



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGAVE

Demokratisk medborgerskap i
matematikkfaget

Democratic citizenship in mathematics

Nora Karoline Fossholm

Master i undervisningsvitenskap med matematikk som
fordypningsfag

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Veileder: Toril Eskeland Rangnes

Innleveringsdato: 01.06.2021

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

Forord

Et lite kapittel i livet er ved veis ende, og jeg legger herved fem fine studieår bak meg. Studieårene har gitt meg mye, både faglig og sosialt. Nå ser jeg frem til å ta imot førsteklasingene til høsten og kjenne på en ny og spennende hverdag som kontaktlærer.

Det siste året har bydd på flere utfordringer, med flere karantener og isolasjon på toppen av det hele. Heldigvis, har jeg hatt en flink og forståelsesfull veileder som jeg ønsker å gi en stor takk til. Tusen takk, Toril, for gode og konstruktive tilbakemeldinger, samt oppmuntrende ord når det har vært behov for det. Å skrive masteroppgave kan til tider føles som et ensomt arbeid, men takket være veilederen min har jeg følt at jeg ikke har vært helt alene med oppgaven.

Jeg vil også takke mine studievenner både på HVL og mine nye studievenner på lesesalen i Oslo. Sammen har vi gitt hverandre tilbakemeldinger, motiverende ord og et mer sosialt liv i et ellers nedstengt land, både over nettet og på lesesalen. En stor takk til Nicoline for gjennomlesing og hjelp til korrekturlesing.

Jeg ønsker også å takke jobben min, og kollegaene mine for støttende ord, der jeg har kunnet løftet frem tanker rundt oppgaven og sett det i et perspektiv fra det virkelige liv.

En stor takk til Gyldendal forlag og Aschehoug Undervisning for tillatelse til å bruke deres nye lærebøker i matematikk som datamateriale i min studie.

Juni, 2021

Nora

Sammendrag

Hensikten med denne masteroppgaven er å se på hvilke potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap som kan identifiseres i matematikkoppgaver i nye lærebøker. Her med et særlig fokus på oppgaver fra hverdagsituasjoner.

For å undersøke dette, er det blitt studert to nye læreverk i matematikk, for 2. trinn og 5. trinn. Disse er *Multi*, fra Gyldendal Forlag og *Matemagisk* fra Aschehoug Undervisning. Til sammen er det undersøkt syv nye lærebøker.

Metoden som er brukt er todelt. Del en er overflateanalyse av de nye lærebøkene, der jeg har kategorisert oppgavene og talt de opp. Dette for å se på lærebøkene i sin helhet, i tillegg til å finne hverdagsnære oppgaver til del to av analysen. Det gjorde det også mulig å se på hvilke potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap det ligger i de ulike kategoriene, altså oppgavetyperne. Del to av analysen er en dybdeanalyse av noen utvalgte matematikkoppgaver med en hverdagsnær kontekst. Dette for å videre identifisere hvilke potensial for læring og utøving av demokrati og medborgerskap det ligger i de utvalgte oppgavene.

Min forforståelse av demokrati og medborgerskap i matematikk, var at temaet ikke er spesielt fremtredende i faget. Funnene viser at en andel av oppgavene i lærebøkene kan knyttes til læring og utøving av demokrati og medborgerskap. Dette innebærer oppgavetyper som; oppgaver som legger til rette for samtaler og utforskning, oppgaver fra hverdagen, samt aktiviteter og spill. Totalt sett, utgjorde disse oppgavetyperne 32 % av alle oppgavene i de syv lærebøkene som ble analysert. Funnene fra dybdeanalysen viser at det ligger et potensial i de hverdagsnære oppgavene for både 2. trinn og 5. trinn, men at andelen av oppgaver som elevene kan kjenne seg igjen med fordel kunne vært større for å knytte matematikk og demokrati og medborgerskap nærmere. Analysene og funnene jeg har gjort, har gitt meg en ny forståelse av det nye tverrfaglige temaet i matematikk, nemlig at det ligger et potensial for læring og utøving av demokrati og medborgerskap også i matematikkoppgaver fra nye lærebøker. Dette gjennom oppgaver som er virkelighetsnære for elevene, som kan legge til rette for utforskning, samtale, refleksjon, analysering, diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering.

Abstract

The purpose of this master thesis is to look at what potential associated with learning and practicing democracy and citizenship, that can be identified in math tasks in new textbooks, with a specific focus on tasks with an everyday life context.

To investigate this, I have studied two new teaching materials from two different publishers for second- and fifth grade. These are *Multi*, from Gyldendal Forlag and *Matemagisk* from Aschehoug Undervisning. A total of seven new textbooks have been examined.

The method used in this study is in two parts. The first part is a surface analysis of the new textbooks, where all the math tasks have been categorized and listed. The idea behind this was to get a better understanding of the textbooks and look at their entirety. In addition to find tasks with an everyday context that could be used in the second part of the analysis. The surface analysis made it possible to examine the potential for learning and practicing democracy and citizenship in the different categories – types of tasks. Part two of the analysis contains an in-depth analysis of selected math tasks with an everyday life context. This made it possible to identify the potential of learning and practicing democracy and citizenship in the selected tasks.

My preconception of the theme democracy and citizenship in mathematics, was that the topic is not particularly prominent in the subject. The findings show that a part of the tasks in the textbooks can be connected to learning and exercising democracy and citizenship, which includes types of tasks that can stimulate a conversation and stimulate exploring, tasks from everyday life, in addition to activities and games. These types of tasks made a total of 32 % of all the tasks in the seven textbooks that were analyzed. Findings from the in-depth analysis shows that there is potential in the tasks with an everyday context, both for second- and fifth grade. The proportion of these tasks, can with advantage have a bigger proportion in the textbooks, to link mathematics with democracy and citizenship. The analyzes and findings have given me a new understanding of the new interdisciplinary topic in mathematics. There is potential for learning and practicing democracy and citizenship in math tasks from new textbooks, which is through math tasks that can relate to the pupils' lives, and can facilitate exploration, conversations, reflections, analyzing, discussions, critical thinking, and/or validation.

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Sammendrag	3
Abstract	4
Oversikt over tabeller og figurer	7
1.0 Innledning	8
<i>1.1 Bakgrunn for valgt tema</i>	9
1.1.2 Skolen som demokratisk dannelsesinstitusjon – Demokrati under press?	9
1.1.2 Relevans - sammenhengen mellom demokrati og matematikk	10
1.1.3 Tverrfaglighet	12
1.1.4 Oppgavens problemstilling og struktur	13
<i>1.2 Begrepsavklaring</i>	14
1.2.1 Demokrati	14
1.2.2 Demokratisk medvirkning og demokratisk medborgerskap	15
<i>1.3 Tidligere Forskning</i>	16
1.3.1 Historie om lærebøker – Lærebokens rolle i skolen	16
1.3.2 Demokrati og medborgerskap i lærebøker i matematikk	17
1.3.3 Demokrati i norske læreplaner	18
2.0 Hoveddel	19
<i>2.1 Teoretisk perspektiv</i>	19
2.2 Myndiggjøring i matematikkopplæring	21
2.3 Mathemacy	26
2.3 Oppgaver fra hverdagssituasjoner	27
2.4 Lærerrollen	31
3.0 Metode	34
<i>3.1 Forskningsmetode: Innholdsanalyse</i>	34
3.1.1 Hermeneutikk	35
3.1.2 Lærebokanalyse	36
3.1.3 Valg av datamateriale	37
3.1.4 Valg av læreverker	38
<i>3.2 Analytisk rammeverk</i>	39
3.2.1 Analytisk rammeverk til horisontal analyse	39
3.2.2 Analytisk rammeverk til vertikal analyse	45
<i>3.3 Reliabilitet og validitet</i>	50
3.3.1 Reliabilitet	50
3.3.2 Validitet	51
<i>3.4 Etiske hensyn</i>	52
4.0 Presentasjon av data	53
<i>4.1 Presentasjon av lærebøkene</i>	53
4.1.1 <i>Multi</i> og fagfornyelsen	53
4.1.2 <i>Matemagisk</i> og fagfornyelsen	54
5.0 Analyse av data	55
<i>5.1 Horisontal analyse</i>	55
5.1.1 Funn – horisontal analyse	58
5.1.2 Horisontal analyse for småtrinnet – 2. trinn	59
5.1.3 Horisontal analyse for mellomtrinnet – 5. trinn	60
5.1.4 Horisontal analyse - sammenligning av småtrinnet og mellomtrinnet	61
5.1.5 Horisontal analyse - sammenligning av læreverkene <i>Multi</i> og <i>Matemagisk</i>	62
5.1.6 Hvordan legger oppgavene generelt sett, til rette for opplæring i demokrati og medborgerskap?	64

5.2 Vertikal analyse	66
5.2 Vertikal analyse av hverdagsnære oppgaver 2.trinn	68
5.3 Vertikal analyse av hverdagsnære oppgaver 5.trinn	79
6.0 Diskusjon og avslutning	94
6.1 Diskusjon	94
6.1.1 Likheter og ulikheter mellom 2. trinn og 5. trinn	94
6.1.2 En lærebok kan ikke stå alene i et klasserom	97
6.1.3 Drøfting av bruk av lærebøker i arbeid med demokratisk medborgerskap i matematikkfaget	98
6.2 Avslutning	99
Referanseliste	101

Oversikt over tabeller og figurer

Tabell 1: Analytisk rammeverk til horisontal analyse av nye lærebøker i matematikk.....	45
Tabell 2: Analytisk rammeverk for vertikal analyse av nye lærebøker i matematikk.....	48
Tabell 3: Utfylt tabell - horisontal analyse.....	56
Tabell 4: Oppgavetyper talt opp.....	58
Tabell 5: Prosentvis fordeling av oppgavetyperne i alle lærebøkene totalt.....	58
Tabell 6: Antall oppgaver for 2.trinn.....	59
Tabell 7: Sektordiagram 2. trinn.....	59
Tabell 8: Antall oppgaver for 5. trinn.....	60
Tabell 9: Sektordiagram 5. trinn.....	60
Tabell 10: Prosentvis fordeling av oppgavetyperne i lærebøkene for 2. trinn og 5. trinn.....	61
Tabell 11: Fordeling av oppgavetyperne i Multi.....	62
Tabell 12: Fordeling av oppgavetyperne i Matemagisk.....	63
Tabell 13: Oversikt over funn fra vertikal analyse 2. trinn.....	76
Tabell 14: Oversikt over funn fra den vertikale analysen for 5. trinn.....	91

Figur 1: Læringsmiljøer, Skovsmose (2003), side 149.....	28
Figur 2: Eksempel på læringsmiljø (2), Skovsmose (2003), side 145.....	29
Figur 3: Eksempel på oppgave i læringsmiljø (4), Skovsmose (2003), side 150.....	30
Figur 4: Hentet fra Multi 2A Elevbok, side 36.....	40
Figur 5: Hentet fra Multi 5A, side 19.....	41
Figur 6: Hentet fra Matemagisk 5B, side 132 og 133.....	42
Figur 7: Hentet fra Multi 2B Elevbok, side 20.....	43
Figur 8: Hentet fra Multi 2B Elevbok, side 8.....	44
Figur 9: Oppgave hentet fra Multi 2A, side 7.....	69
Figur 10: Oppgave hentet fra Multi 2B, side 37.....	72
Figur 11: Oppgave hentet fra Matemagisk 2 Grunnbok, s. 116.....	74
Figur 12: Oppgave hentet fra Multi 5A, side 6.....	80
Figur 13: Oppgave hentet fra Multi 5A, side 7.....	80
Figur 14: Oppgave hentet fra Multi 5B, side 116.....	82
Figur 15: Oppgave hentet fra Multi 5B, side 118.....	84
Figur 16: Oppgave hentet fra Matemagisk 5A, side 130.....	86
Figur 17: Oppgave hentet fra Matemagisk 5A, side 131.....	87
Figur 18: Oppgave hentet fra Matemagisk 5B Grunnbok, side 130.....	89

1.0 Innledning

Helt siden 1850-tallet, da Ole Vig og hans kampefeller sto i bresjen for nasjons- og demokratibyggningen i det store folkeopplysningsprosjektet, har danning til demokrati stått sentralt i norsk skole som et oppdragelsesideal (Slagstad, 1998; Dokka, 1967 i Briseid, 2012, s. 50). I fagfornyelsen er demokrati og medvirkning sentrale elementer i opplæringens verdigrunnlag (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 8). Skolen skal være et sted der elever opplever demokrati i praksis. De skal erfare at de blir lyttet til i skolehverdagen, at de har reell innflytelse og at de kan påvirke det som angår dem (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 8). Som matematikklærerstudent er ikke dette verdigrunnlaget noe jeg har lagt merke til i matematikkfaget verken i egen skolegang, i praksis, eller under flere år som lærervikar i skolen. Grunnen til dette kan være at jeg ikke har rettet min oppmerksomhet på demokrati og medvirkning i matematikk. Jeg har også snakket med flere lærere som har gitt uttrykk for at det er vanskelig å se hvordan dette verdigrunnlaget kan gjenspeiles i matematikkfaget, i praksis. På grunnlag av dette ønsker jeg som fremtidig matematikklærer å undersøke hvordan demokrati og medborgerskap kan implementeres i matematikkfaget på barneskolen. Jeg vil i dette masterprosjektet søke innsikt i hvilke potensial knyttet til læring og utøving av demokrati og medborgerskap som kan ligge i nye læreverk, med vekt på matematikkoppgaver fra hverdagssituasjoner som er skrevet etter fagfornyelsen. Dette kan gi meg en bredere forståelse av hvordan jeg som lærer kan implementere verdigrunnlaget i egen matematikkundervisning. Det kan samtidig synliggjøre for lærere, studenter og forskere hvordan demokrati og medborgerskap kan være en del av matematikkopplæringen og hvordan dette kan forstås.

I denne studien er dataene begrenset til 2. - og 5. trinn. Dette er valgt for å få innsikt i hvordan demokrati og medborgerskap kan komme til syne i matematikk, både på småtrinnet og mellomtrinnet, samtidig som valg av kun to trinn gjør datamaterialet håndterlig. For å undersøke temaet demokrati og medborgerskap i matematikkfaget, er det mange muligheter for hva man kan undersøke og hvor man kan hente data. Bakgrunnen for at jeg har valgt å undersøke nye læreverk, er fordi jeg har et inntrykk av at sammenhengen mellom demokrati og medborgerskap og matematikk er diffus. Før jeg startet denne studien, luftet jeg temaet for flere kollegaer og andre lærere jeg kjenner, og møtte på stor usikkerhet. Av den grunn, ønsket jeg ikke å observere i klasserom eller gjennomføre intervjuer. En annen grunn er at lærebøker tradisjonelt sett, er mye brukt i matematikkundervisning i norsk skole, og på den måten gjerne

en viktig del av matematikkundervisningen, selv om dette varierer fra klasserom til klasserom.

1.1 Bakgrunn for valgt tema

Skolen har et samfunnsmandat, det vil si hva skolen skal bidra med som samfunnsinstitusjon (Hovdenak & Stray, 2015, s. 15). Opplæringslovens paragraf 1, formålsparagrafen, artikulere skolens samfunnsmandat. Elevene skal i tillegg til å bli arbeidsdyktige, kunne bidra som samfunnsborgere. Det står blant annet under - formålet med opplæringa, at “Opplæringa skal gi innsikt i kulturelt mangfold og vise respekt for den enkelte si overtyding. Ho skal fremje demokrati, likestilling og vitskapleg tenkjemåte” (Opplæringsloven, 1998, § 1-1). Hovdenak og Stray (2015, s. 15) løfter frem at skolen har et sammensatt mandat, og skiller mellom *danning* på den ene siden og *nytte* på den andre, men som i praksis er innvevd i hverandre. Videre under formålet med opplæringa, står det at “Elevane og lærlingane skal utvikle kunnskap, dugleik og holdninger for å kunne meistra liva sine og for å kunne delta i arbeid og fellesskap i samfunnet. Dei skal få utfalde skaparglede, engasjement og utforskertrøng” (Opplæringsloven, 1998, § 1-1). En del av formålet med opplæringa er at elevene skal oppleve demokrati i praksis, der respekt for hver enkelt står sentralt. Dette kan innebære å respektere ulike tankeganger, ulike kulturelle bakgrunner og holdninger. Målet er at elevene skal rustes til å mestre sitt eget liv, men også til å kunne delta i samfunnet; både ved å fungere i arbeidslivet og som samfunnsborgere. Det står også under formålet med opplæringa, at “Elevane og lærlingane skal lære å tenkje kritisk og handle etisk og miljøbevisst. Dei skal ha medansvar og rett til medverknad” (Opplæringsloven, 1998, § 1-1). Målsettingen for skolen er både politisk og pedagogisk, der formålet er at alle elever skal få ferdigheter, kunnskaper og holdninger slik at de blir i stand til å forsørge seg selv i voksen alder (Hovdenak & Stray, 2015, s. 17). Opplæringsloven er fastsatt av kunnskapsdepartementet, og skolen og opplæringa styres av kunnskapspolitikken. Norge har demokrati som politisk styreform; og dette gjenspeiler viktigheten ved at skolen skal bidra til å oppfostre elever til demokratisk deltakelse.

