

MASTEROPPGAVE

Emnekode: MAT5006

Navn: Karl Eirik Johnsen

Kandidatnr: 330

Tverrfaglige tema og åpne oppgaver i
læreverket *Multi* på mellomtrinnet.

Dato: 15.05.2023

Totalt antall sider: 78

Forord

Når jeg leverer denne masteroppgaven, vil en epoke være over. Denne oppgaven setter punktum på fem fantastiske år som student på Campus Nesna ved Nord universitet. Det har til tider vært utfordrende, og til tider veldig gøy å jobbe med denne oppgaven. Å skrive master har vært veldig lærerikt, selv når livet ellers ikke egentlig har gitt meg rom for å skrive den.

Jeg ønsker å rette en stor takk til veilederne mine, som har støttet, hjulpet og pushet meg. Dere har vært forståelsesfulle, og dere har strukket dere langt for at jeg skulle sitte her med en ferdig master i hendene. I tillegg vil jeg rette den største takk til mine medstudenter og lærere på Nesna, men mest av alt medstudentene mine. Å bli kjent med dere har vært den største ære og den viktigste gaven jeg har fått på de fem årene jeg har hatt på Helgelandskysten, for dere har alle fått en spesiell plass i hjertet mitt. fem år som student har ikke alltid vært like lett, men det kunne vært mye vanskeligere, og det har vært en lek stort sett hele veien takket være hver og én av dere. Tusen hjertelig takk!

I tillegg fortjener venner og familie en stor takk. Jeg har fantastiske venner og en søster som oppfordret meg til å søke, og som har stått stødig og heiet på meg gjennom fem år. Alle gode ord, oppmuntringer og god hjelp når behovet har vært der har betydd mye.

Tålmodige kollega, elever og foreldre fortjener også en takk.

Riktignok er kanskje den som fortjener den største takken samboeren min, som har holdt ut med stresset, som har lyttet til meg når jeg har fortalt han om alt det sprøe vi har funnet på når vi har hatt samlinger og når jeg har vært fortvilt og stresset i eksamensperioder. Han har vasket hus, tatt vare på alle rundt oss og sørget for at «Dette går bra».

Han har vært uunnværlig, selv om det også kan sies om hver og en av dere.

Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaver er å undersøke om lærebøker i matematikk etter innføringen av LK20 innehar tverrfaglige oppgaver innenfor de tre tverrfaglige temaene «Folkehelse og livsmestring», «Demokrati og medborgerskap» og «Bærekraftig utvikling». Det blir også undersøkt om oppgavene har en grad av åpenhet, og hvor vidt det er en sammenheng mellom åpne oppgaver og tverrfaglige oppgaver i matematikk. Lærebøkene som har blitt analyserte er 3.utgave av *Multi 5A* og *5B*, *Multi 6A* og *6B* samt *Multi 7A* og *7B*, utgitt av Gyldendal. Alle disse er gitt ut etter LK20 ble innført.

Det ble gjennomført en kvantitativ undersøkelse, hvor jeg benyttet meg av kategoriseringsverktøy for å analysere tverrfaglighet i oppgaver, og et kategoriseringsverktøy basert på Yeo (2017) sitt rammeverk når åpenhet i oppgaver skulle analyseres. Dataene ble analysert, tolket og presentert med mål om å kunne si noe om fordelingen av tverrfaglige oppgaver i bøkene enkeltvis og over tid.

Gjennom innsamlingen av data ble det tydelig at det i hovedsak var tverrfaglige oppgaver i første og siste kapittel på femte og sjette trinn, og lite til ingenting i øvrige kapitler. *Multi 7A* og *7B* skilte seg markant ut med en høyere andel tverrfaglige oppgaver som var jevnt fordelt på alle kapitlene. Graden av åpenhet varierte gjennomgående.

Basert på funnene som ble gjort ble det tydelig av det var en tendens til hvordan tverrfaglige tema fordeler seg i lærebøkene, der det var særlig ett av de tre tverrfaglige temaene som har fått plass i læreverket. Det ble også funnet data som tyder på at det er en sammenheng mellom åpne oppgaver og tverrfaglighet. Kapittel som omhandler generelle tema som «Regning» har en stor grad tverrfaglighet, men vil potensielt ikke bli jobbet med i like stor grad som andre kapittel på bakgrunn av plassering og emne. På mellomtrinnet møter elever tverrfaglighet i oppgaver på syvende trinn, fordi oppgavene her blir mer kompliserte, men også virkelighetsnære når elevene modnes.

Abstract

The purpose of this master's thesis is to investigate whether mathematics textbooks, after the introduction of LK20, contain interdisciplinary tasks within the three interdisciplinary themes "Health and life skills", "Democracy and citizenship", and "Sustainability". It is also examined whether the tasks have a degree of openness and whether there is a correlation between open tasks and interdisciplinary tasks in mathematics. The textbooks analyzed are the 3rd edition of *Multi 5A* and *5B*, *Multi 6A* and *6B*, and *Multi 7A* and *7B*, published by Gyldendal, all of which were published after the introduction of LK20.

A quantitative survey was conducted, where I used categorization tools for interdisciplinary tasks and open tasks based on the framework developed by Yeo (2017). The data was analyzed, interpreted, and presented with the aim of being able to say something about the distribution of interdisciplinary tasks in the books individually and over time.

Through the data collection, it became clear that there were mainly interdisciplinary tasks in the first and last chapters of the fifth and sixth grades, and little to nothing in the other chapters. *Multi 7A* and *7B* stood out significantly with a higher proportion of interdisciplinary tasks that were evenly distributed across all chapters. The degree of openness varied throughout.

Based on the findings, it became clear that there was a tendency for how interdisciplinary themes are distributed in textbooks, where one of the three interdisciplinary themes in particular had been included in the textbooks. Data was also found to suggest that there is a correlation between open tasks and interdisciplinarity. Chapters that deal with general topics such as "Calculation" have a high degree of interdisciplinarity, but may not be worked on to the same extent as other chapters due to their placement and subject matter. At the intermediate level, students encounter interdisciplinary tasks in the seventh grade because the tasks become more complex but also more realistic as students mature.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
Abstract	iii
Innholdsfortegnelse	iv
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Avgrensning og problemstilling	2
1.3 Begrepsavklaring	3
1.4 Oppgavens oppbygging	3
2 Teori og tidligere forskning	4
2.1 Tverrfaglige tema	4
2.2 Åpne oppgaver	7
2.2.1 Viktigheten av åpne oppgaver i matematikk	9
2.2.2 Rammeverket til Yeo.	10
2.3 RME – Realistic Mathematics Education	12
2.4 Hvorfor forske på lærebøker?	13
3 Metode	15
3.1 Hermeneutikk og fenomenologi	15
3.2 Kvalitative og kvantitative metoder	16
3.3 Innholdsanalyse	17
3.3.1 Lærebokanalyse som metode	17
3.4 Utvalg	18
3.5 Analyseprosess	19
3.6 Gjennomføring av lærebokanalysen	21
3.6.1 Oppgaver tilknyttet «Folkehelse og livsmestring»	23
3.6.2 Oppgaver tilknyttet «Demokrati og medborgerskap»	26
3.6.3 Oppgaver tilknyttet «Bærekraftig utvikling»	27
3.6.4 Andre nøkkelord i analyseprosessen	30
3.7 Analyse av åpenhet i oppgaver	32
3.8 Kvalitet på studien	34
3.8.1 Validitet	35
3.8.2 Reliabilitet	36
3.8.3 Overførbarhet	37
3.8.4 Forskningsetikk	38
4 Resultat	39
4.1 Multi 5A og 5B	39
4.1.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i Multi 5A og Multi 5B etter kapittel	40
4.2 Multi 6A og 6B	42
4.2.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i Multi 6A og 6B etter kapittel	44
4.3 Multi 7A og Multi 7B	45
4.3.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i Multi 7A og Multi 7B etter kapittel	47
4.4 Trinnene sett i sammenheng	49

4.4.1 Fordeling av tverrfaglige tema i Multi 5 – 7	50
4.4.2 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i kapitler.....	51
4.4.3 Fordeling av tverrfaglige tema basert på emner i kapitlene	53
4.4.4 Tverrfaglige oppgaver basert på kapittelnummeret	54
4.5 Åpne oppgaver i Multi 5 – 7	56
4.5.1 Åpenhet og tverrfaglige tema	57
4.5.2 Betydningen av oppgavetype	58
5 Diskusjon.....	59
5.1 Fordelingen av tverrfaglige tema	59
5.1.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i bøker.....	60
5.1.2 Fordeling av tverrfaglige tema basert på emner.....	61
5.1.3 Fordelingen av tverrfaglighet på trinnene	62
5.1.4 Hvilken betydning får fordelingen?	63
5.2 Sammenhengen mellom tverrfaglige oppgaver og grad av åpenhet	64
6 Konklusjon	66
6.1 Oppsummering	66
6.2 Svar på forskningsspørsmål	67
6.3 Veien videre	69
Litteraturliste	70

1 Introduksjon

I dette kapittelet skal jeg redegjøre for bakgrunnen for valg av tema, før jeg beskriver de ulike avgrensingene jeg har gjort og presenterer forskningsspørsmålene som ligger til grunn for studien. Til sist vil jeg kort presentere noen begrepsavklaringer og oppgavens oppbygging.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

De siste årene har jeg deltatt i utviklingsarbeid gjennom praksis og arbeidserfaring, med hovedfokus på overgangen fra LK06 til LK20. Jeg har hatt mange spennende samtaler om tverrfaglighet og prinsippene rundt dette i LK20. Rent anekdotisk erfarer jeg at mange lærere opplever arbeidet med Fagfornyelsen og de tverrfaglige temaene som utfordrende. Selv jobber jeg på en fådelt skole, og vi har stor frihet til å jobbe tverrfaglig og prosjektbasert, men jeg er også avhengig av å jobbe for å nå de ulike kompetansemålene i fag på en formålstjenlig måte. Dette gjelder særlig i matematikk, hvor jeg underviser i tre trinn samtidig med ulike kompetansemål.

Jeg er ikke alene med denne følelsen som mattelærer på en fådelt skole. Delrapport 1 fra EvaFag 2025 (Møller et al., 2023, s. 46) viser at mange mattelærere har det samme problemet. Når jeg planlegger undervisningen, er det viktig å finne gode opplegg og verktøy. Lærebøker er et viktig verktøy, og etter Fagfornyelsen annonserte alle forlag at de laget nye lærebøker «etter Fagfornyelsen». En av hovedpoengene med disse bøkene var at de hadde fokus på de tre tverrfaglige temaene «Folkehelse og livsmestring», «Bærekraftig utvikling» og «Demokrati og medborgerskap». Siden jeg hadde jobbet mye med å planlegge ut fra tverrfaglige prinsipper og var motivert for å få til å jobbe etter dem i praksis, ønsket jeg disse bøkene når jeg skal undervise selv.

Men blir prinsippet om tverrfaglighet godt ivaretatt gjennom oppgavene elevene jobber med når jeg ikke er der for å transformere oppgavene til noe tverrfaglig når jeg underviser for andre trinn i samme klasserom? Ludvigsen-utvalget (Ludvigsen, 2015) har vektlagt viktigheten av de tverrfaglige temaene. Jeg har hatt gode matematiske samtaler når vi har jobbet med åpne oppgaver i tverrfaglig arbeid i matematikk. Erfaringen min med dette leder

til at jeg også ønsker å finne ut om åpne oppgaver åpner opp for arbeid med tverrfaglige tema. Forskning viser at åpne oppgaver har god effekt på elevers læring og utvikling (Klein & Leikin, 2020), og norske lærere føler at lærebøker er viktige i både planlegging og gjennomføring av undervisning i matematikk (Gilje et al., 2016). Metaforskning på studier av lærebøker, viser at videre forskning innenfor dette feltet i matematikdidaktikk er nødvendig (Fan, 2013).

1.2 Avgrensing og problemstilling

Formålet med denne studien er å undersøke hvordan tverrfaglige tema har blitt integrert i lærebøker etter innføringen av LK20, samt å se om bruk av åpne oppgaver bidrar til flere tverrfaglige oppgaver eller omvendt. Studien vil bidra til forskningen på lærebøker og åpne oppgaver ved å fokusere på et nytt konsept som er introdusert i LK20 og som krever ytterligere forskning. Studien vil avgrenses til ett læreverk og årstrinn på mellomtrinnet, med formål om å undersøke utviklingen og endringene i lærebøkens innhold over tid. Læreverket som vil bli analysert heter Multi, og består av A- og B-bok på hvert trinn. Begrepet "tverrfaglige oppgaver" vil også bli brukt, som refererer til oppgaver som kategoriseres innenfor ett av de tre tverrfaglige temaene i LK20.

Basert på erfaringene som er presentert i kapittel 1.1, vil det gjennomføres en lærebokanalyse av lærebøker utgitt etter innføringen av LK20, og fokusere på hvordan tverrfaglige oppgaver er fordelt, og om det er en sammenheng mellom bruk av åpne oppgaver og tverrfaglighet.

Basert på dette er det utformet to forskningsspørsmål:

1. Hvordan er tverrfaglige temaer fordelt i oppgavene presentert i 3. utgave av læreverket Multi på mellomtrinnet, og hva kan denne fordelingen bety?
2. Er det en sammenheng mellom oppgaver innenfor de tre tverrfaglige temaene og graden av åpenhet i oppgavene?

1.3 Begrepsavklaring

Når jeg skriver denne masteroppgaven, vil jeg bruke en del begreper som trenger avklaring. Noen av disse vil jeg gi en teoretisk forklaring på i kapittel 2.1.1 og kapittel 2.1.2, mens andre vil jeg definere selv uten et teoretisk grunnlag. Begrepet "lærebøker" vil jeg definere fordi jeg ønsker å inkludere aspektet rundt lærebøkernes betydning for undervisning. Jeg vil også definere hva jeg legger i begrepet "lærebokanalyse" med et mer teoretisk perspektiv. Andre begreper som "tverrfaglige tema" vil jeg presentere og definere i kapittel 2.2, da disse er så omfattende teoretisk at det krever et eget kapittel.

Jeg vil også bruke begrepet "læreverk" i oppgaven, og med det mener jeg de lærebøkene som utgjør et verk fra et bestemt forlag, hvor bøkene har et felles navn og er fordelt på trinn. Lærebøker er gjenstander som formidler utdanningspolitisk policy, og definerer temaer i skolen når elevene jobber i dem. Lærebøker er altså designet for å operasjonalisere læreplanen for elever og lærere, og blir dermed et viktig verktøy som påvirker hva som skjer i undervisningen (Valverde et al., 2022). I denne studien er det fysiske grunnbøker som vil bli analysert, da digitale versjoner vanligvis inneholder de samme oppgavene. Oppgavebøker og alternativbøker vil ikke bli inkludert på grunn av mengden data og begrenset relevans, siden de bygger på grunnbøkene som er normen i undervisningen.

1.4 Oppgavens oppbygging

Når det gjelder oppbyggingen av oppgaven, vil jeg først presentere generell teori om lærebøker og tydeliggjøre hva som skal undersøkes, valgene jeg har tatt og bakgrunnen for disse valgene. Deretter vil jeg presentere teori om tverrfaglige tema og åpne oppgaver. I metoddelen vil jeg presentere mine valg av metode og hvordan jeg har gjennomført studien. Etter metodekapittelet vil jeg gi en redegjørelse for resultatene av lærebokanalysen før jeg drøfter og til slutt konkluderer ved å forsøke å besvare forskningsspørsmålene jeg presenterte i innledningen.

2 Teori og tidligere forskning

I dette kapitlet presenteres teori og tidligere forskning som er relevant for denne studien. Først introduseres teorier om de ulike begrepene og emnene som skal undersøkes. Deretter går jeg mer i dybden på aktuelle emner før jeg redegjør for forskning som viser viktigheten av studier av denne type.

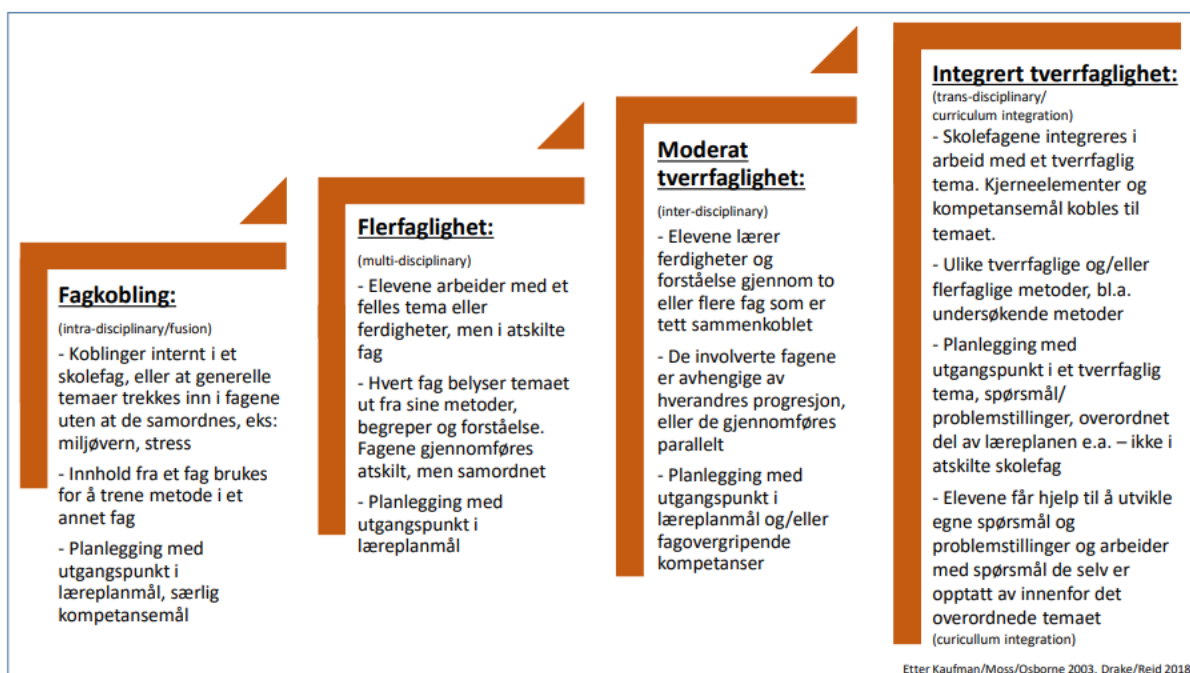
2.1 Tverrfaglige tema

Tverrfaglige temaer er eksplisitt nevnt i LK20 og omhandler sentrale samfunnsutfordringer som folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap, samt bærekraftig utvikling. Samfunnsutfordringene som skal takles gjennom tverrfaglig arbeid er aktuelle i dag, og vil forbli aktuelle over tid. Disse temaene skal ivaretas på tvers av fag og emner for å gi elevene en forståelse av hvordan ulike perspektiver fra ulike fag kan utfylle hverandre (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

Tanken rundt tverrfaglig arbeid, og viktigheten av det har eksistert i lang tid. Drake og Burns (2004) og Helmane og Briška (2017) argumenterer for at tverrfaglig arbeid med fag lar elever utforske sammenhenger i faget, og imellom fag og emner på en måte som engasjerer og utvikler kritisk tenking og problemløsning. Koblingene elevene skaper mellom fag, tema, emner og det virkelige liv er gunstig for utvikling og læring (Drake & Burns, 2004).

Tverrfaglighet kan forstås som innhold på tvers av ulike fag eller som et pedagogisk prinsipp og en måte å organisere undervisningen på (Bolstad, 2020). Ludvigsen (2015) brukte begrepet «flerfaglig» istedenfor «tverrfaglig». Ludvigsen (2015) foreslo at det bør jobbes med tre viktige flerfaglige temaer, og denne tilnærmingen til opplæringen bygger på konstruktivistisk forståelse av læring, hvor elevene konstruerer sin egen forståelse av virkeligheten basert på erfaring og informasjon (Bolstad, 2020).

Bolstad (2020) viser til en tabell gjengitt i Figur 1 som er utformet basert på internasjonale begreper om tverrfaglighet. Tabellen beskriver ulike grader av tverrfaglighet, men understreker at høy grad av tverrfaglighet ikke alltid er bedre. Graden av tverrfaglighet reflekterer heller ikke nødvendigvis hvor stor graden av dybdelæring er, og tverrfaglighet må benyttes i en grad og kontekst der det er formålstjenlig.



Figur 1: Hentet i Bolstad (2020, s. 4)

Helmane og Briška (2017) forklarer at integrert undervisning er en tilnærming der ulike fagområder blir koblet sammen for å skape en helhetlig forståelse av et emne, mens tverrfaglig undervisning involverer samarbeid mellom ulike fagområder for å løse et problem eller utforske et tema. Multidisiplinær undervisning, derimot, innebærer å undervise flere fagområder separat, mens transdisiplinær undervisning fokuserer på å integrere kunnskap fra ulike fagområder for å løse komplekse problemer (Helmane & Briška, 2017). Dette sammen med (Moss et. al, 2003) og Drake og Reid (2018) har vært bakgrunnen for modellen til Bolstad (2020), som viser ulike nivå av tverrfaglighet. Drake og Reid (2018) argumenterer for en integrert læreplan og viser til eksempler på hvordan dette kan gjennomføres. En integrert læreplan er en felles læreplan for alle fag, og integrert tverrfaglighet er et viktig aspekt i en slik læreplan. Måten de tverrfaglige temaene er integrert i læreplanen legger opp til «Integrert tverrfaglighet», men i min oppgave ser jeg i hovedsak på om lærebøkene jeg analyserer har «Fagkoblinger».

Forståelsen av og tilnærmingen til tverrfaglige temaer blant lærere varierer betydelig, og det er også mangelfull informasjon om hva tverrfaglighet innebærer og hvordan lærere skal arbeide med det i læreplanen. Dagsland (2021) konkluderer etter en innholdsanalyse av overordnet del at det ikke klart fremgår hva en tverrfaglig tilnærming til fag betyr, og i

hvilken grad det bør benyttes. Dermed overlater læreplanen tolkningen og utviklingen av en felles forståelse for tverrfaglighet til hver enkelt lærer og skole. I intervjuene som Dagsland gjennomførte, forsto majoriteten av lærerne tverrfaglighet som integrering av fag og smelting av dem sammen, der utvalgte temaer var utgangspunktet for undervisningen.

De tverrfaglige temaene i overordnet del fungerer som virkemidler for å utvikle elevenes forståelse for samfunnsutfordringer som påvirker individ og samfunn. Dette harmonerer med Dagslands funn om at lærerne forstår at elever kan utvikle kompetanse og forståelse gjennom å jobbe på tvers av fag med ulike emner. Imidlertid viser intervjuene at det er utfordrende å implementere tverrfaglige tilnærminger i undervisningen, fordi det er opp til hver enkelt lærer og skole å tolke og utvikle en slik tilnærming. Tverrfaglighet tolkes ofte som en samkjøring og sammensmelting av fag, der elevene jobber med begreper og perspektiver fra flere fag samtidig.

I min masteroppgave undersøker jeg om lærebøker ivaretar og presenterer tverrfaglighet når de reklamerer for å være oppdaterte etter Fagfornyelsen. Tverrfaglighet kan oppleves som en utfordring i matematikk, da beskrivelsen av hva de tverrfaglige temaene innebærer er kort og upresis, ifølge Utdanningsdirektoratet (2020b). Selv om de tverrfaglige temaene skal bidra til at elever ser sammenhenger på tvers av fag, er det ulike kompetansemål som skal læres i de tverrfaglige temaene, til tross for samarbeidet og samhandlingen mellom fag, ifølge Kunnskapsdepartementet (2017a). Dermed er det opp til hver lærer, skole og skoleleder å avgjøre hvordan tverrfaglige temaer skal integreres i undervisningen.

Når det gjelder matematikk, inkluderer ikke beskrivelsen av de tverrfaglige temaene temaet "Bærekraftig utvikling", som kan være relevant for å knytte matematikk til samfunnsaktuelle temaer. Dette kan gjøre det vanskelig for lærere å forstå hvordan de kan inkludere de tverrfaglige temaene i matematikkundervisningen. Så selv om tverrfaglighet er en viktig del av Fagfornyelsen og bidrar til å skape helhetlig læring, er det behov for mer presis

informasjon og veiledning for lærere for å kunne integrere de tverrfaglige temaene i matematikk på en meningsfull måte.

