argumentasjon og forklaring var ein mykje mindre del av LK06 enn det er av LK20. Likevel kan ein stille seg kritisk til Matematikk 10 som også har ein høg del oppgåver under *enkelt svar*.

4.2.3 Type argumentasjon i oppgåvene

For å gå djupare inn i argumentasjons- og forklaringsoppgåvene eg fann i analysen del 1, laga eg fire kategoriar (som skildra under kapittel 3.4.2.). Tabell 10 og figur 17 viser ei oversikt over kor stor prosentdel oppgåver dei ulike kategoriane har.

Tabell 10: Oversikt over fordelinga av oppgåver innanfor dei fire typane argumentasjon, oppgjeven i prosent.

Grunngjev framgangsmåte	14,04 % (57 av 406 oppgåver)
Grunngjev resonnement og løysingar	31,03 % (126 av 406 oppgåver)
Beviser/vurderer gyldigheit	0,49 % (2 av 406 oppgåver)
Diskusjonsoppgåver	54,43 % (221 av 406 oppgåver)



Figur 17: Sektordiagram som viser fordelinga av oppgåver i kategoriane for kva type argumentasjon oppgåva krev.

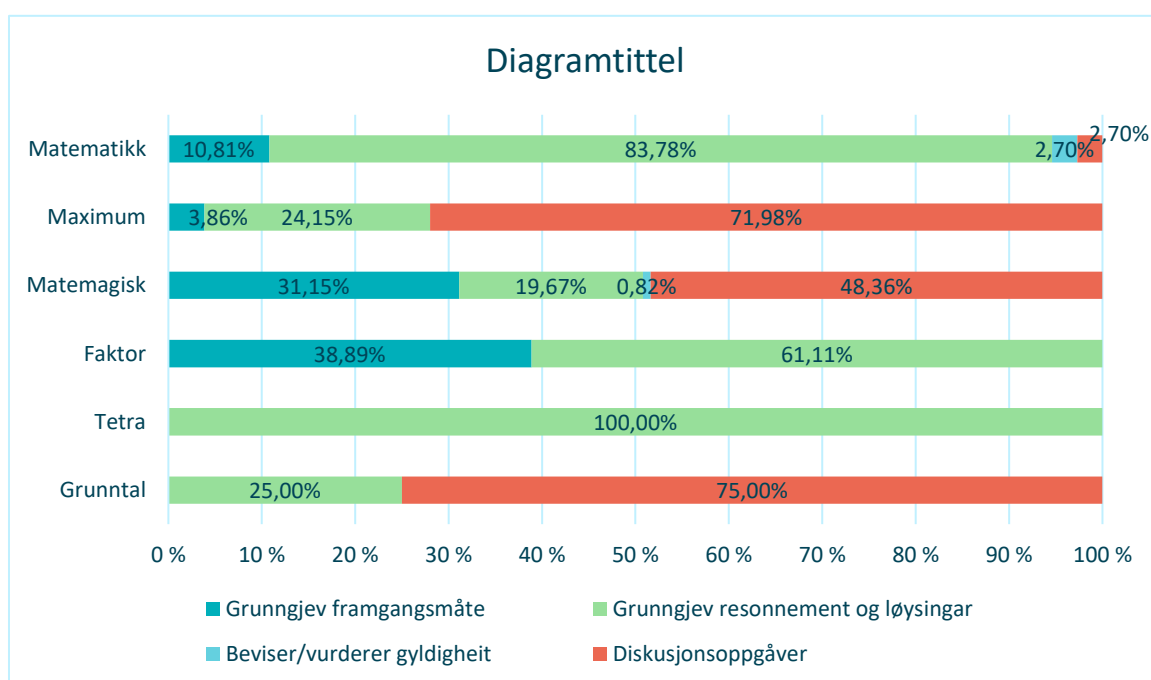
Som ein ser i sektordiagrammet i figur 17, er det kategorien *diskusjonsoppgåver* som inneheld størst del av oppgåvene. 54,43 % av argumentasjons- og forklaringsoppgåvene i lærebøkene handla om å diskutere eller jobbe saman med andre medelevar eller i fellesskap i klasserommet. Bak kjem kategorien *grunnjev resonnement og løysingar* med ein prosentdel på 31,03 %. Desse oppgåvene handlar om å grunngje kvifor ein får det svaret ein får utan å forklare framgangsmåte og å grunngje eigne meiningar og resonnement. Å *grunngje framgangsmåte* er den tredje kategorien. Denne er mindre vanleg, og 14,04 % av oppgåvene handla om å grunngje og forklare framgangsmåten til eit reknestykke eller ein prosedyre. Her skal dei forklare korleis og eventuelt kvifor den måten fungerer. Til slutt var det 0,49 % av oppgåvene som kravde at elevane *beviste eller vurderte gyldigheita* til oppgåva eller løysinga.

I tabell 11 og figur 18 kan ein sjå fordelinga av typane argumentasjon i den enkelte lærebok.

Tabell 11: Oversikt over fordelinga av oppgåver innanfor dei fire typane argumentasjon i dei enkelte lærebøkene.

Lærebok	Grunnjev framgangsmåte	Grunnjev resonnement og løysingar	Beviser/vurdere r gyldigheit	Diskusjonsoppgåver
Grunntal 10	0,00 % (0 av 16)	25,00 % (4 av 16)	0,00 % (0 av 16)	75,00 % (12 av 16)

	oppgåver)	16 oppgåver)	oppgåver)	oppgåver)
Tetra 10	0,00 % (0 av 6 oppgåver)	100,00 % (6 av 6 oppgåver)	0,00 % (0 av 6 oppgåver)	0,00 % (0 av 6 oppgåver)
Faktor 10	38,89 % (7 av 18 oppgåver)	61,11 % (11 av 18 oppgåver)	0,00 % (0 av 18 oppgåver)	0,00 % (0 av 18 oppgåver)
Matemagisk 10	31,15 % (38 av 122 oppgåver)	19,67 % (24 av 122 oppgåver)	0,82 % (1 av 122 oppgåver)	48,36 % (59 av 122 oppgåver)
Maximum 10	3,86 % (8 av 207 oppgåver)	24,15 % (50 av 207 oppgåver)	0,00 % (0 av 207 oppgåver)	71,98 % (149 av 207 oppgåver)
Matematikk 10	10,81 % (4 av 37 oppgåver)	83,78 % (31 av 37 oppgåver)	2,70 % (1 av 37 oppgåver)	2,70 % (1 av 37 oppgåver)



Figur 18: Stolpediagram som viser fordelinga av oppgåver innanfor dei fire typane argumentasjon, i den enkelte lærebok.

Som ein kan sjå i både tabellen og stolpediagrammet, er det fleire bøker som har 0,00 % på nokre av kategoriane. Spesielt kan ein sjå på dei tre eldste bøkene, Faktor 10, Tetra 10 og Grunntal 10. Her inneheldt Tetra 10 berre argumentasjons- og forklaringsoppgåver som går

under kategorien *grunnjev resonnement og løysingar*. Faktor 10 har fordelt argumentasjonsoppgåvene på to kategoriar; 38,89 % på *grunnjev framgangsmåte* og 61,11 % på *grunnjev resonnement og løysingar*. Grunntal 10 på si side har 25,00 % som går under kategorien der elevane skal grunnje resonnement og løysingar, og 75,00 % går under kategorien *diskusjonsoppgåver*. Ingen av desse tre bøkene frå LK06 inneheld argumentasjonsoppgåver som skal bevise eller vurdere gyldigheit.

Dei tre nyaste bøkene, LK20-bøkene, har eit noko meir variert resultat. Matematisk 10 og Matematikk 10 har begge presentar innanfor alle fire kategoriane. Maximum 10 manglar kategorien om å bevise og vurdere gyldigheit, men har oppgåver innanfor dei tre andre. Den læreboka som kom best ut av denne framstillinga var Matematisk 10. Læreboka har ei ujamn fordeling innanfor dei fire kategoriane, men har likevel ingen overdøyvande kategori. Ein kan likevel leggje merke til at å bevise og vurdere gyldigheit ikkje er ein stor kategori her, med 0,82 % av oppgåvene.

Ein kan sjå at kategorien *beviser og vurderer gyldigheit* er den som skil seg ut i figur 17 og 18. I figur 17 viser fordelinga at 0,49 % av alle argumentasjonsoppgåvene på tvers av bøkene inneheld denne typen argumentasjon. Dette ser vi igjen i figur 18 som viser at det berre er to av seks lærebøker som inneheld denne typen argumentasjonsoppgåve. Dette er ein kategori som med andre ord ikkje er så vanleg, og som då ikkje inneheld så mange oppgåver. Både Matematikk 10 og Matematisk 10 har liten prosentdel innanfor denne kategorien, med ei oppgåve kvar i kategorien. Til saman blir dette 2 oppgåver av 406 analyserte argumentasjons- og forklaringsoppgåver.

4.3 Samanlikning av bøkene frå LK06 og LK20

Ved å høyre til to ulike læreplanar, er dei seks bøkene ulike i form og innhald. Gjennom den horisontale analysen kom nokre av ulikheitene fram. Under dette kapittelet vil eg ta føre meg nokre av skilnadane eg har sett gjennom å analysere lærebøkene.