1.1.2 Skolen som demokratisk dannelsesinstitusjon – Demokrati under press?

Hovdenak og Stray (2015, s. 35) skriver om demokratisering i skolen. I den norske skolen har elevenes forutsetninger som sosial-, etnisk- og økonomisk bakgrunn vist seg å være avgjørende markør for hvordan elevene presterer på skolen. Dette har ført til større fokus rundt skolens utjevningssfunksjon, altså at elever skal ha mulighet til å prestere på skolen

uavhengig av ulikhetene basert på elevenes bakgrunn. Oppmerksomheten har vært rundt hvordan skolen kan bidra til at disse ulikhetene basert på elevenes bakgrunn, ikke skal bli avgjørende for elevenes muligheter og prestasjoner i skolen. En viktig forståelse knyttet til medborgerbegrepet og spørsmålet om hva som bidrar til å videreutvikle og opprettholde et demokratisk stabilt og varig samfunn, er identitetsforståelsen. For at et demokrati skal være bærekraftig, inviteres borgerne til å ha en felles demokratisk identitet, uavhengig av individets andre identiteter (Hovdenak & Stray, 2015, s. 36). Det vil si at medborgerne i et samfunn føler seg inkludert i samfunnsfellesskapet. Det er viktig at skolen som dannelsesinstitusjon bidrar til at elevene utvikler og danner en identitet som respekteres og trives i samfunnsfellesskapet (Hovdenak & Stray, 2015, s. 37). Dersom skolen svikter med dette, kan det føre til at flere mennesker føler seg utenfor i samfunnet. Dette kan føre til alvorlige konsekvenser for samfunnet, der demokratiet utfordres. Media har rettet et søkelys mot radikaliserings, ekstremisme og terrorisme de siste årene. Det finnes ulike måter å forebygge radikaliserings og ekstremisme på. Ifølge FN sine sider, handler det kort fortalt om å skape et inkluderende samfunn, der det er rom for ulikhet og der man ikke opplever andres gruppeidentitet som truende (FN, 2020). Som nevnt er demokrati og medborgerskap en del av opplæringsverdigrunnlaget og skal også være en del av matematikkfaget. Det vil videre redegjøres for hvorfor dette verdigrunnlaget er relevant også i matematikkfaget og sammenhengen mellom demokrati og matematikk.

1.1.2 Relevans - sammenhengen mellom demokrati og matematikk

Ifølge Aguilar og Zavaleta (2012, s. 1) er ikke sammenhengen mellom demokrati og matematikkopplæring et nytt tema innenfor utdanningsforskning i matematikk. Det er flere sammenhenger mellom demokrati og matematikk. Aguilar og Zavaleta peker på fire sentrale dimensjoner av demokrati; den politiske, juridiske, økonomiske og sosiokulturelle dimensjonen (2012, s. 4). På et statlig plan handler den politiske dimensjonen om at befolkningen gjennom frie valg velger representanter til å ta del i de offentlige diskusjonene og beslutningene som tas i samfunnet. På denne måten har befolkningen stemmerett, men ikke muligheten til å delta direkte i samfunnsdebatten. Skovsmose (1998, i Aguilar & Zavaleta, 2012, s. 4) foreslår en alternativ tolkning av demokrati, der befolkningen deltar direkte i beslutninger som tas i samfunnet, inspirert av konseptet direkte demokrati. På et statlig plan er dette kanskje ikke mulig, men det kan være en mulighet i et klasserom eller i en institusjon som en skole for eksempel. Den juridiske dimensjonen handler om menneskerettigheter og befolkningens frihet i et samfunn, som blant annet frihet til å uttrykke

seg og frihet til å jobbe. Den økonomiske dimensjonen handler om rettferdig fordeling av varer og gods i samfunnet, og innebærer også lik tilgang på naturen og det kulturelle i den gitte staten. Å imøtekomme ulike synspunkter og måter å tenke på i et samfunn, er en viktig del i den sosiokulturelle dimensjonen.

Aguilar og Zavaleta (2012, s. 5-6) peker på tre sammenhenger mellom demokrati og matematikkopplæring. Matematikkopplæring kan fremme kritisk matematiske ferdigheter hos elevene; der de utvikler evnen til å analysere deres sosiale miljø og identifisere og evaluere bruken og misbruken av matematikk i samfunnet. Store deler av samfunnet er utformet ved hjelp av matematikk. En solid matematikkopplæring rustet befolkningen til å forstå ulike modeller, indekser og fenomen som er med på å bygge og holde et samfunn oppe. Eksempler på dette er å forstå hvordan økonomiske ressurser blir distribuert i et land, eller å forstå og kritisk analysere ulike modeller som politiske partier bruker for å fremme sin sak. Uten en skikkelig matematikkopplæring vil man ikke som medborger være i stand til å kritisk analysere matematikkens rolle i samfunnet, både politisk og økonomisk.

Den andre sammenhengen mellom matematikkopplæring og demokrati er matematikkopplæring som en kilde til å fremme verdier og holdninger (Aguilar & Zavaleta, 2012, s. 5-6). I et matematikklasserom er det mulig å overføre og tilegne seg, kanskje ubevisst, både demokratiske og ikke-demokratiske verdier og holdninger. Fenomenet der matematikklæreren ofte har en autoritær rolle der oppgavene som blir gitt kun har ett riktig svar som elevene ukritisk godtar, henger ikke sammen med tankegangen om å promotere mangfold og respekt for ulike ideer og tankeganger. Eksempler på slike oppgaver kan være “Løs ligningen...”, “Finn lengden av...” og “Beregn verdien av...” (Skovsmose, 1990 i Aguilar & Zavaleta, 2012, s. 6). Slike oppgavetyper har ifølge Skovsmose lite å gjøre med å utforske matematikken. I sammenheng med demokratilæring, er det en implisitt sammenheng mellom det å utforske matematikk og demokrati og medborgerskap. Det innebærer blant annet at elevene selv får undersøke det interessante i matematiske problem, der det gjerne ikke kun er et riktig svar. Dette gir rom for ulike idéer og tankeganger, noe som kjennetegner demokratiske verdier.

Matematikkopplæring som sosial portvakt er den tredje sammenhengen mellom matematikkopplæring og demokrati (Aguilar & Zavaleta, 2012, s. 6). Ulik matematikkopplæring i en stat eller samfunn kan utgjøre sosiale forskjeller og begrense

enkeltes samfunnsdeltakelse. Dersom befolkningen eller minoriteter i en stat har ulik tilgang til tilstrekkelig matematikkopplæring kan det føre til et splittet samfunn, som gir befolkningen ulike muligheter i livet – og kan minske sjansen for økonomisk og sosial suksess. Det kan også, som nevnt, bidra til at kun de som forstår matematikken som ligger bak politiske diskusjoner om sosiale problemer kan kritisere og ta del i diskusjonen. På den måten utelater man den delen av befolkningen som ikke har nok kunnskap til å delta. I Norge under §2-1 i opplæringsloven, har barn og unge plikt til grunnskoleopplæring, i tillegg til rett til en offentlig grunnskoleopplæring i samsvar med loven og tilhørende forskrifter (Opplæringsloven, 1998, §2-1). På den måten har barn i Norge rett på likeverdig opplæring, som er med på å vedlikeholde samfunnet og demokrati i staten.

1.1.3 Tverrfaglighet

De nye tverrfaglige temaene i fagfornyelsen er utformet etter NOU-ene, spesielt NOU 2015:8 der det er stortingsmeldingen (Meld. St. 28 (2015-2016)) som har vært det førende dokumentet for rammene for fagfornyelsen. «Folkehelse og livsmestring» og «demokrati og medborgerskap» er de to nye tverrfaglige temaene i matematikk i den nye læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 4). Førstnevnte handler om å gi elevene kompetanse i statistikk, personlig økonomi og i problemløsning. I matematikk skal elevene utvikle forståelse for statistikk, teknologi og matematiske modeller og representasjoner for å ruste dem til å ta gode livsvalg. Temaet; demokrati og medborgerskap, handler om å gi elevene kompetanse i å utforske og analysere funn fra reelle datasett og tallmaterialer fra natur, samfunn, arbeidsliv og hverdagsliv (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 4). Elevene skal lære å vurdere hvor gyldige slike funn er. Videre vektlegges det at slik kompetanse er viktig for å delta i samfunnsdebatten, der man kan formulere egne argumenter. Elevene skal bli bevisst på premisser og forutsetninger for matematiske modeller som ligger til grunn for beslutninger i samfunnet og i deres eget liv.

Disse elementene gir grunnlag for hva jeg skal se etter i matematikkoppgavene, og vil brukes i arbeidet med å utvikle analyseverktøy for analysen av datamaterialet. Felles for de to nye tverrfaglige temaene i matematikk er å gi elevene kompetanse i å ta gode livsvalg, samt å forstå og kunne delta i beslutninger som tas i samfunnet og i deres eget liv. Demokrati og medborgerskap vil være fokuset i denne studien. Elementene fra fagfornyelsen henger også sammen med Aguilar og Zavaleta (2012) sine sammenhenger mellom demokrati og matematikkopplæring, der det handler om å fremme kritiske matematiske ferdigheter, der elevene

kan få kompetanse i å vurdere, analysere og kunne formulere egne argument i matematikk. Det vektlegges også det å bruke matematikkopplæring som en kilde til å fremme gode verdier og holdninger, der ulike tankeganger, respekt og toleranse står sentralt. Dette er også fastsatt i opplæringsloven, at elevene skal bli møtt med tillitt og respekt, der alle former for diskriminering skal motarbeides (Opplæringsloven, 1998, §1-1). Matematikk som sosial portvakt fremheves også, der alle elever i Norge har krav på likeverdig opplæring i grunnskolen.

1.1.4 Oppgavens problemstilling og struktur

På bakgrunn av at jeg søker innsikt i hvordan lærebøker kan være et bidrag i læreres implementering av demokrati og medborgerskap i matematikkfaget på småtrinnet og mellomtrinnet, vil følgende problemstilling bli besvart i denne masteroppgaven;

Hvilke potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap kan identifiseres i matematikkoppgaver i nye læreverker, med særlig fokus på oppgaver fra hverdagssituasjoner?

Med begrepet potensial, menes det hvorvidt det er mulig å identifisere elementer fra demokrati og medborgerskap i matematikkoppgaver i nye læreverker, med særlig fokus på oppgaver fra hverdagssituasjoner. For å svare på problemstillingen skal jeg i denne studien undersøke to nye lærebøker i matematikk, som er skrevet etter fagfornyelsen. Det er to lærebøker for 2. trinn og to lærebøker for 5. trinn som skal undersøkes, der jeg skal se på hvilke potensial tilknyttet temaet demokrati og medborgerskap som kan identifiseres i matematikkoppgaver fra hverdagssituasjoner. Det teoretiske grunnlaget bygger hovedsakelig på Paul Ernest sine tanker rundt myndiggjøring i matematikk, i tillegg til Ole Skovsmose sine tanker rundt begrepet – mathemacy og et undersøkelseslandskap. En lærebok kan ikke stå alene i et klasserom, jeg har derfor også valgt å ta med lærerrollen for å se på hvordan man som lærere kan implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Lærerrollen er ikke en del av det problemstillingen søker informasjon om, men jeg ønsker å trekke dette aspektet inn i diskusjonsdelen, avslutningsvis i oppgaven. Dette for å anerkjenne at læreren og elevene er vel så viktig i arbeidet med å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget.

Metoden som er brukt i denne studien er lærebokanalyse, en form for innholdsanalyse. Metoden er todelt, der det er en kvantitativ tilnærming hvor oppgavene blir sett i sin helhet i en såkalt horisontal analyse. Videre er det en kvalitativ tilnærming der utvalgte oppgaver fra den horisontale analysen videre analyseres i det som her benevnes som en vertikal analyse, altså en dybdeanalyse av oppgavene. Som analyseredskap har jeg utarbeidet en tabell for den horisontale analysen og en tabell for den vertikale analysen. Disse vil bli presentert i metodekapittelet 3.2. Dybdeanalysen begrenser seg til oppgaver som er hentet fra hverdagssituasjoner, som er hverdagsnære for elevene. Hverdagsnær matematikk, eller på engelsk “everyday mathematics” har ulike dimensjoner (Arcavi, 2002, s. 13). En dimensjon er aktiviteter vi bruker i hverdagen, som å telle, måle, designe, spille og forklare (Bishop, 1988 i Arcavi, 2002, s. 13). Hva som er hverdagsnært for en person eller en yrkesgruppe kan være ikke-hverdagsnært for andre. Derfor er begrepet hverdagsnært noe som ikke er satt. I denne studien referer hverdagsnære oppgaver til en hverdagsnær kontekst for elevene. Det innebærer oppgaver som elevene på 2. og 5. trinn kan relatere til og kjenne seg igjen i, som for eksempel sparing, videospill, en aktivitetsdag på skolen og å reise. Formålet med denne problemstillingen og denne studien er å få økt kunnskap rundt hvordan man kan bruke oppgaver fra hverdagssituasjoner i arbeidet med å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Problemstillingen involverer også kritiske og etiske refleksjoner, der det ikke er noe fasitsvar på hvilke potensial knyttet til læring og utøving av demokrati og medborgerskap som kan identifiseres i matematikkoppgaver i nye læreverk.

Etterfulgt av både den horisontale analysen og den vertikale analysen, vil diskusjonen av potensialet for læring og utøving av demokrati og medborgerskap legges frem. Videre vil funnene drøftes opp mot fagfornyelsen, opplæringens verdigrunnlag og lærerrollen. Avslutningsvis i oppgaven vil jeg løfte frem tanker rundt videre forskning på temaet demokrati og medborgerskap i matematikkfaget.

1.2 Begrepsavklaring

1.2.1 Demokrati

Begrepet «demokrati» er et vidt begrep, med ulike definisjoner. I denne masteroppgaven har jeg valgt å bruke den definisjonen Aguilar og Zavaleta (2012, s. 4) fremhever for hva demokrati kan bety; “Democracy can be defined as an ideal way social organization establishes a series of political, juridical, economic and cultural values, norms and behaviors

aiming at providing a better living for the whole population of a given state” (Murillo & Valero (1996) sitert i Valero (1999), sitert i Aguilar & Zavaleta 2012, s. 4) Definisjonen tar for seg fire ulike dimensjoner av demokrati som nevnt tidligere: den politiske, den juridiske, den økonomiske og den sosiokulturelle dimensjonen. Den politiske dimensjonen går ut på frie valg i en stat, der beslutninger i samfunnet tas av valgte representanter. Den juridiske dimensjonen handler om befolkningens frihet og menneskerettigheter. Den økonomiske dimensjonen handler om rettferdig fordeling av varer og gods, og hvordan økonomien i en stat er organisert. Den siste dimensjonen; sosiokulturell dimensjon handler om respekt for mangfold av tenkemåter og ideer, og kan derfor ses på som den mest relevante dimensjonen i denne studien. Grunnen til det er fordi elever lærer i et klasseromsfellesskap, der de har mulighet til å dele tenkemåter og idéer, og komme med innspill til hverandre. Den sosiokulturelle dimensjonen er mest relevant for skolens praksis, også fordi skolen skal bygge på gjensidig respekt. I det store og det hele handler demokrati om hvordan man etablerer en rekke dimensjoner i en gitt stat, der målet er å gi hele befolkningen et bedre liv. I neste avsnitt vil begrepene medvirkning og medborgerskap redegjøres for.

1.2.2 Demokratisk medvirkning og demokratisk medborgerskap

I opplæringens verdigrunnlag blir begrepet «medvirkning» brukt, mens det i fagplanen under tverrfaglige tema i matematikk blir brukt «medborgerskap». Begrepene henger tett sammen, og jeg vil her redegjøre for ulikhetene og for hvordan jeg vil bruke begrepene i denne avhandlingen. Forskrift om medvirkning og tillitsperson viser til at medvirkning kan forstås slik “Med medvirkning forstås at barnet skal få tilstrekkelig og tilpasset informasjon og gis mulighet til fritt å gi uttrykk for sine synspunkter. Barnet skal bli lyttet til og barnets synspunkter skal tillegges vekt i samsvar med barnets alder og modenhet” (2014, § 3). Medvirkning kan dermed forstås som at barnet skal bli hørt og få uttrykke egne synspunkter, og virke inn på noe. I matematikkfaget kan det innebære at eleven får delta og at det gis rom for ulike tankegang og idéer. Medborgerskap blir av Dag Einar Thorsen definert som “en tilstand der en person blir regnet og med rette kan regne seg selv som et fullverdig medlem av samfunnet” (2020). Demokratisk medborgerskap handler om at et individ regnes som en del av befolkningen i et samfunn med mulighet for innflytelse. Medborger er et relasjonelt begrep. Det innebærer at individet ses som en del av samfunnet og verden. Begrepet kan også i stor grad knyttes til læring (Berge & Stray, 2012, s. 21). Dette innebærer at elever er en del av et fellesskap i klassen, der de har mulighet for innflytelse.

I denne studien forstås medborgerskap som at elevene regnes som en del av et fellesskap i klassen, med mulighet for innflytelse og å påvirke beslutninger som tas i fellesskapet. Begrepet medvirkning forstås som at elevene blir hørt, får virke inn på noe, i tillegg til å komme med egne synspunkter. Dette kan innebære å komme med forslag, ha sine egne meninger og tanker.