Begrepet tverrfaglighet og hvordan lærere skal jobbe med det er bredt og kan være et uklart begrep som fører til utfordringer når det skal settes i system (Doig et al., 2019, s. 401). Det er ulike tolkninger av hva tverrfaglighet innebærer, og det kan føre til ulike tilnærminger til tverrfaglig undervisning. De tverrfaglige temaene skal bidra til at elevene oppnår forståelse og ser sammenhenger på tvers av fag (Kunnskapsdepartementet, 2017a). Samtidig er det ulike kompetansemål som skal læres i de tverrfaglige temaene, til tross for samarbeidet og samhandlingen mellom fag.

Forskning antyder at lærere ofte forstår tverrfaglighet i LK20 som at fagene skal integreres og smelte sammen, hvor utvalgte temaer er utgangspunktet for undervisningen (Dagsland, 2021, s. 32). Men erfaringen som kommer frem i intervjuer er at dette kan være utfordrende, nettopp fordi det er opp til hver enkelt lærer og skole å tolke og utvikle en tverrfaglig tilnærming til undervisningen. Dagsland (2021) beskriver det som «vanskelig å få til de tverrfaglige greiene» når tverrfaglighet tolkes som en samkjøring og sammensmelting av fag, hvor elevene jobber med begreper og perspektiver i flere fag samtidig (s. 43). Dette understreker behovet for en tydeligere og mer presis definisjon av tverrfaglighet i LK20 og hvordan dette skal implementeres i praksis, spesielt når det gjelder fag som tradisjonelt sett har vært sett på som separate og isolerte som matematikk.

2.2 Åpne oppgaver

I denne oppgaven brukes *åpne oppgaver* og *åpenhet i oppgaver* om hverandre. Grunnen til dette er grensene jeg har satt for hvor åpne oppgaver må være for å klassifiseres som «åpen», som blir tydeligere forklart i metodekapitlet. Begrepet åpne oppgaver har svært mange ulike definisjoner, men enkelt forklart kan man si at åpne oppgaver er oppgaver som ikke er fullstendig beskrevet. Det vil si at oppgaven ikke gir all informasjonen som er krevd for å

svare på den, som i et likningsuttrykk. For å forklare hva en åpen oppgave er, kan man fint begynne med å vise til hva en åpen oppgave ikke er. Hvis oppgavene beskriver hva som skal gjøres og hva som er målet, er oppgaven lukket (Pehkonen, 1997, s. 8). Hvis oppgaver er formulert som «Hva er $14 - 6$?» krever de kunnskap om en prosedyre, men viser til operasjonen som skal gjøres, og målet med oppgaven er tydelig. Dette er dermed en lukket oppgave. Pehkonen (1997) har laget en modell som viser egenskapene til åpne oppgaver.

goal situation / starting situation	CLOSED (i.e. exactly explained)	OPEN
CLOSED (i.e. exactly explained)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> closed problems </div>	open-ended problems real-life situations investigations problem fields problem variations
OPEN	real-life situations problem variations	real-life situations problem variations projects problem posing

Figur 2: Hentet i Pehkonen (1997, s. 9)

Som vi kan se fra modellen i Figur 2, hvis en oppgave ikke er presentert med en tydelig prosedyre og ikke har et tydelig mål, er oppgaven definert som åpen. Den viser også at oppgaver kan være åpne på ulike måter, siden oppgaver med ulike svar eller ulike metoder er åpne.

Det er viktig å merke seg at antall mulige svar alene ikke avgjør om en oppgave er åpen eller lukket. Derfor har Yeo (2017) utviklet et rammeverk som kan brukes til å analysere oppgaver og bestemme graden av åpenhet. Rammeverket består av fem variabler som viser de forskjellige måtene oppgaver kan være åpne eller lukket på, og disse er svar (answer), mål (goal), løsningsmetode (method), kompleksitet (complexity) og mulighet for utvidelse (extension). Jeg vil nå gå nærmere inn på hver av disse variablene og bruke de norske oversettelsene for de engelske begrepene Yeo har brukt.

2.2.1 Viktigheten av åpne oppgaver i matematikk

Åpne oppgaver innen matematikk krever kreativ tenkning utover bare gjentakelse og reproduksjon av kunnskap som blir presentert av læreren. Disse oppgavene innebærer ikke bare gjentakelse av samme prosedyre i problemløsning, og krever derfor kreativ tenkning. Kreativ tenkning i matematisk problemløsning fører til mental fleksibilitet, og å utvikle kreativiteten kan støtte og forbedre læreprosessen som studentene opplever (Klein & Leikin, 2020). Klein og Leikin (2020) baserer dette, blant annet, på Vygotskys læringsteori der kreativitet er en viktig mekanisme i læringsutviklingen (s. 350).

Klein og Leikin (2020) viser også til at betydningen av åpne oppgaver har vært forankret i utdanningslitteraturen i lang tid. Et viktig bidrag til effekten av å arbeide med åpne oppgaver i matematikk kommer fra Jo Boaler. Hennes forskning viser hvordan elever som jobber med en åpen tilnærming til matematikk gjør det bedre på tester og jevner ut forskjellene i karakterer mellom kjønn, etnisitet og sosiale klasser. Boaler forsket på to skoler i England over en lang periode og gjennomførte en studie der hun sammenlignet elever som hadde ulike tilnærminger til matematikk åtte år senere. Det viste seg at tilnærmingen hadde en betydelig effekt på elevenes liv etterpå, der kreativitet og ønske om å lære matematikk kunne være en faktor i hvordan elevene som hadde gått på skolen med mange åpne oppgaver i matematikk generelt hadde høyere utdanning og bedre sosiale kår (Boaler & Selling, 2017).

Dette skyldes sannsynligvis at elever engasjerer seg på en annen måte når de arbeider med åpne oppgaver sammenlignet med når de arbeider med lukkede oppgaver. Siden elevene ikke trenger å følge spesifikke regler, algoritmer og prosedyrer når de arbeider med åpne oppgaver, må de behandle oppgavene på ulike måter og finne en egnet måte å kommunisere sin løsning på (Sullivan et al., 2013, s. 58). Dette skaper en usikkerhet for elevene når de arbeider med åpne oppgaver som kan være fordelaktig ifølge Zaslavsky (2005). Når elevene ikke kan bruke kjente strategier, må de ofte prøve og feile for å komme opp med løsninger, noe som kan føre til gode matematiske samtaler og refleksjoner siden læreren har mulighet til å observere hvordan eleven resonnerer og tenker (Zaslavsky, 2005, s. 305).

Læreren har en viktig rolle når det gjelder å arbeide med åpne oppgaver fordi tradisjonelle lærebøker har hatt få åpne oppgaver (Klein & Leikin, 2020, s. 350). I tillegg er det viktig at elevene er kjent med det matematiske emnet de vil arbeide med, fordi åpne oppgaver ofte oppleves som komplekse om elevene ikke er godt kjent med emnet fra før. Samtidig kan åpne oppgaver være nyttige for å introdusere enkelte konsepter for elever. Det viser seg også at noen elever bare gir ett svar selv på åpne oppgaver, antakelig fordi de forventer at bare ett riktig svar er ønsket (Sullivan et al., 2000). Tanken om at åpenhet har større fordeler når elevene allerede er kjent med emnet, bygger på (Sullivan & Clarke, 1992), en studie hvor målet var å undersøke hvordan elever responderte på "gode spørsmål", som Sullivan senere begrenset til, blant annet, åpne oppgaver. Det viste seg at 6. klassinger ikke kunne svare riktig på flere av de åpne spørsmålene, og generelt bare ga ett svar. Til sammenligning ga 10. klassinger flere riktige svar. Elevene som fikk åpne spørsmål, kunne lære av svarene sine, og oppgavene krevde tydeligvis mer enn bare å huske fakta eller prosedyrer. Det var imidlertid klart at oppgavene kunne oppfattes som vanskelige (Sullivan & Clarke, 1992).

2.2.2 Rammeverket til Yeo.

Joseph Yeo utviklet et rammeverk for å kategorisere oppgaver basert på åpenhet. I dette rammeverket definerer Yeo (2017) fem forskjellige variabler. Ifølge Yeo (2017, ss. 179-180) definerer variabelen "svar" åpne oppgaver der det er umulig å finne eller bestemme alle mulige løsninger. Det er to typer åpne løsninger på oppgaver: de som har veldefinerte, men åpne løsninger, som kalles utforskende oppgaver, og de som har vagt definerte løsninger, som ofte er knyttet til virkelige problemer. Dette motsier den vanlige oppfatningen om at oppgaver med flere riktige svar er åpne, og Yeo motbeviser dette ved å gi et eksempel på en kvadratisk ligning der løsningen er røttene til ligningen. Selv om denne oppgaven gir to forskjellige tall som svar, er begge svarene riktige når de betraktes sammen. Yeo (2017) bruker en oppgave der studentene diskuterer hvordan de skal designe en lekeplass for å eksemplifisere hva som menes med oppgaver med «virkelige» problemer. I en slik oppgave kan mange forskjellige svar være riktige, og det kan ikke bestemmes hvor mange forskjellige måter lekeplassen kan designes på.

Oppgaver med et åpent mål kan defineres som oppgaver som ikke peker mot et spesifikt produkt, som når man formulerer oppgaver som "undersøk". Dette gir upresise mål, men oppgaver kan også ha åpne mål selv om de er mer presise, som når man sier "finn så mange mønstre som mulig." En slik formulering åpner muligheten for å finne sammenhenger (Yeo, 2017, s. 181). Yeo viser til Orton & Frobisher (1996), som argumenterer for at utforskende oppgaver er forskjellige fra problemløsningsoppgaver fordi sistnevnte har et klart mål. Orton & Frobisher hevder at utforskende oppgaver er åpne fordi målet ikke er spesifisert, samtidig som de beskriver at utforskende oppgaver har et generelt mål, nemlig «å undersøke». Basert på denne tvetydigheten konkluderer Yeo (2017) med at oppgaver må forvente at studentene velger sine egne mål i tillegg til at målet ikke er klart spesifisert. Yeo (2017) viser også til sin egen forskning der studenter som ikke hadde gjort utforskende oppgaver før, var ute av stand til å fullføre dem når de ble presentert, fordi de ikke visste hva «undersøke» betyr i å løse matematiske oppgaver. En oppgave slik oppgave kan være «Du har tallene 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 og så videre. Utforsk».

Definisjonen av metode som et kriterium for å klassifisere åpne oppgaver må betraktes subjektivt, da oppfatningen av åpenhet avhenger av om løseren ser og bruker en metode. Hvis det finnes flere mulige metoder som kan brukes, vil oppgaven bli oppfattet som åpen. Oppgaver med klart definerte og kjente metoder som fører til en løsning, betraktes som lukkede. For å avklare hvilke oppgaver som har en åpen metode, foreslår Yeo (2017) at metoden bør involvere en grad av problemløsning som fører til oppdagelser. Oppgaver med åpen metode har flere mulige metoder for å løse problemet, og krever problemløsning i stedet for automatiserte metoder.

I følge Yeo (2017) finnes det en annen form for oppgaver med åpen metode, nemlig oppgaver som krever design. Et eksempel på en slik oppgave er oppgaven "Design en lekeplass". I slike oppgaver kan man gi elevene størrelse, pris og andre faktorer, men det er ikke mulig å lære dem en spesifikk metode som vil føre til nøyaktig de samme resultatene, med mindre oppgaven spesifiserer hvordan utformingen skal se ut i tillegg til budsjett og areal. Det er viktig å vurdere om oppgavens metode er avhengig av subjektet eller er iboende i oppgaven når man skal lage oppgaver med åpen metode. Noen oppgaver med åpen metode kan faktisk ha en lukket metode i realiteten, fordi de fleste elevene vil bruke én metode for å løse oppgaven på grunn av formuleringen eller lærerens instruksjoner.

Kompleksiteten til en oppgave avhenger av hvordan den presenteres og om den passer til elevenes faglige nivå. Det er også viktig å gi tilstrekkelig informasjon i oppgaven, slik at den kan løses uten for stor utfordring. Hvis oppgaven er på riktig nivå og gir tilstrekkelig informasjon, anses den ikke som åpen etter prinsippet om kompleksitet (Yeo, 2017, s. 184-185).

En annen faktor som påvirker kompleksiteten er oppgavens utvidelsespotensial. Hvis man kan utvide oppgaven ved å stille spørsmål som fører til nye matematiske mønstre eller sammenhenger, og disse kan generaliseres, anses oppgaven som åpen for utvidelse. Men hvis man utvider oppgaven og det fører til en ny oppgave av samme type, anses oppgaven som lukket for utvidelse (Yeo, 2017, s. 186).

Ved oversettelsen til norsk er det viktig å skille mellom presist og vagt formulert, og presist og vagt definert. Yeo (2017) bruker flere skjema som viser hvor ulike typer oppgaver, som problemløsningsoppgaver og utforskende oppgaver, havner i forhold til de ulike variablene, basert på hvordan oppgavene er formulert. Selv om dette ikke har stor betydning for utformingen av mitt analyseskjema, er det likevel en relevant faktor å ta hensyn til.

2.3 RME – Realistic Mathematics Education

Hans Freudenthal, som var tilknyttet Universitetet i Utrecht, utviklet en pedagogisk tilnærming kalt RME - Realistic Mathematics Education, hvor matematikk undervises gjennom konsepter fra hverdagslivet. RME har blitt implementert i flere land og er blitt gjenstand for betydelig forskning. Studier fra Indonesia, referert til av Laurens et al. (2018), viser at RME er en lovende tilnærming som bidrar til å forbedre elevens forståelse av matematiske konsepter (Armanto, 2002; Fauzan, 2002).

Målet med RME er å gi elevene meningsfulle erfaringer gjennom arbeid med matematiske oppgaver som kan overføres til deres virkelige liv. Dette krever at oppgavene presenteres i en kontekst, som igjen fører til økt kognitiv forståelse av matematiske prinsipper. Ordet

"realistic" refererer spesielt til å gi elevene spørsmål og problemer som de kan løse ved å tenke seg fram til en løsning (Wijdeweld, 1980 sitert i Laurens et al. (2018)).

I RME er målet å forsterke matematisering som en nøkkelprosess i matematisk læring, da dette skaper sammenhenger mellom dagligdagse ting og hendelser, og matematikk. RME kombinerer prinsippene med horisontal og vertikal matematisering ved å knytte disse prosessene tettere sammen. Ved å bruke hverdagslige kontekster til å skape matematiske problemer gjennom symbolbruk, kan elevene generalisere og utvikle sine matematiske ferdigheter basert på egne erfaringer (Laurens et al., 2018, s. 571).

Når man tenker på oppgaver innenfor de tre tverrfaglige temaene som presenteres i LK20, er det rimelig å anta at disse oppgavene må presenteres med en virkelighetsnær kontekst for å kunne kategoriseres som tverrfaglige. Forskning på RME indikerer at en tilnærming som inkluderer en kontekst som er virkelighetsnær er gunstig for utvikling av matematisk forståelse.

2.4 Hvorfor forske på lærebøker?

Forskning på lærebøker har lange tradisjoner internasjonalt. Det er dokumentert at man allerede på 1920-tallet forsket på lærebøker og gjennomførte komparative studier på lærebøker i det som i dag er USA (Fan, 2013, s. 765). Videre vises til ulike vinklinger på forskningsspørsmål som kan brukes når det forskes på lærebøker i matematikk, blant annet "Development of mathematics textbooks," "Relationship between mathematics curriculum standards or syllabi and textbooks," "Role of textbooks in the teaching and learning of mathematics," "Evaluation of mathematics textbooks," og "Research in the area of mathematics textbooks" (Fan, 2013, s. 768). Imidlertid er forskningsfeltet på lærebøker i matematikk relativt nytt og smått i forhold til andre felt innenfor forskning i matematikk. Rezat og Sträßer (2015) konkluderer med at det i hovedsak er tre områder som forskes på innenfor lærebøker i matematikk: "hva som påvirker lærebøker," "forskning på læreboken i seg selv," og "forskning på lærebokens betydning" (s. 260).

Forskning på lærebøker i matematikk har vært preget av å forske på utforming og på hvordan enkelte tema presenteres, hevder Fan (2013). Rezat og Sträßer (2015) kritiserer denne tilnærmingen og mener at det innskrenker mulighetsrommet for forskning på lærebøker, og at forskning på underliggende mekanismer og funksjoner til lærebøker er metodiske utfordringer. Når man forsker på lærebøker, må man ta hensyn til variabler som hvordan læreplanen er designet, instruksjoner som gis, og hvordan atferden til lærer og elev vil påvirke bruken av og innholdet i lærebøker (Rezat & Sträßer, 2015, s. 261).

Rezat og Sträßer (2015) undersøkte de metodologiske utfordringene forskere må vurdere når de studerer lærebøker, og påpekte at det har vært mye forskning på lærebøker i de nordiske landene de siste årene. Særlig har analyser av læreboken i seg selv og dens innhold vært utbredt i Norden. Imidlertid er det lite forskning på hvordan lærere implementerer lærebøker i undervisningen sin i nordiske og baltiske land (Lepik et al., 2015).

Norske lærere er mindre avhengige av lærebøker når de underviser i matematikk enn lærere i Finland og Estland, trolig fordi bruken av lærebøker blir kritisert i samfunnet, og det anses som mer profesjonelt å ikke være avhengig av lærebøker (Lepik et al., 2015, s. 149). Likevel «[...] har læreboka en viktig funksjon som et strukturerende element i undervisningsøktene og danner utgangspunktet for en rekke undervisningsaktiviteter» (Gilje et al., 2016, s. 72). I tillegg føler mange lærere at å bruke lærebøker «sikrer» at de oppnår kompetansemål i fagene, med utgangspunkt i at læreboka er forankret i kompetansemålene i læreplanen.

Imidlertid blir lærebøker relativt lite brukt i helklasseundervisning, der i gjennomsnitt bare omtrent 40% av tilgjengelig undervisningstid brukes til helklasseundervisning i matematikk (Gilje et al., 2016). Helklasseundervisning er typisk planlagt basert på innholdet i læreboken, men blir utviklet av læreren selv (Lepik et al., 2015). Imidlertid spiller lærebøker en viktig rolle i matematikkundervisning når elevene jobber individuelt. Matematikk er også et fag som preges av høy bruk av papirbaserte læremidler, som lærebøker og arbeidsbøker. Det er også mindre forskjell på bruken av lærebøker mellom grunnskole og ungdomsskole sammenlignet med videregående skole, noe som tyder på at læreboka spiller en sentral rolle i matematikk, til tross for betydelig digital utvikling og fremgang i digitale læremidler (Gilje et al., 2016).

3 Metode

For å besvare forskningsspørsmålene mine har jeg undersøkt ulike metoder og innfallsvinkler. I dette avsnittet vil jeg utforske flere aspekter som må tas i betraktning når man skal velge å gjennomføre en tekstanalyse, som er den metoden jeg har valgt for denne oppgaven. Jeg vil også diskutere begrepene dokumentanalyse og tekstanalyse, og hvordan lærebøker kan klassifiseres under begge definisjoner. Selv om disse begrepene brukes om hverandre, vil jeg i min oppgave bruke begrepet tekstanalyse i henhold til kapittel 3.3.1.

I forhold til valg av forskningsmetode, var jeg tidlig bestemt på å gjennomføre en kvantitativ studie. Dette var fordi jeg ønsket å utvikle et klart kategoriseringsverktøy som kunne hjelpe meg med å analysere tekstbaserte oppgaver og kategorisere dem innenfor de tre tverrfaglige temaene. Dette ville gi meg et stort datasett som jeg kunne analysere for å besvare forskningsspørsmålene mine. Å gjennomføre en kvalitativ innholdsanalyse på hver enkelt oppgave for å vurdere om de passer innenfor de tverrfaglige temaene, ville vært for tidkrevende og omfattende i forhold til det store antallet data jeg planla å samle inn i forbindelse med formålet for studien.

I neste kapittel vil jeg redegjøre for de valgene jeg har tatt i denne delen av oppgaven basert på det som har blitt diskutert.

3.1 Hermeneutikk og fenomenologi

Bratberg (2021) diskuterer Nils Giljes forklaring på hvordan grunnlaget for tolkning er å avdekke en forbindelse eller dypere mening, og hvordan hermeneutikk handler om å motivere handling og demonstrere meningen eller hensikten bak handlinger (s. 19). Dette betyr at betydningen må tolkes basert på situasjonen og mottakeren (Bratberg, 2021, s. 21). I tillegg refererer Bratberg (2021) til Bergström og Boréus (2017) og deres redegjørelse for fire grunnleggende posisjoner for tolkningsstrategier: forskeren, avsenderen, mottakeren og diskursen. Det er viktig å være klar over disse posisjonene når man arbeider med tekstanalyse, da jeg vil være forskeren, læreboken jeg vil analysere er fra avsenderen, og innholdet er tilpasset mottakeren som vil være eleven. Teksten vil bli tolket og forstått av meg basert på mine egne fordommer og verdier, der jeg bør være i stand til å si noe om hvordan eleven

forstår hensikten med oppgavene i lys av min tolkning og forståelse. Dette betyr at en slik tolkning innebærer en viss grad av spekulasjon, der jeg må anerkjenne hvordan min erfaring, praksis og teoretiske kunnskap påvirker min subjektivitet i tolkningen.

I tillegg kan en fenomenologisk tilnærming til innholdsanalyse brukes, noe som betyr at forskeren tolker det empiriske materialet med mål om å finne en dypere mening i tekstens innhold (Johannessen et al., 2016, s. 171). Hvis man skal gjennomføre en innholdsanalyse med en fenomenologisk tilnærming, vil man møte fire trinn i arbeidet. Først må man få en oversikt og en oppsummering av betydningsinnholdet i teksten, før man fjerner irrelevant innhold og oppsummerer det som er relevant for forskningen. Det andre trinnet er å finne meningsbærende innhold i teksten, der man konseptualiserer og kategoriserer basert på relevant litteratur i forhold til forskningsspørsmålet. Deretter må forskeren se de to tidligere trinnene i sammenheng gjennom en analyse. Til slutt utvikles nye beskrivelser av teksten basert på det valgte materialet (Johannessen et al., 2016).

Å være klar over fenomenologi er viktig, men fordi jeg har en studie preget av så mye kvantitativt forskningsarbeid, kan jeg ikke følge de fire trinnene presentert i Johannessen et al. (2016) til punkt og prikke. Likevel er det viktig å være klar over at det vil være noen fenomenologiske aspekter som vil påvirke hvordan jeg kommer fram til svar på mitt forskningsspørsmål.

3.2 Kvalitative og kvantitative metoder

Forskningsmetodene kan deles inn i kvantitative og kvalitative metoder, og ifølge Thagaard (2009) skiller de seg fra hverandre ved at kvalitative studier søker å gå mer i dybden og fokuserer særlig på analyse, mens kvantitative studier legger vekt på antall og bredde. Dette støttes også av Ary et al. (2019), som påpeker at kvantitative metoder er velegnet i studier med store datasett, mens kvalitative metoder egner seg best for detaljerte studier av fenomener med et lite datasett. I tillegg er det forskjeller i planlegging og gjennomføring av studier med kvalitativ og kvantitativ tilnærming, hvor man i studier med kvantitativ metode utvikler et forskningsdesign før forskningen gjennomføres, mens studier med kvalitative

metoder har mer fleksibilitet i tilnærmingen og kan endre eller utvikle forskningsdesignet underveis (Ary et al., 2019). Mens kvantitativ metode primært fokuserer på tall som datamateriale, forholder kvalitative metoder seg hovedsakelig til tekster (Thagaard, 2009). Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 29-30) er kvantitativ tilnærming hensiktsmessig når man samler inn store mengder data og ønsker å gi en sammenfattet fremstilling av et større utvalg, mens kvalitativ tilnærming passer best for analyse av et mindre utvalg.

Ved oppstarten av et forskningsprosjekt må man ta mange valg, inkludert hva som skal undersøkes og hvordan undersøkelsen skal gjennomføres. Dette kalles forskningsdesign eller design (Johannessen et al., 2016).