4.3.1 Innhaldet i læreverka

Læreboka si historie viser at dei siste åra er læreverka meir enn berre lærebøkene. Lærebøkene frå LK06 i studien har alle nettsider og «interaktivt dataprogram». Dette viser at læreverka kjem seg inn i teknologien si verd, dette ved hjelp av nettstadar. Likevel kan ein sjå ein skilnad på dei lærebøkene som kjem frå LK20. Desse har alle digitale læringsressursar

som kan supplere med meir fagstoff og andre typar læringsaktivitetar enn det lærebøkene gir. Skilnaden frå LK06-bøkene og LK20-bøkene viser eit teknologisk framsteg når det kjem til alternative måtar å lære fagstoff på i dei nyaste bøkene.

Dette stemmer med det Skjelbred et al. (2017) skriv. Læreboka skal spegle samfunnet og den tida vi lever i no. Etter andre verdskrig blei læreboka supplert med andre læringsressursar, som teknologiske ressursar i seinare tid. Etter andre verdskrig skulle elevane lære meir ved å «gjere» og då måtte fleire oppgåver, elevaktivitetar og andre ressursar bli inkludert. I tillegg speglar læreverka samfunnet, som gjer at ein treng å bruke og bli kjend med teknologien i samfunnet i dag. Her kan ein trekkje trådar til læreplanen frå 2020 som seier at «Fagfornyelsen gir et læreplanverk som skal forberede elevene på framtiden.» (Utdanningsdirektoratet, 2022). Om ein skal førebu elevane på framtida i dette samfunnet, er det relevant å følgje den teknologiske framdrifta og bruke digitale ressursar i skulen.

Gjennom å ha fleire digitale løysingar for å lære fagstoff, har dei nyaste LK20-bøkene ofte færre oppgåver enn dei frå LK06. Eit lite unntak her vil vere Faktor 10 frå 2015. Denne boka er, som tidlegare presentert, skriven av dei same forfattarane som Matematikk 10 frå 2021. Desse er ganske like når det kjem til talet på oppgåver, og det kan ein kople opp mot det at forfattarane har brukt mykje av det som står i Faktor 10 i den nye Matematikk 10.

Alle læreverka i utvalet inneheld ekstra ressursar for læraren anten i form av ein perm, bok eller rettleiing digitalt eller analogt. Faktor 10 og Matematikk 10 har i tillegg til grunnboka oppgåvebok som inneheld fleire øvingsoppgåver og aktivitetar innanfor temaa. Faktor 10 inneheld også eit regelhefte, alternativ oppgåvebok, fordjupingshefte og eksamensførebuande hefte. Dette er ressursar ingen av dei andre læreverka inneheld. Matematikk 10 inneheld ei elevhandbok og Maximum 10 inneheld ei regelsamling. Utanom dette er det grunnbok, lærarressurs og digital side eller ressurs som er felles for ressursane i læreverka.

Sjølv grunnbøkene i utvalet inneheld ulik kapittel- og temafordeling. Grunntal 10 inneheld ni kapittel der dei fleste matematiske temaa er fordelt på kvart kapittel. I tillegg er temaet geometri delt inn i to kapittel som omfattar to ulike geometritema. Likningar er også fordelt på to kapittel der det eine handlar om likningar, ulikskapar og problemløysing. Det andre kapittelet inneheld temaa funksjonar og likningar med to ukjende. Tetra 10 har ei anna

inndeling av kapittel og tema. Her er det seks kapittel og eit kapittel med lekser til slutt. Dei seks kapitla er delt opp i seks tema: Store og små tal, likningar og ulikskapar, geometri, utforsking, repetisjon, og på stram line. Dei tre siste kapitla har fokus på å utforske, repetere og utfordre elevane. Desse kapitla har ikkje noko fast tema knytt til seg, men inneheld oppgåver frå mange tema innanfor matematikk på ungdomsskulen.

Faktor 10 inneheld sju kapittel. Desse kapitla inneheld kvar sine tema innanfor matematikk, som til dømes tal og algebra, geometri og funksjonar. Matemagisk 10 inneheld åtte kapittel. Desse kapitla er noko ulike frå dei kapitla og temaa ein finn i lærebøkene frå LK06. Dei matematiske temaa er ganske like, men oppsettet og strukturen på kapitla er ulikt. Når ein kjem til dei to siste bøkene frå LK20, Maximum 10 og Matematikk 10, ser ein likhet mellom desse inndelingane. Begge bøkene har delt temaa inn i fire kapittel. Temaa er delt opp i dei same kapitla i begge bøkene: Likningar og algebra (Maximum 10) og Algebra (Matematikk 10), Funksjonar (Maximum 10) og Funksjonar og grafar (Matematikk 10), Økonomi (Maximum 10 og Matematikk 10), og Sjå fleire samanhengar (Maximum 10) og Utforskande arbeid (Matematikk 10). Her har begge bøkene eit fjerde kapittel som handlar om problemløysing og utforsking, og det å sjå samanhengar mellom ulike matematiske tema.

Som skildra under kapittel 4.1, er det noko skilnad på kor mange oppgåver dei ulike lærebøkene inneheld. Tetra 10 har flest oppgåver med sine 2785 oppgåver fordelt på sju kapittel, Grunntal 10 like bak med 2716 oppgåver på ni kapittel. Faktor 10 skil seg ut frå dei to andre bøkene frå LK06, då Faktor har 1115 oppgåver på sju kapittel. Dette kan ha ein samanheng med at Faktor 10 har ei oppgåvebok knytt til læreverket, som mest truleg inneheld fleire oppgåver.

Matemagisk 10 inneheld flest oppgåver av dei tre LK20-bøkene. Likevel er det langt færre oppgåver i denne boka enn det er i dei eldste bøkene Tetra 10 og Grunntal 10. Matemagisk 10 har 1674 oppgåver fordelt på åtte kapittel. Maximum 10 har 1077 oppgåver på fire kapittel og er den læreboka med færrest oppgåver. Matematikk 10 har 1141 oppgåver på fire kapittel, men har, i likhet med Faktor 10, ei eiga oppgåvebok knytt til læreverket.

Når ein ser på resultatet på sjølve analysen, ser ein ei klar forbetring frå LK06-bøkene til LK20-bøkene når det kjem til argumentasjon og forklaring. Resultatet til denne studien viser ei forbetring på kor mange prosent oppgåver som inneheld noko form for argumentasjon

eller forklaring. Lærebøkene frå LK06 var prega av mange oppgåver som kravde enkle svar på prosedyreoppgåver og rekn-ut-oppgåver. Under økonomi var det Maximum 10 og Matematisk 10 som fekk under 90 % av oppgåvene innanfor kategorien enkelt svar. Maximum 10 hadde 62,18 % av oppgåvene i den kategorien, medan Matematisk 10 hadde 65,50 % av oppgåvene der. Til samanlikning hadde Grunntal 10 92,73 % av oppgåvene, og Tetra 10 100,00 % av oppgåvene under kategorien enkelt svar. Faktor 10 hadde 91,35 % under enkelt svar, og Matematikk 10 hadde 92,81 %.

Desse bøkene som er skrivne av same forfattarar for same forlag, var ganske like på dei fleste kategoriane. Mange av oppgåvene var også bortimot like, og ein kunne sjå at Faktor 10 var blitt brukt som eit utgangspunkt for Matematikk 10. Dette kan ein sjå igjen når ein ser på resultatet til temaet økonomi. Matematikk 10 inneheldt omtrent 1 % færre oppgåver som kravde forklaring og grunngjeving enn Faktor 10. Dette var noko eg ikkje forventa på førehand, sidan LK20 har eit større fokus på denne typen matematikk. Under temaet økonomi hadde Matematikk 10 92,81 % enkelt svar-oppgåver, medan Faktor 10 hadde 91,35 % av oppgåvene i den kategorien. Når det kjem til temaet likningar og algebra, kan ein sjå at Matematikk 10 har litt over 1 % meir oppgåver som krev forklaring eller grunngjeving i forhold til Faktor 10.

To av lærebøkene frå LK20 har ei jamnare fordeling av kva type argumentasjon ein finn i oppgåvene deira. Matematisk 10 og Matematikk 10 har begge oppgåver innanfor alle dei fire kategoriane som skildrar ulike typar argumentasjon. Maximum 10, Faktor 10, Tetra 10 og Grunntal 10 har oppgåver under ein, to eller tre av kategoriane. Tetra 10 har alle oppgåvene under ein av kategoriane, medan Grunntal 10 og Faktor 10 har oppgåver under to av kategoriane. Maximum 10 har oppgåver fordelt på tre av kategoriane. Dette viser at det er større variasjon i type argumentasjon i oppgåvene i Matematikk 10 og Matematisk 10.