Kritisk demokratisk medborgerskap

For å svare på problemstillingen i denne masteroppgaven; Hvilke potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap kan identifiseres i matematikkoppgaver i nye læreverker, med særlig fokus på oppgaver fra hverdagssituasjoner?, er det også relevant å få med at det involverer kritiske og etiske refleksjoner. Kritisk demokratisk medborgerskap er et begrep som innebærer kritisk tenkning. Ernest (2002, s. 1) skriver om en kritisk matematikkundervisning og myndiggjøring i matematikk. Matematisk myndiggjøring handler om å få makt over å ta i bruk matematisk kunnskap og ferdigheter i skolematematikken. Sosial myndiggjøring omhandler det å kunne bruke matematikken til sosial forbedring i samfunnet. Til slutt handler epistemologisk myndiggjøring om selvtillit og personlig makt over opprettelsen, bruken og valideringen av kunnskapen (Ernest, 2002, s. 2). Myndiggjøring i matematikk vil grundigere redegjøres for i neste kapittel.

1.3 Tidligere Forskning

Det vil her presenteres tidligere forskning på lærebokens rolle i skole, samt lærebøker i matematikk. Videre vil også demokratiaspektet i norske læreplaner historisk sett, presenteres. Potensialet for demokrati og medborgerskap i matematikklærebøker er noe jeg har funnet lite forskning på. Derfor ser jeg det som hensiktsmessig å her se på lærebokens rolle, samt hvordan demokratiaspektet historisk sett har hatt en rolle i de ulike læreplanene siden Reform 97 til fagfornyelsen 2020.

1.3.1 Historie om lærebøker – Lærebokens rolle i skolen

I over 100 år hadde Norge en statlig godkjenningsordning for lærebøker fra år 1889, som videre ble opphevet av kirke-, utdannings- og forskningskomiteen våren 2000 (Bratholm, 2001). Den tidligere godkjenningsordningen bidro som en garanti for skolens innhold nasjonalt. I tillegg har denne ordningen sørget for at lærebøkene har hatt god kvalitet (Bratholm, 2001). Etter at godkjenningsordningen ble opphevet våren 2000, har lærere hatt større metodefrihet i Norge. Dette innebærer at lærere har større frihet til å planlegge

undervisning og hvilke lærebøker de ønsker å benytte seg av. Dette gjør også at det er lærerens ansvar å sørge for at alle emner i læreplanene blir tatt opp i undervisningen, selv om læreboken ikke har det med (Stenstad, 2000 i Bratholm, 2001). Lærebøkene i Norge har en nesten 300 år lang historie (Skjelbred, Askeland, Maagerød & Aamotsbakken, 2017, s. 526). Noen av de største endringene i læremidlene, i skolen og i samfunnet, i nyere tid, mellom perioden 1970 og frem til i dag, er at den politiske, økonomiske og sosiale utviklingen, har utviklet seg mot et mer heterogent samfunn (Skjelbred, Askeland, Maagerød & Aamotsbakken, 2017, s. 397). Dette har ført til at likestilling ble et sentralt stikkord, både når det gjaldt etnisitet, livssyn, kulturelle verdier, sosiale grupper og kjønn. Lærebøker har også i dag en rolle i den norske skolen.

Lærebøker har som nevnt, hatt en rolle i den norske skolen i lang tid. Skjelbred, Solstad og Aamotsbakken (2005, s. 3) har skrevet rapporten *Kartlegging av læremidler og læremiddelpraksis*, på oppdrag etter Utdanningsdirektoratet. Hensikten med rapporten var å kartlegge hvilke læremidler som benyttes i grunnskolen i fagene norsk, matematikk og natur- og miljøfag. I tillegg til å se på hvilken rolle læremidlene spiller og i hvilken grad det er sammenheng mellom intensjonen i læreplanen og læremiddelpraksis. I rapporten kommer det frem at bruk av lærebøker dominerer klasseundervisningen. Der elevene bruker mye tid til å arbeide selvstendig med oppgaver hentet fra læreboken eller fra kopier av oppgaver som læreren henter fra andre lærebøker. Lærerne brukte da mye av tiden på å gå rundt og hjelpe elevene. Det påpekes at materialet i forskningen ikke er stort nok til å gi grunnlag for generaliseringer, men at det sammen med annen forskning på feltet har gjort det mulig å peke på noen generelle tendenser. Det ble også funnet en ulikhet mellom småtrinnet og mellomtrinnet, der læreboken styrte mer av undervisningen på mellomtrinnet. Denne rapporten er fra 2005, og mye kan ha endret seg siden det, men jeg har ikke lyktes i å finne nyere forskning.

1.3.2 Demokrati og medborgerskap i lærebøker i matematikk

I mine litteratursøk fant jeg lite tidligere forskning på demokrati og medborgerskap i lærebøker i matematikk, men jeg fant likevel en jeg ønsker å trekke frem. Zapata-Cardona og Escobar (2019, s. 373) har undersøkt hvordan statistikkoppgaver fra Colombianske lærebøker i matematikk for 5. trinn, kan bidra til utviklingen av elevers kritiske medborgerskap. De undersøkte totalt syv lærebøker, og totalt 261 oppgaver innenfor statistikk, som var grunnlag for analysen deres. Funnene som ble gjort, viste at de fleste av oppgavene hadde en kontekst

som var hypotetisk, og at veldig få av oppgavene innebar reelle kontekster. Dette kan gi en pekepinn på at det at statistikkoppgaver i lærebøker kan ses på som å ikke tilfredsstillende tanken om autentiske oppgaver der statistikk er inkludert. Noe som igjen kan føre til at det er utfordrende for elever å utvikle kritisk medborgerskap, fordi det er mangel på reelle kontekster i matematikkoppgaver.

1.3.3 Demokrati i norske læreplaner

I den norske skolen har tidligere læreplaner blitt brukt. Briseid (2012, s. 50) har gjort en studie på norske læreplaner mellom 1974 og 2010, med fokus på demokratiforståelse og intensjoner i demokrati oppdragelsen. De nyere læreplanene – reform 97 og LK06 vil her ses på i lys av demokrati og medvirkning, hvilke elementer vi kan gjenkjenne fra de tidligere læreplanene. Under “Fagets plass i skolen” i den gamle læreplanen reform 97 står det blant annet at matematikk alltid har vært en viktig del av vår kultur og har lange historiske tradisjoner. Det vektlegges også at menneskets trang til utforskning, oversikt og strukturering er det utviklingen av matematikk bygger på (Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement, 1996, s. 153).

Arbeidet med matematikk i grunnskolen skal skape interesse og innsikt, slik at alle elever får nytte og glede av det, både i arbeidet med dette faget, i andre fag og i livet ellers. Gjennom valg av praktiske tilknytninger, eksempler og arbeidsmåter skal elevene, både jenter og gutter, og elever med ulik kulturell og sosial bakgrunn gis mulighet til å oppleve tilhørighet og utvikle positive holdninger til faget. De skal få innsikt i og tro på sine egne muligheter. Læreplanen legger vekt på å knytte en nær forbindelse mellom matematikken på skolen og matematikken i verden utenfor skolen. Fra dagliglivets erfaringer, lek og eksperimentering bygges det opp og videreutvikles begreper og fagspråk. (Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement, 1996, s. 153)

Den eldre læreplanen fra 1996, har et tydelig fokus i matematikk, på at faget skal være nyttig for elevene også utenfor skolen. Det vektlegges også at kunnskaper og ferdigheter i matematikk er en forutsetning for å kunne forstå og øve innflytelse på prosesser i samfunnet. I tillegg til aktiv deltakelse i elevenes arbeid og fritid (Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement, 1996, s. 153).

Begrepet «demokrati» har vært nevnt i tidligere læreplaner. Fra LK06 under føremål matematikk står det;

Faget grip inn i mange vitale samfunnsområde, som medisin, økonomi, teknologi, kommunikasjon, energiforvaltning og byggjeverksemd. Solid kompetanse i matematikk er dermed ein føresetnad for utvikling av samfunnet. Eit aktivt demokrati treng borgarar som kan setje seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analysar og økonomiske prognosar. På den måten er matematisk kompetanse nødvendig for å forstå og kunne påverke prosessar i samfunnet (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 2)

Demokratisk medborgerskap eller demokratisk medvirkning står ikke eksplisitt i den tidligere læreplanen. Samtidig påpekes det at solid kompetanse i matematikk er en forutsetning for å utvikle samfunnet. I tillegg står det at et aktivt demokrati trenger borgere som kan sette seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, økonomiske prognoser og statistiske analyser. Matematisk kompetanse er på den måten nødvendig for å kunne forstå og påvirke prosesser i samfunnet.

2.0 Hoveddel

2.1 Teoretisk perspektiv

For å svare på oppgavens problemstilling, er det relevant å se på forskning på feltet som jeg videre kan knytte til analysen av oppgaver fra hverdagssituasjoner i nye læreverk. I dette kapitlet skal jeg først kort gjøre rede for sammenhengen mellom demokrati og matematikkopplæring. Videre skal jeg se på kritisk demokratisk medborgerskap, som på engelsk betegnes som *critical democratic citizenship*. Her skal jeg gjøre rede for Paul Ernest sin forståelse av myndiggjøring i matematikkfaget; matematisk-, sosial- og epistemologisk myndiggjøring. Paul Ernest er en emeritus professor som var opptatt av matematikk i utdanning, samfunnet og dets filosofiske betydning. Jeg skal også gjøre rede for Ole Skovsmose sitt *mathemacy*-begrep, som inneholder tre ulike typer 'knowings'; matematisk-, teoretisk- og reflekterende knowing. Ole Skovsmose er en kjent professor innen matematikkfeltet i utdanningsforskning. Som problemstillingen sier, er fokuset i denne studien å se på matematikkoppgaver fra hverdagssituasjoner i nye lærebøker. Det er derfor hensiktsmessig å se på Skovsmoses tanker rundt et undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme. Avslutningsvis i kapitlet vil lærerrollen kort redegjøres for, i sammenheng med å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget.

2.1.1 Demokrati og matematikkopplæring

Opplæring om, for og gjennom demokratisk deltakelse

Opplæringsstrategier eller nivåer for opplæring til demokratisk medborgerskap, kan man ifølge Stray (2011, s. 107) skille mellom *om*, *for* og *gjennom* demokratisk deltakelse. Opplæring *om* demokrati handler om kunnskapen elevene skal lære om demokrati. Dette innebærer blant annet demokratiets historie, hvordan politiske prosesser foregår, og hvordan demokratiet er organisert. Det handler da om at elevene får kunnskap om og forståelse om samfunnet, og på den måten blir informerte medborgere. Hensikten med opplæring *for* demokratisk medborgerskap er at elevene utvikler ferdigheter i kommunikasjon og kritisk tenkning. Alle fag kan bidra til å utvikle slike ferdigheter, matematikk inkludert. Opplæring *gjennom* aktiv demokratisk deltakelse innebærer at elevene får erfaringer med reell deltakelse. Det sentrale her, er at elevene får praktisk erfaring om hvordan ulike demokratiske prosesser skjer. Dette kan blant annet være å delta i lokalmiljøet og organisering av ulike typer aktiviteter. Stray (2011, s. 109) påpeker at alle fag kan bidra til opplæring gjennom aktiv demokratisk deltakelse, men at det ofte er hensiktsmessig å jobbe tverrfaglig. Skovsmose (1998, s. 195) løfter frem en sammenheng mellom demokrati og matematikkopplæring. Han fremhever at sammenhengen diskuteres i forhold til medborgerskap, matematisk arkeologi, mathemacy og rådgivende interaksjon. Medborgerskap handler om elevene som medlem av samfunnet. Matematisk arkeologi handler om den sosiale funksjonen matematikken har og hvordan man forholder seg til bruken av matematikken. Mathemacy refererer til en etablert type kompetanse som inneholder ulike former for refleksjon; matematikkorienterte-, modellorienterte-, kontekstorienterte- og verdensorienterte refleksjoner (Skovsmose, 1998, s. 195). Det vil senere i dette kapitlet redegjøres grundigere for hva begrepet mathemacy innebærer. Det siste forholdet, rådgivende interaksjon handler om klasserommet som et mikrosamfunn. Det innebærer hvordan undervisnings- og læringsprosessen er, der han fremhever viktigheten av at det støtter dialog og forhandlinger (Skovsmose, 1998, s. 200).

2.1.2 Kritisk demokratisk medborgerskap - critical mathematical citizenship

Under formålet med opplæringa i opplæringsloven er det som nevnt innledningsvis i denne oppgaven, fastsatt at “Elevane og lærlingane skal lære å tenkje kritisk og handle etisk og miljøbevisst. Dei skal ha medansvar og rett til medverknad” (Opplæringsloven, 1998, §1-1). Elevene skal blant annet lære å tenke kritisk og å ha medansvar. De har også rett til medvirkning. For å svare på min problemstilling, når jeg skal se på hvilke potensial knyttet til demokrati og medborgerskap som kan identifiseres i matematikkoppgaver fra hverdagsituasjoner i nye læreverker, er det også relevant å se på hva kritisk demokratisk

medborgerskap, eller critical mathematical citizenship kan innebære. Det vil i denne delen gjøres rede for Ernest (2002) sin forståelse av myndiggjøring i matematikkopplæringen, samt Skovsmose (1994) sitt mathemacy-begrep.

2.2 Myndiggjøring i matematikkopplæring

Skolens mandat i idealet om å myndiggjøre eleven er forankret i opplæringsloven (Lenz, 2020, s. 15). Å myndiggjøre eleven, innebærer blant annet å utvikle evnen til selvstendig tenkning og selvbestemmelse. Begrepet myndiggjøring, er ifølge Lenz (2020, s.16) en prosess som retter seg mot å gjøre den enkelte i stand til å bli en selvstendig tenkende og handlende aktør i felleskap med andre, samt i eget liv. Begrepet myndiggjøring er nært knyttet til det engelske begrepet empowerment. Å være myndig, eller på engelsk empowered, er knyttet til evnen til å kunne tenke selvstendig og utføre dømmekraft. Videre knyttes det til evnen og muligheten for å kunne anvende kompetansen i valg og handlinger som gjøres selvstendig (Lenz, 2020, s. 17).

Lenz (2020, s. 18) skriver om arbeidsformer som bidrar til å bevisstgjøre og ansvarliggjøre elevene for egen læring og for en felles læringsprosess. Myndiggjøring innebærer også det å ansvarliggjøre felles anliggende og solidarisk handlingsorientering (Andersen, 2020, i Lenz, 2020, s. 18). En lærer har mange muligheter for å tilrettelegge for samarbeidsbaserte arbeidsformer, som gjør elevene ansvarlige ovenfor hverandre. Hensikten er å skape gjensidig respekt, anerkjennelse og solidaritet elevene imellom. Det påpekes også at dialogiske arbeidsformer bidrar til at utforskning også kan omfatte medelevenes kunnskaper, tanker og bidrag til felles problemløsning og erkjennelse.

Ernest (2002, s. 1) skriver om empowerment i matematikkopplæring og definerer det slik; “Empowerment is the gaining of power in particular domains of activity by individuals or groups and the processes of giving power to them, or processes that foster and facilitate their taking of power” (Ernest, 2002, s.1). Jeg har valgt å oversette begrepet empowerment til myndiggjøring på norsk. Ut i fra Ernest sin definisjon av myndiggjøring, handler det da om å få makt over spesifikke aktivitetsområder av individer eller grupper. Dette i tillegg til prosessen av å gi de makt, eller prosesser som foster og tilrettelegger for at de tar makt. Når det gjelder matematikk, legger Ernest (2002, s.1) vekt på tre sider av myndiggjøring; matematisk-, sosial-, og epistemologisk myndiggjøring. Når elevene har utviklet disse tre sidene av myndiggjøring, vil de føle seg trygge på å anvende matematiske resonnement, og

kunne bedømme korrektheten av dem. I dette underkapittelet vil det videre redegjøres grundigere for de ulike sidene av myndiggjøring i matematikkopplæring.

2.2.1 Matematisk myndiggjøring

Førstnevnte, matematisk myndiggjøring, handler om å få makten over språket, ferdighetene og det praktiske ved å bruke og å påføre matematikk. Dette kan innebære å bruke matematisk kunnskap og ferdigheter i skolematematikken. Ernest (2002, s. 2) viser til to ulike komplementære perspektiv som matematisk myndiggjøring kan ses fra; det kognitive og det semiotiske. Det kognitive perspektivet handler om mentale objekt og aktiviteter, og er et mer kjent tradisjonelt psykologisk perspektiv. Fra et slikt perspektiv handler matematisk myndiggjøring om å tilegne seg ferdigheter, fakta, konseptuelle strukturer i matematikk, ferdigheter og de generelle strategiene for problemløsning (Bell et al. 1983, i Ernest, 2002, s. 2). Med bakgrunn i at det i denne studien fokuseres på matematikkoppgaver og ikke elevenes kognitive og metakognitive evner, er det ikke relevant å gå nærmere inn på dette perspektivet.