3.3 Innholdsanalyse

Innholdsanalysen kan gjøres både som en kvantitativ innholdsanalyse og som en kvalitativ innholdsanalyse. Der er flere forskjeller mellom en kvantitativ og kvalitativ innholdsanalyse, blant annet ved at en kvantitativ innholdsanalyse bruker kodeskjema for å evaluere og kategorisere en tekst. Man samler inn data basert på hvilke kategorier dataene passer under i kodeskjemaet, før data blir bearbeidet, systematisert og presentert (Grønmo, 2004). Når en gjennomfører en kvantitativ innholdsanalyse innebærer det altså å finne frekvensen av noe spesifikt i en tekst (Ary et al., 2019). En kvalitativ innholdsanalyse handler i større grad om tolking av innhold, og dette skjer ofte parallelt med kvantitative innholdsanalyser hvor man gjør vurderinger på hvordan de ulike dataene skal kategoriseres.

3.3.1 Lærebokanalyse som metode

Jeg skal utføre en analyse av lærebøker, som er en form for tekstanalyse og dokumentanalyse. Ifølge Gleiss og Sæther (2021) finnes det ingen spesifikke metoder som må benyttes når man gjennomfører tekstanalyser, og man kan i kvalitative tekstanalyser kombinere ulike redskaper fra ulike metoder og tilpasse analysen til problemstillingen. Tekstanalyse kan gjøres med både private og offentlige tekster, og det finnes tre ulike dimensjoner. Den første dimensjonen

handler om å analysere en tekstforfatters oppfatning og hensikt, den andre dimensjonen fokuserer i hovedsak på form og innhold, mens den siste dimensjonen handler om å analysere hvilke konsekvenser en tekst får i ulike situasjoner utenfor selve teksten (Fejes & Thornberg, 2015). Et eksempel på den tredje dimensjonen er stortingsmeldinger, læreplaner eller læreverk, fordi de alle påvirker praksiser i skolene.

Dokumentanalyse beskrives av Thagaard (2009) som en studie av dokumenter, og ifølge Scott (1990) kan dokumenter defineres som skriftlige tekster. Lærebøker kan dermed beskrives som dokumenter som kan analyseres. Når man utfører en dokumentanalyse, må forskeren se på både det som står skrevet i teksten og det som ikke står skrevet i teksten (Rapley, 2007). Innholdet i et dokument kan presenteres på to ulike måter, enten som meningsytringer eller forfatterens synspunkt om innholdet i dokumentet, eller som faktainformasjon som ikke påvirkes av forfatterens synspunkt og meninger. Lærebøker vil som oftest presenteres på sistnevnte måte (Grønmo, 2004). En dokumentanalyse er en iterativ prosess som omfatter skumlesing, dybdelesing og tolkning av dokumentet på ulike måter (Bowen, 2009). Bowen (2009) deler dokumentanalyse inn i to typer: tematisk analyse og innholdsanalyse. I en tematisk analyse går man nøye gjennom datamaterialet for å finne temaer som går igjen, som deretter danner grunnlaget for å lage kategorier. Kategoriene brukes deretter i innholdsanalysen for å organisere teksten (Fereday & Muir-Cochrane, 2006).

3.4 Utvalg

I mine forskningsspørsmål er det presisert at jeg vil undersøke tverrfaglige tema og grad av åpenhet i lærebøker for mellomtrinnet. Begrensningen til mellomtrinnet skyldes både arbeidsmengde og behovet for et sammenligningsgrunnlag, da forskjellen mellom lærebøker på 5. og 9. trinn ville vært for stor i en og samme oppgave. Det er ingen klare rammer for hvilke temaer jeg vil undersøke, fordi jeg ønsker å få et helhetlig bilde av hva matematikkoppgaver på mellomtrinnet inneholder.

Jeg har bestemt meg for å undersøke ett enkelt læreverk, nemlig Multi fra Gyldendal. Dette læreverket består av flere bøker, inkludert Multi 5A (Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020),

Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsselund, 2020), Multi 6A (Alseth et al., 2021a), Multi 6B (Alseth et al., 2021b), Multi 7A (Alseth et al., 2022a) og Multi 7B (Alseth et al., 2022b). Bøkene jeg har analysert er gruppert som "elevbøker" i læreverket. Selv om det finnes lærerveiledninger og parallellbøker til hver bok, har jeg ikke inkludert disse i min analyse.

Jeg har valgt å undersøke ett enkelt læreverk fordi det gir et tydelig bilde av hvordan fordelingen er over tid, i stedet for å sammenligne fordelingen i ulike læreverk fra forskjellige forlag. Hvis jeg hadde valgt flere læreverk, ville jeg enten måtte begrense forskningsspørsmålene mine til ett bestemt emne eller trinn, noe som ville gitt meg et mindre helhetlig bilde enn det jeg ønsket. Jeg valgte læreverket *Multi* utgitt av Gyldendal fordi det er et utbredt læreverk i kommunen jeg bor i, og også i flere av nabokommunene.

3.5 Analyseprosess

I arbeidet med å utvikle et godt analyseverktøy fulgte jeg metoden beskrevet av Fereday og Muir-Cochrane (2006). Jeg startet med å gå tematisk gjennom lærebøkene for å utarbeide kategoriseringsverktøyet før jeg begynte på den kvantitative innholdsanalysen. Ved å benytte teoretiske rammeverk og inspirasjon fra tidligere forskning på lærebokanalyser, kunne jeg utvikle et eget kategoriseringsverktøy som passer innenfor disse rammeverkene og teoriene. Samtidig var jeg bevisst på den diskursive avstanden (the discursive gap), slik at jeg ikke tvang kategoriseringsverktøyet til å passe i rammeverk eller teorier hvor det egentlig hadde behov for bearbeiding. Jeg kunne heller ikke skape et kategoriseringsverktøy uten å bygge videre på tidligere forskning, teorier og eksisterende rammeverk.

For å utforme kategoriseringsverktøyet, som vist i Figur 3, tok jeg utgangspunkt i læreplanen for matematikk. Jeg hentet ut nøkkelord fra læreplanen som beskriver de ulike tverrfaglige temaene (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Disse nøkkelordene ble brukt til å lage nye nøkkelord som enten måtte være en del av oppgaven presentert i læreverket direkte eller indirekte. En utfordring jeg møtte var at læreplanen for matematikk ikke spesifiserer hva det tverrfaglige temaet «Bærekraftig utvikling» innebærer i matematikkundervisningen. Derfor måtte jeg gå til Overordnet del for å se hvordan de tverrfaglige temaene ble beskrevet der. Jeg

gjentok prosessen med å hente ut nøkkelord i Overordnet del som kunne brukes for å lage kategorier av tema og emner som faller innenfor de ulike tverrfaglige temaene (Kunnskapsdepartementet, 2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

Direkte (oppgavene vil være direkte innenfor tverrfaglige tema hvis de nevner eller handler om)

Folkehelse og livsmestring	<p>Problemløsningsoppgaver knyttet til hverdagsliv (tidsbruk, reising, økonomi/pengebruk, skjermbruk), statistikk over demografi/befolkningsvekst og personlig økonomi (budsjett, lån og renter o.l).</p> <p>Oppgaver som skal benytte seg av tekniske hjelpemidler som elever vil ha bruk for videre i livet, eller som viser til modeller eller andre representasjoner av overnevnte tema vil kunne påvirke livsvalg en står ovenfor gjennom livet vil også være direkte innenfor dette temaet.</p>
Demokrati og medborgerskap	<p>Oppgaver som benytter seg av reelle datasett og statistikk over arbeidsledighet, valg, arbeidsliv og hverdagsliv, særlig hvis elevene skal vurdere gyldigheten av datasett. Oppgaver som krever argumentering.</p> <p>Oppgaver som utforsker forutsetninger og premisser for presentert statistikk.</p>
Bærekraftig utvikling	<p>Oppgaver som omhandler sosialt miljø (levekår, helse, kultur, mangfold, likestilling, utdanning, arbeidsvilkår), oppgaver innenfor økonomi med fokus på fordeling av ressurser, nasjonal og global markedsøkonomi samt økonomisk trygghet, og oppgaver som handler om miljø (utnyttelse av naturressurser, landareal, biologisk mangfold og naturkatastrofer).</p>

Figur 3: Nøkkelord og emner for kategorisering av tverrfaglige oppgaver

Jeg ønsket å ta høyde for at det kunne være emner eller temaer i oppgaver som ikke var helt klare ut fra LK20s beskrivelser av de tverrfaglige temaene. Begrepene «folkehelse», «livsmestring» og «medborgerskap» kan tolkes på ulike måter, og jeg ønsket å forholde meg så mye som mulig til intensjonen og tolkningen som lå til grunn da de tverrfaglige temaene

ble utformet og navngitt. For å sikre en god forståelse av dette, gikk jeg gjennom arbeidet til Ludvigsen-utvalget (Ludvigsen, 2015).

Jeg måtte også vurdere hvor tverrfaglige oppgavene måtte være for å kunne kategoriseres som tverrfaglige, og denne rammen måtte være tydelig i kategoriseringsverktøyet mitt. Selv om jeg ønsket å følge kategoriseringsverktøyet strengt, var det utfordrende å sette klare grenser som ikke krevde bruk av skjønn når jeg analyserte oppgaver. Derfor bestemte jeg meg for at oppgaver som var «litt» tverrfaglige, likevel skulle kategoriseres som tverrfaglige, mens oppgaver uten grad av tverrfaglighet ikke skulle det. Dette viste seg å være en formålstjenlig vurdering med tanke på reliabilitet og fordi datasettet ville blitt for lite hvis jeg skulle forkaste oppgaver som ikke hadde stor grad av tverrfaglighet.

Jeg valgte å gjøre samme vurdering når jeg kategoriserte åpne oppgaver. Hvis oppgavene var lukket, hadde de ingen grad av åpenhet, mens oppgaver med en grad av åpenhet skulle kategoriseres som åpne fordi de ikke var helt lukkede. Å sette en grense på hvor tverrfaglig eller åpen en oppgave måtte være for å kunne kategoriseres som tverrfaglig eller åpen, kunne være lurt, men det var lettere å gjøre en skjønnsmessig vurdering når jeg analyserte andre aspekter ved oppgavene.

3.6 Gjennomføring av lærebokanalysen

Etter å ha utformet kategoriseringsverktøyet startet jeg med innsamling av data. Jeg utarbeidet et skjema i Excel hvor jeg kunne fylle inn oppgavene jeg analyserte basert på om de ble kategorisert innenfor tverrfaglige tema eller ikke. Jeg jobbet systematisk med bøkene, og tok for meg kapittel for kapittel. Da jeg kategoriserte data bemerket jeg hvilket tverrfaglig tema de ulike oppgavene havnet innenfor samt hvor mange tverrfaglige tema hver enkelt oppgave ble kategorisert som. Grunnen til at jeg gjorde det var at sannsynligheten for at enkelte oppgaver kunne være innenfor både «Folkehelse og livsmestring» samt «Demokrati og medborgerskap» og/eller «Bærekraftig utvikling» var stor, og at jeg tenkte det kunne være interessant å følge med på hvor stor andelen av disse oppgavene var. Etter å ha kategorisert oppgaver i hvert kapittel, laget jeg et nytt ark hvor jeg samlet all data fra hvert trinn i ett

datasett. Da jeg var ferdig med kategorisering av all data, samlet jeg alle 2213 oppgaver i læreverket i et datasett slik at jeg kunne analysere alle data under ett. Det var også viktig for meg å se på fordelingen av tverrfaglige oppgaver innenfor hvert enkelt trinn, og jeg ønsket derfor å kunne sammenligne datasettene fra hvert trinn i tillegg til å samle all data jeg hadde.

Jeg laget ulike representasjoner av datamaterialet i form av ulike tabeller og ulike sammenhenger slik at jeg hadde et godt utgangspunkt for å drøfte både fordelingen på hvert trinn, på mellomtrinnet og fordelingen av ulike tverrfaglige tema. Da jeg hadde gjennomført dette, drøftet jeg funnene mine med veiledere og systematiserte dataene på en gunstig måte for å kunne svare på problemstillingen.

Jeg skal nå redegjøre for valgene jeg tok når jeg vurderte spesifikke oppgaver som tverrfaglige, og jeg skal fortelle om de ulike vurderingene jeg gjorde underveis. Det er også viktig å bemerke at det fins ulike typer oppgaver i Multi. Noen oppgaver er merket med et oransje felt og en «U», som står for *utforsking*. Dette er oppgaver som krever samarbeid eller som er mer komplekse enn oppgaver uten spesiell merking. I tillegg er det oppgaver i slutten av kapitlet under grønne øve-sider. Jeg har analysert alle oppgaver, inkludert øve-oppgavene og behandlet dem likt. Det er også regelmessig bokser merket med «F» for *forklaring*, og det kommer informasjon utenom dette i tillegg. Dessuten har læreverket ulike spill og aktiviteter, og disse har jeg ikke analysert eller tatt hensyn til. Disse kan likevel være interessante med tanke på tverrfaglighet, som vist i Figur 4.

A**Gjør en undersøkelse**

Undersøk om klassen din er et utvalg som likner norske 11–15-åringers ulike fritidsaktiviteter. Hvor mange prosent i klassen har gjort de ulike aktivitetene null eller flere ganger i løpet av de siste tolv månedene?

Avgjør hvilke data dere trenger, og hvordan dere vil samle dem inn.

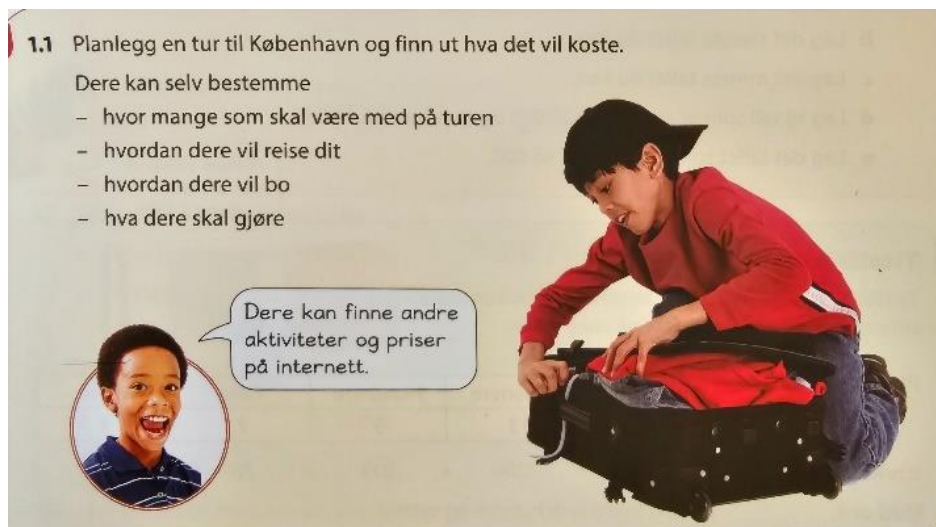
11–15-åringers deltakelse på ulike fritidsaktiviteter siste tolv måneder.			
Oppgitt i prosent.			
Aktivitet	0 ganger	1–10 ganger	Mer enn 11 ganger
Jogging	28	38	34
Sykling	24	44	32
Langrenn	54	41	5
Alpint	49	39	12
Fotball	41	15	44
Basketball	73	17	10

Figur 4: Eksempel på «Aktivitet» i Alseth et al. (2022a)

Basert på kategoriseringsverktøyet i Figur 3 analyserte jeg oppgaver og kategoriserte dem kodet med ja og nei representert av 1 og 0 i de tre tverrfaglige temaene. Første kapittel i på alle trinn heter «Tall og regning», og er generelle regneoppgaver en noe repetisjon fra trinnet under. Elevene jobber med de fire regneartene, tekstoppgaver og negative tall.

3.6.1 Oppgaver tilknyttet «Folkehelse og livsmestring»

Når man åpner Multi 5A (Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020), er det første man ser et kapittelbilde med en oversikt over priser for en reise til Danmark. Etter introduksjonen på forsiden av kapitlet blir elevene gitt oppgaver som baserer seg på informasjonen de fikk på første side.



Figur 5: Oppgave i økonomi/reise i Alseth, Arnås, Røsselund, et al. (2020)

Figur 5 viser en mer åpen og tverrfaglig oppgave enn oppgavene som følger, hvor elevene skal handle godteri når de reiser til Danmark og må finne ut hvor mye det vil koste. Alle oppgavene handler om kjøp og salg, noe som jeg vurderer som relevant for «Privat økonomi» og dermed kategoriseres som tverrfaglig. Grad av tverrfaglighet er større i Figur 4 enn i oppgavene som følger, og det er tydelig at det kan vurderes ulikt når oppgavene skal analyseres. Siden det handler om kjøp av varer, som gjerne er på tilbud og forankret i praktiske eksempler som elevene kan dra nytte av også utenfor matematikkundervisningen, anser jeg dette som et godt eksempel på hvordan oppgaver kan kategoriseres innenfor privat økonomi. Imidlertid er ikke slike oppgaver noe nytt innenfor matematikkundervisningen. Denne typen tradisjonelle oppgaver kan vurderes til å falle inn under «Privat økonomi» og dermed «Folkehelse og livsmestring». Disse oppgavene omhandler også reising, som jeg har valgt å kategorisere inn under «Folkehelse og livsmestring», da det er en del av «livsmestrings»-begrepet.

Det var likevel ikke alle oppgaver som omhandlet penger som ble kategorisert som privat økonomi. Noen oppgaver handlet om å fordele x antall kroner på x antall barn, og oppgaven som kom rett etter var gjerne divisjonsoppgaver. Jeg konkluderte med at fordeling av penger på antall personer bare var divisjon og ikke nødvendigvis handel, og dermed ikke økonomi. På samme vis var det enkelte oppgaver som var formulert på en måte som gjorde at de ikke ble kategorisert som tverrfaglige.

Andre oppgaver var enkle addisjonsoppgaver konkretisert med prisen på varer formulert som «Hvor mye koster varene til sammen?». Det blir spurt hva varene koster, men det blir ikke gjennomført en handel, og jeg vurderte at denne type oppgave ikke kunne kategoriseres som «Folkehelse og livsmestring», da den ikke oppfylte kriteriene for kategorien «privat økonomi».

Noen av oppgavene i læreverket handler om salg av varer, som når Tanja selger egg på torget fra hønsene sine. Ved å bruke nøkkelordet "selger" i kategoriseringsverktøyet, ble slike oppgaver kategorisert som tverrfaglige innenfor "Folkehelse og livsmestring". I samme sett med oppgaver kan elevene også finne oppgaver som handler om å finne ut hvor mange høns personene har. Selv om dette også dreier seg om verdier, blir oppgaven ikke kategorisert som tverrfaglig siden den bare handler om antallet.

Disse eksemplene er fra kapitler først i læreboken, mens det siste kapittelet i boken heter "Regning" og har liknende emner. Kapittel 8 viser en gjennomtenkt tilnærming til tverrfaglighet. I begynnelsen av kapittel 8 i Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020) fokuseres det på regneark og budsjett, og elevene må tolke informasjon, lage realistiske budsjetter, og så videre. Dette gjelder for alle trinnene. I Multi 7B (Alseth et al., 2022b), som er for syvende trinn, fokuseres det på et mer realistisk perspektiv på privatøkonomi i budsjettoppgavene. Det virker som om boken antar at elevene på dette trinnet er mer modne og har en større forståelse for privatøkonomi og husholdningsøkonomi. Figur 6 viser noen typiske oppgaver fra det siste kapittelet i Multi 7B (Alseth et al., 2022b). Disse oppgavene krever en høyere grad av modenhet og er lettere å se tverrfagligheten i, siden de er så tydelig forankret i realistisk privatøkonomi. Det er naturlig at elevene utvikler seg i løpet av mellomtrinnet, men det er interessant å se at oppgavene i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) krever mer modenhet og er forankret i enda større grad i virkeligheten.

8.58 Firmaet Hagen Eiendom kjøper kontoreiendommer som de leier ut. Nå vurderer de å kjøpe flere eiendommer.

De har kommet fram til tre alternativer i en by:

A Eiendom A ligger sentralt, men lokalene er slitte. Pris 11,5 millioner kr. Størrelsen er 591 m².

B Eiendom B ligger sentralt og har nye og fine lokaler. Pris 25 millioner kr. Størrelsen er 756 m².

C Eiendom C ligger usentralt, men lokalene er fine. Pris 45 millioner kr. Størrelsen er 2479 m².

Hagen Eiendom tror at driftskostnadene for de tre alternativene blir på henholdsvis 230 000 kr, 450 000 kr og 590 000 kr per år. De tror at husleien blir henholdsvis 1500 kr, 2300 kr og 1200 kr per m² per år. Hagen Eiendom setter opp et budsjett i et regneark for å se hvilket av de tre alternativene som gir best fortjeneste.

	A	B	C	D
1	Budsjett leiegård			
2				
3	Rentesats	5 %		
4				
5	Alternativ	A	B	C
6				
7	Pris	11 500 000	25 000 000	45 000 000
8	Renteutgifter			
9	Driftskostnader	230 000	450 000	590 000
10	SUM utgifter			
11				
12	Areal m ²	591	756	2 479
13	Husleie per m ²	1 500	2 300	1 200
14	Leieinntekter			
15				
16	Fortjeneste			

a Gjør ferdig regnearket.

b Hva må husleien være i alternativ B for at fortjenesten skal bli like høy som i alternativ C?

Gjør endringer i husleien i alternativ B.

c Hagen Eiendom tror at banken vil sette opp lånerenten til 5,5 %. Hvilket alternativ er best hvis det skjer?

d Juster leieinntektene i alternativ B og C slik at de også går med fortjeneste med en rentesats på 5,5 %.

Figur 6: Eksempel på oppgave om økonomi i kapittel 8 i Alseth et al. (2022b)

3.6.2 Oppgaver tilknyttet «Demokrati og medborgerskap»

Jeg hadde i utgangspunktet trodd at det ville være flere oppgaver som havnet innenfor det tverrfaglige temaet «Demokrati og medborgerskap». Det var svært få oppgaver som handlet om valg eller demokratiske prosesser. Noen oppgaver var tydelig innenfor dette tverrfaglige temaet, slik som oppgave 6.38 i Figur 7.

- 6.38 a** Klasse 5a har valgt elevrådsrepresentant. Nora fikk $\frac{1}{4}$ av stemmene, Andy $\frac{1}{3}$ og Sofie fikk resten av stemmene. Hvor stor del av stemmene fikk Sofie?
- b** I 5b var det fire kandidater. Her fikk Hovan $\frac{1}{3}$ av stemmene, Åse $\frac{2}{5}$ og Kristian $\frac{2}{15}$. Yasmin fikk resten av stemmene. Hvor stor del av stemmene fikk Yasmin?
- c** Den med flest stemmer blir elevrådsrepresentant, og den med nest flest stemmer blir vara. Hvem ble elevrådsrepresentant, og hvem ble vara i hver av klassene?

Figur 7: Eksempel på oppgave innenfor «valg» i Alseth, Arnås og Røsseland (2020)

Likevel gjaldt dette et fåtall oppgaver, og vinklingen på mange oppgaver som omhandlet økonomi eller demografi førte til at de ble kategorisert innenfor «Folkehelse og livsmestring» istedenfor «Demokrati og medborgerskap». Trolig handlet dette også om det bare var et kapittel på mellomtrinnet med emnet «Statistikk», og dette kom på syvende trinn. Oppgavene som ble jobbet med i kapitlet «Statistikk» var i større grad fokusert på emner som førte til at oppgaver ble kategorisert under «Folkehelse og livsmestring» istedenfor. Dette var da oppgaver som handlet om sentralmål som å finne median reiselengde for barn på skolen eller gjennomsnittlig lønn i et datasett. Det er spesifisert i læreplanen for matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020b) at «Demokrati og medborgerskap» i matematikk handler om vurdering av gyldighet og lignende av reelle datasett. I læreverket Multi var dette svært lite vektlagt på mellomtrinnet.