For å summere opp dette delkapittelet kan ein konkludere med at det er både likskapar og ulikskapar med dei seks lærebøkene i utvalet. Både oppbygging av kapittel, talet på oppgåver og innhald i læreverket varierer i stor grad frå læreverket til læreverket. Likevel ser ein likskapar mellom dei tre bøkene frå LK06 og dei tre frå LK20, spesielt når det kjem til dei digitale ressursane. Med meir fokus på argumentasjon og forklaring i LK20 i forhold til LK06, er det ei positiv forbetring i talet på oppgåver som krev denne typen svar i lærebøkene frå

LK20.

4.4 Oppsummering av resultat

For å summere opp resultatene i nokre punkt, vil eg trekkje inn problemstillinga og tilleggsspørsmåla mine. Hovudproblemstillinga mi handlar om å sjå på om seks læreverke på 10. trinn oppfordrar til argumentasjon og forklaring i oppgåvene sine. Dette innanfor temaa likningar, algebra og økonomi. For å svare på problemstillinga har eg laga tre forskingsspørsmål som er med på å svare på denne problemstillinga.

1. I kva grad krev oppgåver i seks matematikkbøker på 10. trinn at elevar argumenterer og forklarar i svara sine?

2. Kva type argumentasjon krev argumentasjonsoppgåver i seks ulike læreverke på 10. trinn?

3. Er det meir fokus på argumentasjon og forklaring i bøkene frå LK20 enn LK06?

4.4.1 Resultat 1

Tidlegare i dette kapitlet har eg presentert resultatene mine i tabellar og figurar. For å summere opp resultatet til forskingsspørsmål 1, kan eg trekkje fram fordelinga av dei ulike typene svar som oppgåvene kravde. Ved å sjå på resultatet for alle lærebøkene samla, kan ein sjå at 80,41 % av oppgåvene innanfor økonomitemaet kravde eit enkelt svar. 12,37 % kravde forklaring, medan 7,22 % kravde at elevane skulle grunngje i svaret sitt. Dette viser ei overvekt av oppgåver som krev enkle svar av elevane. Innanfor temaet likningar og algebra er prosentdelen som krev eit enkelt svar oppe på 92,91 %. 4,35 % av oppgåvene krev at elevane forklarar i svara sine, medan 2,74 % krev at elevane grunngjev i svara sine. Dette viser igjen ei stor overvekt av oppgåver som krev enkle svar av elevane.

For å svare på forskingsspørsmålet mitt, kan ein seie at lærebøkene i noko grad krev at elevane skal argumentere og forklare i svara sine når det kjem til oppgåver innanfor økonomi-temaet. Når det kjem til temaet likningar og algebra, vil eg seie at oppgåvene i liten grad krev at elevane forklarar og argumenterer i svara sine. For å kunne gi ei betre vurdering av kvar bok innanfor økonomi, kan ein sjå på tabell 7 og figur 14 under kapittel 4.2.1. For å sjå på temaet likningar og algebra, sjå tabell 9 og figur 16, under kapittel 4.2.2.

Svaret på forskningsspørsmålet når det kjem til kvar enkelt bok, vil eg summere opp her. Eg presenterer først resultatet for temaet økonomi.

- Grunntal 10 (92,73 % enkelt svar) har i liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Tetra 10 (100% enkelt svar) har i ingen grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Faktor 10 (91,35 % enkelt svar) har i liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Maximum 10 (62,18 % enkelt svar) har i nokså stor grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Matemagisk 10 (65,50 % enkelt svar) har i nokså stor grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Matematikk 10 (92,81 % enkelt svar) har i liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.

Under viser resultatata summert opp for temaet likningar og algebra.

- Grunntal 10 (99,58 % enkelt svar) har i svært liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Tetra 10 (98,72 % enkelt svar) har i svært liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Faktor 10 (97,10 % enkelt svar) har i liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Maximum 10 (70,85 % enkelt svar) har i nokså stor grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Matemagisk 10 (87,20 % enkelt svar) har i nokså liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.
- Matematikk 10 (95,80 % enkelt svar) har i liten grad oppgåver som krev at elevar forklarar og argumenterer i svara sine.

4.4.2 Resultat 2

Forskingsspørsmål 2 handlar om kva type argumentasjon vi finn i argumentasjonsoppgåvene i lærebøkene i utvalet. I analysen av argumentasjonsoppgåvene har eg tatt utgangspunkt i kjerneelementet *Resonnering og argumentasjon* frå LK20. Her kan vi kort forklare resultatata med å skildre fordelinga av dei ulike typane argumentasjon vi finn igjen i kjerneelementet. Om vi ser på resultatet samla for alle lærebøkene, ser vi at vi finn flest oppgåver under kategorien *Diskusjonsoppgåver*. Denne kategorien inneheld 54,43 % av argumentasjonsoppgåvene som har blitt analysert. Kategorien *Grunngjev resonnement og løysingar* er den kategorien med nest høgast prosentdel, med 31,01 % av argumentasjonsoppgåvene.

Kategorien *Grunngjev framgangsmåte* inneheld 14,04 % av argumentasjonsoppgåvene, og

blir difor liggjande på den tredje plassen i prosentdel oppgåver. Til sist finn vi kategorien *Beviser/vurderer gyldigheit* med sine 0,49 %. Samla sett kan ein difor seie at resultatet viser at diskusjonsoppgåver er leiande når det kjem til type argumentasjon i oppgåvene, medan grunngeving av resonnement, løysingar og framgangsmåte har til saman nesten 50 % av oppgåvene. Det er få oppgåver som krev at elevane skal bevisе eller vurdere gyldigheit, 0,49 % av oppgåvene som tilsvarar 2 oppgåver av til saman 406 analyserte oppgåver. Dette resultatet er samla for alle dei seks lærebøkene, då alle har ulik fordeling av type argumentasjon. Denne fordelinga i kvar lærebok kan ein finne under kapittel 4.2.3 i tabell 11 og figur 18.

Ved å sjå på tabell 11 og figur 18, kan ein sjå at nokre bøker er varierte og inneheld fleire typar argumentasjonsoppgåver. Nokre er likevel litt mindre varierte og har oppgåver innanfor ein kategori. For ei kort oppsummering kan ein seie at Grunntal 10 har størst prosentdel av oppgåvene under diskusjonsoppgåver, Tetra 10 har alle oppgåvene under kategorien *grunnkje resonnement og løysingar*, og Faktor 10 har størst prosentdel oppgåver innanfor den same kategorien. Matematisk 10 har størst del oppgåver innanfor diskusjonsoppgåvene, slik som Grunntal 10. Maximum 10 har også størst prosentdel oppgåver innanfor denne kategorien. Matematikk 10 har i likskap med Tetra 10 og Faktor 10, størst prosentdel innanfor *grunnkje resonnement og løysingar*.

4.4.3 Resultat 3

Forskingsspørsmål 3 spør om det er meir fokus på argumentasjon og forklaring i bøkene frå LK20 enn LK06. Dette spørsmålet gir ein moglegheit til å samanlikne bøkene og sjå om det er skilnad frå LK06 til LK20 når det kjem til lærebøkene knytt til læreplanen. I kapittel 4.3 har eg samanlikna og sett på skilnadar og likskapar mellom bøkene frå den tidlegare gyldige læreplanen frå 2006 og den nye læreplanen som kom hausten 2020 (hausten 2021 for 10.trinn).

Gjennom å ha analysert bøkene og samanlikna dei, har eg sett at bøkene frå LK20 har meir fokus på argumentasjon og forklaring enn dei frå LK06. Dette er naturleg, då LK20 har eit større fokus på denne typen matematisk aktivitet. Likevel er det interessant å sjå på lærebøkene Faktor 10 og Matematikk 10. Desse bøkene er frå ulike læreplanar, men har same forfattarar og forlag som gir dei ut. Dette viser godt i bøkene, då dei er ganske like i

både form og ned på oppgåvenivå. Det som er interessant å leggje merke til er at Matematikk 10 (frå 2021) inneheld færre prosent argumentasjons- og forklaringsoppgåver enn Faktor 10 (frå 2015) innanfor temaet økonomi. Ved å sjå på læreplanane skal ei lærebok frå LK20 innehalde meir argumentasjon og forklaring enn ei frå LK06.

Difor kan ein svare at ja, det er hovudsakleg meir argumentasjon og forklaring i lærebøkene frå LK20 enn i lærebøkene frå LK06. Matematikk 10 og Faktor 10 er likevel unntaket, då Faktor 10 (LK06) har større prosent argumentasjons- og forklaringsoppgåver innanfor økonomi enn det Matematikk 10 (LK20) har.

5 Drøfting

I dette kapitlet vil eg sjå på resultatane frå studien og kople dei opp mot teorigrunnlaget skildra i kapittel 2. Første del av drøftinga vil innehalde ein diskusjon der eg ser på korleis resultatane heng saman med den læreplanen som var gjeldande då læreboka blei brukt. Her vil eg diskutere om læreplanen og oppgåvene i læreboka samsvarar. Vidare i kapitlet vil eg diskutere om den typen argumentasjon vi finn i oppgåvene er den same som argumentasjon i matematikk er skildra i faglitteraturen.