Det semiotiske perspektivet handler om aktiviteter og handlinger med tekst og symboler innenfor sosiale sammenhenger, og forstås som et mer sosialt og kulturelt perspektiv. Matematisk myndiggjøring består fra dette perspektivet av utvikling av makt over matematikkens tegn (Ernest, 2002, s. 3). Altså, 'matematikkenes' tekster innenfor sosial kontekst. Tekst brukes her om enhver enkel eller sammensetning av tegn, som indekser, symboler og ikoner (Peirce 1931-58, i Ernest, 2002, s. 3) eller en blanding sammen med den sosiale forbindelsen til deres bruk (Ernest 1993, 1998a i Ernest, 2002, s. 3). Det kognitive perspektivet har utviklet mer matematisk aktivitet enn det semiotiske perspektivet. Men det semiotiske perspektivet, innebærer blant annet evnen til å lese matematiske tekster og å forstå de som oppgaver. I tillegg til det å forstå objektet, formålet og målet med dem, innenfor en rekke sammenhenger, spesielt i skolesammenheng. Det innebærer også muligheten til å gjøre matematiske tekster som blir presentert som oppgaver om til mer håndterbare representasjoner. I tillegg til å bruke symbolske og tekstlige omforminger til representasjonene for å fullføre oppgavene. En slik prosess involverer de aktive prosessene som skriving, det å forestille seg eller å tegne delene av representasjoner fra den gitte teksten til en endelig, ofte enkel representasjon i form av tekst. Semiotiske evner i matematikk innebærer også det å skrive matematiske spørsmål og oppgaver, og stille matematiske problem, med en viss følelse av hva oppgavetekst-omformingen involvert i løsningsprosessene innebærer. Til slutt, innebærer det også evnen til å gi mening til, lese og

følge matematiske tekster som representerer beregninger og generaliseringer, der det er passende bevis som tidligere skrevet oppgaveløsninger. Altså å kritisere slike tekster med hensyn til gjeldende normer og regler i den sosiale konteksten.

For å oppsummere matematisk myndiggjøring, kan man si at fra et kognitivt perspektiv er fokuset på det som skjer i elevens tankegang, sammen med ytre atferd. Fra et semiotisk perspektiv vektlegges de ytre representasjonen og tekstene med deres sosiale funksjoner og betydninger først. Videre omhandler det hvordan eleven gjør mening av, tolker og hvilke symbolske responser som utvikles fra og gjennom deltakelse i den sosiale og kulturelle konteksten der tekster og oppgaver alltid er innebygd. Kort fortalt, handler matematisk myndiggjøring om makten over språk, symboler, kunnskap og ferdigheter i matematikk. I tillegg til elevens selvtillit til å anvende dette i matematiske sammenhenger både i skolesammenheng, men det kan også være utenfor denne sammenhengen, men da muligens i mindre grad.

2.2.2 Sosial myndiggjøring

Sosial myndiggjøring handler om å klare å anvende matematikken til fordel for sitt eget liv, som i studier og jobb. Det handler også om å kunne bidra i samfunnet, gjennom kritisk matematisk medborgerskap. Sosial myndiggjøring handler om å få makt til et bredere sosialt domene, som innebærer ens eget liv og samfunnet – til sosial forbedring. I utdanningssammenheng er det ofte eksamenskarakterer og vitnemål som ligger til grunn for elevens fremtidige muligheter for videre studier og jobb. Fra et mer politisk synspunkt, handler sosial myndiggjøring om kritisk matematisk medborgerskap, eller “critical mathematical citizenship” (Ernest, 2002, s. 4). Dette innebærer i det store og det hele utviklingen av matematisk litterære borgere, som er i stand til å gjøre selvstendige og kritiske vurderinger av det matematiske grunnlaget som ligger til grunn for sosiale og politiske beslutninger, i tillegg til bruken av blant annet matematikk i media, reklamer og politiske standpunkt. Å være kritisk i denne sammenheng, handler om å kunne gjøre nøye vurderinger, resonnerer og bruke tilgjengelige bevis, og argumenter for, og evaluere ulike påstander og konkludere. Altså å ikke ta forklaringer på beslutninger i samfunnet for gitt, men å selv kunne evaluere dem. Fra et kritisk matematisk perspektiv er tanken at elevene skal kunne tenke matematisk, og klare å bruke denne kunnskapen og de matematiske ferdighetene for å styrke deres egne personlige liv, og også som medborgere i en stat. Ernest (2002, s. 5) vektlegger noen aspekter ved kritisk matematisk utdanning som man håper å utvikle. Blant annet

ferdighetene ved å kunne identifisere, tolke, evaluere og kritisere matematikkens rolle i sosiale, kommersielle og politiske system i samfunnet og verden. I tillegg til å forstå og være bevisst på matematikkens makt i hverdagslivet og aktuelle saker. Et annet aspekt å være oppmerksom på, er den historiske utviklingen av matematikk, som matematiske konsepter, symboler, teorier og problemer. For å oppsummere kritisk matematisk utdanning, burde det gi elevene en forståelse for naturen og verdien av matematikk og bruken av matematikk. I tillegg til å forstå og kunne være kritisk til matematikkens roller i sosiale sammenhenger.

For at elevene skal myndiggjøres og kunne reflektere og vurdere kritisk rundt matematikkens rolle i samfunnet, er det hensiktsmessig at oppgaver og arbeid i matematikken er virkelighetsnært for elevene. Alle elever har ulike erfaringer og kunnskaper fra eget liv og verden. En viktig del av undervisningen blir da å koble matematikken til elevenes erfaringer, interesser og kunnskap. Dette kan være for eksempel fritidsaktiviteter, klubber, videospill, populær musikk, tv og filmer. Listen er lang for matematikkens rolle i samfunnet og utfordringer man kan møte på, som blant annet helse, bærekraftig utvikling, utdanning, transport og trygghet. Dette viser bredden av hvilke aspekter man som matematisk- og sosialt myndiggjort, kan vurdere og kritisere. Ernest (2002, s. 6) påpeker også viktigheten av blant annet autentiske oppgaver, materiale, og statistikk, for å gi elevene en forståelse for hvordan matematikk blir brukt i samfunnet og verden, også utenfor skolen. Det kan brukes til å tolke, identifisere, evaluere og kritisere matematikken rundt sosiale, politiske og kommersielle påstander. Han hevder også at så fort matematikk blir til et tankeredskap til å se verden på, vil det bidra til å myndiggjøre elevene og forhåpentligvis bidra til rettferdighet i samfunnet og et bedre liv. Målet med kritisk matematisk utdanning er å styrke demokratiet. I opplæringsammenheng, er målet at elevene myndiggjøres både som individer og som medborgere, slik at de utvikler matematisk makt både overfor egen utdanning og jobbmuligheter, men også til å utvikle kritisk bevissthet og demokratisk medborgerskap gjennom matematikken.

I undervisningsammenheng peker Ernest (2002, s. 8) på viktigheten av bruk av en “spørsmål og beslutninger” – lærestil i klasserommet når man snakker om kritisk matematisk opplæring. Undervisningsmetodene burde inneholde og gi rom for blant annet diskusjoner, elevers ulike tankeganger og meninger. Utfordringen er gjerne at læreren gjerne ses på som kilden til kunnskap og til svar på spørsmål rundt innhold i undervisningen. Videre påpeker han at elevene burde få muligheten til å komme med egne problem og utfordringer som kan

utforskes. Læringsmaterialet burde inneholde sosiale og relevante prosjekt, autentisk statistikk, samt å ivareta sosialt og kulturelt mangfold. En slik tilnærming bør også ærlig og åpent forklare viktigheten av å kritisk kunne vurdere og resonnere ulike utfordringer, statistikk osv., i tillegg til å adressere hvordan slik kunnskap kan påvirke den enkeltes liv med ferdigheter de trenger. Formålet er at elevene skal bli i stand til å være selvstendige og tenke selv rundt utfordringer som oppstår i hverdagslivet og samfunnet rundt.

2.2.3 Epistemologisk myndiggjøring

Epistemologisk myndiggjøring innebærer selvtillit og personlig makt over bruken, opprettelsen og valideringen av kunnskapen i matematikk. Denne siden av myndiggjøring i matematikkopplæringen er personlig, der utvikling av personlig identitet står sentralt i forhold til sosial og matematisk myndiggjøring. Ernest (2002, s. 9) viser til ulike stadier av epistemologisk myndiggjøring hos mennesker basert på Belenky (et al. 1986) sin modell. På grunn av at denne studien skal undersøke lærebøker, vil jeg ikke gå i dybden av de ulike stadiene, men heller kort gjøre rede for hovedpoengene. I undervisningssammenheng kan elever føle og akseptere at læreren er den autoritære som man mottar kunnskap fra, uten å stille spørsmål til hva man lærer og til det man lærer. Her er da eleven passiv og tar ikke agens eller makt over bruken og valideringen av kunnskapen i matematikk. Målet for elevene for å myndiggjøres, kan være at de kan kombinere intuisjoner, prosedyrer og ferdigheter i matematikk for å gi mening til verden og ha selvtillit til å ta i bruk matematisk tenkning. Formålet ved epistemologisk myndiggjøring innebærer at elevene trenger personlig engasjement i matematikken så det blir en integrert del av elevens personlige identitet. I stedet for at kun matematikkopplæringen skal handle om å tilegne seg noe matematisk kunnskap og ferdigheter. Det betyr blant annet at elevene trenger å få selvtillit rundt deres matematiske kunnskaper og ferdigheter og bruke det i rutinemessige og ikke-rutinemessige oppgaver og hvordan det brukes i sosiale sammenhenger. I tillegg trenger elevene å bli selvsikre for å forstå matematiske konsepter og idéer, og få et personlig eierskap til matematikk. Sistnevnte innebærer også å kunne være kreativ i matematikk. Disse målene er ment som langsiktige mål, og kan ikke oppnås kortsiktig. Lærerens rolle er her viktig, for å motivere og oppmuntre elevene. Det er også viktig å legge til rette for at det viktigste ikke er å ha riktig svar, men heller å la elevene bli komfortable med å ta sjanser i deres arbeid med matematiske oppgaver og prosjekter og dele tankene deres med klassen. Elevsamarbeid og lærers tilretteleggelse for ulike tankeganger og påstander vektlegges også. Ernest (2002, s. 13) påpeker også at over tid så er det ikke sikkert at alle elever myndiggjøres. Dette på grunn av

at alle elever er forskjellige og at vi mennesker er komplekse. Men ved å motivere elevene, la de utforske og feile, gi rom for diskusjoner og samtaler og legge til rette for et åpent og inkluderende klassefelleskap så kan elever få mer selvtillit rundt sin egen matematiske forståelse og bruk av matematikk både i sin egen hverdag og i samfunnet.

2.3 Mathemacy

Ernest (2002) bruker begrepet «mathematical literacy», mens Ole Skovsmose har utviklet et lignende begrep «mathemacy». I forhold til et kritisk perspektiv på matematikkundervisning, er det også sentralt å se på Skovsmoses mathemacy-begrep. Skovsmose snakker om kritisk matematikkundervisning som et perspektiv på undervisning og læring, og påpeker at det ikke handler om bestemte metodiske prinsipper (2003, s. 144). Perspektivet handler om at matematikkundervisning skal fungere som forberedelse til holdninger. Det innebærer blant annet konfliktfylte situasjoner, hvordan man kommuniserer i klasserommet, og hvordan man som lærer tar hensyn til elevenes interesser. I tillegg til matematikk som et kritisk redskap, som også representerer en problematisk teknologi (Nielsen & Skovsmose, i Skovsmose (2003, s. 144). Skovsmose (1994, s. 38) peker på at begrepet mathemacy kan bli forstått som evnen til å gjøre beregninger og bruke matematiske og formelle teknikker. Han ble inspirert av Paulo Frieres literacy-begrep, der man har mulighet til å forstå og fortolke sammenhenger på en ny måte, der det ikke lenger handler om å bare kunne lese (Skovsmose, 2003, 143). Han utviklet derfor et lignende begrep i matematikk, mathemacy (Skovsmose, 2003, s. 144). Mathemacy må bli sett på i sammenheng av tre ulike knowings; matematisk-, teknologisk- og reflekterende “knowing” (Skovsmose, 1994, s. 35). Hvis mathemacy skal utvikles som en viktig kompetanse i en kritisk opplæring, så må det innebære både matematisk-, teknologisk- og reflekterende knowing. Det vil videre redegjøres for de tre ulike typene “knowings”.

Matematisk ‘knowing’ handler som regel om kompetanse som innebærer matematiske ferdigheter (Skovsmose, 1994, s. 47). Det vil si kompetanse i å reprodusere teorem og bevis, i tillegg til å mestre en rekke ulike algoritmer. En slik kompetanse er gjerne koblet til den tradisjonelle matematikkopplæringen og handler i korte trekk om ferdigheter som utvikles i tradisjonell undervisning. Det innebærer altså å kunne utføre de grunnleggende algoritmene, som for eksempel i addisjon og multiplikasjon.

Teknologisk ‘knowing’ refererer til evnen til å anvende matematikk, i tillegg til kompetanse i matematisk modellering. Denne typen ‘knowing’ er viktig, fordi det er ingen garanti for at

elever som lærer matematikk har utviklet tilstrekkelig kompetanse til å anvende kunnskapen i ulike situasjoner. For å kunne bruke matematikken, er det nødvendig med mer kunnskap utover den rene matematikken. En slik kompetanse kaller Skovsmose (1994, s. 47) for teknologisk kompetanse. Mer generelt sett, så handler slik kompetanse om forståelsen av å bruke teknologiske verktøy til å forholde seg til teknologiske mål. Det innebærer da å kunne bruke og velge algoritmer til ulike situasjoner eller matematiske problem.

Den siste type “knowing” for å utvikle mathemacy, kaller Skovsmose (1994, s. 47) for reflekterende ‘knowing’. Det referer til kompetanse i å reflektere rundt og vurdere anvendelser i matematikk. Denne dimensjonen av mathemacy, altså reflekterende kunnskap må utvikles for å gi mathemacy-kompetansen en kritisk dimensjon. Skovsmose (1994, s. 47) legger vekt på at reflekterende ‘knowing’ handler om en forståelse om matematikken. Det er derfor hensiktsmessig når oppgavens problemstilling skal besvares, å se på hvordan matematikkoppgavene gir elevene mulighet til å reflektere.

I forhold til matematisk myndiggjøring, så kan mathemacy brukes til å styrke det, ved å være et middel for å organisere og omorganisere tolkninger av sosiale fundament, tradisjoner og forslag til politiske reformer (Skovsmose, 1994, s. 52).

2.3 Oppgaver fra hverdagssituasjoner

Som nevnt tidligere er formålet med denne masteroppgaven å undersøke hvilke potensiale knyttet til demokratisk medborgerskap det ligger i oppgaver fra hverdagssituasjoner i nye lærebøker for 2.- og 5. trinn. For å kunne undersøke dette er det sentralt å se på ulike perspektiv på undervisning og oppgaver i matematikk. Vi har så vidt vært inne på det, der Ernest (2002, s. 6) påpeker at læringsmaterialet blant annet burde inneholde sosiale og relevante prosjekt, samt autentisk statistikk. Det vil her gjøres rede for Skovsmoses tanker om det han kaller for et undersøkelseslandskap, der elevene blir invitert til å gjøre en utforskning. Dette kan videre kobles til lærerrollen, som vi kommer tilbake til i neste delkapittel.

2.3.1 Undersøkelseslandskap

Ole Skovsmose (2003, s. 147) skriver om det han kaller et undersøkelseslandskap, som handler om elevenes forundring og en utforskning. Det handler om at elevene blir invitert til å gjennomføre en utforskning, der elevene må ta imot denne invitasjonen for at det skal være et undersøkelseslandskap. Karakteristisk for samtalen i undersøkelseslandskap er at lærerens forundring erstattes med elevenes forundring der det stilles spørsmål som “Hva nå hvis?” og

“Hvorfor det?”. Skovsmose (2003, s. 148) påpeker at det er ikke alltid elevene takker ja til en slik invitasjon, og at noe kan fungere for en elevgruppe eller noen elever, og noe annet kan fungere for andre elever. Derfor blir det lærerens pedagogiske rolle å vurdere hva som fungerer for sine elever. Altså, hvilke landskaper som kan fungere som undersøkelseslandskaper i forhold til elevgruppen, der man tar elevenes alder, interesser, kjønn til betraktning.

Videre skiller Skovsmose (2003, s. 148) det å utforske et undersøkelseslandskap i matematikkundervisningen fra det å jobbe innenfor et oppgaveparadigme i matematikkundervisning. Et oppgaveparadigme handler om at læreren gjennomgår nytt stoff for elevene, videre gjennomgås utvalgte oppgaver som elevene enten individuelt eller i grupper regner ut. En slik matematikkundervisning går under Stieg Mellin Olsens “oppgavediskursen” (1991, i Skovsmose, 2003, s.148). Der målet med diskursen er å avklare noen matematiske forhold, slik at bestemte oppgaver kan besvares. Oppgavediskursen representerer også et fasit-fokus, der oppgavene skal besvares riktig, og formuleres slik at det kun finnes ett riktig svar. Ifølge Skovsmose, så kan man også befinne seg i oppgaveparadigme uten å være fasit-fokusert (2003, s. 148). Der oppgavene kan ha en åpen karakter, som for eksempel i problemløsningsoppgaver der man ikke er ute etter kun et bestemt svar. Det karakteristiske ved undersøkelseslandskaper er at landskapet inviterer til å gjennomføre en utforskning. Kanskje er det initiert at lærerens utfordrende spørsmål, men det handler ikke om formulerte oppgaver. Det å arbeide innenfor et undersøkelseslandskap er derfor ulikt det å arbeide innenfor oppgaveparadigmet.