3.6.3 Oppgaver tilknyttet «Bærekraftig utvikling»

Som nevnt i kapittel 3.5, er det ikke spesifisert hva "Bærekraftig utvikling" innebærer i matematikklæreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Imidlertid baserte jeg kategoriseringsverktøyet mitt på Overordnet del (Kunnskapsdepartementet, 2017d), hvor nøkkelord som "utnyttelse og fordeling av naturressurser og landareal" ble inkludert. Ved å fokusere på slike nøkkelord og emner, ble det tydelig at det var en del oppgaver i Multi 5-7 som passet inn i denne kategorien. Oppgaver som jeg vurderte som tverrfaglige innenfor "Bærekraftig utvikling" inkluderte eksempler hvor skolegården skulle brukes til uteskole og måtte deles opp for å utnytte landarealet. Andre oppgaver kunne være å regne ut arealet av et blomsterbed, som ikke nødvendigvis var knyttet til utnyttelse av landareal. Det var imidlertid


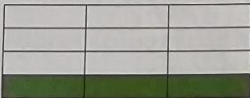
utfordrende å vurdere oppgaver som viste en hel hage, hvor elevene skulle tegne inn et blomsterbed på et gitt areal. Jeg vurderte at en oppgave som ber elevene tegne eller regne på arealet i en hage hvor de potensielt skulle endre landskapet, handlet om utnyttelsen av landareal og dermed var tverrfaglig.

Noen oppgaver var tydeligere enn andre, som oppgavene i Figur 8. Oppgave 2.38 i Figur 8 var lik eksemplene jeg beskrev tidligere, mens oppgave 2.39 i Figur 8 handlet om dyrking av jord og produksjon av matvarer, som jeg vurderte som tverrfaglige oppgaver. Oppgaver som involverte utregning av areal uten å sette i gang en tankeprosess eller koblinger til tverrfaglige temaer, ble vurdert som ikke tverrfaglige.

2.38 Arealet av en park er $\frac{3}{4}$ mål. En lekeplass utgjør $\frac{1}{5}$ av parken. Hvor mange mål er arealet av lekeplassen?

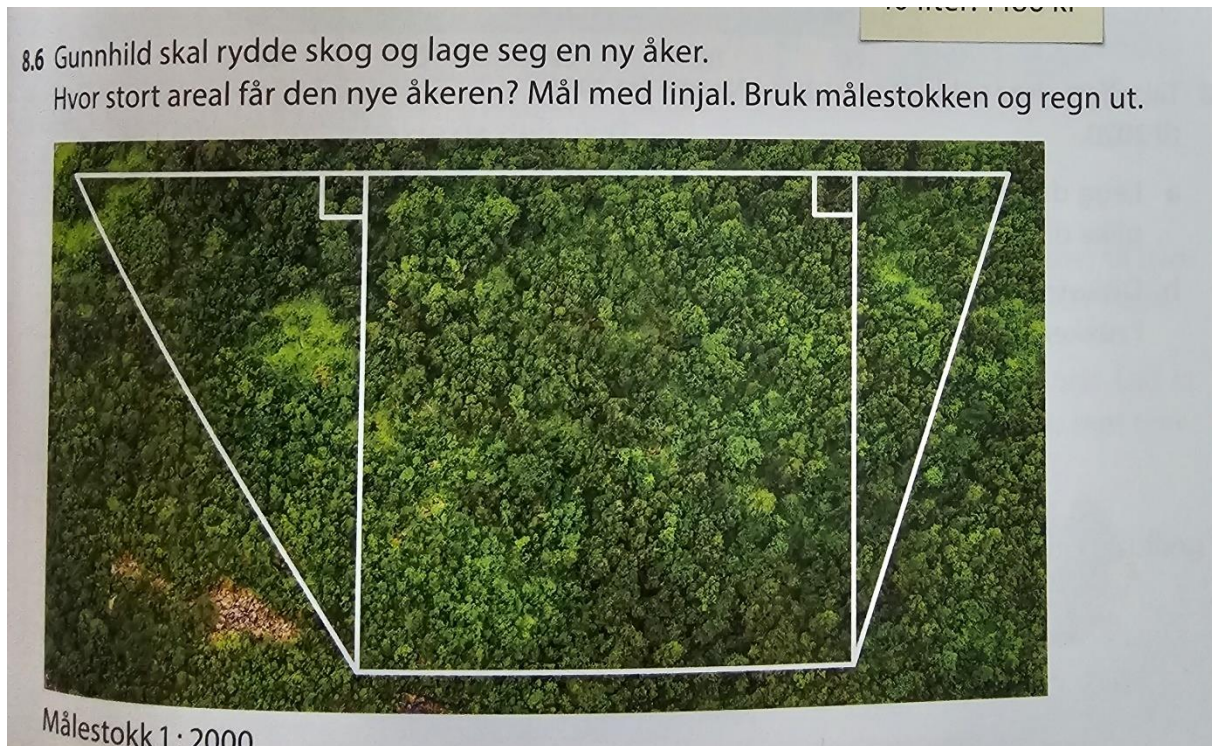
Et mål er det samme som 1000 m^2 .

2.39 En bonde har en åker med et areal på 3 mål. På $\frac{1}{4}$ av åkeren er det plantet gulrøtter. Hvor mange mål er arealet med gulrøtter?



Figur 8: Eksempel på oppgave hvor landareal utnyttes i Alseth et al. (2022a)

Jeg opplevde det samme mønsteret i denne typen oppgaver som jeg tidligere har observert i oppgavene beskrevet i kapittel 3.6.1. I kapittel 8 i Multi 7B (Alseth et al., 2022b) la jeg merke til at oppgavene som omhandlet temaet "Bærekraftig utvikling" virket grundig gjennomtenkte og i tråd med læreplanens beskrivelse av dette tverrfaglige temaet. Et eksempel på dette er oppgave 8.6 som er illustrert i Figur 9. Her skal man rydde skog og lage en ny åker for dyrking. Jeg mener at denne oppgaven helt klart hører inn under temaet "Bærekraftig utvikling", og den er også svært aktuell i dag.



Figur 9: Eksempel på oppgave med utnyttelse av landareal i kapittel 8 i Alseth et al. (2022b)

Jeg opplevde imidlertid at oppgavene som skulle kategoriseres under temaet "Bærekraftig utvikling" var vanskeligst å fastslå. Jeg måtte bruke mye skjønn og følte tidvis at utnyttelsen av landareal og naturressurser var noe tynn. Uten disse nøkkelordene ville ingen oppgaver blitt kategorisert innenfor dette temaet, og jeg minnet meg selv om at det var viktig å forholde seg strengt til kategoriseringsverktøyet mitt slik at alle oppgaver som faktisk passet innenfor rammene jeg hadde satt ble med.

3.6.4 Andre nøkkelord i analyseprosessen

I arbeidet med analysen måtte jeg justere kategoriseringsverktøyet, og la til enkelte nøkkelord som ble åpenbare mens jeg jobbet med analysen. Basert på læreplanen, identifiserte jeg emner som «tidsbruk» som en del av «Folkehelse og livsmestring», som inkluderer oppgaver som omhandler hvordan man prioriterer tiden sin og fordeler tiden i løpet av dagen. Skjermtid var et annet tema som jeg inkluderte i samme kategori på grunnlag av dets innvirkning på «folkehelse».

1.63 William spiller data 35 minutter hver dag. Hvor mange minutter spiller han hver uke?

1.64 Jasmin spiller data 45 minutter hver dag, unntatt søndag.
Hvor mange minutter spiller hun data hver uke?

1.65 På ei uke får Ronny lov til å spille 450 minutter data. Ei uke spiller han 93 minutter hver dag i fem dager. Hvor mange minutter mer enn han får lov til, spilte han denne uka?

Figur 10: Eksempel på oppgaver som handler om skjermtid i Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020)

Figur 10 viser eksempler på oppgaver som handler om skjermtid i Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020). Jeg anså disse oppgavene som tverrfaglige på grunn av nøkkelordene «tidsbruk» og «skjermtid». Imidlertid anså jeg ikke oppgaver som handlet om hvor mye elever scoret i spill som tverrfaglige, fordi de ikke direkte handlet om tiden brukt foran skjermen.

Jeg anså også oppgaver som handlet om «næringsinnhold» i mat som tverrfaglige innenfor «Folkehelse og livsmestring», basert på min forståelse av hva «folkehelse» innebærer. Det samme gjelder oppgaver som handlet om trening eller å gå på tur, enten det var distanse eller tid. Hvis oppgaven fremmer fysisk aktivitet og bevegelse, anså jeg den som innenfor paraplybegrepet «folkehelse».

Oppgave 2.71 i Figur 11 er et godt eksempel på en oppgave som var vanskelig å forutse i kategoriseringsverktøyet, selv om den åpenbart spiller en rolle i «livsmestring» for elever. I oppgaven skal Erlend planlegge og ta med seg tilstrekkelig med vann på turen sin. Dette gir en god lærdom som ikke bare angår matematisk tenking.


På den annen side, er oppgave 2.70 i Figur 11 et godt eksempel på en oppgave som ikke anses som tverrfaglig. Når elevene skal beregne mengden mat som trengs til en folkemengde, kan dette anses som en del av «livsmestring». Når elevene skal regne på næringsinnholdet eller prisen på mat, kan også dette vurderes som tverrfaglig. Imidlertid, har jeg satt en grense ved spising, fordi jeg ikke anså spising i seg selv som tverrfaglig. Dette er bare en måte å forankre regning i en virkelighetsnær kontekst, uten nødvendigvis å innebære tverrfaglighet.

2.70 En pizza er delt i åtte like store biter.

- a Hvor stor brøkdel av hele pizzaen er hver bit?
- b Tone spiser $\frac{2}{8}$ og Stine $\frac{3}{8}$. Hvor stor del av pizzaen har jentene spist til sammen?
- c Hvor stor del av pizzaen er igjen?

2.71

- a Erlend skal ha med seg 5 liter vann på tur. Han fyller opp flasker som tar $1\frac{1}{2}$ l og $\frac{1}{2}$ l. Hvor mange flasker av hver type trenger han?
- b Hvor mye vann har Erlend med seg om han fyller fire flasker på $1\frac{1}{2}$ l og seks flasker på $\frac{1}{2}$ l?
- c En dag har Erlend med seg to fulle flasker med $1\frac{1}{2}$ l. Han drikker $\frac{1}{2}$ l av vannet. Hvor stor brøkdel har han drukket av vannet han har med seg?
- d Hvor stor brøkdel av vannet har han igjen?



Figur 11: Eksempel på oppgave om generell «livsmestring» og tur/aktivitet i Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020)

3.7 Analyse av åpenhet i oppgaver


Basert på Yeos rammeverk utviklet jeg et kategoriseringsverktøy for å analysere åpenheten i oppgaver, vist i Figur 12. Jeg brukte de fem ulike kategoriene for åpenhet og konkluderte, i likhet med analysen av tverrfaglighet, at oppgaver som er lukket, ikke har noen grad av åpenhet. I denne studien kategoriserte jeg derfor alle oppgaver med grad av åpenhet som "åpne oppgaver". Tidlig i analyseprosessen ble det klart at mange oppgaver kunne kategoriseres som "åpne mål", fordi mange oppgaver avsluttes med fraser som "Forklar!" eller "Diskuter med en læringspartner", noe som betyr at oppgavene hadde mål utover å lære matematiske ferdigheter. I tillegg vurderte jeg noen oppgaver som komplekse, noe som ofte hadde å gjøre med deres plassering. Som nevnt har oppgaver i Multi 5-7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b) ulike kategorier av oppgaver. Det er ofte en "Utforsk"-oppgave rett før en "Forklaring"-boks. "Utforsk"-oppgavene er mer komplekse, og det var viktig å ta hensyn til at forklaringen på hvordan elevene skulle løse oppgavene ofte kom etter at de hadde jobbet med en oppgave. Dermed ble noen oppgaver vurdert som komplekse, mens en lignende oppgave på neste side ikke ble vurdert som kompleks fordi elevene da hadde fått en forklaring med eksempler på løsninger. I tillegg hadde temaet for oppgavene en viss innvirkning på om oppgavene ble betraktet som komplekse, ettersom elevene i Multi 6B (Alseth m.fl., 2021b) for eksempel har et kapittel om figurtall. Jeg vurderte noen av disse oppgavene som komplekse fordi de etter min mening var komplekse i forhold til elevenes alder. På bakgrunn av dette er det viktig å merke seg at vurderingen av kompleksitet krever en mye bruk av skjønn hos, og denne vurderingen har en større grad av subjektivitet enn vurderingen av om oppgaver har åpne svar eller ikke.

Kategori	Kjennetegn på åpne og lukkede oppgaver
Svar	<u>Veldefinerte åpne svar</u> : utforskende oppgaver med flere rette svar. <u>Vagt definerte åpne svar</u> : ingen rette svar, knyttet til verdslige problemstillinger.
Mål	<u>Veldefinerte åpne mål</u> : oppgaver hvor målet er å «finne så <i>mange som mulig</i> » <u>Vagt definerte mål</u> : oppgaver med mål utenom det matematiske, som å lære å reflektere. Oppgavetekst etterfulgt av «Utforsk!» eller «Diskuter!».
Metode	<u>Veldefinerte åpne metoder</u> : flere metoder som kan læres og anvendes for å komme frem til samme svar. <u>Vagt definerte metoder</u> : samme metode kan anvendes og produsere ulike svar.
Kompleksitet	<u>Åpen kompleksitet</u> : iboende kompleksitet som ikke kan forenkles. <u>Subjektivt kompleks</u> : kompleks fordi lærer ikke forenkler eller gir rammer i oppgaven som gjør den lettere å løse.
Utvidelsesrom	<u>Åpent utvidelsesrom</u> : oppgaver som leder til nye oppgaver/spørsmål, eller kan lede til nye spørsmål med hjelp.

Figur 12: Forenkling av kategoriseringsverktøy brukt i analysen av åpenhet i oppgaver, basert på Yeos rammeverk (Yeo, 2017)

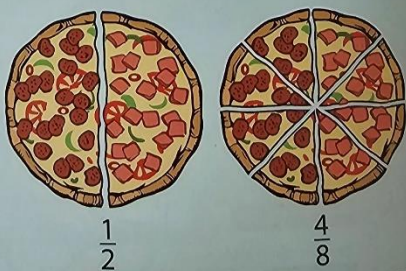
Figur 33 (se side 55) gir et godt bilde på en oppgave som har stor grad av åpenhet, mens oppgave 6.4 i Figur 13 viser en oppgave som blir kategorisert innenfor «Åpne mål», fordi elevene blir bedt om å forklare hvordan de tenker. Hvis hovedfokuset i denne masteravhandlingen var analyse av åpne oppgaver, ville jeg trolig stilt strengere krav til åpenhet og oppgaver som vist i Figur 13 ville blitt ekskludert i det endelige datasettet. Jeg velger som nevnt derimot å inkludere alle grader av åpenhet, og dermed vil denne oppgaven være en del av datasettet. I tillegg viser Figur 13 utformingen av sider som er typisk for læreverket som nevnt innledningsvis, selv om oppgaven det vises til ikke er kompleks. Merk hvordan boksen med forklaring kommer etter første oppgave på siden, og at første oppgave er en «Utforsk»-oppgave.

U 6.4 Familien Thorsen bestiller pizza. $\frac{1}{2}$ av pizzaen skal være med pepperoni og resten med skinke. Når de åpner pizzaesken, ser de at $\frac{3}{6}$ av pizzaen har pepperoni og resten skinke. Har familien Thorsen fått det de bestilte? Forklar hvordan du tenker.



Hva hvis pizzaen de fikk hadde $\frac{4}{8}$ med pepperoni og resten med skinke?

F **Likeverdige brøker**
 Ulike brøker kan ha samme verdi. De to pizzaene til høyre har begge pepperoni på halve pizzaen og skinke på resten, men det beskrives på to ulike måter.



Figur 13: Eksempel på oppgave med åpent mål, og utforming av sider typiske for læreverket Multi. Her i Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020).

3.8 Kvalitet på studien

I dette kapittelet skal jeg skrive om *validitet*, *reliabilitet* og *generaliserbarhet* for oppgaven min. Siden lærebøker ikke er produsert av forskerens egen innsats, men er foreliggende tekster hvor forskeren ikke er direkte involvert med andre menneskers liv som en er ved observasjon eller intervju, vil studien inneha en ikke-påtrengende metode (Edgren et al., 2021, s. 150). På bakgrunn av dette vil jeg ikke skrive utfyllende om personvern, siden ingen deler av studien berører dette. Hvis jeg skulle hatt med andre mennesker å gjøre finnes det retningslinjer som må følges, da personvernlover er svært strenge. Dette kan være tiltak så enkle som skriftlig tillatelse hjemmefra, til å søke om tillatelse fra NSD (Norsk senter for forskningsdata).

3.8.1 Validitet

En mer hverdagslig betegnelse for validitet er troverdighet. Når forskere skal si noe om troverdigheten til sin forskning, må de vurdere om konklusjonene og metodene deres samsvarer med virkeligheten (Johannessen et al., 2016, s. 230). Med andre ord må forskerne vurdere om de faktisk undersøker det de har som mål å undersøke, både gjennom valg av metode og problemstilling (Postholm, 2010). Grønmo (2004) peker på at validitet handler om hvorvidt dataene som er samlet inn, er gyldige for problemstillingene som undersøkes. Validitet er avgjørende for både kvantitative og kvalitative forskningsmetoder, og forskning uten validitet har ingen verdi (Cohen et al., 2017). Det finnes flere delbegreper under paraplybegrepet validitet, som for eksempel ekstern validitet, innholdsvaliditet og konstruktvaliditet (Cohen et al., 2017). I denne oppgaven vil jeg imidlertid fokusere på indre og ytre validitet, som beskrevet av Postholm og Jacobsen (2018).

Indre validitet handler om konklusjonenes gyldighet i forhold til det som studeres. For å vurdere dette må man se på hvorvidt det man studerer og analyserer, samsvarer med de teoriene og rammeverkene man benytter seg av (Postholm & Jacobsen, 2018). Det er viktig å benytte godt beskrevne kategoriserings- og analyseverktøy som har en tydelig sammenheng med problemstillingen man forsker på. Hvis man bruker et rammeverk, for eksempel rammeverket til Yeo (2017), må det være en tydelig sammenheng mellom rammeverket og problemstillingen. Samtidig må man være oppmerksom på at det kan oppstå en diskursiv avstand, der dataene formes for å passe inn i et rammeverk som kanskje ikke er optimalt. Å redegjøre for dette vil igjen styrke den indre validiteten i oppgaven.

Ytre validitet handler om hvorvidt noe er generaliserbart, det vil si at forskeren må beskrive hvordan funnene og konklusjonene kan overføres til andre sammenhenger og studier (Postholm & Jacobsen, 2018). Når jeg har fullført masteroppgaven min, vil dette derfor handle om hvorvidt resultatene mine kan si noe om forholdene i andre lærebøker på mellomtrinnet som ikke har blitt undersøkt. Jeg skal studere lærebøkene Multi 5-7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b). Forlaget bak disse bøkene er Gyldendal, et av de mest kjente og brukte forlagene i norsk skole. Basert på dette kan vi anta at lærebøkene til en viss grad vil være representative ved å være like "gode" som andre lærebøker, men dette er ikke garantert.

Tvert imot kan vi ikke si noe om hvorvidt Gyldendals lærebøker er representative for hva andre populære forlag som Cappelen Damm har inkludert i sine lærebøker. Jeg skal også kunne se på elevbøkene, ikke alternative bøker, oppgavebøker eller lærerveiledninger. Det er rimelig å anta at elevbøkene er mest utfyllende siden de er "normen", mens alternative bøker er tilpasset elever som trenger mestring gjennom arbeid med mindre komplekse oppgaver. Multi på mellomtrinnet har ingen oppgavebøker utenom elevboken og alternativbok. Det kan også være rimelig å anta at lærerveiledningen legger føringer for hvordan lærere kan inkludere tverrfaglig innhold i oppgavene, eller hvilken retning åpne oppgaver burde følge. Imidlertid velger jeg å ikke ta hensyn til dette fordi undersøkelsen min tar sikte på å objektivt vurdere læreboken som et verktøy for læring uten lærernes påvirkning. Dette skyldes at det er vanskelig å finne en representativ praksis for hvordan lærere bruker lærebøker i matematikk i forbindelse med tverrfaglige temaer. Det kan være et annet forskningsprosjekt som kunne vært interessant for andre å undersøke nærmere.

3.8.2 Reliabilitet

Reliabilitet beskriver hvor pålitelig datamaterialet er (Grønmo, 2016). Det vil si at reliabilitet handler om hvorvidt konklusjoner og funn i forskning kan anses som pålitelige. Det er viktig å merke seg at både forskerens tilnærming og forskningsmetoden kan påvirke resultatene som presenteres (Postholm & Jacobsen, 2018). Cohen et al. (2017) understreker også at forskning ikke kan anses som gyldig (valid) dersom den ikke er pålitelig, og de to begrepene er derfor nært knyttet til hverandre.

I forskning snakker man om et skille mellom stabilitet og ekvivalens når det kommer til reliabilitet. Dersom data som samles inn, samsvarer med hverandre over tid, er reliabiliteten i form av stabilitet høy. Dersom det derimot er store forskjeller i dataene avhengig av når de samles inn, vitner det om lav pålitelighet (Grønmo, 2016).

I min oppgave har jeg planer om å benytte meg av godt etablerte rammeverk som vil øke reliabiliteten. Selv om det subjektive elementet ved kategoriseringen kan føre til forskjeller, vil et tydelig utformet kategoriseringsverktøy kunne motvirke dette. Grønmo (2016) beskriver

at ekvivalens handler om hvordan innbyrdes uavhengige datainnsamlinger på ulike tidspunkt samsvarer med hverandre. Et eksempel på dette kan være hvordan data påvirkes av at de samles inn av ulike personer. Dette kan også styrkes ved bruk av tydelige rammeverk og kategoriseringsverktøy som er fundamentert i teori og tidligere forskning.

Jeg skal gjennomføre forskningen alene og vil derfor ikke måtte bruke reliabilitetsberegninger for å sjekke ekvivalens (Grønmo, 2016).

Det er viktig å påpeke at reliabiliteten i denne oppgaven delvis avhenger av hvordan man ser på avgjørelsen om inkludering av alle tverrfaglige oppgaver. Hvis jeg hadde tatt hensyn til graden av tverrfaglighet, ville jeg endt opp med svært få oppgaver som kunne anses som tverrfaglige. Jeg mener at avgjørelsen om å inkludere alle oppgaver som falt innenfor kategoriene i kategoriseringsverktøyet, er forsvarlig. Dersom jeg skulle sammenligne før og etter innføringen av tverrfaglige tema i læreplanen, ville jeg trolig vurdert dette annerledes og ekskludert oppgaver som har lange tradisjoner uten å være tverrfaglige, selv om de omhandler for eksempel privatøkonomi på forenklet nivå.

3.8.3 Overførbarhet

Det vil være vanskelig å si noe sikkert om overførbarheten i resultatet av denne oppgaven uten videre forskning. Jeg tror at utformingen av emner i kapitlene til læreverket *Multi* utgitt av Gyldendal er relativt vanlig, og hvis så er tilfellet vil det potensielt kunne resultere i samme konklusjon hvis en utforsker andre læreverk på mellomtrinnet. Likevel vil jeg hevde at det må videre forskning til for å kunne konkludere om resultatene i denne studien er generaliserbart eller ei. I videre forskningsarbeid kan man benytte seg av samme metode og samme analyseverktøy i arbeidet med andre læreverk, eller på andre trinn. Om en velger å gjennomføre denne studien på andre trinn vil trolig resultatet også se svært ulikt ut, noe jeg kommer tilbake til i større grad i diskusjonskapitlet.