Den tredje delen av drøftinga vil bestå av ein diskusjon om resultatane frå denne studien samsvarar med tidlegare forskning og funn frå andre liknande studiar. Til slutt vil eg avslutte dette kapitlet med ei oppsummering som diskuterer kvart enkelt resultat opp mot teorigrunnlaget mitt og opp mot forskingsspørsmåla mine. Her vil delkapitlet til slutt kunne ut i ein konklusjon.

5.1 Samsvar med læreplan

Som skildra i innleiinga, er lærebøker ein viktig del av skulen og undervisninga for elevane. I læreplanen står det kva elevane skal kunne etter 10 år på grunnskulen. Sidan lærebøker er viktige i skulen og i undervisninga, er det vesentleg at lærebøkene føl og samsvarar med læreplanen. Dei seks lærebøkene i utvalet i denne studien er skriva for to ulike læreplanar. I dette delkapitlet skal eg diskutere om oppgåvene i lærebøkene som er analysert samsvarar med den tilhøyrande læreplanen når det kjem til argumentasjon og forklaring. Dette vil kunne gi meg ein peikepinn på om lærebøkene inneheld ei tilfredsstillande mengde med argumentasjonsoppgåver.

5.1.1 LK06

Under den grunnleggjande ferdigheita «å uttrykkje seg munnleg», ligg det ei forklaring på at å uttrykkje seg munnleg i matematikk vil seie å blant anna «argumentere og forklare ein tankegang ved hjelp av matematikk.» (Kunnskapsdepartementet, 2006). Dette kan ein plassere under kategorien å grunnleggje framgangsmåte, som er ein kategori i den andre analysen i denne studien. Likevel kan ein sjå at 0 % av oppgåvene i Grunntal 10 og Tetra 10 er plasserte under denne kategorien. Tetra 10 har alle argumentasjonsoppgåvene under kategorien grunnleggje resonnement og løysingar.

Grunntal 10 har ei fordeling på to av kategoriane under del 2 av analysen. 25 % av argumentasjonsoppgåvene er plassert under kategorien *grunngeve resonnement og løysingar*, medan 75 % er plassert under *diskusjonsoppgåver*. Dette viser at dei fleste av argumentasjonsoppgåvene i Grunntal 10 skal gjerast saman med andre og i diskusjon med andre, medan ein firedel skal gjerast åleine der ein reflekterer over eige resonnement og løysingar.

Det står lite om argumentasjonsomgrepet i LK06. Fokuset var på at elevane skulle bli flinkare i fag og bli gode på å lære seg fagstoff, og ha gode læringsstrategiar. LK06 ville ha eit kunnskapsløft i skulen der faga skulle få større plass og meir konkrete mål, medan LK20 vil halde fram med fagtrykket samstundes som ein førebur elevane på framtida i eit utviklande samfunn, som skildra under kapittel 2.1.1.1 og 2.1.2.1.

5.1.2 LK20

Kunnskapsdepartementet (2019) presenterer matematikk som eit fag der elevane skal få utvikle eit presist språk for blant anna resonnering. Faget skal førebu elevane på eit samfunn og arbeidsliv i utvikling, og ved å gi elevane kompetanse i utforsking og problemløysing, vil skulen førebu elevane på dette (Kunnskapsdepartementet, 2019a). Dette viser at læreplanen seier at elevane skal kunne resonnerer og utvikle eit presist språk for å forklare og grunnge tankane sine.

Argumentasjonsomgrepet kjem fram fleire stadar i læreplanen. Resonnering og argumentasjon heng saman som eit eige kjerneelement i matematikk. Å argumentere kan vere å grunnge resonnementa sine, og å resonnerer er eit steg mot å argumentere for noko. Gjennom del 2 av analysen i studien har eg plassert argumentasjonsoppgåver under ulike kategoriar som eg har laga basert på kva LK20 seier om det elevane skal kunne når det kjem til argumentasjon. Den eine kategorien blir kalla å «grunngeve resonnement og løysingar». Her er det fleire av lærebøkene frå utvalet som har største mengda av argumentasjonsoppgåver under denne kategorien. 83,78 % av argumentasjonsoppgåvene i Matematikk 10 går under denne kategorien, medan 24,15 % av argumentasjonsoppgåvene i Maximum 10 handlar om å grunngeve resonnement og løysingar. Matemagisk 10 har 19,67 % av argumentasjonsoppgåvene sine under denne kategorien. Dette viser at alle dei lærebøkene som skal vere basert på LK20, inneheld oppgåver der elevane skal grunnge

resonnementa sine. Dette er i stor grad i tråd med eit av hovudfokusa til læreplanen når det kjem til argumentasjon.

To av kompetansemåla som elevane skal kunne etter 10.trinn, inneheld omgrepet argumentasjon. Det første målet handlar om at elevane blant anna skal argumentere for framgangsmåte og resultat: «*bruke funksjonar i modellering og argumentere for framgangsmåtar og resultat*» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 14). Her kan ein sjå på funna blant oppgåvene under kategorien *grunngeve framgangsmåte*. Der har Matemagisk 10 31,15 % av argumentasjonsoppgåvene sine, medan Maximum har 3,86 % av oppgåvene. Matematikk 10 har 10,81 % av argumentasjonsoppgåvene knytt til denne kategorien. Det vi kan sjå på desse funna, er at Matemagisk 10 inneheld mange oppgåver som har ordlyden «forklar kva som er gjort» eller «forklar kva som skjer». Dette er oppgåver som krev at elevane skildrar og forklarar deira eller andre sin framgangsmåte. Maximum 10 sine oppgåver er ofte diskusjonsoppgåver, som framleis skal skildre og forklare framgangsmåte, men der elevane skal jobbe saman og finne ut svaret gjennom diskusjon. Desse oppgåvene er plasserte under «diskusjonsoppgåver», og vil difor ikkje telje under denne kategorien som er skildra i dette avsnittet.

Det andre kompetansemålet etter 10.trinn fortel at elevane skal presentere resultat og argumentere for at modellar er gyldige: «*modellere situasjonar knytte til reelle datasett, presentere resultat og argumentere for at modellane er gyldige*» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 14). Dette målet krev at elevane skal argumentere og kommentere på om modellane dei har laga er gyldige og kan brukast. Den eine kategorien i analysen del 2, handlar om at elevane skal «bevise/vurdere gyldigheit». Denne kategorien samsvarar og byggjer opp under kompetansemålet, og det er få oppgåver i lærebøkene som blir plasserte under denne kategorien. Matemagisk 10 har 0,82 % av argumentasjonsoppgåvene under denne kategorien, medan Maximum har 0 % av oppgåvene. Matematikk 10 har 2,70 % av oppgåvene sine som følger kriteria til denne kategorien. Dette viser at i emna økonomi, likningar og algebra er det få oppgåver som krev at elevane skal vurdere eller bevise at løysingar eller modellar er gyldige. Dette kan ein diskutere om er riktig. Nokre oppgåver kan krevje at elevane viser at likninga blir riktig, men likevel bruker lærebøkene ikkje ordet gyldig. Difor er desse oppgåvene plassert under andre kategoriar. Det å vurdere om noko er gyldig, heng saman med å kommentere på eventuelle

feil eller manglar ved modellen eller løysinga. Dette skjer lite i oppgåvene på 10.trinn. Som skildra i kapittel 2.1.2.3, kan dei fleste kompetansemåla plasserast inn i omgrepet argumentasjon og resonnering. Likevel er det her blitt tatt med dei to kompetansemåla som inneheld ordet argumentasjon.

Kjerneelementet «argumentasjon og resonnering» er tett knytt opp mot kategoriane eg laga i analysen del 2. Ut frå desse kategoriane og sett i samanheng med kjerneelementet, kan ein seie at to av lærebøkene frå LK20 er til ein viss grad tilfredsstillande når det kjem til å følge kjerneelementet. Matemagisk 10 og Matematikk 10 har alle oppgåver innanfor dei fire kategoriane som er laga. Maximum 10 inneheld oppgåver innanfor tre av kategoriane. Dette viser at Matemagisk 10 og Matematikk 10 har større variasjon innanfor kva type argumentasjon ein finn i oppgåvene, enn det Maximum 10 har.

5.2 Samsvar med kva argumentasjon er i matematikk

Stylianides (2007) meiner at bevis og argumentasjon er noko grunnleggjande innanfor det å gjere og forstå matematikk (A. L. Stylianides, 2007). Dette viser viktigheita av å kunne argumentere, det er grunnleggjande for forståinga til elevane. Å resonnere og bevise handlar om å undersøke om noko fungerer i matematikk og kvifor det fungerer. Dette kan ein kople til læreplanen der elevane skal forklare kva ein gjer og kvifor ein gjer som ein gjer. 14,04 % av argumentasjonsoppgåvene i utvalet krev at elevane grunngjev sin eigen eller andre sin framgangsmåte. Dette viser at elevane får noko trening på å forklare kva dei gjer og kvifor dei gjer det. 31,03 % av oppgåvene krev at elevane grunngjev resonnement og løysingar, både sine egne og andre sine. Dette viser at elevane skal igjen forklare kvifor dei tenker som dei gjer, og eventuelt kvifor svaret blir som det blir. Dette speglar Stylianides sine tankar om at resonnering og bevis handlar om å undersøke kvifor noko fungerer.