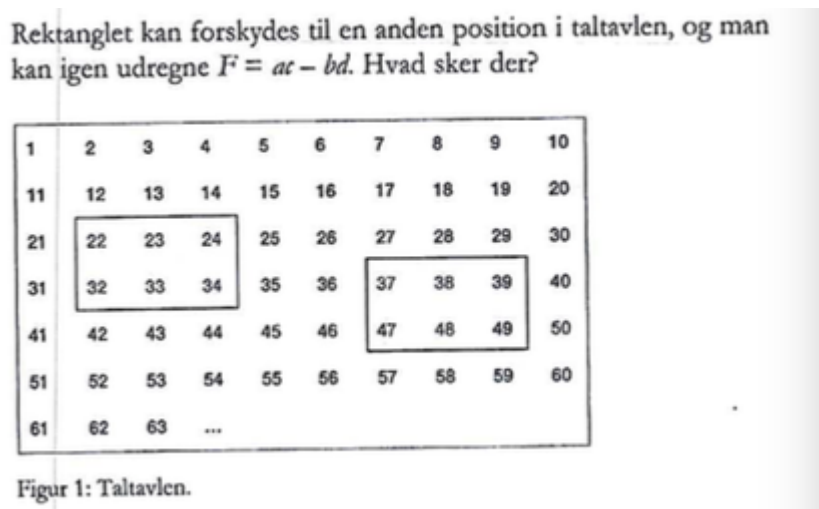
Formålet med denne oppgaven er som nevnt å undersøke oppgaver fra hverdagssituasjoner i nye lærebøker. Skovsmose (2003, s. 149) skiller mellom å jobbe med “ren” matematikk, å jobbe med en “semi-virkelighet” og å jobbe med problemstillinger som handler om “realitetens verden”. Han har utformet en tabell som viser seks ulike læringsmiljøer.

	Opgaveparadigmet	Undersøgelandskaper
Referencer til "ren" matematik	(1)	(2)
Referencer til en "semi-virkelighed"	(3)	(4)
Reelle referencer	(5)	(6)

Figur 4: Læringsmiljøer.

Figur 1: Læringsmiljøer, Skovsmose (2003), side 149

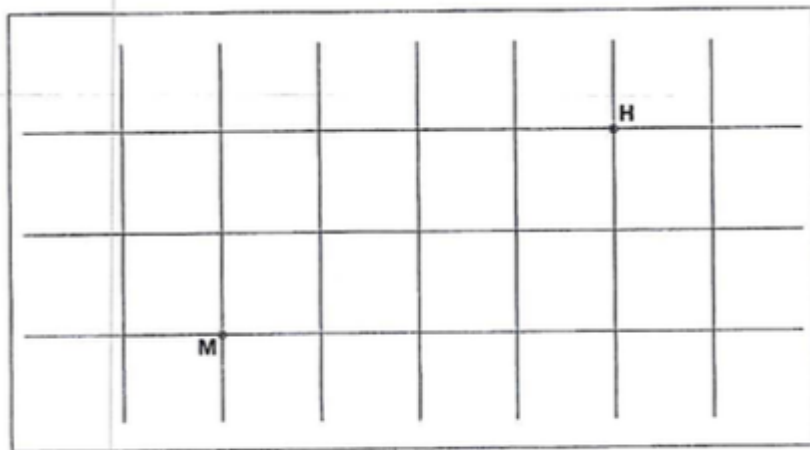
Tabellen (figur 1) viser mulighetene ved å skille mellom å arbeide i et undersøkelseslandskap og å arbeide innenfor oppgaveparadigmet. Tabellen viser også de ulike læringsmiljøene; referanser til “ren” matematikk, referanser til en “semi-virkelighet” og reelle referanser. Læringsmiljø av type (1) i tabellen befinner seg, ifølge Ole Skovsmose innenfor “ren” matematikk og også innenfor oppgaveparadigmet. Et eksempel på en slik oppgave er “ $512+314=$ ” (2003, s. 149). Videre forklarer han at læringsmiljø av type (2) i tabellen befinner seg i et undersøkelseslandskap, som inneholder tallenes, mønstrenes og strukturenes verden. Han viser til følgende eksempel:



Figur 2: Eksempel på læringsmiljø (2), Skovsmose (2003), side 145

I læringsmiljø av type (3) refererer oppgavene til en “semi-virkelighet”, men befinner seg i oppgaveparadigmet. For eksempel dette eksemplet av Paul Dowling (Referert i Skovsmose, 2003): “Butiksejer A selger dadler for 85 pence pr. kg. B selger 1.2 kg for £1. (a) Hvilken butik er billigst? (b) Hva er prisforskellen mellom de to butikker, hvis der kjøpes 15 kg dadler?” (Skovsmose, 2003, s. 149). Det er her snakk om referanser til en “semi-virkelighet”, men ikke en reell form for handel. Dette ser vi blant annet ved at “butikksejer A” ikke er en ekte butikkselger og at det å kjøpe 15 kg dadler gjerne ikke er så vanlig. I tillegg er oppgaven gitt innenfor oppgaveparadigmet, som ikke gir rom for utforskning.

Oppgaver i læringsmiljø av type (4) referer også til en “semi-virkelighet”, men det er her refererende strukturert i et undersøkelseslandskap. Skovsmose (2003, s. 150) viser til Blomhøjs (1994) “taxi-geometrien” for å illustrere en oppgave i læringsmiljø av type (4). Oppgaven legger opp til utforskning, der det handler om en taxisjåfør sin arbeidsplass, altså gjerne en by, bare sett ovenfra.



Figur 5: Taxi-chaufførens arbeidsplads, set fra oven.

Figur 3: Eksempel på oppgave i læringsmiljø (4), Skovsmose (2003), side 150

I dette eksempelet skal elevene blant annet utforske korteste vei fra **M** til **H** (figur 3) målt i blokkklengder, i tillegg til å finne hvor mange kortest veier det finnes. Hva skjer hvis taxisjåføren tar en tur som er 4 blokkklengder lengre enn den korteste? Hva med 6 blokkklengder lengre, eller 10 blokkklengder lengre? Oppgaven legger opp til å utforske “taxi-geometrien” og til å finne matematiske sammenhenger (Skovsmose, 2003, s. 151). Samtidig samsvarer ikke denne oppgaven helt med den virkelige verden. En taxisjåførs arbeidsplass består for eksempel ikke kun av rette veier som går horisontalt og vertikalt, som vist i figur 3.

Oppgaver i læringsmiljø (5) tar for seg referanser til en reell virkelighet, men befinner seg i oppgaveparadigmet. Dette kan for eksempel være at elevene får presentert tabeller med lønninger innenfor bestemte yrker. Tallene er ekte og hentet fra lønnsstatistikker (Skovsmose, 2003). Videre får elevene en rekke oppgaver som “hva er forskjellen på en lærerlønn og det en taxisjåfør tjener?”. Oppgaven er da gitt med en ekte og virkelighetsnær referanse, men med strukturerte oppgaver som ikke gir rom for utforskning. I læringsmiljø (6) er gjerne prosjektarbeid, men da med en invitasjon til elevene om å bevege seg i et undersøkelseslandskap som kan utformes på ulike måter (Skovsmose, 2003). Et eksempel er at elevene blir delt i grupper og skal gjennomføre et prosjekt. Dette kan være at de skal utvikle et fellesrom, der forslagene faktisk kan fungere i virkeligheten. Elevene får utdelt et budsjett, og kan måle og lage modeller. De står fritt til å velge hva de ønsker seg i fellesrommet. Til slutt skal ideene presenteres og ideene samles inn slik at det blir et fellesprosjekt. For å gjøre det enda mer virkelighetsnært kan for eksempel rektor og skoleinspektør være til stede for å høre på elevenes forslag. Et slikt læringsmiljø legger til rette for et undersøkelseslandskap, der elevene får mulighet til å selv undersøke og utforske.

Samtidig er oppgaven nært knyttet opp til virkeligheten, og også elevenes hverdag. Ifølge Skovsmose (2003), er det vanlig å bevege seg i ulike læringsmiljøer, som å bevege seg fra oppgaveparadigmet og ut i et undersøkelseslandskap. Videre hevder han at det er avgjørende å utfordre oppgaveparadigmet for å la elevene undersøke, undre seg og utforske. I tillegg til at det i matematikkopplæring kanskje ikke er lurt å kun holde seg innenfor et læringsmiljø. Der man heller som lærer og den enkelte klassen kan finne en struktur som passer, der man beveger seg mellom forskjellige typer læringsmiljøer. Tabellen (figur 1) kan også brukes som et analytisk redskap for læreren, der man kan kritisk evaluere sin egen matematikkundervisning, men også som et redskap for å planlegge.

For å oppsummere et undersøkelseslandskap, så handler det om at elevene blir invitert til å gjøre en utforskning. Verken lærer eller elevene vet helt hva de er på jakt etter, noe som kan føre til frustrasjon og utfordringer. Ingen har helt kontroll på hvordan det hele skal forløpe seg. Noen elementer som man kan ta til betraktning en undersøkende lærer-elev dialog er blant annet å utforske, identifisere perspektiv, tenke høyt og forhandle (Skovsmose, 2003). En utfordring ved å jobbe i et undersøkelseslandskap, er at undervisningen foregår på skolen. Det er derfor utfordrende å relatere undervisningen til reelle forhold, og utgjør en utfordring for kritisk matematikkundervisning. Til min studie kan det innebære at det å identifisere et direkte potensial for demokratisk medborgerskap i hverdagsnære matematikkoppgaver, kan by på utfordringer, fordi det er lærebøkene som styrer hva oppgavene inneholder, i tillegg til at matematikkundervisningen gjerne foregår i et klasserom.

2.4 Lærerrollen

I undervisningssammenheng er lærerrollen svært viktig og sentral. Problemstillingen i denne oppgaven tar for seg oppgaver fra nye læreverk, som ikke er direkte knyttet til lærerrollen. Samtidig mener jeg at en lærebok eller noen matematikkoppgaver ikke er det eneste som styrer matematikkundervisning. Det er derfor viktig å ta med noe av konteksten som lærebøkene skal fungere i. I arbeid med å implementere temaet demokrati og medborgerskap i matematikkundervisning og i arbeid med matematikkoppgaver, er det derfor hensiktsmessig å se på hvilken rolle læreren kan ha. Elever og lærer spiller en viktig rolle i forhold til classesamarbeid, diskusjoner, mulighet for å dele tenkemåter og utveksling av idéer. Læreren er den som har det overordnede ansvaret for hvordan undervisningen legges opp; som hvilke matematikkoppgaver elevene skal løse, hvordan de skal jobbe – enten individuelt, i par eller grupper osv. Det er derfor hensiktsmessig å ha med en liten del om hvilken rolle en lærer kan

ha for å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget, som en substitutt til lærebøkene. Når jeg avslutningsvis i oppgaven skal diskutere hvilke potensial knyttet til temaet demokrati og medborgerskap det kan identifiseres i matematikkoppgaver fra hverdagssituasjoner i nye læreverk, ser jeg det som nødvendig å trekke lærerrollen inn i diskusjonen. Dette for å få en enda bredere forståelse for hvordan man som matematikklærer kan implementere en viktig del av opplæringens verdigrunnlag i undervisningen. Det vil i dette delkapittelet redegjøres kort for hva forskning sier om hvordan man kan legge til rette for å utvikle demokratisk kompetanse hos elevene i matematikkfaget.

2.4.1 Klasseromsdiskursen

En lærebok vil alltid bli stående i en kontekst i klasserommet, der læreren spiller en viktig rolle for hvordan lærebøkene kan brukes. Walshaw og Anthony (2008, s. 516) løfter frem klasseromsdiskursen, der søkelyset er rettet mot de sosiale og kulturelle aspektene ved matematisk utvikling. Bredt forstått så spiller matematikk en viktig rolle i å forme mennesker til å takle ulike områder i det private, sosiale og samfunnsmessige liv. De viser til Ball (2003, i Walshaw & Anthony, 2008, s. 516), der troen på at elevers aktive engasjement rundt matematiske ideer vil utvikle og lede til spesifikke kompetanser og identiteter. Det er slik kompetanse og identitet som anslås å ha en positiv innvirkning på elevenes liv og fremtidig samfunnsdeltakelse. Klasseromsdiskursen handler om at læreren legger til rette for at man snakker om, støtter og pleier hverandres læring. Det vil i praksis si at læreren utvikler et mønster i klasserommet, der man legger til rette for respektfulle interaksjoner som bidrar til å forbedre elevenes ambisjoner, prestasjoner og holdninger. Ifølge Walshaw og Anthony (2008, s. 542) er et inkluderende classesamarbeid grunnleggende for effektiv undervisning, i tillegg til at man som lærer bedre forstår elevene sine, dersom man setter opp forhold som bidrar til diskusjon i klasserommet. Det innebærer blant annet å involvere elevene målrettet i diskursen, altså gjennom å lytte respektfullt til andre elevers idéer, gjennom å argumentere og forsvare sin egen posisjon, og gjennom å motta og gi kritikk til hverandres idéer. I en slik diskurs, vil elevene trolig forbedre sin egen kunnskap og utvikling av sin matematiske identitet, som vil være til fordel for elevene ved at ulike idéer beriker ressurser for kunnskap. Det er også hensiktsmessig at når læreren jobber med å utvikle et inkluderende miljø for utveksling av idéer, at man i tillegg sørger for at ideene som kommer frem i klasserommet er, eller blir samsvarende med matematiske konvensjoner og læreplanmål (Walshaw & Anthony, 2008, s. 543).

2.4.2 Læreres interaksjon med elevene

Når vi snakker om å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkundervisningen, er diskusjoner mellom elever et essensielt moment å ta med. Grunnen er fordi det å la elevene diskutere, dele sine tanker og bidra til hverandres læring er en del av opplæringens verdigrunnlag (Kunnskapsdepartementet, 2019). En lærebok kan til en viss grad legge til rette for det, men jeg mener at matematikklæreren har en viktig rolle her. Det er derfor hensiktsmessig å se på ulike tanker rundt temaet, som tas videre opp i diskusjonsdelen avslutningsvis denne masteroppgaven.

Pijls og Dekker (2011, s. 380) skiller mellom det de kaller for «product help» og «process help». «Product help» handler om at man som lærer svarer på spørsmål ved å gi elevene relevante matematiske hint når de står fast i arbeid med matematiske problem. «Process help» handler om at man som lærer stimulerer til diskusjon mellom elever, og på den måten begrenser hjelpen for å øke elevenes kunnskap og forståelse. Det vil si at det er hensiktsmessig at læreren prøver å bidra til å stimulere til diskusjon mellom elevene, istedenfor å komme med matematiske hint ved arbeid med matematikkoppgaver og problem. Hanner, James og Rohlfing (2002, i English, 2010, s. 28) støtter også denne tankegangen, og løfter frem viktigheten av å gi elevene mulighet til å selv utforske de interessante utfordringene i arbeid med oppgaver. Herheim og Rangens (2016, s. 120) løfter frem at elever er i stand til å ta agens, delta kritisk og argumentere når de inviteres til å delta i et tema de har god kjennskap til. I matematikk innebærer det at matematikk blir brukt i en reell kontekst. Elever sin matematiske agens handler om mulighet til å påvirke hva som skjer i timen og knyttes også til myndiggjøring i matematikk, som vi har vært innom tidligere i dette kapitlet.

2.4.3 Strategier for å utvikle demokratisk kompetanse hos elevene

For å utvikle demokratisk kompetanse hos elevene i matematikkfaget, er det av betydning å promotere demokratiske holdninger og verdier. Dette for å kunne anvende og kritisk analysere bruken av matematikk i samfunnet (Aguilar & Zavaleta, 2012, s. 6). Aguilar og Zavaleta fremmer to strategier for å utvikle demokratisk kompetanse hos elevene; det å fremme kritiske matematiske ferdigheter og å fremme demokratiske verdier og holdninger. Førstnevnte handler om å bruke matematikk som et tankeverktøy, der elevene får brukt sin matematiske kunnskap til å analysere sosiale utfordringer eller utfordringer fra eget liv. Med en kritisk vinkling menes det at de matematiske ferdighetene bidrar til at elevene blir kritiske

og får en forståelse av matematikkens rolle i sosiale utfordringer, i tillegg til en forståelse av hvilke konsekvenser det kan ha. Læreren har en viktig rolle ved å fremme demokratiske verdier og holdninger i klasserommet, der elevene får oppleve det demokratiske liv i sin egen hverdag, i klasserommet. Det vektlegges at elevene får mulighet til og blir oppfordret til å lytte til hverandre, diskutere, ta beslutninger og til å kritisk analysere argumenter.

3.0 Metode

Formålet med denne studien er å svare på problemstillingen, Hvilke potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap kan identifiseres i matematikkoppgaver i nye læreverker, med særlig fokus på oppgaver fra hverdagssituasjoner? For å kunne belyse dette, velger jeg å se på innholdet i de nye lærebøkene, samt oppgavetyperne og hvilken kontekst oppgaven befinner seg i. Metoden som vil benyttes innebærer analyse av trykt tekst, og vil her benevnes som en form for «innholdsanalyse», mer spesifikt, lærebokanalyse, dette sett innunder hermeneutikk. Metoden er todelt og innebærer både en horisontal analyse og en vertikal analyse (Charalambos, Delaney, Hsu & Mesa, 2010, s. 119-120). Til å begynne med vil hermeneutikk som metodisk grunnlag presenteres, etterfulgt av en utdypning av hva innholdsanalyse og lærebokanalyse innebærer. Videre vil de metodiske valgene jeg har tatt i denne studien presenteres, etterfulgt av valg av læreverker og trinn. For å analysere datamaterialet, vil det bli presentert et utarbeidet analyseredskap, i form av tabeller både for den horisontale analysen og den vertikale analysen. Avslutningsvis vil jeg gjøre rede for oppgavens reliabilitet og validitet, samt hvilke etiske hensyn som er tatt til betraktning i arbeidet med denne studien.