3.8.4 Forskningsetikk

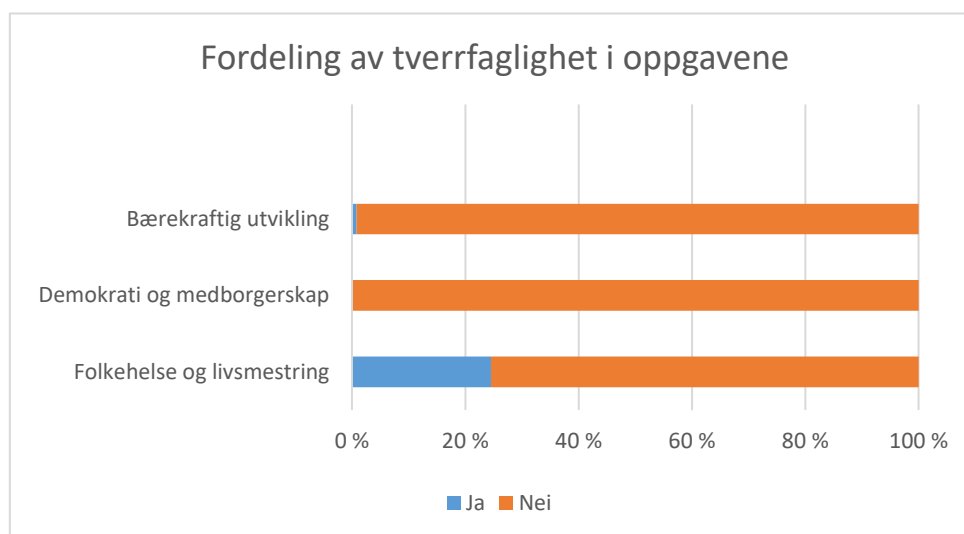
Målet til Den Nasjonale Forskningsetiske Komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) er å gi forskningsetiske retningslinjer om normer forskere burde forholde seg til. Dette skal være et verktøy som kan brukes når en vurderer et eget prosjekt, planlegger eller publiserer funn (NESH, 2016). De ansvarliggjør forskere ved å fremheve at forskeren selv har ansvar for at forskning som gjennomføres er ansvarlig og god. NESH har laget 46 punkter som forskere er pliktig til å følge til enhver tid. Ved å analysere lærebøker, som ansees som offentlige dokumenter eller tekster, er jeg ikke i direkte kontakt med andre mennesker, og unngår dermed som nevnt en del etiske utfordringer i tillegg til nevnte utfordringer med personvern. Likevel må jeg ta hensyn til punktene som er fremstilt. Tre punkter som tas opp av NESH, og som også blir beskrevet som tre hovedpunkter innenfor norsk forskning av Postholm og Jacobsen (2018) er informert samtykke, krav på privatliv og krav på å bli riktig gjengitt. Som allerede begrunnet er ikke kravet til informert samtykke kritisk for min oppgave, siden lærebøker er offentlige. Likevel er det viktig for meg å vise forfatterne respekt ved å være så nøytral og presis som mulig når jeg gjengir og analyserer verket deres. Jeg må være bevisst på at eventuelle funn ikke er absolutte sannheter, selv om de passer inn i min forståelse og min analyse. I følge NESH (2016) er jeg også pliktig til å publisere de resultater jeg får, og at jeg presenterer funnene mine på en måte som er både rettfærdig og forståelig.

4 Resultat

Etter å ha analysert og kategorisert oppgavene, endte jeg opp med fire datasett, ett for hvert trinn og ett som kombinerer alle tre trinnene. I dette kapittelet vil jeg presentere resultatene fra hver enkelt bok, hvor jeg har slått sammen A- og B-bøker for hvert trinn til en bok. Dette gir en tydeligere fordeling, da det antas at det utgis to bøker per trinn av praktiske hensyn. A-boka inneholder kapittel 1-4, og B-boka inneholder kapittel 5-8. Ved å se på kapittel 1-8 under ett, vil jeg kunne gi en bedre helhetlig oversikt over resultatene. Etter at jeg har presentert resultatene fra hvert trinn, vil jeg presentere funnene mine ved å se på alle tre trinnene og alle oppgavene samlet i ett datasett. Til slutt vil jeg vise forskjellige analyser av det helhetlige datasettet.

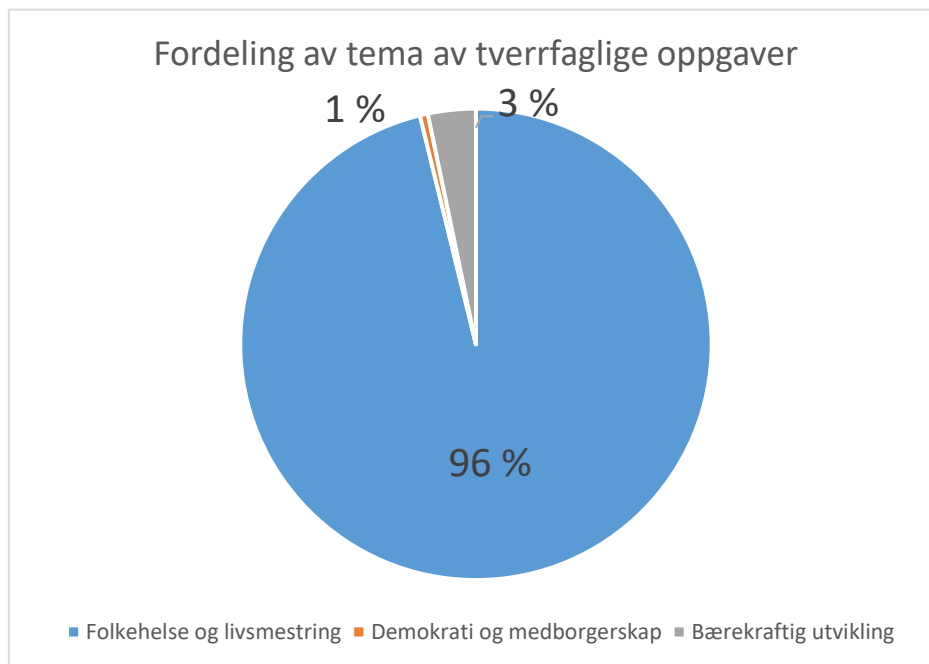
4.1 Multi 5A og 5B

Det er stor variasjon i andelen tverrfaglige oppgaver på de forskjellige trinnene, i de ulike kapitlene og temaene. I Multi 5A (Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) og Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020), heretter kalt Multi 5, består totalt av 719 oppgaver, hvorav 180 er kategorisert som tverrfaglige i henhold til mitt analyseskjema. Av disse oppgavene er flertallet innenfor temaet "Folkehelse og livsmestring". Blant de 719 oppgavene, finner vi 6 oppgaver om "Bærekraftig utvikling", 1 oppgave om "Demokrati og medborgerskap", og 176 oppgaver om "Folkehelse og livsmestring". Dette utgjør henholdsvis omtrent 0%, 1%, og 25% av oppgavene i dette trinnet, som vist i Figur 14.



Figur 14: Fordeling av tverrfaglighet i Alseth, Arnås og Røsseland (2020); Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020)

I tillegg til disse tallene, har jeg undersøkt hvordan de 180 tverrfaglige oppgavene fordeler seg på ulike temaer. Figur 15 viser at hele 96% av tverrfaglige oppgaver i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) handler om "Folkehelse og livsmestring", mens kun 1% av oppgavene er kategorisert under "Demokrati og medborgerskap", og 3% faller inn under temaet "Bærekraftig utvikling".



Figur 15: Hvordan de tverrfaglige temaene fordeler seg blant tverrfaglige oppgaver i Alseth, Arnås og Røsseland (2020); Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020)

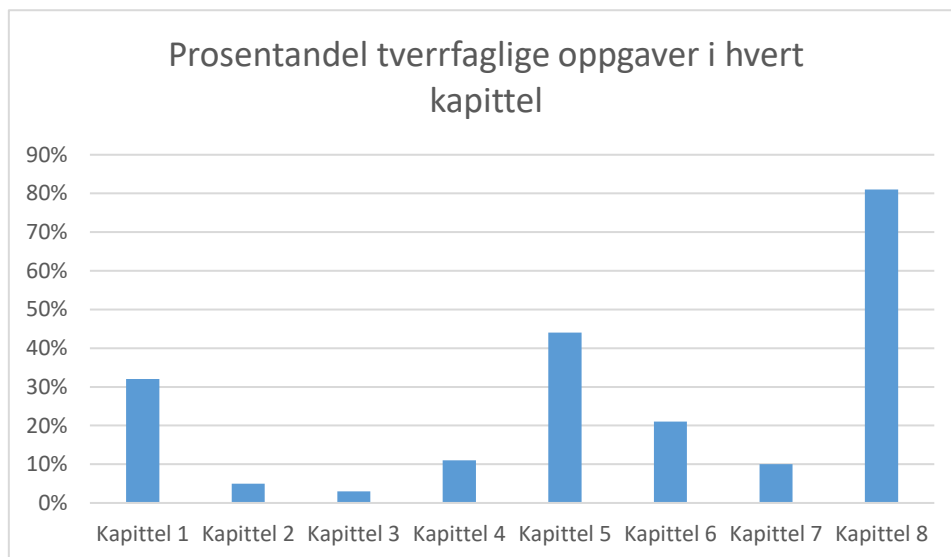
4.1.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i Multi 5A og Multi 5B etter kapittel

Når man ser på andelen tverrfaglige oppgaver i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020), fordelt etter kapittel, viser det seg at kapittel 1 og 8 har flest tverrfaglige oppgaver. Disse kapitlene har generelle temaer som «Tall og regning» og «Regning», og derfor har de flere oppgaver som går på praktisk problemløsning. Totalt sett varierer andelen tverrfaglige oppgaver fra 0,14% i kapittel 3 til 8,23% i kapittel 8. Kapittel 3 har den minste andelen tverrfaglige oppgaver, mens kapittel 8 har den største andelen.

Det er viktig å merke seg at tverrfaglige oppgaver ikke er jevnt fordelt mellom kapitlene i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020), og noen kapitler skiller seg ut med en høyere andel av tverrfaglige oppgaver. Siden antallet oppgaver

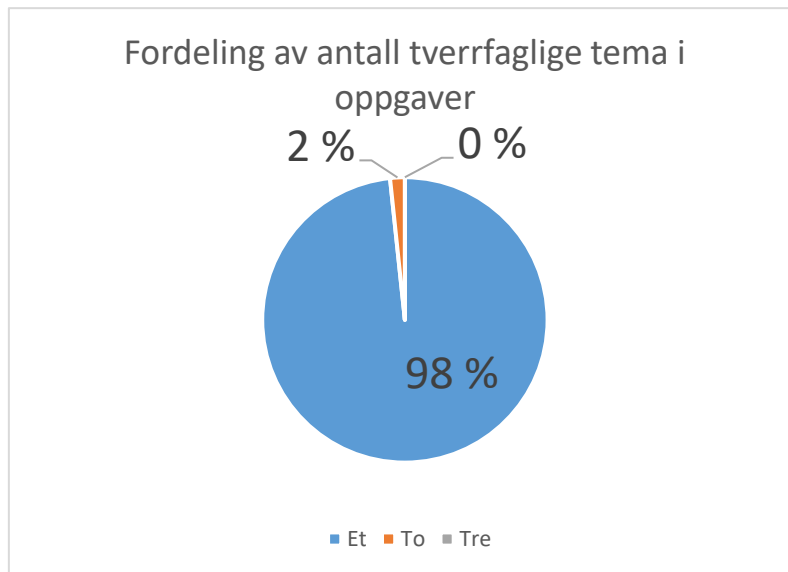
varierer stort i de ulike kapitlene, er det lurt å se på hvor mange oppgaver som er tverrfaglige i de ulike kapitlene, samt presentere prosentandelen tverrfaglige oppgaver basert på antallet oppgaver i hvert kapittel. Figur 16 viser fordelingen av tverrfaglige oppgaver i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020), og viser hvor ulik fordelingen av tverrfaglige oppgaver er. Videre viser Figur 16 at andelen tverrfaglige oppgaver er stor sammenlignet med antallet oppgaver i hvert kapittel.

En interessant observasjon er at andelen tverrfaglige oppgaver i kapittel 8, basert på det totale antallet oppgaver i boka, bare er på 8%, men i Figur 16 kan vi se at omtrent 80% av oppgavene i kapittel 8 er tverrfaglige, noe som er en markant mengde tverrfaglige oppgaver i kapitlet.



Figur 16: Viser prosentandel tverrfaglige oppgaver basert på antall oppgaver i de respektive kapitler i Alseth, Arnås og Røsseland (2020); Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020)

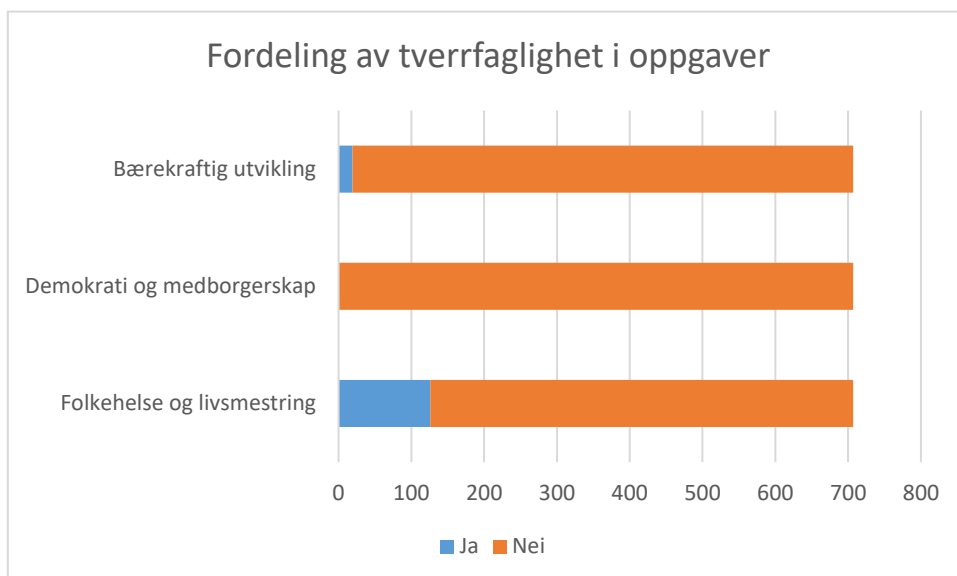
Figur 17 viser at noen oppgaver i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) kan klassifiseres under flere tverrfaglige temaer. Selv om det ikke er noen oppgaver som passer inn under alle tre temaene i Multi 5A (Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) og Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020), er det tre oppgaver som passer inn under to tverrfaglige temaer. Disse tre oppgavene er alle kategorisert som "Folkehelse og livsmestring"/"Bærekraftig utvikling"



Figur 17: Viser fordelingen av oppgaver som innehar ett, to eller tre tverrfaglige tema i Alseth, Arnås og Røsseland (2020); Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020)

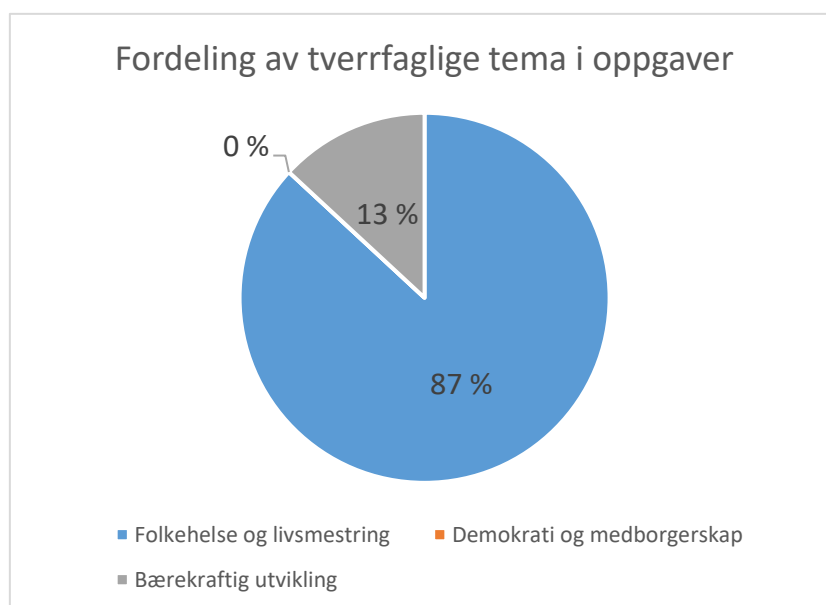
4.2 Multi 6A og 6B

Multi 6A (Alseth et al., 2021a) og Multi 6B (Alseth et al., 2021b), som vil bli omtalt som Multi 6 heretter, inneholder totalt 707 oppgaver, hvorav 142 oppgaver er kategorisert som tverrfaglige. Igjen er det største antallet av disse innenfor temaet "Folkehelse og livsmestring". Som vist i Figur 18, er det 19 av 707 oppgaver i Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) som faller inn under temaet "Bærekraftig utvikling", mens 126 oppgaver er innenfor "Folkehelse og livsmestring". Det mest bemerkelsesverdige funnet er at ingen av oppgavene i Multi 6 kan kategoriseres som "Demokrati og medborgerskap" på 6. trinn. Dermed utgjør de tverrfaglige temaene henholdsvis 3%, 18% og 0% av oppgavene.



Figur 18: Fordeling av antallet tverrfaglige oppgaver i Alseth et al. (2021a, 2021b)

Av de 142 oppgavene som kategoriseres som tverrfaglige, fordeles det med 87% og 13% i henholdsvis «Folkehelse og livsmestring» og «Bærekraftig utvikling» som vist i Figur 19..



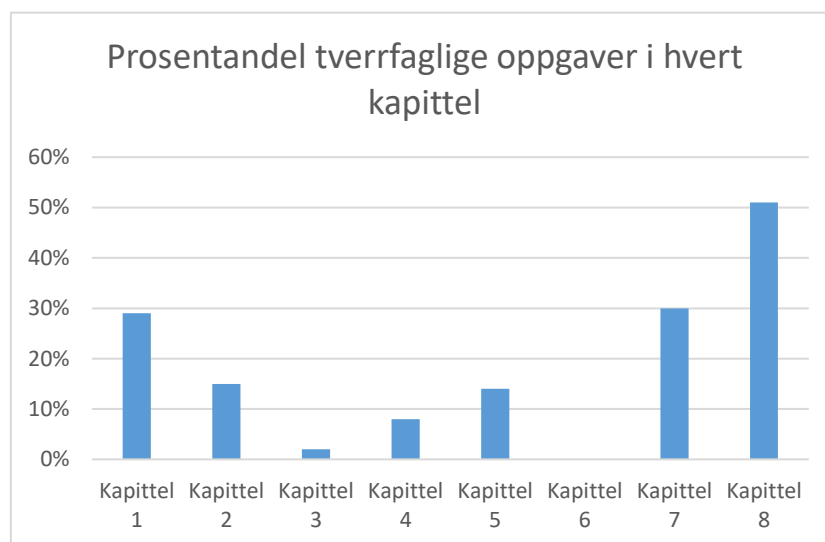
Figur 19: Hvordan antallet tverrfaglige tema fordeler seg blant tverrfaglige oppgaver i Alseth et al. (2021a, 2021b)

4.2.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i Multi 6A og 6B etter kapittel

Lik Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020), inneholder Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) flest tverrfaglige oppgaver i første og siste kapittel, trolig på grunn av fokus på generelle tema og praktiske oppgaver. Det er imidlertid verdt å merke seg variasjonen i antall oppgaver og andelen tverrfaglighet mellom kapitlene på sjette trinn, spesielt med tanke på sammenligning med Multi 7A (Alseth et al., 2022a) og 7B (Alseth et al., 2022b).

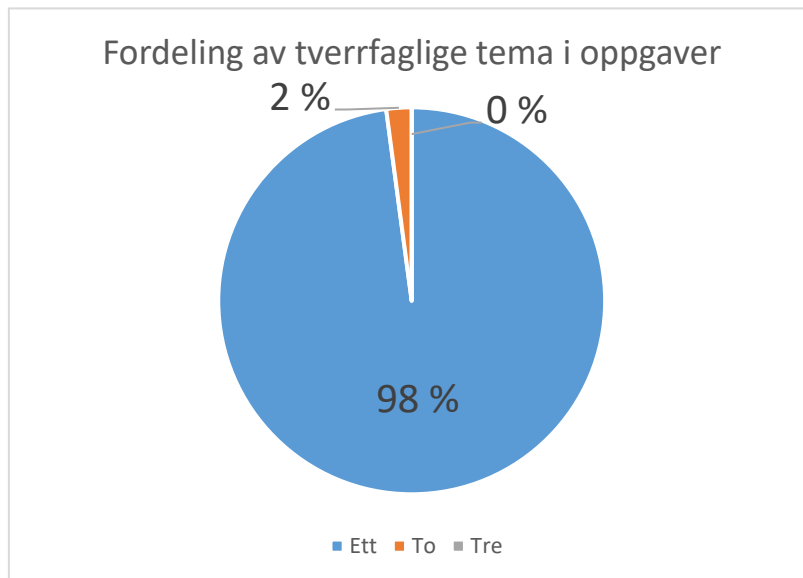
I kapittel 7 finner man tverrfaglighet i 1,98% av det totale antallet oppgaver i Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b), en andel som er blant de laveste på trinnet. Imidlertid utgjør tverrfaglige oppgaver 30% av oppgavene i kapittel 7, som er den nest høyeste prosentandelen, selv om antallet tverrfaglige oppgaver i kapitlet er lavt sammenlignet med andre kapitler. Dette skyldes at kapittel 7 har færre oppgaver enn gjennomsnittet i Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b).

Det er også verdt å merke seg i Figur 20 at over halvparten av oppgavene i kapittel 8 på sjette trinn er tverrfaglige. Dette er fortsatt en betydelig mindre andel enn i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020), som vist i Figur 16, hvor 80% av oppgavene i kapittel 8 var tverrfaglige.



Figur 20: : Viser prosentandel tverrfaglige oppgaver basert på antall oppgaver i de respektive kapitler i Alseth et al. (2021a, 2021b)

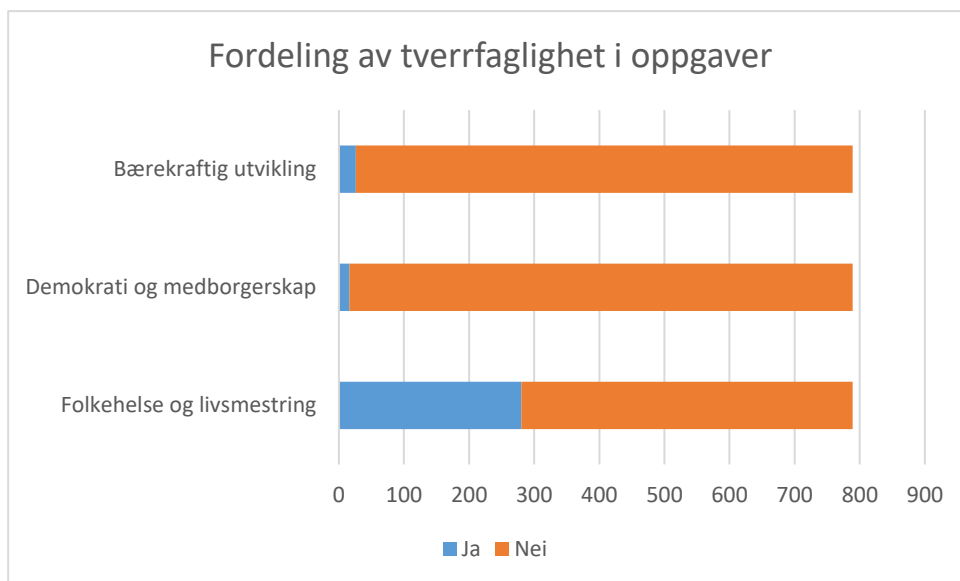
Andelen oppgaver som har flere enn ett tverrfaglig tema er ikke ulik det jeg fant i Multi 5A (Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) og Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020), med 139 av 142 oppgaver kategorisert med ett tverrfaglig tema, 3 oppgaver med 2 tverrfaglige tema og 0 oppgaver med 3 tverrfaglige tema.



Figur 21: Hvordan antallet tverrfaglige tema fordeler seg i tverrfaglige oppgaver i Alseth et al. (2021a, 2021b)

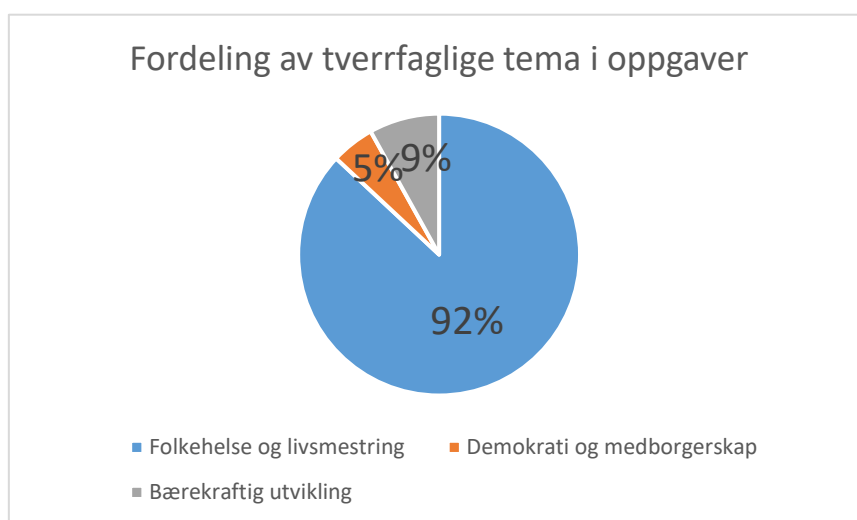
4.3 Multi 7A og Multi 7B

Multi 7A (Alseth et al., 2022a) og Multi 7B (Alseth et al., 2022b), heretter Multi 7, skiller seg ut fra de fire bøkene som har blitt presentert. Figur 22 viser hvordan 304 av 789 oppgaver er kategoriserte som tverrfaglige. Her er det også flest oppgaver innenfor «Folkehelse og livsmestring», men det er større andel andre tverrfaglige tema enn i trinnene under.