Stylianides et al. (2013) trekk fram at det er fleire studiar som viser at elevar har vanskar med å resonnere og føre bevis. Ved å ha eit bevist forhold til argumentasjon og forklaring, vil ein kunne få denne typen aktivitet inn hos elevane i tidleg alder. I tillegg til at elevar slit med denne typen aktivitet, har tradisjonell klasseromsundervisning vist seg å ikkje gi elevane moglegheit til å engasjere seg i autentiske matematiske aktivitetar (G. J. Stylianides et al., 2013). Dette kan til dømes vere å resonnere og argumentere. Her kan ein argumentere for at ved å få inn fleire slike oppgåver i læreverka i skulen, kan ein gi meir rom for den typen aktivitet, også i tradisjonell undervisning.

Hovik og Solem (2021) meiner at argumentasjon for og grunngjeving av påstandar og samanhengar er viktig for utviklinga av elevane si matematiske tenking i faget. I tillegg skal elevane lære å argumentere i matematikk, og dei skal lære matematikk gjennom å argumentere (Hovik & Solem, 2021). Dette viser at ein kan lære mange tema innanfor matematikk gjennom å argumentere, også i dei tradisjonelle temaa som likningar og algebra. Dette kan bli sett på som prosedyretema, der elevane skal lære seg prosedyrane for å rekne innanfor desse temaa. Likevel kan ein bruke argumentasjon som verkemiddel for å lære akkurat desse temaa. Ved å sjå på kva type oppgåver lærebøkene i utvalet inneheld, kan eg sjå at fokuset er ofte på å øve og rekne, ikkje argumentere og forklare. Innanfor temaet økonomi er det 80,41 % av oppgåvene som krev eit enkelt svar av elevane. 12,37 % krev forklaring og 7,22 % krev grunngjeving. Innanfor likningar og algebra er det 92,91 % av oppgåvene som krev enkelt svar, medan 4,35 % og 2,74 % krev forklaring og grunngjeving. Dette viser at eit tema som økonomi inneheld fleire argumentasjonsoppgåver enn det prosedyrebaserte temaet likningar og algebra. Dette vil eg tenke er på grunn av at økonomi er eit meir munnleg og ope tema å inkludere argumentasjon i enn det er i likningar og algebra, som igjen er eit prosedyretema.

5.3 Samsvar med tidlegare forskning og tidlegare funn

Som presentert i kapittel 2.4 er det fleire forskarar som har studert lærebøker, argumentasjon og kva type svar oppgåver i lærebøker krev. Boaler (1998) undersøkte lærebøkene sin påverknad i klasserommet. To ulike skular hadde kvar sin måte å undervise på, den eine følgde tradisjonell lærebokundervisning medan den andre brukte opne aktivitetar med fokus på forståing. Gjennom tre år blei desse to skulane observert, intervjuet og Boaler analyserte oppgåvene elevane gjennomførte på ulike stadium av studien. Funna til Boaler viste at elevane som fekk den tradisjonelle lærebokundervisninga utvikla prosedyrekunnskap og fann undervisninga lite motiverande og noko repeterande (Boaler, 1998).

Dette kan ein dra trådar til den eine kategorien i analysen min om kva type svar oppgåver krev. Oppgåver som krev enkle svar er ofte prosedyreoppgåver. Elevane skal rekne noko ut ved hjelp av prosedyrar og reglar dei har lært. I min studie har eg funne ut at heile 80,41 % av oppgåvene under temaet økonomi krev eit enkelt svar frå elevane. Ikkje noko meir forklaring eller argumentering. Under temaet likningar og algebra er resultatet 92,91 %

enkelt svar. Om ein reflekterer rundt samanhengen mellom mitt resultat og resultatet til Boaler, kan ein tenke at tradisjonell lærebokundervisning der mange oppgåver krev enkle svar, gir grunnlag for prosedyrekunnskap hos elevane.

Om ein ser på kva lærebøker har å seie for elevane i klasserommet, kan vi sjå på Boaler sine funn. Her viser det at tradisjonell lærebokundervisning gir mindre rom for forståinga bak kvifor matematikken er slik den er. Dette er ein stor del av matematikk på grunnskulen i dag. Læreplanen frå 2020 nemner i eit av kjerneelementa at «elevane skal forstå at matematiske reglar og resultat ikkje er tilfeldige, men har klare grunngevingar.»

(Kunnskapsdepartementet, 2019a). Her viser ein at elevane skal forstå kva som ligg bak matematikken og kvifor den er slik den er. Sidan tradisjonell lærebokundervisning i Boaler sin studie ikkje gir elevane den forståinga, kan ein stille seg kritisk til om lærebøkene brukt på den tida er tilfredsstillande på akkurat dette punktet. Det viser også at det er viktig at elevane får inn denne forståinga når dei jobbar med oppgåver i lærebøker, då lærebøkene er ein stor del av elevane sin skulegang.

Charalambous et al. (2010) gjennomførte ein studie på matematikklærebøker i Kypros, Irland og Taiwan. Funna deira viste at 100 % av oppgåvene i lærebøkene frå Kypros og Irland kravde enkelt svar av elevane. Noko betre var det i bøkene frå Taiwan, der 8 % kravde ei forklaring eller grunngeving, og 92 % kravde enkelt svar (Charalambous et al., 2010). Dette viser ein samanheng med dei tre lærebøkene frå LK06 her i Noreg. Under temaet økonomi var det 92,73 % av oppgåvene i Grunntal 10 som kravde enkelt svar, 100 % av oppgåvene i Tetra 10, og 91,35 % av oppgåvene i Faktor 10. Desse bøkene er innanfor den læreplanen som Noreg følgde samstundes som Charalambous et al. gjennomførte deira studie.

Innanfor temaet likningar og algebra var det 99,58 % av oppgåvene i Grunntal 10, 98,72 % i Tetra 10 som kravde enkelt svar, medan i Faktor 10 var det 97,10 % som ville ha eit enkelt svar som oppgavesvar. Dette viser at det er eit nokså likt resultat i dei norske lærebøkene som i lærebøkene frå Kypros, Irland og Taiwan. Likevel kan ein sjå positivt på at dei norske lærebøkene har forbetra seg frå LK06 til LK20.

5.4 Oppsummerande drøfting mot problemstilling og forskingsspørsmål

For å kunne svare på problemstillinga knytt til dette prosjektet, har eg gjennom drøftinga

kopla resultatata frå oppgåveanalysen opp mot læreplanen, kva matematisk argumentasjon kan vere i eit forskarperspektiv og om funna kan koplast opp mot tidlegare forskning. Likevel vil eg i dette delkapittelet summere opp dei ulike resultatata frå kapittel 4.4 og kople dei konkret opp mot teorigrunnlaget.

5.4.1 Resultat 1

Hovik og Solem (2021) meiner at argumentasjon for og grunngjeving av påstandar og samanhengar er viktig for utviklinga av elevane si matematisk tenking. Schwarz (2009) meiner argumentasjon har ei tosidig tyding: Elevane skal lære å argumentere i matematikk og elevane skal lære matematikk gjennom å argumentere. Dette viser at argumentasjon i matematikk er viktig for at elevane skal forstå og klare å tenke matematisk (Hovik & Solem, 2021). Sidan dette er ein viktig del av det å forstå matematikk, kan ein tenke seg at ein bør ha ein del oppgåver som krev at elevane øver seg på å argumentere og forklare tankemåtar og resonnement. Resultat 1 viser at av oppgåvene, i alle dei seks lærebøkene til saman, er 19,59 % prosent av alle oppgåvene innanfor tema økonomi oppgåver som krev argumentasjon og forklaring. Den resterande prosentdelen (80,41 %) er oppgåver som krev at elevane svarar med eit enkelt svar eller ei enkel setning. Dette viser at argumentasjon og forklaring blir i noko grad prioritert innanfor økonomitemaet, men ikkje i stor grad. For temaet likningar og algebra er prosentdelen som krev enkelt svar kommen opp på 92,91 %. Det vil seie at 7,09 % av oppgåvene er argumentasjons- og forklaringsoppgåver. Dette viser at argumentasjon og forklaring blir i liten grad fokusert på i temaet likningar og algebra.

Ved å sjå på tankane til Hovik og Solem (2021) og Schwarz (2009) kan ein seie at det er i for liten grad fokus på argumentasjon og forklaring i lærebøkene samla sett. Stylianides et. al (2013) meiner at resonnering og argumentasjon blir eit verktøy for å forstå og lære i djupna innanfor alle matematiske område og i alle alderstrinn. Dei seier også at det er viktig med denne typen aktivitet for at elevane skal gå meir i djupna og forstå meir grundig kva dei gjer i matematikkfaget (G. J. Stylianides et al., 2013). Difor er det å ha under 10 % av oppgåvene innanfor argumentasjon og forklaring lite i forhold til kor viktig det er.

Om ein ser på resultatata for kvar enkelt bok, kan ein betre sjå kva for bøker som legg i større grad til rette for argumentasjon og forklaring. Matemagisk 10 og Maximum 10 har i større grad fokus på slike oppgåver som krev at elevane argumenterer og forklarar, som igjen kan gi

dei djupare forståing for det dei held på med.