3.1 Forskningsmetode: Innholdsanalyse

Metoden som vil benyttes går ut på analyse av trykt tekst, altså en form for innholdsanalyse. Mer spesifikt, så skal jeg i denne studien undersøke nye lærebøker i matematikk, altså gjøre lærebokanalyse av nye lærebøker for 2. og 5. trinn. Analysen er todelt, der jeg både ser på helheten i den horisontale analysen og går i dybden av utvalgte oppgaver i den vertikale analysen. Før jeg går nærmere inn på hva innholdsanalyse og lærebokanalyse innebærer, vil jeg gjøre rede for hermeneutikk, som er det metodiske grunnlaget for mye av forskning innenfor utdanningsvitenskap.

3.1.1 Hermeneutikk

Hermeneutikk regnes som det metodiske grunnlaget for den vitenskapelige tradisjonen humaniora, og omfatter i metodisk forstand prinsipper for analyse og tolkning av tekster (Befring, 2015, s. 20). Som nevnt tidligere er datamaterialet i denne forskningen, lærebøker, der målet er å se på tekst og innhold. Grunnen til at jeg velger å bruke hermeneutikk som metodisk grunnlag, er fordi en del av denne forskningsprosessen er tolkning av tekst, altså tolkning av matematikkoppgaver fra nye lærebøker. Befring (2015, s. 20-21) skriver om hermeneutikk som metode som det sentrale innenfor utdanningsvitenskap. Videre beskriver han metoden som en subjektivt fortolkende prosess, som kan bidra til stadig økt forståelse av en tekst. Dette innebærer at man ser på teksten og tolkningen i sammenheng for å søke etter en helhetlig innsikt.

Den tyske filosofen Hans-Georg Gadamer regnes som grunnleggeren av den filosofiske hermeneutikken, og hermeneutisk metode bygger i stor grad på hans tanker (Schaanning, 1993: 315, i Befring, 2015, s. 21). Den hermeneutiske sirkel er en innsiktsfremmende, sirkulær prosess der man som forsker starter en prosess med en forforståelse. Den hermeneutiske sirkel betegner at vi må alltid i fortolkningen av enkelthetene gå ut fra en viss forforståelse av helheten som detaljene hører hjemme i, for å forstå noe som har mening. Dette kan blant annet være en tekst eller et bilde (Alnes, 2020). Forståelsen som oppnås av delene, virker så tilbake på forståelsen av delene. Som forsker har jeg en forforståelse av demokrati og medborgerskap i skolen og tanker rundt bruk av lærebøker i matematikkfaget både på småtrinnet og på mellomtrinnet. Min forforståelse av temaet er at det ikke er fremtredende i matematikkfaget, og at det kanskje ikke er en eksplisitt sammenheng mellom å utvikle demokratisk medborgerskap og å arbeide med matematikkoppgaver. Grunnen til dette kan være at det ikke er noe jeg har hatt særlig fokus på verken når jeg har undervist selv, eller sett andre undervise i matematikk på barneskolen.

Gadamer beskrev historisk dokumentanalyse som en sirkulær prosess. Ved nye erfaringer som tolkes i prosessen, videreutvikles forforståelsen og medfører en utvidet forståelse.

Forforståelse kan både omfatte forskerens fordommer og faglig relevant innsikt. Søkingen etter innsikt kan alltid utvikles til en mer fordypet helhetsforståelse. Forskerens forforståelse vil alltid danne grunnlag for den interaktive prosessen som gradvis kan bidra til økt og ny innsikt av et dokument. Befring (2015, s. 21) skriver, som nevnt, at hermeneutisk metode spiller en aktuell rolle i utdanningsvitenskap. Dette innebærer analyser av både historiske og

empiriske data som har en direkte formidlende funksjon, og som ut i fra det har et budskap som kan tolkes. I denne forskningen er datamaterialet nye lærebøker i matematikk. Det er primært oppgaver i lærebøkene som skal analyseres og tolkes, som innebærer både bilde og tekst. Med min forforståelse som utgangspunkt vil jeg i en sirkulær prosess stadig utvikle en mer helhetlig forståelse for temaet. Dette gjennom å undersøke forskning på feltet, samt ved å gjennomføre egne analyser av matematikkoppgaver og lærebøker. Det innebærer også i den hermeneutiske sirkelen at jeg først får en form for helhetlig forståelse i overflateanalysen, altså den horisontale analysen, som videre brukes i dybdeanalysen; altså i den vertikale analysen der det er fokus på deler av helheten. Ved å bevege seg mellom disse posisjonene, kan jeg oppnå en mer helhetlig forståelse for hvordan man kan implementere demokratisering og medborgerskap i matematikkfaget, ved bruk av hverdagsnære oppgaver fra nye læreverk.

3.1.2 Lærebokanalyse

Ulike tilnæringer til lærebokanalyse har blitt gjort tidligere. Det er flere studier som har brukt lærebokanalyse som metode for å undersøke et tema, eller en problemstilling. To av studiene jeg har funnet er masteroppgaven til Kvåle (2019), som undersøkte tilrettelegging for utvikling av matematisk kompetanse i algebraoppgaver i to norske læreverk i matematikk, og masteroppgaven til Ryvold (2018), som gjennomførte en komparativ studie av matematikkoppgaver i to norske læreverk og matematikkoppgaver i TIMSS 2015. Etter å ha lest flere masteroppgaver i matematikk som har hatt som formål å analysere lærebøker, ser jeg at horisontal- og vertikal analyse går igjen.

Analysen er todelt og innebærer både en overflateanalyse, også kalt en horisontal analyse der lærebøkene blir sett i sin helhet og en dybdeanalyse, også kalt vertikal analyse (Charalambos, Delaney, Hsu & Mesa, 2010, s. 119-120). Det er derfor gjort en todelt analyse av to nye læreverkene i matematikk for 2. trinn og 5. trinn, med totalt syv lærebøker. Horisontal- og vertikal analyse henger også sammen med den hermeneutiske sirkelen, der man ser på helheten og deler av en helhet. Den horisontale analysetilnærmingen har kvantitative elementer, der formålet er å se på ulike oppgavetyper i bøkene, antall oppgaver, samt innholdet for å få en helhetlig oversikt over de nye lærebøkene. Det å først gå på overflaten og lage en oversikt over innhold, oppgavetyper og antall oppgaver gir en god oversikt over de ulike lærebøkene. På denne måten, ved å systematisk gå gjennom lærebøkene får man også en oversikt over hvilke oppgaver som videre kan analyseres grundigere. Den vertikale analysetilnærmingen har en klar kvalitativ tilnærming, der utvalgte oppgaver hentet fra

hverdagsnære oppgaver i den horisontale analysen blir nærmere analysert. Den vertikale analysen, gir mulighet til å grundigere analysere enkelte oppgaver for å kunne svare på denne studiens problemstilling. Det vil si at jeg her velger å se nærmere på oppgaver med en hverdagsnær kontekst. Hensikten er å videre undersøke hvilke potensial for læring og utøving av demokrati og medborgerskap det ligger i oppgavene ved å se på oppgavenes kontekst, sammen med elementene fra de analytiske rammeverkene som vil presenteres senere i dette kapitlet.

3.1.3 Valg av datamateriale

Før jeg satt i gang ordentlig med dette masterprosjektet, var det flere valg som måtte tas. To av dem var hvilken metode jeg ønsket å benytte og hva slags datamateriale jeg ønsket å undersøke. Lærebøker er tradisjonelt brukt mye som undervisningsmaterieell i matematikkfaget. Etter fagfornyelsen trådte i kraft, kom det flere nye læreverker i matematikk på markedet, som gjorde at jeg ønsket å undersøke de. Som tidligere nevnt, forhørte jeg meg med kollegaer som jeg har kjennskap til, som hadde diskutert opplæringens verdigrunnlag og de to nye tverrfaglige temaene i matematikk, og fikk inntrykk av at mange synes at sammenhengen mellom demokrati og medborgerskap, og matematikk var uklart. På grunnlag av dette, ønsket jeg ikke å gjennomføre intervjuer av lærere eller gjøre klasseromsobservasjoner, rett og slett fordi jeg møtte så stor usikkerhet da jeg forhørte meg om temaet. I tillegg tror jeg at lærebøker i matematikkfaget er undervisningsmaterieell som vil være til stede i undervisningen i lang tid fremover, men at omfanget av bruken selvsagt vil variere fra skole til skole og lærer til lærer.

Formålet med forskningen er dermed å få økt kunnskap om hvilke potensial knyttet til demokrati og medborgerskap det ligger i matematikkoppgaver fra hverdagssituasjoner i nye læreverker. Det er også relevant å se på hvordan man som matematikklærer kan implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Å kun ha lærebøker som datamateriale har både fordeler og ulemper. Fordelene er blant annet at man får undersøkt de fornyede lærebøkene i matematikk, samt sett nærmere på innholdet i dem og oppgavene. I et klasserom er det ikke læreboken alene som bestemmer hvordan undervisningen utspiller seg. Læreren og elevene kan ses på som den viktigste delen av undervisningen, både for hva undervisningen inneholder og for hvordan undervisningen utfolder seg. Dette er element som ikke er en del av studiens formål og kan ses på som en ulempe. Som nevnt i kapittel 2, har jeg likevel valgt å ta med lærerrollen som en del av det teoretiske grunnlaget for å avslutningsvis i oppgaven

diskutere hvordan man som lærer kan bidra med å implementere demokrati og medborgerskap i undervisningen ved hjelp av hverdagsnære oppgaver fra lærebøkene. Dette for å gi en bredere forståelse på temaet, i tillegg til å anerkjenne at en lærebok ikke står alene i et klasserom.

3.1.4 Valg av læreverk

Datamaterialet i denne oppgaven vil være oppgaver med utgangspunkt i hverdagsliv fra nye læreverk, dette kan for eksempel innebære statistikkoppgaver. Med hverdagsliv vises det i denne oppgaven til oppgaver som elevene kan relatere til sitt eget liv, altså oppgaver med en hverdagsnær kontekst for elevene. Dette kan for eksempel være spill, bakst, aktiviteter, sparing og miljø. For å kunne gjennomføre studien, måtte jeg velge læreverk som grunnlag for datamaterialet. Etter fagfornyelsen er det flere nye lærebøker som har blitt utgitt, men likevel har ikke alle forlagene gitt ut nye lærebøker for alle trinn enda. I denne masteroppgaven var ønsket å undersøke de mest brukte lærebøkene i matematikk. Derfor bestemte jeg meg for å sende en forespørsel til de fire største forlagene i Norge der jeg spurte om jeg kunne få låne nye lærebøker i matematikk til min undersøkelse. Gyldendal Forlag og Aschehoug Undervisning ga meg muligheten til å bruke deres nye lærebøker som er skrevet etter fagfornyelsen.

Datamaterialet som analysen tar utgangspunkt i for 2. trinn er *Multi 2A - Lærerens bok*, 3. utgave skrevet av Bjørnar Alseth, Ann-Christin Arnås og Mona Røsseland, i tillegg til *Multi 2B – Elevbok*, 3. utgave samme forfattere. Fra Aschehoug Undervisning er boken *Matemagisk 2. Grunnbok* skrevet av Sindre Nyborg, Erling Kvistad Nilsen, Margareth Nilsen og Inger-Lise Fritzen analysert.

For 5. trinn er *Multi 5A - Lærerens bok*, 3. utgave og *Multi 5B – Lærerens bok*, 3. utgave skrevet av Bjørnar Alseth, Ann-Christin Arnås, Mona Røsseland og Gunnar Nordberg analysert. Lærerens bok omfatter både elevenes bok, samt veiledning til læreren. *Multi*-bøkene er publisert av Gyldendal Norsk Forlag AS 2020 og er laget med utgangspunkt i fagfornyelsen. Fra Aschehoug Undervisning studerer jeg *Matemagisk 5A grunnbok* og *Matemagisk 5B grunnbok*, skrevet av Asbjørn Lerø Kongsnes, Gaute Nyhus, Hedda Louise Lang-Ree og Kristina Markussen Raen. *Matemagisk grunnbok 2, 5A og 5B* er utgitt av Aschehoug undervisning 2020 med utgangspunkt i fagfornyelsen. Presentasjon av læreverkene vil presenteres i kapittel 4, presentasjon av data.

Fokuset i denne studien har jeg valgt å legge på 2. trinn og 5. trinn, fordi det på 2. trinn er en overgang for elevene med mer fokus på lesing. Det er derfor interessant å se på hvordan oppgaver fra hverdagssituasjoner er utformet på 2. trinn. Grunnen til at 5. trinn er valgt, er fordi det er overgangsåret fra småtrinnet til mellomtrinnet, der det stilles høyere krav til elevene med vanskeligere kompetansemål. Som fremtidig lærer, skal jeg undervise på barneskolen 1. - 7. trinn, og det vil derfor være interessant og nyttig å se på likhetene og ulikhetene mellom småtrinnet og mellomtrinnet. Målet med studien er som nevnt, å undersøke hvilke potensiale knyttet til temaet demokrati og medborgerskap det ligger i matematikkoppgaver fra hverdagssituasjoner i de fornyede lærebøkene. Gjennom overflateanalyse kan man også finne noe om hvordan lærebøkene generelt legger til rette for opplæring i demokrati og medborgerskap. Det ligger for eksempel potensial i blant annet samtaler, spill og utforskende oppgaver. Potensialet i de ulike oppgavetyper presenteres senere i neste delkapittel.

3.2 Analytisk rammeverk

Matematikkoppgavene må kategoriseres og klassifiseres, slik at potensialet for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap kan identifiseres i oppgavene. Som nevnt innledningsvis vil det i denne delen av metodekapittelet redegjøres for det analytiske rammeverket – både for den horisontale- og den vertikale analysen.

3.2.1 Analytisk rammeverk til horisontal analyse

Til den horisontale analysen har jeg utarbeidet en tabell som viser en oversikt over lærebøkens innhold. Horisontal analyse vil si overflateanalyse, altså å se på lærebøkene sin helhet (Charalambos, Delaney, Hsu & Mesa, 2010, s. 119). Tabell 1 er delt inn i fem ulike kategorier; antall kapitler, kapitlenes tema, antall sider, antall oppgaver totalt og oppgavetyper med antall oppgaver per oppgavetype. Kategoriene og oppgavetyper er inspirert av lærebøkens egne oppbygging og oppgavetyper. *Multi* har oppgavetyper som aktivitet, samtalebilder, spill, utforskning, forklaring og øvingsoppgaver. I tillegg er det «kan du dette»-sider til hvert kapittel. Det består av en tabell som oppsummerer det viktigste lærestoffet elevene har arbeidet med i det kapittelet (Alseth, Arnås & Røsseland, 2020).

Matemagisk har oppgavetyper som spill, aktiviteter og oppgaver som viser viktige tenkemåter og ideer. Lærebøkene har også oppgaver der man skal snakke matte med hverandre, der hensikten er å trene på å forklare hvordan man tenker. *Matemagisk* for 5.trinn har også ulike

«spor» som «følg stien», «terrengløypa» og «topptur». I følg stien-oppgavene får elevene trent på en ting av gangen, det klassen har arbeidet med i fellesskap. Oppgavene i terrengløypa bygger videre på det klassen har jobbet med, der man kan få sammensatte utfordringer, og flere temaer på en gang. Topptur-oppgavene er vanskelige oppgaver, som er ment for de som mestrer terrengløypa godt (Raen, Kongsnes, Lang-Ree & Nyhus, 2020).

Relatert til masteroppgavens problemstilling som fokuserer på matematikkoppgaver fra hverdagssituasjon, er det også relevant å se på oppgaver som er virkelighetsnære for elevene. Ved å gjøre en overflateanalyse av de ulike lærebøkene, får man en oversikt over de ulike lærebøkene som er skrevet etter fagfornyelsen og hva de ulike inneholder. Den vertikale kolonnen helt til høyre “Oppgavetyper (antall)” i tabell 1, inneholder de ulike oppgavetyperne som jeg har utarbeidet etter inspirasjon fra lærebøkene egne oppgavetyper. De fem oppgavetyperne er fargekodet og kodet med bokstavene A-E, slik at det blir mer oversiktlig. Her vises en forklaring på de ulike oppgavetyperne, med et eksempel til hver, samt en forklaring på hvilket potensial oppgavetyperne kan ha knyttet til å fremme demokrati og medborgerskap.