Figur 22: Fordeling av antallet tverrfaglige tema i Alseth et al. (2022a, 2022b)

Av de 789 oppgavene er 280 innenfor temaet «Folkehelse og livsmestring», 16 innenfor «Demokrati og medborgerskap» og 26 innenfor «Bærekraftig utvikling». Det vil si at henholdsvis 35%, 2% og 3% av oppgavene er innenfor de ulike tverrfaglige temaene.

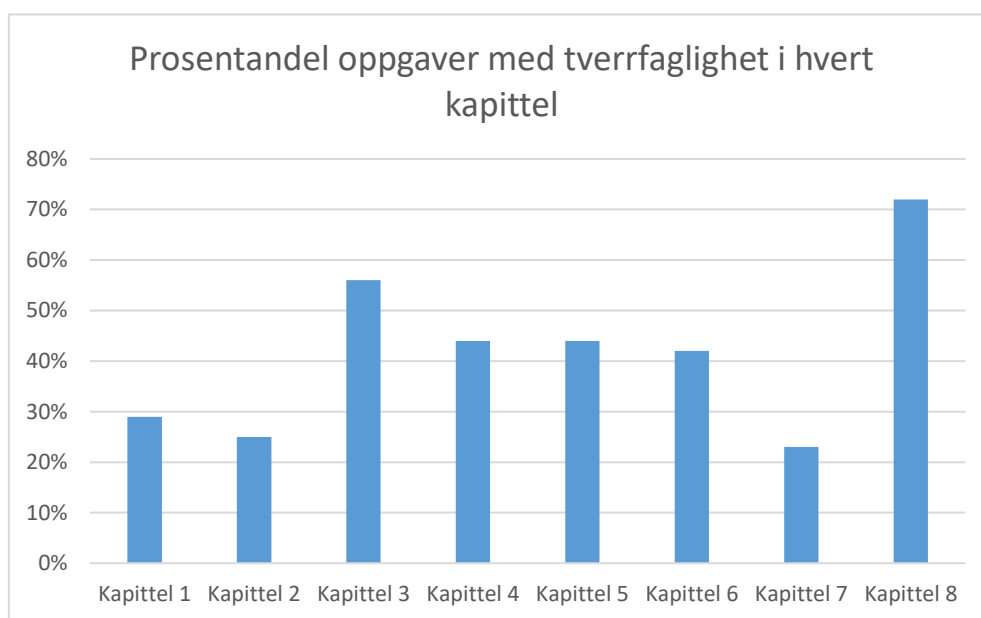


Figur 23: Hvordan antallet tverrfaglige tema fordeler seg blant tverrfaglige oppgaver i Alseth et al. (2022a, 2022b)

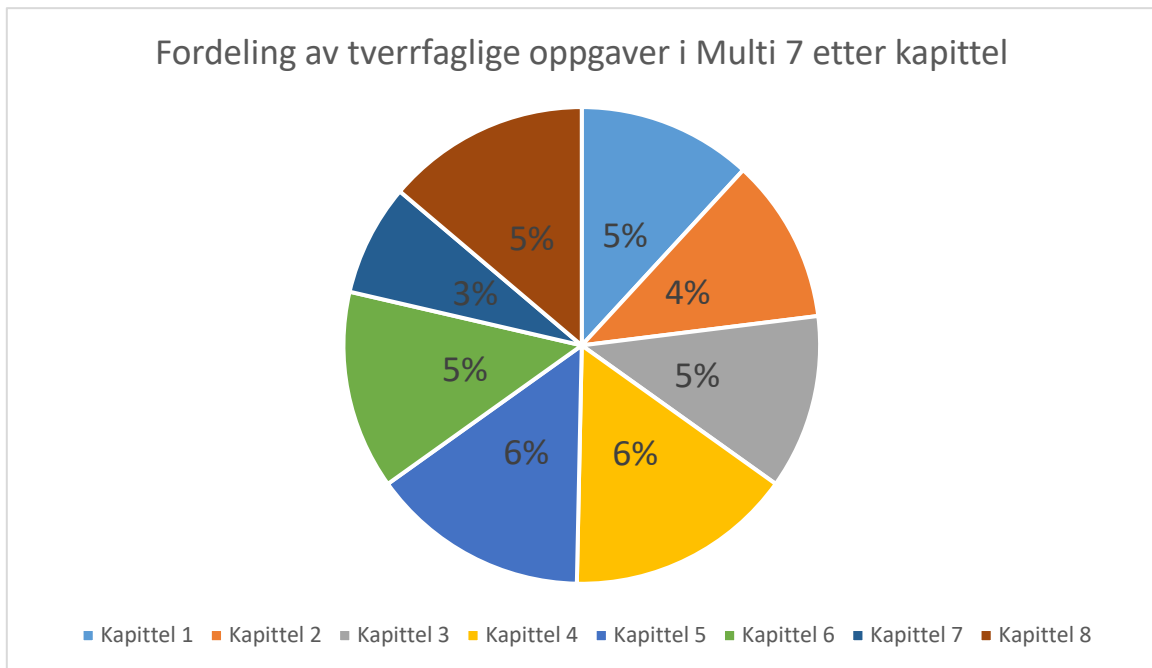
Når jeg ser på de 304 oppgavene som kategoriseres som tverrfaglig, er fordelingen altså 92% «Folkehelse og livsmestring», 5% «Demokrati og medborgerskap» og 9% «Bærekraftig utvikling» som vist i Figur 23. Årsaken til at det blir mer enn 100% er at det er større grad av overlapping hvor oppgaver er innenfor flere tverrfaglige tema.

4.3.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i Multi 7A og Multi 7B etter kapittel

I Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) skiller fordelingen av tverrfaglighet basert på de ulike kapitlene fra fordelingen i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) og Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b). Her er andelen tverrfaglige oppgaver større i kapittel 4, 5 og 6 enn i de øvrige bøker, som en kan se om en sammenligner Figur 24 med Figur 20 og Figur 16. Strukturen i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) er lik strukturen i bøkene på de øvrige trinn som er analysert, hvor det er generelle tema i første og siste kapittel, noe som fører til mange praktiske oppgaver med eksempler fra virkeligheten i disse kapitlene. Likevel inneholder kapittel 4 «Prosent», kapittel 5 «Forholdsregning» og kapittel 6 «Sammensatte regneuttrykk» særlig mange praktiske oppgaver og får dermed mye større andel tverrfaglighet.



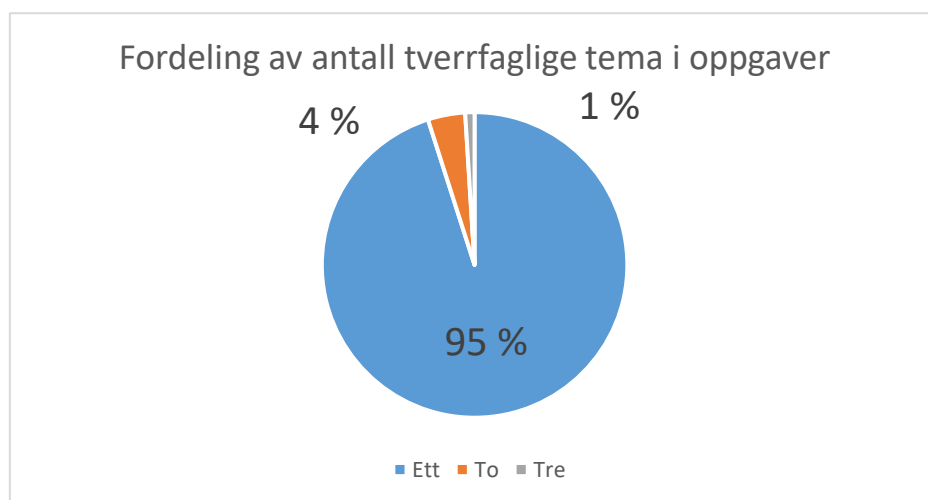
Figur 24: Viser prosentandel tverrfaglige oppgaver basert på antall oppgaver i respektive kapittel i Alseth et al. (2022a, 2022b)



Figur 25: Fordeling av andel tverrfaglige oppgaver i kapittel basert på det totale antall oppgaver i boka

Dette gjenspeiler seg i antallet tverrfaglige tema i de ulike kapitlene. Antallet er jevnere fordelt i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) enn i de øvrige bøkene som er analysert. Figur 25 viser hvor jevnt fordelt andelen tverrfaglige tema er i de ulike kapitlene.

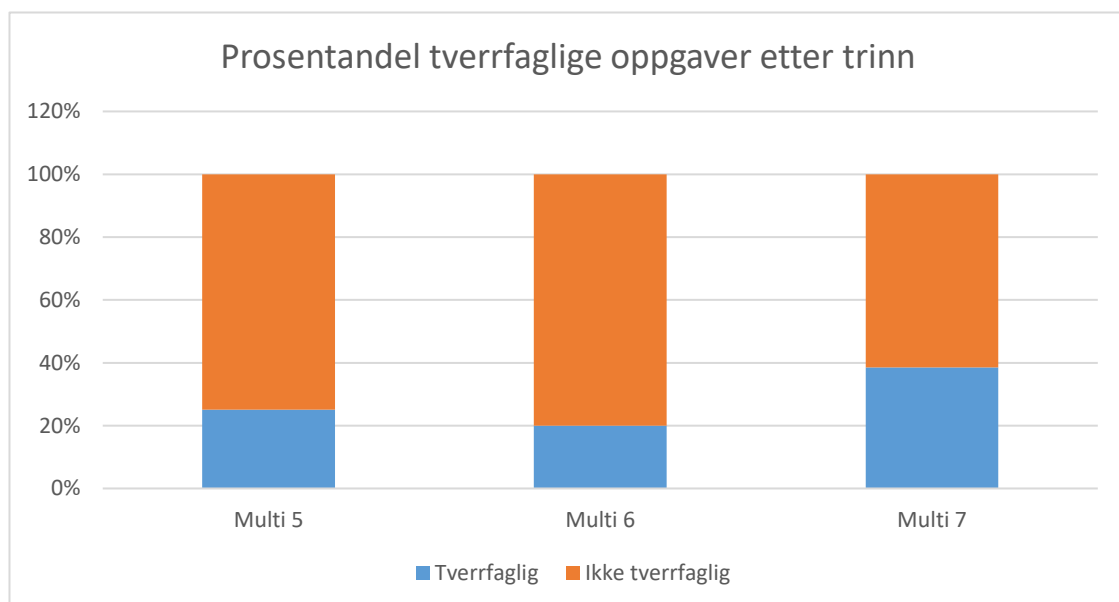
I Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) er det i tillegg flest oppgaver som går innenfor flere ulike tverrfaglige tema, som vist i Figur 26. Det er 289 oppgaver som kategoriseres innenfor ett tema, 12 oppgaver som kategoriseres innenfor to tema og 3 oppgaver som kategoriseres innenfor alle tre tverrfaglige tema. Dette utgjør henholdsvis 95%, 4% og 1% av de tverrfaglige oppgavene.



Figur 26: Hvordan antallet tverrfaglige tema fordeler seg blant tverrfaglige oppgaver i Alseth et al. (2022a, 2022b)

4.4 Trinnene sett i sammenheng

Etter å ha analysert oppgavene og resultatene, konkluderte jeg med at det ville være verdifullt å sammenligne de ulike trinnene på grunn av den store variasjonen. Resultatene viser at sjette trinn i Multi 6A (Alseth et al., 2021a) og 6B (Alseth et al., 2021b) har minst tverrfaglighet. På syvende trinn er det størst andel tverrfaglige oppgaver, med en betydelig variasjon innenfor de ulike tverrfaglige temaene som kommer frem i oppgavene. Multi 5A (Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) og Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020) har et større antall tverrfaglige oppgaver enn Multi 6A (Alseth et al., 2021a) og Multi 6B (Alseth et al., 2021b). Likevel er prosentandelen av tverrfaglige oppgaver ganske jevn basert på antall oppgaver per trinn. Det er verdt å merke seg at de fleste oppgavene ikke er innenfor de tverrfaglige temaene, men på syvende trinn utgjør nesten 40% av oppgavene tverrfaglige, som er omtrent dobbelt så mange som på 5. og 6. trinn, som vist i Figur 27.



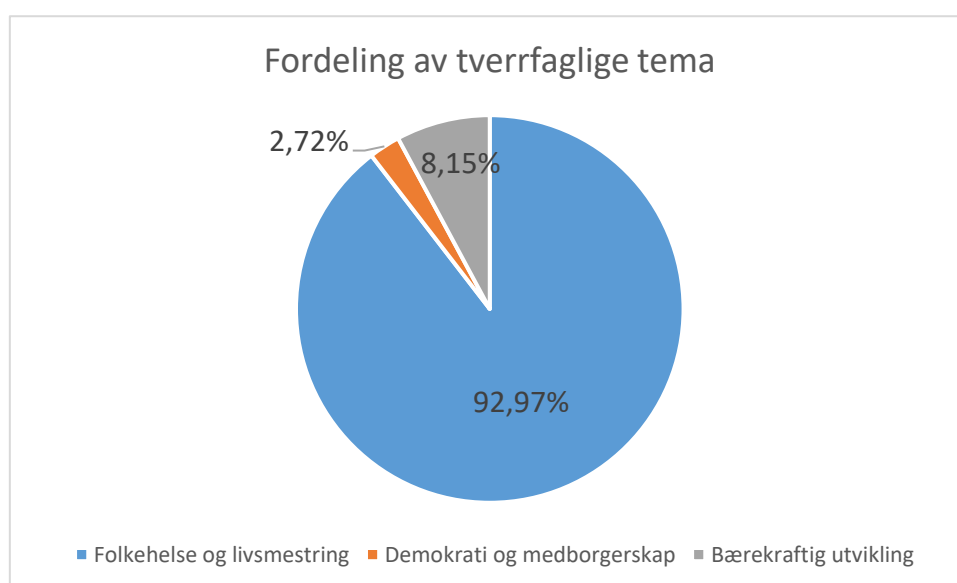
Figur 27: Prosentandel tverrfaglige oppgaver i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) sammenlignet med Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) og Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b).

I Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) var 25,10% av oppgavene tverrfaglige, med 180 av 717 oppgaver som vist i Figur 27. På samme måte utgjorde tverrfaglige oppgaver 19,97% av oppgavene i Multi 6A og 6B (Alseth et al., 2021a, 2021b), med 141 av 706 oppgaver. Multi 7A og Multi 7B (Alseth et al., 2022a, 2022b) hadde en betydelig høyere andel tverrfaglige oppgaver, med 38,53% av de 789 oppgavene totalt, tilsvarende 304 tverrfaglige oppgaver.

4.4.1 Fordeling av tverrfaglige tema i Multi 5 – 7

Jeg har også valgt å se på helheten ved å legge all data inn i et regneark og se på fordelingen med alle 2213 oppgaver. Jeg gjorde dette likt som fordelingen på trinn. Av de 2213 oppgavene var 626 oppgaver kategorisert som tverrfaglige. 582 av disse var innenfor «Folkehelse og livsmestring», 17 innenfor «Demokrati og medborgerskap» og 51 innenfor «Bærekraftig utvikling». Dette utgjør henholdsvis 26,30%, 0,77% og 2,30% av de 2213 oppgavene i Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b).

Av disse 626 tverrfaglige oppgavene var fordelingen på de ulike tverrfaglige temaene 92,97% «Folkehelse og livsmestring», 2,72% «Demokrati og medborgerskap» og 8,15% av oppgavene var innenfor «Bærekraftig utvikling» som vist i Figur 28.

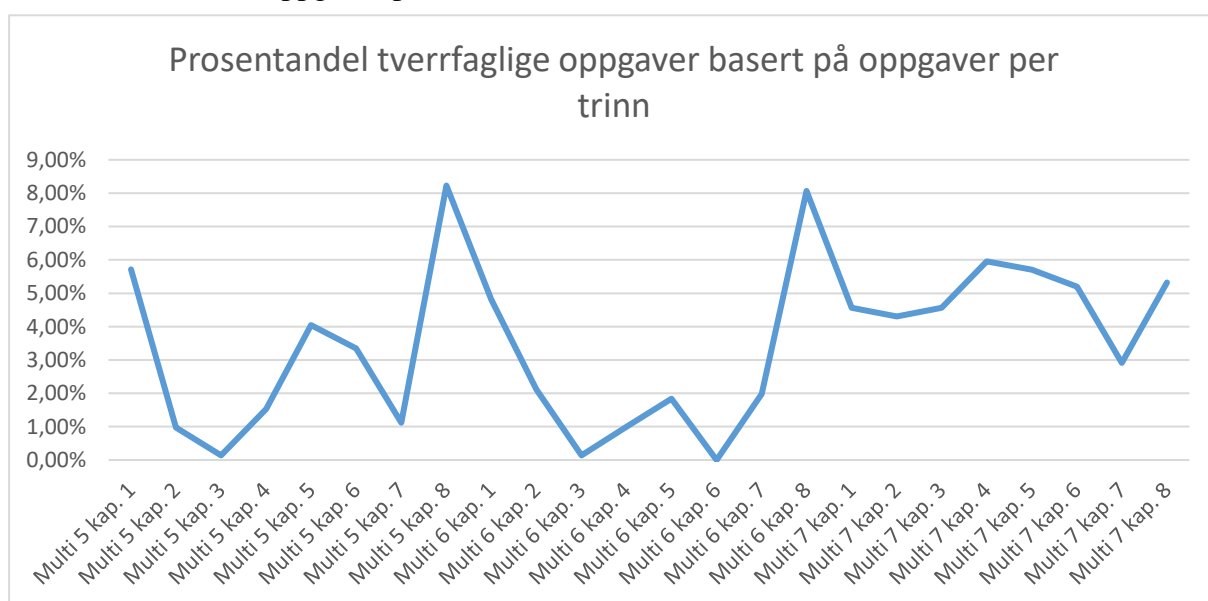


Figur 28: Hvordan tverrfaglige tema fordeler seg blant alle oppgaver som ble kategorisert som tverrfaglig i Alseth, Arnås og Røsseland (2020); Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020); Alseth et al. (2022a, 2022b); Alseth et al. (2021a, 2021b)

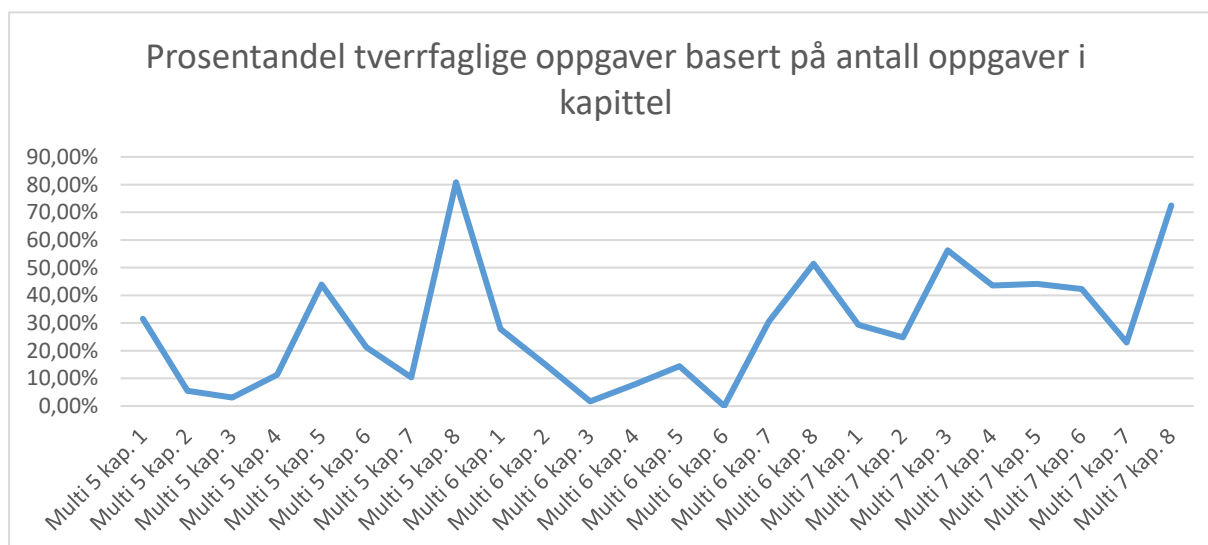
Jeg har også sett på fordelingen av hvor mange tverrfaglige tema som er inkludert i oppgavene som er analysert i et totalt bilde. Det viste seg at 605 av 626 tverrfaglige oppgaver falt innenfor ett av de tverrfaglige temaene, mens 18 av dem var innenfor to tverrfaglige tema og 3 oppgaver var innenfor alle tre tverrfaglige tema. Dette utgjorde henholdsvis 96,65%, 2,88% og 0,48% av de tverrfaglige oppgavene.

4.4.2 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i kapitler

Figur 29 viser prosentandelen tverrfaglige oppgaver i kapitlene som er analysert. Her ser vi at andelen tverrfaglige oppgaver er størst i kapittel 8 i Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020) og kapittel 8 i Multi 6B (Alseth et al., 2021b). Det er også større variasjon i andelen tverrfaglige oppgaver i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) og Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) enn det er i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b). Figur 29 viser prosentandel tverrfaglige oppgaver med utgangspunkt i antallet oppgaver på hvert trinn, istedenfor andelen av oppgaver totalt på mellomtrinnet. Fordelingen er relativt lik uavhengig av hvordan det analyseres, men denne representasjonen tar høyde for at det er ulikt antall oppgaver på trinnene.



Figur 29: Fordeling av tverrfaglige oppgaver i samtlige kapitler i læreverket Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b)



Figur 30: Fordeling av tverrfaglige oppgaver med andel beregnet basert på antallet oppgaver i kapitlene isolert (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b)

Samtidig ble det viktig å se på hvordan fordelingen av tverrfaglighet i hvert kapittel er, som representert i Figur 30. Figur 29 gir et bilde på hvordan tverrfaglige oppgaver i kapittel 8 i Multi 6B (Alseth et al., 2021b) utgjør en større del av Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) som helhet, enn kapittel 8 gjør i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b). Figur 30 viser hvordan Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) har en større andel tverrfaglige oppgaver enn Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) har generelt, fordi figuren viser hvor stor andel tverrfaglige oppgaver utgjør i hvert enkelt kapittel. Se på kapittel 3 og kapittel 8 i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) i Figur 29 sammenlignet mot Figur 30, som viser viktigheten av hvordan en presenterer data. Basert på presentasjon av data i Figur 30, kan en anslå at Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) har en større andel tverrfaglige oppgaver enn Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b).