Funna frå lærebøkene frå LK06 i denne studien stemmer med det Charalambous et al. (2010) fann ut i deira lærebokstudie i landa Kypros, Irland og Taiwan. Lærebøkene frå Kypros og Irland inneheldt oppgåver som alle kravde enkle svar, medan lærebøkene frå Taiwan inneheldt 8 % forklarings- eller grunngjevingsoppgåver. Dette viser at dei norske lærebøkene frå LK06 og bøkene frå Charalambous et al. sin studie er ganske like når det kjem til type svar. Dei nye norske lærebøkene er ein god del betre på å inkludere argumentasjons- og forklaringsoppgåver.

5.4.2 Resultat 2

Jamfør kapittel 4.4.2, vil eg sjå på kva type argumentasjon oppgåvene i dei ulike lærebøkene krev. Dei kategoriane som oppgåvene er blitt sett inn i er knytt til kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» i LK20. Tre av kategoriane er tatt direkte ut frå skildringa til kjerneelementet, medan den siste kategorien, «diskusjonsoppgåver», er laga basert på oppgåvene eg har analysert. Denne kategorien kan ein, som tidlegare presentert under kapittel 3.6, diskutere. Dei fleste oppgåvene knytt til denne kategorien, kan plasserast under dei andre kategoriane. Likevel er det relevant å vise til at desse oppgåvene skal løysast i samhandling med andre. Dette gjer at ein kan forvente noko meir forklaring, resonnering og argumentering då elevane skal snakke munnleg saman. Denne resonneringa vil skje inne i hovudet til elevane når dei jobbar individuelt. Difor er ikkje det så enkelt å vurdere om elevar forklarar og argumenterer på kva oppgåve og kor ofte.

Dersom vi då ser på resultat 2 frå kapittel 4.4.2, ser vi at det er høgast prosentdel av oppgåvene som hamnar i kategorien «diskusjonsoppgåver». Denne inneheld 54,43 % av oppgåvene som er analyserte. Om ein ser på kjerneelementa «Resonnering og argumentasjon» og «Representasjon og kommunikasjon» i kapittel 2.1.2.4, kan ein kople dette resultatet opp mot skildringane av kjerneelementa. Elevane får «...følgje, vurdere og forstå matematiske tankerekker.» om dei diskuterer framgangsmåte og tankemåtar i saman med andre elevar eller lærarar. Dette kjerneelementet kan ein tolke på blant anna to måtar, elevane skal lære det kjerneelementet skildrar munnleg eller skriftleg. «Argumentasjon i matematikk handlar om at elevane grunngir framgangsmåtar, resonnement og løysingar og beviser at desse er gyldige.» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 3). Dette kan elevane både

lære seg gjennom å svare skriftleg på oppgåver som ber om argumentasjon og forklaring, dei kan samarbeide med andre for å argumentere og diskutere i fellesskap, og ein kan gjere det munnleg individuelt, munnleg saman med andre, skriftleg individuelt eller skriftleg saman med andre. Det siste punktet blir ofte kanskje gjort saman med den munnlege delen.

Når det kjem til kjerneelementet «Representasjon og kommunikasjon», kan ein kople kommunikasjonsdelen av kjerneelementet opp mot det å diskutere og argumentere saman med andre. Elevane skal «... bruke matematisk språk i samtalar, argumentasjon og resonnement.» og «... få høve til å forklare og grunngi val av representasjonsform.» (Kunnskapsdepartementet, 2019a, s. 3). Dette viser at elevar skal kunne, igjen både munnleg og skriftleg, kommunisere med eit matematisk språk og skal kunne argumentere og resonnerere. Dette blant anna i samtalar (Kunnskapsdepartementet, 2019a).

Den type argumentasjon som har nest høgast prosentdel av oppgåvene, er «grunngjev resonnement og løysingar» med 31,01 % av oppgåvene. Denne kategorien kan vi kople til dei to kjerneelementa som er skildra ovanfor. Elevane skal kunne grunngje og forklare kva dei har gjort og tenkt, og forklare og grunngje løysinga dei har fått. Dette går igjen i det at elevane skal både kommunisere det skriftleg og munnleg, og for å lære å argumentere ved å grunngje og forklare. I tillegg til at denne formuleringa kjem fram i kjerneelementa, kjem det fram i eit av kompetansemåla etter 10. trinn i LK20. «... bruke funksjonar i modellering og argumentere for framgangsmåtar og resultat» (Kunnskapsdepartementet, 2019a) viser at elevane skal argumentere for resultatane sine. Der kan vi plassere ordet løysingar. Sjølv om løysingar ofte er «fasit», kan løysingar også vere resultatane eller dei løysingane elevane finn på eigen hand.

Kategorien «grunngjev framgangsmåte» kjem på tredje plass under denne analysen, med 14,04 % av oppgåvene. Her trekkjer eg kompetansemålet i førre avsnitt fram igjen. Elevane skal «... argumentere for framgangsmåtar og resultat» (Kunnskapsdepartementet, 2019a). Her krev kompetansemålet spesifikt at elevane skal argumentere og grunngje framgangsmåtane deira.

Den fjerde kategorien, «beviser/vurderer gyldigheit», inneheldt 0,49 % av oppgåvene. Denne kategorien krev at elevane skal bevisе eller vurdere om figurar og diagram er gyldige og kan brukast i den konteksten dei blir brukte i. Her kan eg også trekkje inn eit av kompetansemåla

skildra i kapittel 2.1.2.3. Elevane skal « modellere situasjonar knytte til reelle datasett, presentere resultat og argumentere for at modellane er gyldige» (Kunnskapsdepartementet, 2019a). Dette viser at kompetansemålet krev at elevane skal argumentere og eventuelt bevise at modellane dei har brukt og laga er gyldige i den konteksten og i den oppgåva dei er brukte i. Dei skal også i følgje kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» bevise at løysingane og resonnementa deira er gyldige. Her må dei vurdere og argumentere for gyldigheita til både tankar, løysingar og blant anna modellar og diagram.

Dersom ein skal sjå på kva fordeling dei enkelte lærebøkene i utvalet har, kan ein sjå i figur 18 under kapittel 4.2.3 at det berre er to av dei seks lærebøkene som har oppgåver innanfor alle dei fire kategoriane. Matematikk 10 og Matemagisk 10 har oppgåver som er blitt plasserte innanfor dei fire kategoriane, og er difor dei mest varierte lærebøkene. Desse bøkene er også dei som då har tatt utgangspunkt i heile kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon». Maximum 10 har oppgåver innanfor tre av fire kategoriar. Denne læreboka manglar oppgåver som «beviser/vurderer gyldigheit». Likevel skal ein vere forsiktig med å konkludere at denne læreboka ikkje følger kjerneelementet, då skildringa av kjerneelementet kan tolkast annleis enn det eg har gjort.

Faktor 10 manglar oppgåver innanfor «beviser/vurderer gyldigheit» og «diskusjonsoppgåver». Den siste kategorien kan ein ikkje konkret plassere innanfor kjerneelementet, og difor kan ein ikkje påstå at Faktor 10 ikkje følg det kjerneelementet seier. I tillegg, som presentert ovanfor, kan ein tolke kjerneelementet annleis enn dei kategoriane eg har brukt i analysen. Grunntal 10 manglar, i tillegg til «beviser/vurdere gyldigheit», oppgåver i kategorien «grunngeiv framgangsmåte» og vil difor mangle ein vesentleg del av kjerneelementet. Tetra 10 manglar både oppgåver innanfor kategorien «grunngeiv framgangsmåte», «beviser/vurderer gyldigheit» og «diskusjonsoppgåver». Sidan denne læreboka også manglar det å grunngeiv framgangsmåte, kan ein seie at læreboka manglar ein del av kjerneelementet i oppgåvene sine innanfor valde tema.

5.4.3 Resultat 3

Resultat 3 viser oss at lærebøkene frå LK20 har i stor grad større fokus på argumentasjon og forklaring i oppgåvene sine. Likevel vil eg trekkje fram Matematikk 10 som har i mindre grad

enn dei andre LK20-bøkene fokus på argumentasjon og forklaring. Ved å sjå på Grunntal 10 og Tetra 10 mot Matemagisk 10 og Maximum 10, kan eg sjå at det er større fokus på argumentasjon og forklaring i oppgåvene deira. Dette gjenspeglar det dei aktuelle læreplanane viser. LK06 har lite fokus på argumentasjon, og i LK06 har argumentasjon vore eit omgrep som kjem inn under munnlege ferdigheiter. Dette viser at argumentasjon høyrer heime når elevane skal snakke saman og diskutere problemstillingar og eventuelle oppgaver. Dette viser seg at stemmer i forhold til dei oppgåvene som er analysert i Tetra 10, Grunntal 10 og Faktor 10.