A) Oppgaver som legger til rette for samtaler



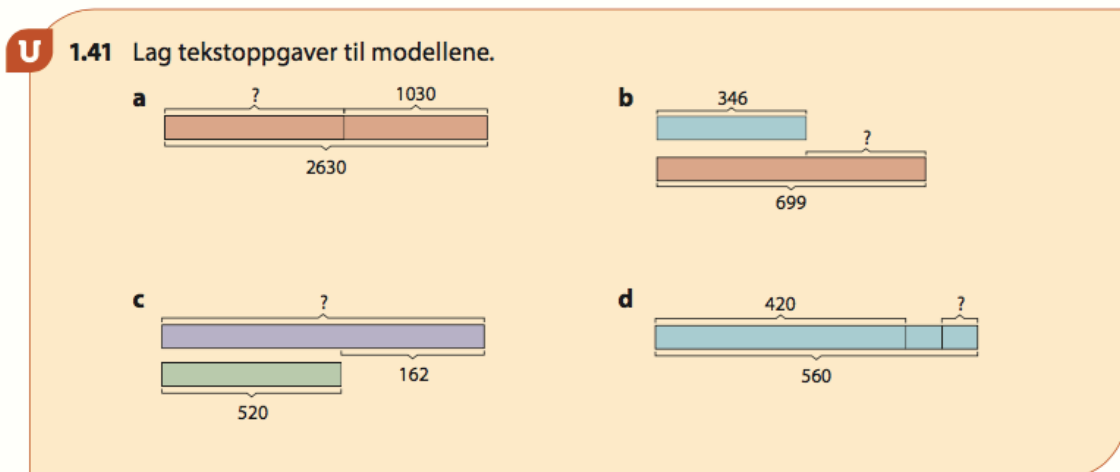
Figur 4: Hentet fra Multi 2A Elevbok, side 36

Karakteristisk for slike oppgaver er “snakk sammen”, der oppgaven eksplisitt legger til rette for samtale. Det kan også innebære oppgaver der elevene skal diskutere og kommunisere. I forhold til demokratilæring så ligger det et potensial for det i oppgaver innenfor kategori A, fordi samtaler og kommunikasjon gjerne legger rette for at elevene kan dele sine tankeganger, lytte til hverandre og ha ulike idéer. Dette peker Ernest (2002) på som viktige element i sosial myndiggjøring, der formålet er at elevene skal utvikle seg til å selv tenke selvstendig rundt utfordringer som oppstår i deres eget liv. Lenz (2020, s. 18) legger også vekt på at dialogiske

arbeidsformer kan bidra til utforsking som kan omfatte elevenes tanker, kunnskaper og bidrag til felles problemløsning og erkjennelse.

B) Oppgaver som legger til rette for utforsking – åpen oppgave

Karakteristisk for slike oppgaver er at oppgavene gir rom for ulike løsninger. Elevene kan komme med ulike svar, der det er rom for ulike tankeganger og idéer. Oppgaven har derfor ikke et fasit-fokus, der det kun er et riktig svar. Et eksempel på en slik type oppgave er:

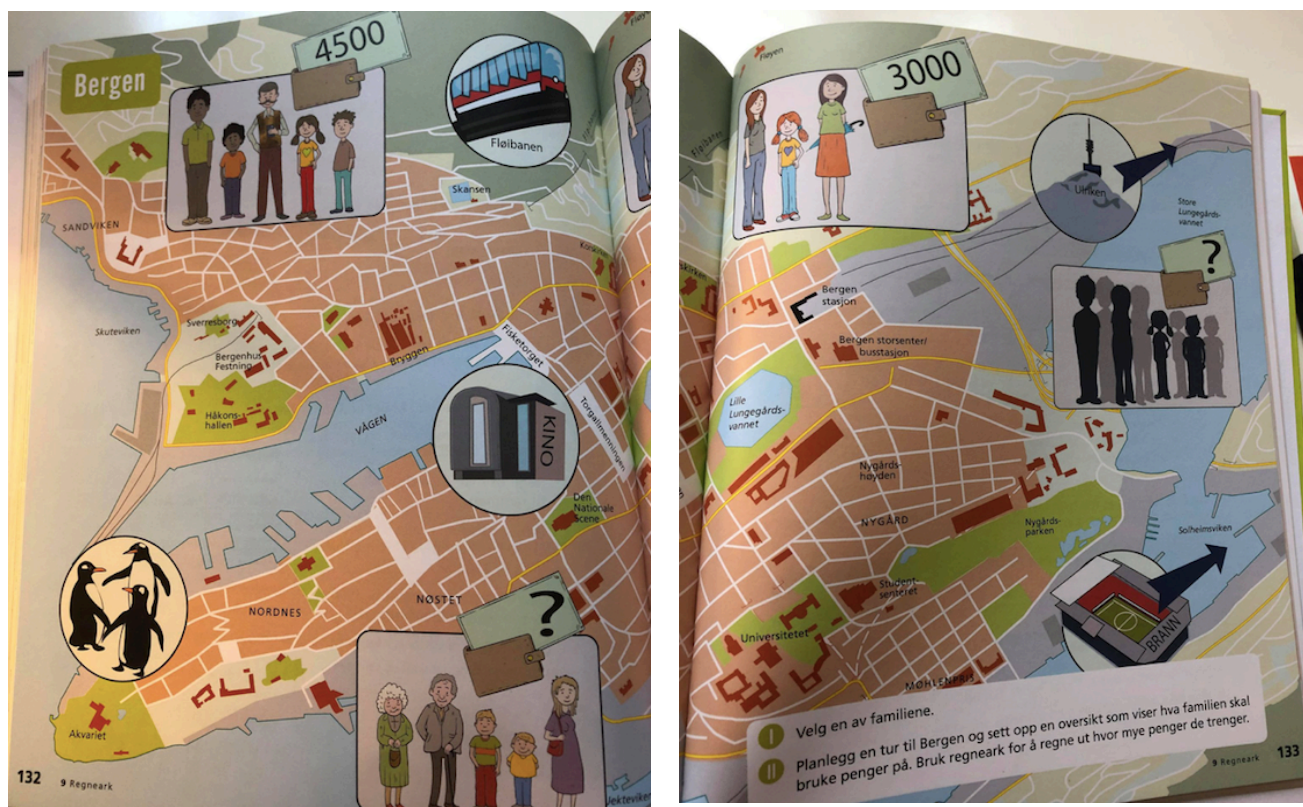


Figur 5: Hentet fra Multi 5A, side 19

Denne oppgaven er åpen, der det er rom for ulike løsninger. Det er likevel satt en ramme for hvordan oppgaven skal løses, ved at modellene som elevene skal lage tekstoppgaver til allerede er satt. Skovsmose (2003) fremhever at det å la elevene utforske og undre seg er viktig. Oppgaver som legger til rette for utforsking kan derfor også ses på som å ha et potensial for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap, gjennom at elevene får mulighet til å utforske og komme med ulike tankeganger og idéer.

C) Oppgaver fra hverdagen – virkelighetsnært for elevene

Oppgaver fra hverdagslivet innebærer oppgaver som omhandler kontekster som elevene kan kjenne seg igjen i. Dette kan blant annet være en tur på butikken, en reise, klær, fritidsaktiviteter og sparing. Eksempelet under er hentet fra Matemagisk 5B:

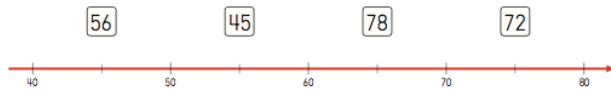


Figur 6: Hentet fra Matemagisk 5B, side 132 og 133

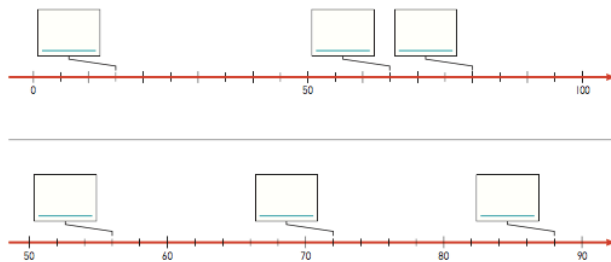
Denne oppgaven handler om en reise til Bergen, noe mange elever kan kjenne seg igjen i tillegg er elever kjent med penger, familier og reiser. På en annen side, så kan slike oppgaver føre til at elever som av sosioøkonomiske årsaker ikke har mulighet til å reise, kan føle på en utenforskap. Fokuset i denne studien er likevel mer på oppgaver som kan føles hverdagsnært for elevene, noe en reise gjerne gjør. Slike oppgaver har også et potensial for demokrati læring, der oppgavene kan relatere til elevenes hverdag. Det vektlegges i fagfornyelsen at matematikkfaget skal oppleves som relevant, i tillegg til at faget skal relatere til elevenes hverdag (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). På denne måten kan man synliggjøre for elevene hvorfor matematikk er viktig, og vise til kontekster der man har bruk for matematikk i livet. Denne oppgaven er også av åpen karakter, der det ikke kun er et riktig svar. Elevene skal planlegge en reise til Bergen og sette opp en oversikt som viser hva familien skal bruke penger på, noe som kan bidra til diskusjoner, ulike tankeganger, fremgangsmåter og løsninger.

D) Oppgaver innenfor oppgaveparadigme – ren matematikk og «kun et riktig svar»-fokus

12 Tegn streker til tallinja.



13 Skriv tallene.



20 – tjue

© Kopiering ikke tillatt.

Multi

Figur 7: Hentet fra Multi 2B Elevbok, side 20


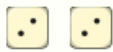




Oppgaver innenfor oppgaveparadigmet, innebærer oppgaver der fokuset er på å få et riktig svar og kan betraktes som ren matematikk. Et eksempel på en slik oppgave (figur 7), er denne hentet fra Multi 2B. Her skal elevene i oppgave 12 tegne strek på riktig sted på tallinjen, og skrive riktig tall i oppgave 13. Potensialet for demokratilæring kan her betraktes som lav. Grunnen er fordi elevene ikke gis anledning til å diskutere, komme med ulike løsninger, tankeganger og idéer. Ernest (2002, s. 9) påpeker at elever ofte kan føle at matematikk er et autoritært fag der man mottar kunnskap, uten å stille spørsmål til det man lærer. Det gis lite oppmerksomhet til demokrati og elevmedvirkning i slike oppgaver som vist i figur 7, fordi det gjennom en riktig løsning og en løsningsmodell, som her er tallinje, kan matematikkfaget oppleves som et autoritært fag for mange elever som gir lite rom for ulike meninger og kreativitet.

E) Aktiviteter og spill

FØRST TIL 100

Regler:

- Spillerne plasserer brikken sin på utsiden av brettet til venstre for 1-tallet.
- Spillerne kaster terningene annenhver gang og flytter i hundrerarket etter følgende regler:
 - Terningene viser ulikt antall: Flytt fram summen av antall øyne på terningene.
 - Terningene viser samme antall: Flytt etter instruksen i tabellen.
- Første spiller til 100, vinner spillet.

Terningene viser	Flytt brikken
	10 tilbake
	5 tilbake
	10 fram
	15 fram
	20 fram
	30 fram

• 2 spillere
• en spillebrikke til hver spiller
• to terninger
• ett hundrerark

Figur 8: Hentet fra Multi 2B Elevbok, side 8

Oppgaver som omhandler aktiviteter og spill innebærer oppgaver som er et spill eller at det står at det er en aktivitet, altså at elevene skal gjøre noe eller lage noe. Her ligger det også et potensial for demokratilæring og elevmedvirkning gjennom at man i spill må forholde seg til regler for at samspillet skal fungere, samarbeide og bruke sin sosiale kompetanse til å spille rettfærdig - som å ta hensyn til medspillere og å vente på sin tur. Slike oppgaver kan ses på som å gå under dialogiske arbeidsformer, der elevenes kunnskap og medvirkning kommer frem (Lenz, 2020, s. 18). Ernest (2002, s. 3) peker også på at en del av matematisk myndiggjøring handler om aktiviteter og handlinger med symboler og tekst innenfor sosiale sammenhenger. Spill og aktiviteter kan ses på som å inngå under sosiale sammenhenger, der elevene må samhandle med hverandre.

Det analytiske rammeverket for den horisontale analysen ser dermed slik ut (tabell 1), og brukes til overflateanalysen. Her vises kun et eksempel for en bok, men tabellen brukes senere for alle de utvalgte lærebøkene.

Tabell 1: Analytisk rammeverk til horisontal analyse av nye lærebøker i matematikk

Kategori → Bok↴	Antall kapitler	Kapitlenes tema - innhold	Antall sider	Antall oppgaver totalt	Oppgavetyper (antall)
<i>Multi 2A, 3. Utgave Elevbok (Gyldendal)</i>					A) B) C) D) E)

Videre i den horisontale analysen vil det presenteres funn i form av sektordiagram, for å få en bedre oversikt over funnene som er gjort og se på potensialet for læring og utøving av demokrati og medborgerskap.

Begrensninger i den horisontale analysen:

Noe som ikke kommer frem i den horisontale analysen er hvor mye tid eller hvor mange minutter det går med på å løse en oppgave, som jeg her kaller for oppgavevolum. For eksempel så kan en oppgave innenfor kategori C, hverdagsnære oppgaver, være like tidkrevende som fem oppgaver innenfor kategori D, oppgaver innenfor oppgaveparadigmet. Dette er noe som ikke kommer frem i fremstillingen av analysen, fordi jeg i analysen har fokusert på antall oppgaver i lærebøker og ikke observert elevers tidsbruk av oppgavene.

3.2.2 Analytisk rammeverk til vertikal analyse

Vertikal analyse innebærer som nevnt en grundigere analyse av utvalgte oppgaver. For å kunne gjøre det, har jeg utarbeidet en tabell som analytisk rammeverk (tabell 2), som presenteres avslutningsvis i dette delkapittelet. Under tverrfaglige temaer i den nye læreplanen i matematikk, står det under temaet demokrati og medborgerskap at elevene skal utforske, analysere, vurdere, svare kritisk og diskutere (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 4). Dette er element som jeg har tatt med videre i den vertikale analysen av de utvalgte oppgavene. For eksempel, gir oppgavene elevene rom for å utforske, analysere, vurdere, svare kritisk og, eller diskutere? Et annet element som er hensiktsmessig å ta med er om oppgaven er åpen eller lukket. Åpen oppgave vil her si at oppgaven gir rom for ulike svar og ulike

fremgangsmåter, altså en ikke-fasit fokusert oppgavetype. Lukkede oppgaver vil her si oppgaver som er knyttet til et riktig svar, altså oppgaver som har et fasit-fokus, som går innenfor oppgaveparadigmet og “ren” matematikk. Et eksempel på en lukket oppgave er, $2 \times 2 = \square$. En utfordring med å klassifisere i forhold til åpne og lukkede oppgaver er at en oppgave kan være åpne i den grad at de gir rom for ulike tankeganger og ulike fremgangsmåter. På bakgrunn av det, har jeg valgt å la de tre siste oppgavetyper; oppgaver som kan stimulere til utforskning, oppgaver som kan stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering og oppgaver som kan stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (se tabell 2), ha en åpen tilnærming. Forklaring på tabellen er presentert avslutningsvis i dette delkapittelet.

Det er også relevant å se på fagfornyelsen, både opplæringens verdigrunnlag kapittel 1.6 om faget, i tillegg til relevante kompetansemål for 2. trinn og 5. trinn. I opplæringens verdigrunnlag i fagfornyelsen står det i kapittel 1.6 *Demokrati og medvirkning*, at demokratiske verdier må fremmes gjennom aktiv deltakelse i hele opplæringsløpet (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 8). Det innebærer gjensidig respekt, toleranse, den enkeltes tros- og ytringsfrihet og frie valg. Utdanningsdirektoratet løfter også frem at skolen skal gi elevene mulighet til å medvirke. Det innebærer også at de skal erfare at de har reell innflytelse og at de kan påvirke det som angår dem, i tillegg til at de skal erfare at de blir lyttet til i skolehverdagen. Under fagrelevans og sentrale verdier i den nye læreplanen i matematikk 1. – 10. trinn, står det at matematikk skal forberede elevene på et arbeidsliv og et samfunn i utvikling (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). Dette kan gjøres ved å gi elevene kompetanse i blant annet utforskning og problemløsning, som kan bidra til at elevene utvikler evne til å samarbeide med andre og til å jobbe selvstendig. Alle fagene på skolen skal bidra til å realisere verdigrunnlaget for opplæringen, matematikk inkludert. Dette kan også bidra til at elevene blir mer bevisst på egen læring. Dette innebærer blant annet kritisk tenkning som handler om kritisk vurdering av argument og resonnement, som kan ruste elevene til å ta stilling til viktige spørsmål i sitt eget liv, i samfunnet og til å ta selvstendige valg. Det fremheves også at faget legger til rette for kreativitet og skapertrang, når elevene får tid til å reflektere, stille spørsmål, tenke, resonnerer matematisk og oppleve at faget er relevant. Når elevene får mulighet til å mestre utfordringer på egenhånd og til å løse problemer, så kan dette bidra til å utvikle selvstendighet og utholdenhet. Det å jobbe med problemløsning og utforskning vektlegges, i tillegg til at opplæringen skal ruste elevene til å ta selvstendige valg. Dette velger jeg her å koble til hverdagsnære oppgaver, og har videre valgt ut de

kompetansemålene fra fagfornyelsen i matematikk som jeg ser på som mest relevant å ta utgangspunkt i fra 2. trinn og 5. trinn;

Kompetansemål knyttet til utforsking og elevenes hverdag etter 2. trinn:

- Utforske tal, mengder og teljing i lek, natur, biletkunst, musikk og barnelitteratur, representere tala på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane
- Utforske addisjon og subtraksjon og bruke dette til å formulere og løyse problem frå lek og eigen kvardag
- Utforske, teikne og beskrive geometriske figurar frå sitt eige nærmiljø og argumentere for måtar å sortere dei på etter eigenskapar
- Forklare korleis ein kan beskrive tid ved hjelp av klokke og kalender (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 5 – 6)

Kompetansemål knyttet til utforsking og elevenes hverdag etter 5. trinn:

- Formulere og løyse problem frå eigen kvardag som har med brøk å gjere
- Diskutere tilfeldigheit og sannsyn i spel og praktiske situasjonar og knyte det til brøk
- Lage og løyse oppgåver i rekneark som omhandlar personleg økonomi
- Formulere og løyse problem frå eigen kvardag som har med tid å gjere (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 8 – 9)

Videre har det også vært relevant å se på kjerneelementene i læreplanen i matematikk 1.-10. trinn. To element som er hensiktsmessig å ta hensyn til når vi her snakker om demokrati og medborgerskap i matematikkfaget, er «utforsking og problemløsning», og «resonnering og argumentasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2-3). Det vektlegges at utforsking i matematikk handler mer om å legge vekt på strategier og fremgangsmåter for å diskutere seg frem til en felles forståelse, istedenfor selve løsningene, gjennom at elevene leter etter mønster, finner sammenhenger og diskuterer i fellesskap. Problemløsning handler om problem som elevene ikke har kjennskap til fra før, der de utvikler en metode for å løse et problem. Her inngår også algoritmisk tenkning som en viktig del av prosessen. Algoritmisk tenkning handler om å utvikle fremgangsmåter og strategier for å løse et problem, der man bryter ned et problem til delproblem som igjen løses systematisk. Et annet element er å videre vurdere om delproblemene best kan løses med eller uten digitale verktøy. Problemløsning handler også om å analysere og omgjøre både kjente og ukjente problem, løse de og vurdere gyldigheten av løsningene.