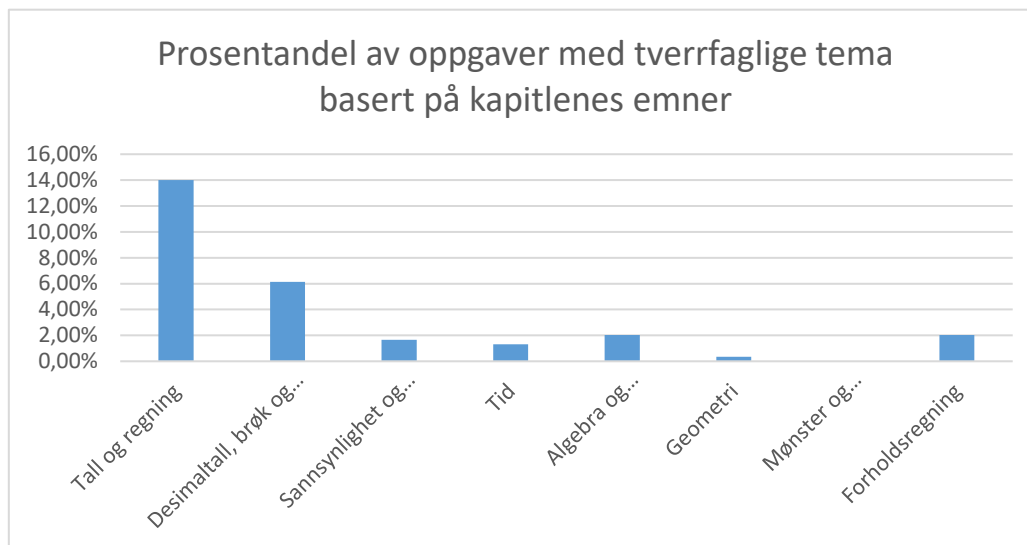
Grunnen til denne variasjonen er som nevnt at noen kapitler kan ha et stort antall oppgaver sammenlignet med andre, hvor under halvparten av disse er tverrfaglige, mens andre kapitler kan ha færre oppgaver hvor en større andel av dem er tverrfaglige. På grunn av denne variasjonen er det viktig å få presentert begge måter å måle tverrfaglighet på. Da dette ble så tydelig var det naturlig at jeg også så på hvilket emne de ulike kapitlene omhandler, og la sammen prosentandelen tverrfaglighet ut fra kategoriene som en får når en ser på kapitellnavn og deler inn etter emner basert på dette.

Som vist i Figur 29 fordeler tverrfaglige oppgaver seg relativt likt i bøkene, og antallet tverrfaglige oppgaver er høyest i kapittel 8 i Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020). Det er likevel vel viktig å legge merke til at fordelingen av tverrfaglige oppgaver er jevnere i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b), og at antallet tverrfaglige oppgaver er høyere generelt på dette trinnet. I Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) varierer prosentandelen tverrfaglige oppgaver i kapitlene fra 3% - 81%, hvor kapittel 8 med 81% avviker stort fra de øvrige kapitlene som varierer fra 3% - 44% tverrfaglige oppgaver. I Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) varierer det fra 0% - 51% tverrfaglige oppgaver, og i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) varierer det fra 23% - 72% tverrfaglige oppgaver. Multi 5 og Multi 6 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2021a, 2021b) har altså kapittel med få eller ingen tverrfaglige oppgaver, hvorav Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) ikke har noen kapitler med mindre enn

en femdel tverrfaglige oppgaver. Dette gjenspeiles også tydelig når en ser på gjennomsnittet av tverrfaglige oppgaver i kapitlene. Multi 5 og Multi 6 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2021a, 2021b) har henholdsvis et gjennomsnitt på 26% og 19% tverrfaglige oppgaver i kapitlene sine hvor Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020) har et kapittel som drar gjennomsnittet mye opp. Et gjennomsnittlig kapittel i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b) har 42% tverrfaglige oppgaver.

4.4.3 Fordeling av tverrfaglige tema basert på emner i kapitlene

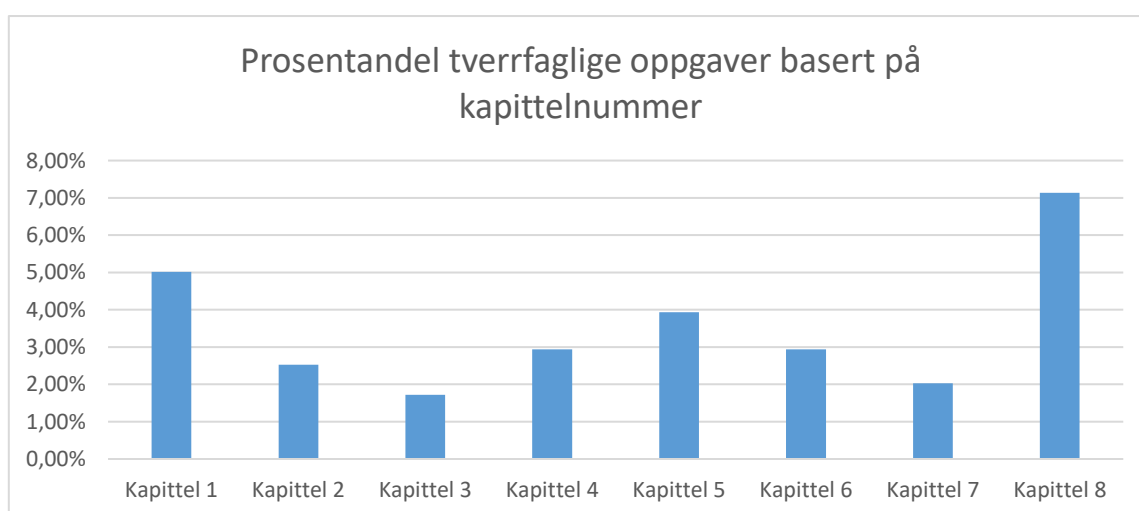
Figur 31 viser fordelingen av tverrfaglige oppgaver basert på emnene i de ulike kapitlene viser at de fleste tverrfaglige oppgaver ligger i emnene «Tall og regning», som er navnet på både kapittel 1 og 8 i alle bøker, om man inkluderer de kapitler som bare heter f.eks. «Regning» også. Dette er også kapitlene som har flest oppgaver generelt. Det er 310 tverrfaglige oppgaver som blir presentert i kapitlene med emne «Tall og regning», 136 tverrfaglige oppgaver i kapitlene med emne «Desimaltall, brøk og prosent», og under 50 i de øvrige med en variasjon fra 0 til 45 tverrfaglige oppgaver. Dermed er 14,01% av tverrfaglige oppgaver i Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b) innenfor emnet «Tall og regning». På lik linje finner man 6,15% av tverrfaglige oppgaver i kapitlene med emne «Desimaltall, brøk og prosent», 1,67% innenfor «Sannsynlighet og statistikk», 1,31% innenfor «Tid», 2,03% i emnene «Algebra og programmering» og «Forholdsregning» og 0,36% innenfor emnet «Geometri». Det er ingen tverrfaglige oppgaver innenfor emnet «Mønster og koordinatsystem».



Figur 31: Fordelingen av oppgaver med tverrfaglige tema når Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b) fordeles på emner basert på innhold i kapitler.

4.4.4 Tverrfaglige oppgaver basert på kapittelnummeret

I analysen ønsket jeg å undersøke fordelingen av tverrfaglighet basert på kapitler i læreboka. Jeg la sammen antall tverrfaglige oppgaver i kapittel 1 fra alle tre trinn, og så videre for kapittel 2 osv. Jeg fant at det generelt var flere tverrfaglige oppgaver i de første og siste kapitlene, spesielt i de siste kapitlene uavhengig av bok. Det var også en tendens til at det var flere tverrfaglige oppgaver i starten og slutten av hver bok, siden både bok A og bok B på hvert trinn har fire kapitler hver. Jeg har inkludert Figur 32 for å vise prosentandelen tverrfaglige oppgaver i hvert kapittel basert på kapittelnummer.



Figur 32: Fordeling av tverrfaglige oppgaver med alle tverrfaglige oppgaver i de ulike kapittelnummer i Alseth, Arnås og Røsseland (2020); Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020); Alseth et al. (2022a, 2022b); Alseth et al. (2021a, 2021b) er slått sammen.

I Figur 32 er det kapittel 8 som tydeligst skiller seg ut når det kom til tverrfaglighet, ikke bare i antall med også i utforming. I Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020) får man for eksempel presentert siden vist i Figur 33. Oppgaven som følger informasjonen er i hovedsak bare tverrfaglig og har svært høy grad av åpenhet. Oppgavene som følger handler fortsatt om

Kjellerrommet på skolen

På Tveit skole er det et stort rom i kjelleren som ikke har vært brukt på mange år. Elevrådet ved skolen har søkt om å få bruke rommet i storefri og til aktiviteter etter skoletid. Ledelsen ved skolen har sagt ja, men først må rommet pusses opp.

Skolen har lite penger, så elevene på 5.–7. trinn bestemmer seg for at de kan gjøre jobben selv. Rektor gir elevene 20 000 kr til oppussingen.



U 8.35 Diskuter i grupper hva dere ville gjort om dere fikk ansvaret for å pusse opp rommet.

Lag ei liste over

- arbeidsoppgaver
- hvilket utstyr som trengs



Figur 33: Introduksjon til del av kapittel 8 i Alseth, Arnås og Røsseland (2020)

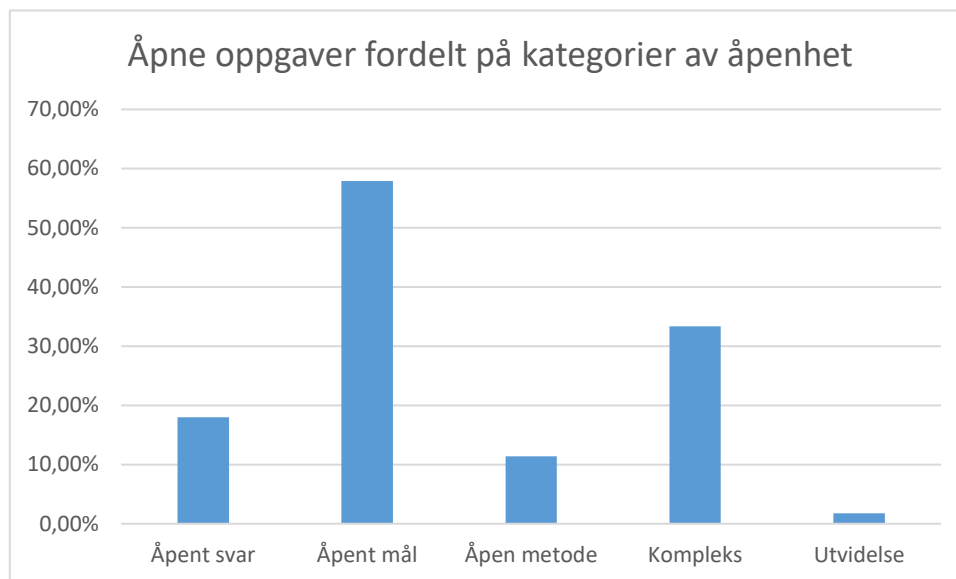
samme kjelleren, og de bygger på hverandre konsekvent selv om de ikke er like åpne og tverrfaglige som oppgave 8.35 i Figur 33.

En av oppgavene som følger er en oppgave hvor det blir handlet på bruktbutikk, og elevene må anvende flere matematiske ferdigheter både av hensyn til penger og plass da de har fått plantegning i en tidligere oppgave. At det handles brukt i på måten det faller innenfor «Bærekraftig utvikling», oppgave 8.35 i Figur 35 hvor elevene skal diskutere å bli enige seg imellom er innenfor «Demokrati og medborgerskap», og samtlige oppgaver i denne delen av kapitlet passer godt innenfor «Folkehelse og livsmestring» da dette er anvendbare ferdigheter og kunnskaper til senere i livet. Dermed blir det viktig å ikke bare se på dataene som skal presenteres i resultatkapitlet, men også å forstå konteksten av oppgavene sett i sammenheng når elevene jobber med kapittel 8 i Multi 5B (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020).

Dette gjelder kapittel 8 på alle tre trinn. I Multi 7B (Alseth et al., 2022b) er det også gjennomgående i kapittel 8 er gode eksempler på tverrfaglige oppgaver. Det gis oppgaver om lønn for ulike yrkesgrupper hvor elevene skal bearbeide og vurdere informasjonen de får, med sammenligning etter alder, kjønn i og på tvers av ulike yrker. Innenfor en slik oppgave kan en argumentere for at flere tverrfaglige tema blir dekket fordi det ikke bare angår ens eget liv og økonomi, men åpner for diskusjoner om sosiale forskjeller, rettferdighet og likestilling.

4.5 Åpne oppgaver i Multi 5 – 7

Etter å ha kategorisert oppgaver etter Yeos rammeverk fordelt på de fem ulike kategoriene for åpenhet, ble 228 av 2213 oppgaver kategorisert som åpne. Det vil si at det bare var 10,30% av oppgavene i Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b) var åpne. Figur 34 viser at 17,98% av de 228 åpne oppgavene hadde «Åpent svar», 57,89% av oppgavene hadde «Åpent mål», 11,40% av oppgavene hadde «Åpen metode», 33,33% var «Kompleks» og 1,75% av oppgavene kunne «Utvides».



Figur 34: Fordelingen av åpne oppgaver i Alseth, Arnås og Røsseland (2020); Alseth, Arnås, Røsseland, et al. (2020); Alseth et al. (2022a, 2022b); Alseth et al. (2021a, 2021b) basert på hvilken kategori av åpenhet de inneholdt.

Det totale antallet på 228 oppgaver med åpenhet skiller ikke på om flere av kategoriene er oppfylt, som vil si at oppgaver kunne ha mellom 1 og 5 av disse kategoriene oppfylt. Prosentandelen er ikke basert på hvor mange ganger oppgaver inneholdt åpenhet, men antallet oppgaver med åpenhet. Kategorien «Åpent mål» utgjør hovedtyngden av åpenhet i oppgaver, og som bemerket i kapittel 3.5 vil ikke denne kategorien nødvendigvis bety at oppgaver har stor grad av åpenhet selv om kategoriseringsverktøyet mitt åpner opp for det.

4.5.1 Åpenhet og tverrfaglige tema

For å se om det er en sammenheng mellom åpenhet i oppgaver og tverrfaglige tema, fant jeg prosentandelen av oppgaver som er både tverrfaglige og har en grad av åpenhet. Av de 2213 oppgavene som var analysert, var det 60 oppgaver som var tverrfaglige og hadde en grad av åpenhet. Dette utgjør 2,71% av oppgavene i Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b). I tillegg til dette ønsket jeg å se på hvor mange av de tverrfaglige oppgavene som inneholdt en grad av åpenhet, og jeg ønsket å se på hvor mange av oppgavene med en grad av åpenhet som også var tverrfaglige. Grunnen til at jeg ønsket å se på disse andelene også var for å vise til ulike perspektiver som kan si noe om sammenhengen imellom grad av åpenhet og tverrfaglighet. Med utgangspunkt i oppgavene som er kategorisert som tverrfaglige, utgjør oppgaver med en grad av åpenhet 9,58% av dem. Av de 228 oppgavene som inneholdt en

grad av åpenhet, var 26,32% av disse også tverrfaglige. Dette tolker jeg som at tverrfaglige oppgaver ikke nødvendigvis innebærer at oppgaver har en grad av åpenhet, men oppgaver som har en grad av åpenhet gjerne også havner innenfor et av de tverrfaglige temaene.

4.5.2 Betydningen av oppgavetype

Siden «Utforsk»-oppgaver skiller seg ut fra de øvrige oppgavene ved å være mer utforskende og ofte mer utfordrende, syns jeg også det ville være interessant å se om det var en sammenheng mellom «Utforsk»-oppgaver og tverrfaglighet og/eller grad av åpenhet. Da jeg kategoriserte oppgaver noterte jeg også om det var «Utforsk»-oppgaver eller ei. Av de 2213 oppgavene som ble analysert var 352 av disse «Utforsk»-oppgaver, noe som utgjør 15,91% av alle oppgavene. 104 av disse oppgavene var tverrfaglige, noe som utgjør 4,70% av alle oppgavene som ble analysert. Det betyr også at 16,61% av de tverrfaglige oppgavene var «Utforsk»-oppgaver. Det var 127 «Utforsk»-oppgaver som hadde en grad av åpenhet, som utgjør 5,74% av det totale antallet oppgaver. 34 av «Utforsk»-oppgavene var tverrfaglige og hadde en grad av åpenhet, som utgjør 1,54% av alle oppgavene og 5,43% av de tverrfaglige oppgavene.

Det viktigste funnet var trolig andelen «Utforsk»-oppgaver blant antallet oppgaver med grad av åpenhet. 36,08% av «Utforsk»-oppgavene hadde en grad av åpenhet, og 55,70% av de åpne oppgavene var «Utforsk»-oppgaver. Dette betyr at det er større sammenheng mellom grad av åpenhet og «Utforsk»-oppgaver enn det er mellom «Utforsk»-oppgaver og tverrfaglighet. Det blir særlig åpenbart når over halvparten av oppgavene i Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b) som har en grad av åpenhet er «Utforsk»-oppgaver.

5 Diskusjon

I dette kapittelet skal jeg drøfte hvordan en kan tolke resultatene jeg presenterte i kapittel 4, og jeg skal drøfte betydningen av disse resultatene når læreverket benyttes i praksis. Denne drøftingen skal benyttes for å besvare forskningsspørsmålene

1. *«Hvordan fordeles tverrfaglige tema i oppgavene presentert i 3. utgave av læreverket Multi på mellomtrinnet, og hvilken betydning kan dette få?»*
2. *Er det en sammenheng mellom oppgaver innenfor de tre tverrfaglige temaene, og grad av åpenhet i oppgavene?*

5.1 Fordelingen av tverrfaglige tema

I alle bøkene som ble analysert var det en soleklar overvekt av oppgaver innenfor «Folkehelse og livsmestring». Det er naturlig å undre seg på hvorfor i underkant av 97% av alle oppgaver som ble kategorisert som tverrfaglige var innenfor spesifikt dette temaet. Denne fordelingen retter også oppmerksomheten vår mot oppgaver innenfor det tverrfaglige temaet «Demokrati og medborgerskap», som har særdeles få oppgaver, til og med færre enn «Bærekraftig utvikling», som ikke blir presentert i læreplanen for matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

Jeg kan tenke meg flere grunner til at det er slik. En av grunnene til at jeg har fått disse resultatene kan komme av hvordan jeg har kategorisert oppgaver, og at det er større rom for bruk av skjønn i vurderingen på hvor vidt oppgaver faller innenfor «Folkehelse og livsmestring». Læreplanen legger tydelige rammer for hva oppgaver innenfor «Demokrati og medborgerskap» innebærer i matematikk, hvor det spesifiseres at det gjelder oppgaver som omhandler oppgaver hvor elevene skal «utforske og analysere funn frå reelle datasett og talmateriale frå natur, samfunn, arbeidsliv og kvardagsliv. Vidare handlar det om at elevane lærer å vurdere kor gyldige slike funn er» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Det vil si at dette gjelder oppgaver som presenterer statistikk, og jeg har vurdert at oppgaver som havner direkte innenfor valg og andre politiske og/eller demokratiske prosesser i tillegg basert på Overordnet del av læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017c). «Folkehelse og livsmestring» er mer åpent i tolkningen av hva «folkehelse» eller «livsmestring» er, og læreplanen for matematikk spesifiserer at dette temaet skal «gi elevane kompetanse i problemløysning, i statistikk og

personleg økonomi». Åpenheten for bruk av skjønn kommer i formuleringen «[...] elevane skal utvikle ei forståing for teknologi, statistikk og matematiske representasjonar og modellar som kan hjelpe dei å gjøre ansvarlege livsval» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Bruk av teknologi som vil være nødvendige senere i livet havner altså under livsmestring, og dette gir større rom for å lage oppgaver med dette i tankene enn oppgaver som inneholder statistikk fra valg eller lignende. I tillegg er det svært vanlig å forankre matematikk i virkeligheten ved å bruke penger som konkretisering, og dette faller innenfor temaet «Folkehelse og livsmestring». Som vist i kapittel 3.5.3 er det rom for vurdering på hvor godt innenfor «personlig økonomi» enkelte oppgaver er, men mange oppgaver havner innenfor denne kategorien uavhengig om det er før eller etter Fagfornyelsen, da det har vært lange tradisjoner med slike oppgaver i matematikk, og at det er en naturlig måte å presentere oppgaver på.

Grunnen til at det er flere oppgaver som kategoriseres som «Bærekraftig utvikling» er et direkte resultat av at kategoriseringsverktøyet presiserer at oppgaver som omhandler fordeling av naturressurser og landareal kategoriseres som tverrfaglige. Samtidig er det relativt få oppgaver som omhandler valg og få kapittel som har emnet «Statistikk». Det ble tydelig for meg at desto eldre elevene blir, desto tydeligere tverrfaglige oppgaver vil de møte. Oppgavene som blir presentert i Multi 7A (Alseth et al., 2022a) og 7B (Alseth et al., 2022b) handler i større grad om mer kompleks personlig økonomi, med budsjett, bedriftsøkonomi samt lån og renter. Det ble også presentert flere oppgaver som handler om statistikk, valg og demokratiske prosesser. En kan nok argumentere for at emnene som vektlegges i demokrati og medborgerskap i matematikken er vanskeligere å forenkle enn personlig økonomi, hvor elever forstår konseptet penger i yngre alder enn de forstår representativt demokrati og kan anvende denne forståelsen i arbeid med statistikk. Kan en anta at «Demokrati og medborgerskap» får mer plass senere i skoleløpet og blir mer aktuelt i lærebøker på ungdomsskolen?

5.1.1 Fordeling av tverrfaglige oppgaver i bøker

I Figur 48, som viser fordelingen av tverrfaglige oppgaver i Læreverket *Multi* på 5. til 7. trinn (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b), er det tydelig at slike oppgaver forekommer i størst grad i første og siste kapittel på hvert trinn, spesielt i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020) og Multi 6 (Alseth et al., 2021a,

2021b). Det er viktig at lærere som bruker læreverket er oppmerksomme på dette. Hvis lærere følger læreverkets veiledning med medfølgende årsplan, vil det være rimelig å anta at elever som bruker læreverket vil støte på flest tverrfaglige oppgaver i begynnelsen og slutten av skoleåret. I tillegg er det også litt flere tverrfaglige oppgaver før og etter nyttår, men overvekten ligger særlig i begynnelsen og slutten av skoleåret.

Periodene med flest tverrfaglige oppgaver er også preget av andre faktorer. I starten av skoleåret fokuseres det på å bli kjent i klassene, og klasseseturer er vanlig. Ved slutten av skoleåret er det ofte mange fridager og aktiviteter som går ut over fagene. Det er rimelig å anta at man både ved oppstart og i perioden før sommerferien vil gå glipp av timer hvor pensum vanligvis gjennomgås. Det er også sannsynlig at lærere ofte føler at de «henger etter» og ikke klarer å gjennomgå hele pensum ved skoleårets slutt. Lærere må prioritere, og både kapittel 1 og kapittel 8 i læreverket inneholder ikke spesielle emner utover regning. Det er sannsynlig at hvis en lærer må prioritere, vil de velge å prioritere spesifikke emner som «Statistikk» eller «Algebra og programmering», som finnes i andre kapitler.

Disse konklusjonene vil også gjelde for kapitlene som kommer før og etter nyttår, som også er perioder preget av annen aktivitet enn fag på skolene. Basert på dette kan det se ut til at elever som bruker Multi på 5. til 7. trinn (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b) kan ende opp med relativt få tverrfaglige oppgaver, særlig på femte og sjette trinn, hvis lærere ikke prioriterer å gjennomgå første og siste kapittel. Hvis lærere går bort fra årsplanen presentert av læreverket, kan disse kapitlene komme på tidspunkter som passer bedre, men basert på emner vil disse trolig være lavt prioritert også i en slik sammenheng.

5.1.2 Fordeling av tverrfaglige tema basert på emner

Jeg har også sjekket hvordan tverrfaglige tema er fordelt etter å ha gruppert kapitler etter emner. Ikke overraskende er det flest tverrfaglige oppgaver i emnene «Tall og regning», som er emnet de første og siste kapitlene på hvert trinn kommer under. Her er det flere oppgaver forankret i praktiske eksempler og mange problemløsningsoppgaver, noe som fører til høyere andel tverrfaglige oppgaver. Det er også interessant å se på andelen tverrfaglige oppgaver

innenfor emnet «Brøk, prosent og desimaltall». Dette er også et emne hvor en del oppgaver er forankret i praktiske utfordringer. Jeg ble overrasket over hvor få oppgaver som var tverrfaglig innenfor temaet «Sannsynlighet og statistikk» når jeg så på Figur 47. Grunnen til at det er en lav prosentandel har også en sammenheng med at det er få oppgaver som hører til dette emnet i Multi på mellomtrinnet. Kapittel 3 i Multi 7A (Alseth et al., 2022a) er det eneste kapitlet med emnet «Statistikk», og i Figur 39 fremkommer det at omtrent 56% av oppgavene i dette kapitlet er tverrfaglige. Dermed gir ikke prosentandelen som vist i Figur 47 alene et tydelig bilde på hvor stor del av tverrfaglige oppgaver en finner innenfor emnet, men heller hvor stor andel tverrfaglige oppgaver innenfor emnet elever møter på mellomtrinnet. Basert på dette kan vi bruke resultatet til å lese at emner som er mer generelle ofte har flere tverrfaglige oppgaver, men at det også vil være andre emner som innenfor sine egne rammer er mer tverrfaglige uten å bli vektlagt stort i læreverket.