LK20 har hatt eit større fokus på argumentasjon, resonnering og forklaring. Her har omgrepa fått eit eige kjerneelement. Det er seks kjerneelement til saman i læreplanen for matematikk, og eit av desse handlar om å resonnerere og argumentere. I tillegg er argumentasjon nemnt i eit anna kjerneelement i forbindelse med kommunikasjon. Dette viser eit større fokus på argumentasjon i læreplanen, og det kan ein sjå igjen i resultat 2 (4.2.1, 4.2.2 og 4.4.1). Her har Maximum 10, Matemagisk 10 og Matematikk 10 eit større fokus på argumentasjon ved å ha større prosentdel oppgaver som kjem under forklaring- eller grunngevingsoppgaver. Dette gjeld for temaet likningar og algebra. Sett på ei anna side kan ein seie at resultatet til Matematikk 10 ligg tett på resultatet til dei tre bøkene frå LK06. Dette viser at Matematikk 10 har eit litt større fokus på argumentasjon, men ikkje i nokon stor grad. Matemagisk 10 har eit noko større fokus enn Matematikk 10 igjen, men heller ikkje Matemagisk 10 har ein stor prosent av oppgåvene sine innanfor argumenteringskategoriane.

Om ein ser på temaet økonomi, kan ein sjå at igjen er det Matemagisk 10 og Maximum 10 som kjem ut av analysen med høgast prosentdel av oppgåvene innanfor argumentasjonskategorien. Desse bøkene viser at det er ganske mykje større fokus på argumentasjon innanfor temaet økonomi i desse bøkene enn i bøkene frå LK06. Matemagisk 10 (34,5 % argumentasjonsoppgaver) og Maximum 10 (37,82 % argumentasjonsoppgaver) har ein mykje større del av oppgåvene sine innanfor den kategorien. Grunntal 10 har til samanlikning 7,27 %, Tetra 10 har 0 % og Faktor 10 har 8,65 % argumentasjonsoppgaver. Dette viser at det er ein stor skilnad på prosentdel og fokus på argumentasjonsoppgaver hos dei tre lærebøkene frå LK06 og to av dei frå LK20. Igjen kjem Matematikk 10 ut som den boka med færrest prosentdel argumentasjonsoppgaver av dei tre LK20-bøkene. Denne boka

har 7,19 % argumentasjonsoppgåver innanfor økonomitemaet. Dette gjer at læreboka frå 2021 har ein lågare prosentdel argumentasjonsoppgåver enn det Faktor 10 har. Det gjer at eg stiller meg kritisk til om Matematikk 10 har hatt større fokus på argumentasjon og forklaring enn det forgjengaren Faktor 10 har hatt.

Sjølv om Matematikk 10 er eit unntak i resultatet i denne analysen, kan ein seie at lærebøkene frå LK20 har eit større fokus på argumentasjon og forklaring enn dei bøkene frå LK06 har. Dette var som forventa, då læreplanen frå 2020 har eit større fokus på denne matematiske aktiviteten enn det læreplanen frå 2006 har. Som skildra i kapittel 2.1.3, er det skilnad på læreplanane når det kjem til argumentasjon. LK20 har fått omgrepet inn i fleire ledd i læreplanen, og har gitt omgrepet eit eige kjerneelement. Kjerneelementa inneheld det viktigaste faglege innhaldet i opplæringa i skulen, og slik viser læreplanen at argumentasjon er viktig i matematikkfaget. Dette ser ein ikkje i LK06. Der kjem argumentasjon inn som eit omgrep innanfor den grunnleggjande munnlege ferdigheita. Argumentasjon har slik sett ein større plass i den reviderte læreplanen frå 2020 enn den føregåande frå 2006, og dette viser igjen i lærebøkene tilhøyrande dei relevante læreplanane.

6 Avslutning

Gjennom denne masteroppgåva har eg fått eit innblikk i korleis det er å arbeide med eit forskingsprosjekt og ei problemstilling knytt til kvardagen som lærar. I dette avsluttande kapitlet vil eg presentere kva eg reknar som konklusjonen på både problemstilling og forskingsspørsmål som er belyst i gjennom denne oppgåva. Ved å presentere mine tankar rundt konklusjonen, vil eg gå vidare med å skildre nokre av dei utfordringane og avgrensingane denne studien har hatt. Til slutt vil eg reflektere over kva som eventuelt hadde vore interessant å forske på vidare knytt til denne oppgåva.

6.1 Konklusjon

Ved å jobbe med ein todelt analyse og ein samanlikning av lærebøker frå ulike læreplanar, har eg utforska og prøvd å finne svar på problemstillinga nedanfor:

I kva grad oppfordrar oppgåvene i seks lærebøker for 10. trinn til argumentasjon og forklaring jamfør kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» frå LK20?

Ved å svare på tre forskingsspørsmål knytt til problemstillinga, har eg fått god innsikt i lærebøkene. Dette gir meg eit grunnlag for å kome med ein konklusjon basert på mine tankar og analysar av oppgåvene i utvalet lærebøker.

Som skildra i kapittel 4.4, har eg tre resultat som svarar på forskingsspørsmåla. Ved å sjå på desse resultatata og samanfatte dei, vil eg kome med ein konklusjon: Lærebøkene frå LK06 oppfordrar i liten grad til argumentasjon og forklaring i oppgåvene innanfor gitte tema. Dette, som diskutert under drøftingskapitlet, er venta då læreplanen frå 2006 hadde lite fokus på forklaring og argumentasjon. Lærebøkene frå LK20 oppfordrar i nokså stor grad til forklaring og argumentasjon i oppgåvene deira, med unntak av Matematikk 10 som ligg på det same resultatet som lærebøkene frå LK06. Sett på bøkene samla, er det mange oppgåver som oppfordrar til forklaring og argumentasjon saman med andre. Det er ei overvekt av argumentasjonsoppgåver innanfor kategorien diskusjonsoppgåver. Dette kan vere ein peikepinn på at elevane bør oppfordrast til å argumentere individuelt i andre oppgåver enn dei oppgåvene i lærebøkene som krev argumentasjon og forklaring.

For at elevane skal lære å argumentere og forklare slik som skildra i kjerneelementet frå LK20,

bør lærarane kome på banen for å guide elevane og gi elevane tydelege føringar for korleis ein skal løyse oppgåvene. Mange av oppgåvene i lærebøkene er enkelt å tilpasse slik at dei kan kategoriserast som argumentasjonsoppgåver jamfør denne studien. Likevel vil eg konkludere med at læreboka Maximum 10 er den læreboka som i størst grad inneheld argumentasjonsoppgåver i denne studien. Denne læreboka oppfordrar til argumentasjon og forklaring i stor grad.

6.2 Avgrensingar i studien

Som ung førstegangsforskar, vil denne studien vere eit førstegangsprodukt. Eg har sjølv lite erfaring frå å vere ute i praksisfeltet som sjølvstendig lærar, og har lite erfaring frå å forske på denne måten. Dette vil kunne spegle seg i oppgåva og i måten eg har løyst prosjektet på. Likevel har eg i kapittel 3.6 sett lys på ein del av dei vala eg har tatt og sett på kva som kan vere med på å svekke kvaliteten på studien.

I eit slikt forskingsprosjekt vil det alltid vere personlege preg på det som blir analysert. Gjennom samtalar og diskusjonar med andre, har det vist seg at vi har ulike måtar å tolke argumentasjonsomgrepet. Dette vil setje mitt preg på analysen, då eg har ei klar meining om kva som kan reknast som argumentasjon og ikkje. Difor har eg prøvd å skildre så godt som mogleg kva eg meiner dei ulike krava og kriteria for kategoriane skal vere.

6.3 Vidare forskning

Vidare innanfor dette prosjektet hadde det vore interessant å sjå vidare på korleis lærebøkene blir brukt i klasserommet. Dette ville styrka og vist betre om skulen i dag, ved å bruke desse lærebøkene, faktisk sikrar at kjerneelementet «Resonnering og argumentasjon» blir inkludert i matematikkundervisninga. Her kan ein i tillegg sjå på dei andre kjerneelementa for å finne ut om dei blir inkluderte i den kvardagslege undervisninga og om dei har endra måtane å undervise på i klasserommet. Er lærarane opptatt av kjerneelementa? Det går også an å utvide dette prosjektet ved å inkludere fleire kapittel og emne i analysen. Om ein har moglegheit, kan ein sjå på lærebøkene i sin heilheit for å finne ut om dei følger læreplanen eller om dei fokuserer mindre på enkelte delar.

Denne studien fekk samanlikne to bøker frå same forlag og forfattarar frå to ulike læreplanar. Det kunne vidare vore interessant å sjå på skilnadane mellom ei lærebok frå

LK06 og ei frå LK20 i større grad. Dette kunne vore verdifullt å sjå om lærebøkene, spesielt frå same forlag, har endra seg eller om det er mykje av dei same oppgåvene som kjem fram. Gjennom denne studien har eg sjølv opplevd å lese dei same oppgåvene fleire gonger i Faktor 10 og Matematikk 10 som er skrivne av same forfattarar og er utgitt av same forlag.

6.4 Avsluttande refleksjonar

Gjennom denne studien har eg oppdaga kor viktig læraren blir i møte med oppgåver frå lærebøker. Eg har også fått eit innblikk i korleis lærebøker er bygd opp. Når eg går ut i læraryrket til hausten vil eg vere budd på å leggje opp til fleire refleksjonar og meir argumentering enn det lærebøkene gjer. I tillegg har eg fått eit innblikk i korleis desse tre nye læreverka er bygd opp, som vil hjelpe meg å kome inn i læreverket på kort tid. Dette prosjektet har også gitt meg ei formeining om dei ulike læreverka, og har fleire tankar og meir bakgrunnsinformasjon som gjer at eg kan bidra til å velje læreverk som skal brukast i skulen. No gler eg meg til å kome meg ut i jobb, og kjem til å ha alle erfaringar og refleksjonar knytt til dette forskingsprosjektet med meg i min kvardag som matematikklærer.

7 Litteraturliste

- Bakke, B. (2007). *Grunntal: Matematikk for ungdomstrinnet : 10 : : matematikk for ungdomstrinnet* (Nynorsk[utg.], Bd. 10). Elektronisk undervisningsforl.
https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2012072505042
- Boaler, J. (1998). Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 41–62.
<https://doi.org/10.2307/749717>
- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H.-Y., & Mesa, V. (2010). A Comparative Analysis of the Addition and Subtraction of Fractions in Textbooks from Three Countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117–151.
<https://doi.org/10.1080/10986060903460070>
- Durand-Guerrier, V., Boero, P., Douek, N., Epp, S. S., & Tanguay, D. (2012). Argumentation and Proof in the Mathematics Classroom. I G. Hanna & M. De Villiers (Red.), *Proof and Proving in Mathematics Education* (Bd. 15, s. 349–367). Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-2129-6_15
- Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: Development status and directions. *ZDM*, 45(5), 633–646.
<https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x>
- Hagen, M. B. (2007). *Tetra: Matematikk for ungdomstrinnet : 10 : [Elevbok]* (Nynorsk[utg.], Bd. 10). Samlaget. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2011072008029
- Hana, G. M. (2013). *Matematiske byggesteiner*. Caspar forlag.

- Harstad, O. (2022). *Å tenke om metode: Menneskevitenskapelig forskning for fremtidige lærere* (1. utgave.). Fagbokforlaget.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920308614902202"](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Hjardar, E. (2015). *Faktor: 10 : Grunnbok* (Bokmål[utg.]). Cappelen Damm.
https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2021011207722
- Hjardar, E., & Pedersen, J.-E. (2021). *Matematikk 10 frå Cappelen Damm: Grunnbok* (Nynorsk[utgåve], utgåve 1.). Cappelen Damm.
- Hovik, E. K., & Solem, I. H. (2021). Bevis og generalisering i skolen—Utfordringer og muligheter. I E. K. Hovik & B. Kleve (Red.), *Undervisningskunnskap i matematikk* (2. utgave., s. 48–62). Cappelen Damm.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utgave.). Fagbokforlaget.
- Johnsen, E. B. (1999). *Lærebokkunnskap: Innføring i sjanger og bruk*. Tano Aschehoug.
https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2009040304070
- Kongsnes, A. L., & Wallace, A. K. (2021). *Matemagisk 10* (Nynorsk[utgåve], 1. utgåve.). Aschehoug undervisning.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920156471502202"](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Læreplan i matematikk (MAT1-01)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2006. <https://data.udir.no/kl06/MAT1-01.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2019a). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
<https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nno>

Kunnskapsdepartementet. (2019b). *Hva er kjerneelementer?* <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/>

Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode: Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode* (2. utg.). Fagbokforl. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2020050848004

Meld. St. 28. (2015). *Fag—Fordypning—Forståelse—En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>

Meld. St. 030. (2003). *Kultur for læring*. Utdannings- og forskningsdirektoratet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/988cdb018ac24eb0a0cf95943e6cdb61/no/pdfs/stm200320040030000dddpdfs.pdf>

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 International Results in Mathematics. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*. <https://eric.ed.gov/?id=ed544554>

NESH. (2021, desember 16). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Forskningsetikk. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>

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

- Skjelbred, D. (2017). *Norsk lærebokhistorie: Allmueskolen, folkeskolen, grunnskolen : 1739-2013*. Universitetsforl. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2019022048500
- Store norske leksikon. (2022). Kunnskapsløftet. I *Store norske leksikon*.
<https://snl.no/Kunnskapsl%C3%B8ftet>
- Store norske leksikon. (2023). Argumentasjon. I *Store norske leksikon*.
<https://snl.no/argumentasjon>
- Stylianides, A. L. (2007). Proof and Proving in School Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(3), 289–321. <https://doi.org/10.2307/30034869>
- Stylianides, G. J., Stylianides, A. J., & Shilling-Traina, L. N. (2013). PROSPECTIVE TEACHERS' CHALLENGES IN TEACHING REASONING-AND-PROVING. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(6), 1463–1490.
<https://doi.org/10.1007/s10763-013-9409-9>
- Tall, D., Yevdokimov, O., Koichu, B., Whiteley, W., Kondratieva, M., & Cheng, Y.-H. (2012). Cognitive Development of Proof. I G. Hanna & M. De Villiers (Red.), *Proof and Proving in Mathematics Education* (s. 13–49). Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-2129-6_2
- Tofteberg, G. N., Stedøy, I., Tangen, J., & Bråthe, L. T. (2021). *Maximum 10, 2. utg.:* *Matematikk for ungdomstrinnet* (Bokmål[utgave], 2. utgave.). Gyldendal.
- Utdanningsdirektoratet. (2023). *Den internasjonale studien TIMSS*. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/timss/>
- Utdannings- og forskningsdepartementet. (2006). *Kunnskapsløftet—Reformen i grunnskole*

og videregående opplæring. Regjeringen.

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/ufd/prm/2005/0081/ddd/pdf/v/256458-kunnskap_bokmaal_low.pdf

Utdanningsdirektoratet. (2022, april 11). *April 2022: Rapportering til*

Kunnskapsdepartementet om koronasituasjonen våren 2022—Skolens arbeid med

fagfornyelsen. [https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/sikkerhet-og-](https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/sikkerhet-og-beredskap/informasjon-om-koronaviruset/april-2022-rapportering-til-kunnskapsdepartementet-om-koronasituasjonen-varen-2022--skolens-arbeid-med-fagfornyelsen/)

[beredskap/informasjon-om-koronaviruset/april-2022-rapportering-til-](https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/sikkerhet-og-beredskap/informasjon-om-koronaviruset/april-2022-rapportering-til-kunnskapsdepartementet-om-koronasituasjonen-varen-2022--skolens-arbeid-med-fagfornyelsen/)

[kunnskapsdepartementet-om-koronasituasjonen-varen-2022--skolens-arbeid-med-](https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/sikkerhet-og-beredskap/informasjon-om-koronaviruset/april-2022-rapportering-til-kunnskapsdepartementet-om-koronasituasjonen-varen-2022--skolens-arbeid-med-fagfornyelsen/)

[fagfornyelsen/](https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/sikkerhet-og-beredskap/informasjon-om-koronaviruset/april-2022-rapportering-til-kunnskapsdepartementet-om-koronasituasjonen-varen-2022--skolens-arbeid-med-fagfornyelsen/)

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Den internasjonale studien PISA*. [https://www.udir.no/tall-](https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pisa/)

[og-forskning/internasjonale-studier/pisa/](https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pisa/)

Utdanningsdirektoratet. (2023). *Den internasjonale undersøkelsen PIRLS*.

<https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pirls/>

Valverde, G. A. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of*

policy into practice through the world of textbooks. Kluwer Academic.

Wikipedia. (2021). Argumentasjon. I *Wikipedia*.

<https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=Argumentasjon&oldid=21879085>

8 Vedlegg

8.1 Vedlegg 1

Rammeverk for analysering av tekstbøker, utvikla av Charalambous et al. (2010).

HORIZONTAL ANALYSIS OF THE TEXTBOOK		
<p>Background Information</p> <ul style="list-style-type: none"> Title Number of books Pages (Number and Density) Profile of authors and advisory committee Publisher and year of publication Accompanying materials (e.g., teachers' guides, resource materials) 	<p>Overall Structure</p> <ul style="list-style-type: none"> Number of units/lessons and average number of pages per unit/lesson Structure of units/lessons Topics covered Sequencing of topics 	
VERTICAL ANALYSIS OF THE TEXTBOOK		
Communicated to Students	Required of Students	Connections
<p><i>Mathematical Content</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Topic-specific construct, structure etc. (e.g. part-whole, ratio, operator, quotient, measure fraction constructs) Definitions, rules, conventions Illustrations-representations (irrelevant, relevant to the context but not to the mathematics, supporting the mathematics) 	<ul style="list-style-type: none"> Potential Cognitive Demands (memorization, procedures with connections, procedures without connections, doing mathematics) Type of Response (answer only, answer and mathematical sentence, explanation, justification) 	<ul style="list-style-type: none"> Connecting within and between strands Classroom instruction - textbook connections Connecting to situations outside of school
<p><i>Mathematical Practices</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Worked examples Modeling thinking 		
<p><i>Attitudes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Equity View of mathematics 		

Figur 19: Rammeverk for analysering av tekstbøker, utvikla av Charalambous et al. (2010).