5.1.3 Fordelingen av tverrfaglighet på trinnene

Tallene som ble presentert i kapittel 4.4.2 forteller meg at elever på 7 trinn møter mer tverrfaglighet enn tidligere på mellomtrinnet, trolig fordi oppgavene blir mer komplekse og fordi oppgaver skal forberede på hvilke type oppgaver og formuleringer de vil møte på ungdomsskolen. Jeg tolker det som at det ikke bare er flere tverrfaglige oppgaver elever møter i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b), men at tverrfaglige oppgaver er en mer integrert del av oppgavene enn de er på femte og sjette trinn. Dette var også synlig da jeg så på hvor mange tverrfaglige tema de ulike oppgavene kunne kategoriseres innenfor. Det var flere oppgaver som kunne kategoriseres innenfor to eller tre av de tverrfaglige temaene i Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b), som vist i figur 35.

Antall tverrfaglige tema	Ett	To	Tre
Multi 5	177	3	0
Multi 6	139	3	0
Multi 7	289	12	3

Figur 35: Antallet oppgaver med ett, to eller tre tverrfaglige tema i Multi 5 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020), Multi 6 (Alseth et al., 2021a, 2021b) og Multi 7 (Alseth et al., 2022a, 2022b).

5.1.4 Hvilken betydning får fordelingen?

For å besvare det første forskningsspørsmålet, «*Hvordan fordeles tverrfaglige tema i oppgavene presentert i 3. utgave av læreverket Multi på mellomtrinnet, og hvilken betydning kan dette få?*» har jeg undersøkt hvordan tverrfaglige oppgaver fordeles og hvordan dette kan påvirke undervisningen og planleggingen av den. Resultatene viste at oppgaver med tverrfaglighet blir vektlagt først og sist i læreverket. Både Multi 7A (Alseth et al., 2022a) og Multi 7B (Alseth et al., 2022b) skiller seg tydelig ut fra de øvrige bøkene som ble analysert ved å ha flere og jevnere fordeling av tverrfaglige oppgaver gjennomgående i begge bøkene. Dermed må lærere på femte og sjette trinn ta større hensyn til dette i planleggingen for å sørge for at elevene møter tverrfaglige oppgaver enn lærere på syvende trinn. I tillegg må lærere planlegge arbeid med tverrfaglige oppgaver når elevene ikke jobber i boka. Handlingsrommet for arbeid med tverrfaglige oppgaver utgjør omtrent halve undervisningstiden ifølge Gilje et al. (2016), da læreren har felles undervisning for klassene og må planlegge oppgavene det jobbes med selv.

Ifølge Lepik et al. (2015) er norske lærere stolte av å jobbe utenom læreboka, og denne arbeidsformen er helt nødvendig for at målet om tverrfaglig arbeid i læreplanen skal bli oppfylt. Læreboka spiller en viktig rolle for hvordan lærere planlegger undervisningen, men det er også viktig at tiden det ikke jobbes individuelt i lærebøkene legger opp til arbeid med tverrfaglige temaer. Dette gjelder særlig "Demokrati og medborgerskap", som er svært underrepresentert ifølge resultatene av denne studien.

Samtidig er det viktig å huske på at kvaliteten på oppgavene elevene jobber med er avgjørende, særlig fordi læreboka brukes mye på mellomtrinnet og avtar etter hvert som elevene blir eldre (Gilje et al., 2016). I kapittel 5.1 stilte jeg spørsmål ved om "Demokrati og medborgerskap" som tverrfaglig tema får større plass senere i skoleløpet, og dette gjelder også for alle tre tverrfaglige temaer. Dermed kan det være paradoksalt at bruken av lærebok ser ut til å minke desto eldre elevene blir. Gilje et al. (2016) viser til at læreboka er viktig både for struktur og innhold i undervisningen, og resultatene i denne studien viser også at det hovedvekten tverrfaglige tema trolig vil komme i begynnelsen og i slutten av året. Dermed får lærere en særlig viktig rolle i å utvide oppgavene som gis midt i skoleåret for å ivareta og øke mengden tverrfaglige oppgaver elever møter.

5.2 Sammenhengen mellom tverrfaglige oppgaver og grad av åpenhet

Det andre forskningsspørsmålet i denne studien er «*Er det en sammenheng mellom oppgaver innenfor de tre tverrfaglige temaene, og grad av åpenhet i oppgavene?*». Resultatene mine stemmer over ens med Klein og Leikin (2020), da andelen oppgaver med grad av åpenhet er relativt liten blant oppgavene som har blitt analysert. Hvis jeg hadde stilt strengere kriterier til definisjonen av åpne oppgaver hvor flere kategorier måtte vært oppfylt, ville det vært enda færre selv om dette trolig ville gitt et bedre bilde på reelt åpne oppgaver i Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b). Jeg fant det overraskende at det var så liten andel oppgaver med åpenhet i bøkene, selv om tidligere forskning tilsa at dette var sannsynlig. Klein og Leikin (2020) påpeker hvor viktig åpenhet i matematikkoppgaver er, og at dette hadde vært kjent i mange år, og da mener jeg det bør være mer enn snaue 10% av oppgavene som innehar en grad av åpenhet.

Når jeg skal besvare forskningsspørsmålet mitt er det riktignok ikke andelen oppgaver med åpenhet sett opp mot det totale antallet oppgaver som er viktig. Da ble de viktigste tallene i resultatet andelen oppgaver med åpenhet blant de tverrfaglige oppgavene, og andelen tverrfaglige oppgaver blant oppgavene med åpenhet. Forskjellen på disse resultatene med henholdsvis 26,32% og 55,70% indikerer noe interessant. For å åpne oppgaver i matematikk er ofte forankret i virkelighetsnære eksempler hvor problemer løses, heller enn matematiske problemer som kan følge prosedyrer. For at oppgaver skal være tverrfaglige, må oppgavene også være forankret i virkeligheten. At 26,32% av de tverrfaglige oppgavene også hadde grad av åpenhet, sier til meg at formuleringene på disse typer oppgaver er ulikt. Når en oppgave forankres i virkelighetsnære eksempler vil oppgavene fort være innenfor de tverrfaglige temaene fordi de tre tverrfaglige temaene dekker over så mye. Det vil ikke nødvendigvis bety at oppgavene har en grad av åpenhet, fordi dette krever en innsats og at formulering og mål er planlagt på en måte som åpner oppgaven (Klein & Leikin, 2020). Derimot ser man at når oppgavene har en grad av åpenhet, betyr dette at formuleringene gjerne er tverrfaglige også, når over halvparten av oppgavene som har en grad av åpenhet også er tverrfaglige.

Viktigheten av at lærere som underviser i matematikk tenker gjennom og planlegger oppgaver som er åpne blir presisert i mye av forskningen på åpne oppgaver i matematikk (Boaler & Selling, 2017; Sullivan et al., 2013) selv om dette ikke nødvendigvis er problemfritt (Zaslavsky, 2005). Måten arbeid med åpne oppgaver kan påvirke elever senere i livet gjør det verdt å jobbe for, men som med tverrfaglige oppgaver kan lærere ikke belage seg på at lærebøker skal dekke dette godt nok hvis resultatene av denne studien er en indikator på typiske lærebøkers innhold i matematikk på mellomtrinnet.

6 Konklusjon

I denne masteroppgaven har jeg forsket på fordelingen av tverrfaglige tema i et utvalg av lærebøker fra et av de store norske forlagene. Jeg har kategorisert og presentert data basert på kategoriseringsverktøy utformet av meg, og jeg har diskutert funnene jeg fikk. Dette kapitlet skal oppsummere de viktigste funnene og refleksjonene fra drøftingskapitlet sett i sammenheng med forskningsspørsmålene mine. Jeg skal forsøke å svare på forskningsspørsmålene og beskrive mine erfaringer fra arbeidet med denne studien før jeg til slutt skriver litt om hva jeg tenker bør forskes videre på.

6.1 Oppsummering

Gjennom bearbeiding av datasettet jeg satt igjen med etter lærebokanalysen jeg gjennomførte av læreverket Multi på mellomtrinnet, utgitt etter LK20, kunne jeg påpeke trender på fordelingen av tverrfaglige oppgaver i læreverket. Jeg valgte å analysere Multi basert på utbredelsen av dette læreverket i kommunene rundt meg, og jeg valgte å gjøre ett dypdykk i ett enkelt læreverk over en lengre periode i skolegangen istedenfor å se på enkelte tema eller trinn i flere læreverk. Grunnen til at jeg valgte å gjøre det slik var at jeg ønsket å få et mer helhetlig bilde som gikk i dybden enn et smalt og generelt bilde av tverrfaglighet i lærebøker. Det tverrfaglige temaet «Folkehelse og livsmestring» skilte seg tydelig ut ved at de aller fleste tverrfaglige oppgaver var innenfor dette temaet. Det viste seg at det tverrfaglige temaet «Bærekraftig utvikling» var en del av flere oppgaver enn «Demokrati og medborgerskap», til tross for at «Bærekraftig utvikling» som tverrfaglig tema ikke har fått en spesifikk beskrivelse av innhold i læreplanen for matematikk. I tillegg har jeg forsket på om det er en sammenheng mellom tverrfaglige tema i matematikkoppgaver og grad av åpenhet i oppgavene.

Jeg fant ut at det tverrfaglige oppgaver var fordelt relativt likt over alle tre trinn som ble analysert, hvor det første og det siste kapitlet på hvert trinn hadde majoriteten av tverrfaglige oppgaver. Det fremkom også at det var generelt flere tverrfaglige oppgaver på syvende trinn, og at disse var jevnere fordelt på de ulike kapitlene. I gjennomsnitt var nesten halvparten av oppgavene i alle kapitler tverrfaglige på syvende trinn, og det var også flere oppgaver som inneholdte flere enn ett tverrfaglig tema samt flere oppgaver med ulike tverrfaglige tema enn

«Folkehelse og livsmestring». Jeg fant også ut at relativt få oppgaver i læreverket hadde en grad av åpenhet, men at det var en viss sammenheng mellom åpenhet og tverrfaglighet i oppgavene.

6.2 Svar på forskningsspørsmål

Min studie er basert på følgende forskningsspørsmål:

1. *Hvordan fordeles tverrfaglige tema i oppgavene presentert i 3. utgave av læreverket Multi på mellomtrinnet, og hvilken betydning kan dette få?*
2. *Er det en sammenheng mellom oppgaver innenfor de tre tverrfaglige temaene, og grad av åpenhet i oppgavene?*

For å svare på disse forskningsspørsmålene utformet jeg et kategoriseringsverktøy som jeg benyttet i lærebokanalyse av de seks bøker som utgjør 3. utgave av Multi i 5. – 7. klasse. Funnene mine viser at av 2213 oppgaver i bøkene, er 39,45% av oppgavene tverrfaglige. Disse fordeles i hovedsak på første og siste kapittel på 5. og 6. trinn, men er jevnere fordelt på 7.trinn. Det viser seg også at 48,56% av alle oppgaver som kategoriseres som tverrfaglige blir gitt i Multi 7A (Alseth et al., 2022a) og 7B (Alseth et al., 2022b). Av 2213 oppgaver hadde 228 av dem en grad av åpenhet, som utgjør 10,30% av oppgavene. Det er dermed nesten fire ganger så mange tverrfaglige oppgaver som det er oppgaver med grad av åpenhet.

For å svare på den andre delen av første forskningsspørsmål benyttet jeg informasjonen gitt om fordelingen til å drøfte hvordan dette påvirker strukturen på lærebøker og hvor vidt elevene faktisk får jobbet med disse oppgavene. Læreverket har medfølgende lærerveiledning med forslag til årsplan utformet av forfatterne selv, og jeg finner det rimelig å anta at denne følges til en viss grad av de fleste som bruker læreverket. Jeg begrunnet også for at første og siste kapittel ikke vil bli prioritert høyt om lærere ikke benytter seg av forslått årsplan, da emnene er generelle i kapitlene med størst andel tverrfaglige oppgaver. Siden første og siste kapittel gjerne kommer i perioder hvor det er mye annet som skjer i skolehverdagen, er sjansen stor for at mange elever ikke får jobbet med alle oppgavene som presenteres i disse kapitlene, og dermed møter de lite tverrfaglige oppgaver, særlig på femte og sjette trinn. Et annet viktig aspekt er at oppgavene kategorisert som tverrfaglige, som elever gjerne møter på

femte og sjette trinn, har en lavere grad av tverrfaglighet som beskrevet i kapittel 3.5. Oppgaver som bærer sterkt preg av reell tverrfaglighet kommer på syvende trinn, som også er trinnet med flest tverrfaglige oppgaver. Det vil si at mange elever som bruker læreverket Multi på mellomtrinnet, gjerne ikke møter stor grad av tverrfaglighet før de kommer i syvende trinn. Årsaken til dette er nok at elevene får presentert mer komplekse og virkelighetsnære oppgaver, som er forankret i ferdigheter en behøver i voksenlivet. Med dette i tankene kan det være sannsynlig at det vil være flere tverrfaglige oppgaver i læreverk elevene får på ungdomsskolen, fordi elevene er mer modne og har større forståelse om verden rundt seg når de blir eldre, og dermed kan utfordres med oppgaver som har flere aspekt enn matematikk iboende.

Svaret på forskningsspørsmål 1 er altså at tverrfaglige oppgaver i Multi 5 – 7 (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020; Alseth, Arnås, Røsseland, et al., 2020; Alseth et al., 2022a, 2022b; Alseth et al., 2021a, 2021b) i hovedsak blir lagt til emner som er mer generelle, og at disse emnene kommer i kapittel 1 og kapittel 8. Dette resulterer i at elevene gjerne møter disse oppgavene først og sist i skoleåret, en tid preget av mye annen aktivitet som igjen fort fører til at de går glipp av undervisning. Forskning på hvordan lærebøker brukes i norske skoler viser at det blir opp til lærer å planlegge og bruke tiden med felles klasseundervisning på tverrfaglige oppgaver da oppgavene i lærebøkene ikke har en stor og godt fordelt andel tverrfaglige oppgaver. Resultatene kan riktignok peke på at andelen tverrfaglige oppgaver øker og blir jevnere fordelt i lærebøkene ettersom elevene blir eldre, uten at dette kan bekreftes uten videre forskning.

For å svare på forskningsspørsmål 2 så jeg på sammenhengen mellom tverrfaglige oppgaver og andelen oppgaver med grad av åpenhet. Det viste seg at oppgaver med åpenhet i stor grad også innebærer at oppgaver er tverrfaglige. Dermed vil svaret på forskningsspørsmål 2 være en utvidelse av svaret på forskningsspørsmål 1. Hvis lærere planlegger og legger til rette for åpne oppgaver i felles klasseundervisning vil dette ha effekt på elevers læring og utvikling, også senere i livet (Boaler & Selling, 2017). Resultatene i denne studien viser at hvis lærere planlegger undervisning med åpne oppgaver vil dette føre til at elevene også får jobbet med flere tverrfaglige oppgaver. Hvis hovedfokuset i planlegging av undervisning ligger på arbeid med tverrfaglige oppgaver, vil derimot elevene kunne gå glipp av den

positive effekten arbeid med åpne oppgaver har, da tverrfaglige oppgaver ikke nødvendigvis innebærer grad av åpenhet.

6.3 Veien videre

Etter å ha gjennomført min studie hvor jeg har tatt for meg ett læreverk fra ett av de store forlagene i Norge, hadde det vært svært interessant å se på om fordelingen av tverrfaglige oppgaver er lik i de andre store læreverkene som benyttes på mellomtrinnet i norske skoler. I tillegg ville det vært svært interessant å se om fordelingen er ulik i 3. utgave av Multi og tidligere utgaver. Grunnen til at dette hadde vært spennende å se på, er at de fleste tverrfaglige oppgaver blir kategorisert fordi de er forankret i praktiske eksempler fra den virkelige verden, og dette er ikke et nytt konsept i norske lærebøker. Å finne ut om det er flere oppgaver som er forankret i praktiske eksempler nå enn tidligere, og om dette fører til tverrfaglig tenking ville være en morsom studie å lese. Jeg stiller også spørsmål ved om konklusjonen min holder vann, og om det er større grad av tverrfaglige oppgaver i læreverk på ungdomstrinnet enn på mellomtrinnet? Det ville vært et viktig bidrag til feltet om noen forsket videre på hvor vidt dette er tilfellet, slik at vi kan få et helhetlig bilde på hvordan de tre tverrfaglige temaene i LK20 faktisk når frem til elever i matematikk gjennom oppgavene de gjerne får gjennom utdanningen sin.

Litteraturliste

- Alseth, B., Arnås, A.-C. & Røsseland, M. (2020). *Multi 5B, Elevbok* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A.-C., Røsseland, M. & Nordberg, G. (2020). *Multi 5A, Elevbok* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A.-C., Røsseland, M. & Nordberg, G. (2022a). *Multi 7A, Elevbok* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A.-C., Røsseland, M. & Nordberg, G. (2022b). *Multi 7B, Elevbok* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- Alseth, B., Røsseland, M., Arnås, A.-C. & Nordberg, G. (2021a). *Multi 6A - Elevbok* (3. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- Alseth, B., Røsseland, M., Arnås, A.-C. & Nordberg, G. (2021b). *Multi 6B - Elevbok* (3. utgave. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- Armanto, D. (2002). *Teaching Multiplication and Division Realistically in Indonesian Primary Schools: A Prototype of Local Instruction Theory* [Universiteit Twente]. The Netherlands, Enschede.
- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C. K. & Walker, D. A. (2019). *Introduction to research in education* (Tenth edition.; Student edition. utg.). Cengage.
- Boaler, J. & Selling, S. K. (2017). Psychological Imprisonment or Intellectual Freedom? A Longitudinal Study of Contrasting School Mathematics Approaches and Their Impact on Adults' Lives. *Journal for research in mathematics education*, 48(1), 78-105. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.48.1.0078>
- Bolstad, B. (2020). *Tverrfaglig tilnærming: Hva og hvorfor*. Hentet 08.12.2022 fra <https://www.uv.uio.no/forskning/satsinger/fiks/kunnskapsbase/tverrfaglighet/tverrfaglighet-modertekst-kunnskapsbasen-hva-hvorfor-endelig.pdf>
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative research journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Bratberg, Ø. (2021). *Tekstanalyse for samfunnsvitere* (3. utgave. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2017). *Research Methods in Education* (8. utgave. utg.). Routledge. <https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.nord.no/10.4324/9781315456539>
- Dagsland, T. P. (2021). "Det blir ofte vanskelig å få til de tverrfaglige greiene". Et lærerperspektiv på tverrfaglighet.
- Doig, B., Williams, J., Swanson, D., Borromeo Ferri, R. & Drake, P. (2019). *Conclusion to Interdisciplinary Mathematics Education*. I. Switzerland: Springer International Publishing AG.
- Drake, S. & Burns, R. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Alexandria, Va: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Drake, S. M. & Reid, J. L. (2018). Integrated curriculum as an effective way to teach 21st century capabilities. *Asia Pacific journal of educational research*, 1(1), 31-50.
- Edgren, H., Nordberg, K. H., Roos, M. & Edgren, H. (2021). *Masteroppgaven i samfunnsfag : en håndbok for lærerstudenter*. Universitetsforlaget.
- Fan, L. (2013). Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM*, 45(5), 765-777. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0530-6>
- Fauzan, A. (2002). *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools*. [Universiteit Twente]. The Netherlands, Enschede.
- Fejes, A. & Thornberg, R. (2015). *Handbok i kvalitativ analys* (2. utök. uppl. utg.). Liber.

- Fereday, J. & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating Rigor Using Thematic Analysis: A Hybrid Approach of Inductive and Deductive Coding and Theme Development. *International journal of qualitative methods*, 5(1), 80-92. <https://doi.org/10.1177/160940690600500107>
- Gilje, Ø., Ingulfsen, L., Dolonen, J. A., Furberg, A., Rasmussen, I., Kluge, A., Knain, E., Mørch, A., Naalsund, M. & Skarpaas, K. G. (2016). Med ARK&APP. Bruk av læremidler og ressurser for læring på tvers av arbeidsformer. *Oslo: Universitetet i Oslo*.
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter : å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utgave. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Fagbokforl.
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg. utg.). Fagbokforl.
- Helmane, I. & Briška, I. (2017). What is Developing Integrated or Interdisciplinary or Multidisciplinary or Transdisciplinary Education in School? *Signum Temporis*, 9(1), 7-15. <https://doi.org/10.1515/sigtem-2017-0010>
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tuft, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg. utg.). Abstrakt.
- Klein, S. & Leikin, R. (2020). Opening mathematical problems for posing open mathematical tasks: what do teachers do and feel? *Educational studies in mathematics*, 105(3), 349-365. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09983-y>
- Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Overordnet del 2.5 - Tverrfaglige temaer*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2017b). *Overordnet del 2.5.1 - Folkehelse og livsmestring*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/folkehelse-og-livsmestring?kode=mat01-05&lang=nno>
- Kunnskapsdepartementet. (2017c). *Overordnet del 2.5.2 - Demokrati og medborgarskap*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/demokrati-og-medborgerskap?kode=mat01-05&lang=nno>
- Kunnskapsdepartementet. (2017d). *Overordnet del 2.5.3 - Berekraftig utvikling*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/2.5.3-barekraftig-utvikling/>
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R. & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569-578. <https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>
- Lepik, M., Grevholm, B. & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom - the teachers' view. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3-4), 129-156.
- Ludvigsen, S. (2015). *Fremtidens skole : fornyelse av fag og kompetanser : utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 21. juni 2013 : avgitt til Kunnskapsdepartementet 15. juni 2015* (Bd. NOU 2015:8). Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning.
- Møller, G., Bergsgard, N. A., Salvesen, G. S. & Burner, T. (2023). *EvaFag 2025: Evaluering av Fagfornyelsen Mellom frihet og struktur – evaluering av fagfornyelsen i grunnskolen. Arbeidspakke 2, Delrapport 1*. Universitetet i Sørøst-Norge.

- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi* (4. utg. utg.). De nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Pehkonen, E. (1997). *Use of Open-Ended Problems in Mathematics Classroom. Research Report 176*. . University of Helsinki. Department of Teacher Education.
<https://eric.ed.gov/?id=ED419714>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg. utg.). Universitetsforl.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Rapley, T. (2007). *Doing conversation, discourse and document analysis*. Sage.
- Rezat, S. & Sträßer, R. (2015). Methodological issues and challenges in research on mathematics textbooks. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3-4), 247-266.
- Scott, J. (1990). *A matter of record : documentary sources in social research*. Polity Press.
- Sullivan, P. & Clarke, D. (1992). Problem solving with conventional mathematics content: Responses of pupils to open mathematical tasks. *Mathematics education research journal*, 4(1), 42-60.
- Sullivan, P., Clarke, D. & Clarke, B. (2013). Teaching with Tasks for Effective Mathematics Learning. 9. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4681-1_1
- Sullivan, P., Warren, E. & White, P. (2000). Students' responses to content specific open-ended mathematical tasks. *Mathematics education research journal*, 12(1), 2-17.
<https://doi.org/10.1007/BF03217071>
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (3. utg. utg.). Fagbokforl.
- Utdanningsdirektoratet. (2020a, 09.06.2020). *Hva er tverrfaglige temaer?*
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-tverrfaglige-temaer/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Matematikk 1-10 (MAT01-05) - Tverrfaglige tema*. Fastsett ved forskift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/tverrfaglige-temaer>
- Valverde, G., Bianchi, L., Wolfe, R., Schmidt, W. & Houang, R. (2022). *According to the Book*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0844-0>.
- Yeo, J. B. W. (2017). Development of a Framework to Characterise the Openness of Mathematical Tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 175-191. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9675-9>
- Zaslavsky, O. (2005). Seizing the Opportunity to Create Uncertainty in Learning Mathematics. *Educational studies in mathematics*, 60(3), 297-321.
<https://doi.org/10.1007/s10649-005-0606-5>