Det andre kjerneelementet i matematikk, resonnering og argumentasjon inneholder to element. Resonnering handler om at elevene kan følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker. Det vil si at de skal forstå at matematiske regler og resultat ikke er tilfeldig, men har klare begrunnelser (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 3). Resonnering handler også om at elevene skal utforme egne resonnement både for å løse problem og for å forstå. Det andre elementet, argumentasjon, handler om at elevene begrunner sine fremgangsmåter, løsninger, resonnement og beviser gyldigheten av dem. Dette er litt av bakgrunnen for utformingen av det analytiske rammeverket for vertikal analyse (tabell 2). Jeg vil ikke gå i dybden på de ulike elementene i kjerneelementene, fordi jeg her ser på lærebøker og ikke elevarbeid. På en annen side er det relevant å ha i bakhodet, i den videre vertikale analysen for å kunne identifisere hvilke potensial hverdagsnære oppgaver har for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap.

Fremgangsmåten i den vertikale analysen har vært å ta utgangspunkt i de oppgavene som inneholder elementer fra hverdagsliv fra den horisontale analysen, og identifisere hvilken type kontekst oppgaven inneholder. Videre har arbeidet vært å plassere oppgavene innenfor ulike kategorier hentet fra denne utarbeidede tabellen:

Tabell 2: Analytisk rammeverk for vertikal analyse av nye lærebøker i matematikk

Kontekst →	Ren matematikk	Semi-hverdagsnær	Reell referanse til elevenes hverdag
Oppgavetype ↓ (kan ikke relatere til hverdagen)			
Oppgaveparadigme (fasitfokus) – kun utregning	(1)	(2)	(3)
Oppgaver som kan stimulere til <i>utforskning</i>	(4)	(5)	(6)
Oppgaver som kan stimulere til <i>samtale, refleksjon og/eller analysering</i>	(7)	(8)	(9)

Oppgaver som kan stimulere til <i>diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering</i>	(10)	(11)	(12)
--	------	------	------

Forklaring tabell 2:

Tabell 2 er utformet etter inspirasjon fra Skovsmoses tabell om læringsmiljøer (ref. delkapittel 2.3.1). Han skiller mellom å arbeide innenfor et undersøkelseslandskap og innenfor oppgaveparadigmet. Begrepet undersøkelseslandskap handler om at elevene blir invitert til å undersøke åpne og utforskende oppgaver uten kun ett riktig svar (Skovsmose, 2003).

Undersøkelseslandskap er relativt, det finnes ikke et bestemt tema som er undersøkelseslandskap, men det handler i det store og det hele om at læreren inviterer elevene til å undersøke. Oppgaveparadigmet er som nevnt i teoridelen, knyttet til oppgaver innenfor “ren” matematikk, der det kun er ett riktig svar og oppgavetyperen er lukket.

Tabell 2 brukes som analyseverktøy i den vertikale analysen. Oppgaven som analyseres kan plasseres innenfor en eller flere av boksene i tabellen. Boksene i tabellen som er markert i rosa, (1), (2), (3), (4), (7) og (10) betraktes som å gi lite potensial for å bidra til opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap. Videre er det boksene (5), (8) og (11) som er markert litt mørkere rød, som betraktes som å gi noe potensial for å kunne bidra til opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap. For eksempel kan en oppgave både plasseres i (5), (8) og (11), ved at oppgaven er semi-hverdagsnær for elevene, samtidig som den kan stimulere til utforsking (5), samtale, refleksjon og/eller analysering (8), tillegg til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (11). Dersom en oppgave tilfredsstillende følger krav; (6), (9) og (12) som er markert i mørkerød, vil oppgaven betraktes som å ha et godt potensial for å kunne bidra til opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap i faget.

De tre siste oppgavetyperne; oppgaver som kan stimulere til utforsking, oppgaver som kan stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering, og oppgaver som kan stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering, er nokså åpne oppgavetyper. Hensikten med denne studien er å undersøke hvilke potensial det ligger for demokratiutøvelse og medborgerskap i hverdagsnære oppgaver for 2. trinn og 5. trinn, og jeg ser derfor etter potensialet for dette i de ulike oppgavetyperne i analysen. Det vil si at et en oppgave som for eksempel ikke eksplisitt stimulerer til utforsking, fortsatt kan plasseres under oppgaver som

stimulerer til utforskning ved at oppgaven gir mulighet for ulike tankeganger, fremgangsmåter og ulike løsninger. For å tydeliggjøre hva jeg legger i begrepene brukt i analysen, har jeg laget en kort begrepsversikt:

«Ren matematikk» – Oppgaver som ikke er knyttet til en kontekst, men som handler om utregning av algoritmer. For eksempel: Regn ut, $30:5=\square$.

«Semi-hverdagsnær» – Oppgaver som kan knyttes til elevenes hverdag, en kontekst elevene kan kjenne seg igjen i, men som ikke relaterer direkte til elevenes hverdag eller til det virkelige liv. For eksempel: “Elevene i en 5.klasse skal planlegge og sette opp et budsjett for sommeravslutningen. Elevene har fått 2000kr til disposisjon. Finn ut priser på mat og drikke som dere hadde villet hatt med, dersom det var dere som skulle planlagt sommeravslutningen. Sett opp budsjettet”.

«Reell referanse» – Oppgaver som kan knyttes direkte til elevenes hverdag og til den virkelige verden. For eksempel: Elevene får i oppgave å finne ut av hvor mange på trinnet som ønsker å beholde fritidsklubben i lokalsamfunnet.

«Oppgaveparadigme» – Oppgaver som innebærer kun utregning, som har et fasit-fokus, der det kun er et riktig svar. For eksempel: $3 \times 7 = \square$.

«Utforskning» – Oppgaver som inviterer elevene til å gjøre en utforskning, til å undersøke noe. Oppgaver av en mer åpen karakter, som gir rom for ulike svar. For eksempel: Elevene får i oppgave å finne ut av hvilken årstid elevene i klassen liker best.

«Samtale, refleksjon, analysering» – Oppgaver som legger til rette for at elevene skal samtale, reflektere og/eller analysere. For eksempel: “Snakk sammen om...”

«Diskusjon, kritisk tenkning, vurdering» – Oppgaver som legger til rette for at elevene skal diskutere, tenke kritisk og/eller vurdere gyldigheten av funn. For eksempel: “Diskuter i grupper... Forklar hvordan du/dere tenker...”

3.3 Reliabilitet og validitet

3.3.1 Reliabilitet

Reliabilitet handler om hvor pålitelig forskningen er (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 100).

Ifølge Kleven og Hjordemaal (2018) er god reliabilitet at data i liten grad er påvirket av

tilfeldige målingsfeil. Johannessen, Tufte og Christoffersen (2016, s. 36) påpeker at reliabilitet omhandler nøyaktigheten tilknyttet undersøkelsen, som hvilke data som brukes, hvordan dataen samles inn og hvordan datamaterialet bearbeides. I den horisontale analysen er det gjort en overflateanalyse der oppgavene er kategorisert og videre talt opp. Kategoriene er som vist tidligere i kapittelet, følgende;

- A) [Oppgaver som legger til rette for samtaler](#)
- B) [Oppgaver som legger til rette for utforsking – åpen oppgave](#)
- C) [Oppgaver fra hverdagen – virkelighetsnært for elevene](#)
- D) [Oppgaver innenfor oppgaveparadigme – ren matematikk og «kun et riktig svar» - fokus](#)
- E) [Aktiviteter og spill](#)

En oppgave kan være innenfor flere av kategoriene. I den horisontale analysen har jeg valgt å ikke plassere den samme oppgaven innenfor flere kategorier, med et ønske om å få en mer helhetlig oversikt over oppgavetyperne i lærebøkene. Dette må tas i betraktning i den horisontale analysen, i opptellingen, der det er meg som forsker som har kategorisert oppgavene fra A-E, kodet oppgavene i farger og videre talt opp oppgavene. Min forforståelse, subjektive mening, samt teoretiske utgangspunkt vil da være tatt med i betraktning for resultatet av analysen. Det er derfor sannsynlig at dersom en annen hadde gjennomført samme analyse, at målingene hadde vært ulik til en viss grad. Samtidig så har jeg i delkapittel 3.2.1 presentert et eksempel på en oppgave innenfor hver kategori for å tydeliggjøre hva som vektlegges i de ulike kategoriene. I den vertikale analysen er fokuset å gå i dybden på de enkelte oppgavene som er valgt ut, og den kan derfor plasseres innenfor en eller flere av boksene i tabellen. Hensikten med det er å gi en grundigere redegjørelse for oppgavens potensial for å bidra til opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikkfaget.

3.3.2 Validitet

Validitet handler om gyldigheten av en forskning. Begrepsvaliditet handler om i hvilken grad det er samsvar mellom definert begrep og gjennomført «måling» (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 97). I denne masteroppgaven er «demokrati», «medborgerskap» og «hverdagsnære oppgaver». viktige begrep. Kleven og Hjordemaal (2018, s. 95) peker på at de fleste begrepene som er av interesse å forske på i pedagogisk forskning, ikke er direkte

observerbare. For eksempel i denne forskningen, der nye læreverker i matematikk og utvalgte oppgaver blir gjenstand til analyse, er trolig ikke demokrati og medborgerskap, og hverdagsnære oppgaver direkte observerbare i oppgavene og de nye lærebøkene. Samtidig kan man finne observerbare indikatorer på begrepene, men man kan da ikke regne med at indikatorene fullt ut dekker begrepet vi ønsker å dekke, her «demokrati», «medborgerskap» og «hverdagsnære oppgaver». Ut ifra det analytiske rammeverket for både den horisontale analysen (tabell 1) og den vertikale analysen (tabell 2), er det implementert indikatorer på begrepene. Det er begrep som «utforskning», «samtale», «refleksjon», «analysering», «diskusjon» og «kritisk tenkning» for demokrati og medborgerskap, som er hentet fra fagfornyelsen og overordnet del av læreplanen. For hverdagsnære oppgaver er «semi-hverdagsnær» og «reell referanse» indikatorer på begrepet. En slik tilnærming vil selvsagt ikke være helt presis, men samtidig gir det en indikator på hvilke potensial knyttet til opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap som kan identifiseres i hverdagsnære oppgaver fra nye læreverker i matematikk.

3.4 Etiske hensyn

Enhver forskning har forskningsetiske normer å følge (Kleven & Hjordemaal, 2018). Et av kravene er redelighet og åpenhet i tilknytning til motforestillinger. Forskningen baserer seg på trykt datamateriale, noe som innebærer at ingen personer verken har blitt direkte eller indirekte berørt. Forskningen tar utgangspunkt i læreverker som er publisert av to ulike forlag. Det har derfor av hensyn til åpenhet, opphavsrett og bruk av utdrag fra lærebøkene, vært viktig å sende mail til både Gyldendal forlag og Aschehoug Undervisning for å forsikre meg at det er greit at jeg bruker deres nye lærebøker, i tillegg til å formidle hensikten med studien. Begge forlagene gav godkjenning til å bruke lærebøkene i denne forskningen, i tillegg til godkjenning til å legge ved utvalgte matematikkoppgaver i teksten. Den horisontale analysen kan også ses på som et etisk hensyn, der lærebøkene blir presentert i sin helhet, slik at leseren får et helhetlig inntrykk av lærebøkene. På denne måten får leseren et mer dekkende inntrykk av lærebøkene, og ikke bare av de utvalgte oppgavene i den vertikale analysen. Hensikten har vært å gi en redelig oversikt over hva lærebøkene inneholder. Bakgrunnen for denne studien er å se på potensialet som oppgaver fra hverdags situasjoner kan ha for å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Det vil derfor av hensyn til oppgavens problemstilling og til lærebøkene, hovedsakelig fokusere på lærebøkernes potensial.

4.0 Presentasjon av data

4.1 Presentasjon av lærebøkene

Datamaterialet i denne oppgaven er totalt 7 nye lærebøker for 2. og 5. trinn, som er grunnlaget for analysen;

2. trinn:

- Alseth, B., Arnås, A.C., Røsseland, M. (2020) *Multi 2A Elevbok* (3. utg.) Gyldendal Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A.C., Røsseland, M. (2020) *Multi 2B Elevbok* (3. utg.) Gyldendal Forlag.
- Fritzen, I. E., Nilsen, E. K., Nilsen, M., Nyborg, S. (2020) *Matemagisk 2 Grunnbok*. Aschehoug Undervisning.

5. trinn:

- Alseth, B., Arnås, A.C., Røsseland, M. (2020) *Multi 5A Lærerens bok* (3. Utg.) Gyldendal Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A.C., Røsseland, M., Nordberg, G. (2020) *Multi 5B Lærerens bok* (3. Utg.) Gyldendal Forlag.
- Raen, K. M., Kongsnes, A. L., Lang-Ree, H. L., Nyhus, G. (2020). *Matemagisk 5A Grunnbok*. Aschehoug Undervisning.
- Raen, K. M., Kongsnes, A. L., Lang-Ree, H. L., Nyhus, G. (2020) *Matemagisk 5B Grunnbok*. Aschehoug Undervisning.

For å få oversikt over læreverkene gjør jeg en horisontal analyse, altså en overflateanalyse av de nye lærebøkene (se tabell 3). Det fornyede matematikklæreverket til Gyldendal; *Multi*, er skrevet etter fagfornyelsen 2020. Det vil først presenteres lærebokforfatterens egne tanker rundt de nye læreverkene, for å få en bredere forståelse av hvordan lærebøkene er lagt opp.

4.1.1 *Multi* og fagfornyelsen

På Gyldendal sin nettside, har de tre lærebokforfatterne av nye *Multi* gjennom et intervju formidlet sine meninger rundt hva fagfornyelsen betyr for matematikkfaget og matematikkverket *Multi* (Gyldendal, 2020). Det viktigste i den nye læreplanen i matematikkfaget er ifølge Bjørnar Alseth at undervisningen skal legge stor vekt på dybdeforståelse. Han påpeker at “Elevene skal utvikle en solid forståelse av matematiske begreper og metoder, og de skal klare å bruke matematikk både i problemløsning og i

kommunikasjon - også i dagliglivet” (Gyldendal, 2020). Mona Røsseland, en annen medforfatter av det nye læreverket formidler at viktige elementer fra den tidligere læreplanen også er tatt med i den nye utgaven, nemlig dybdeforståelse, problemløsning og kommunikasjon, noe som har blitt lagt til rette for i *Multi* hele tiden. Hun påpeker også at de i den nye utgaven har gjort de viktige elementene enda bedre, med flere komplekse, åpne og varierte oppgaver der elevene stimuleres til kreativitet, utforskning, samarbeid og diskusjoner (Gyldendal, 2020). Ann-Christin Arnås, en tredje medforfatter av nye *Multi* formidler at det i den nye utgaven legges mer til rette for at utforskning, kommunikasjon, problemløsning og samarbeid skal prege alle undervisningsøktene og at de ulike oppgavetyperne derfor er fordelt jevnt gjennom alle bøkene. Den nye utformingen tydeliggjør for elever og lærer at de møter ulike oppgavetyper med ulike krav. Det har de gjort ved å gi de ulike oppgavetyperne som spill, aktiviteter, utforskningsoppgaver og samtalebilder hver sin utforming. Bjørnar Alseth viser til at de ulike oppgavetyperne tar i bruk ulike deler av matematikken (Gyldendal, 2020), i tillegg til at de gir elevene mange muligheter til å beskrive, forklare, drøfte og argumentere i en påfølgende oppsummering. Ved siden av de fysiske lærebøkene, har Gyldendal et digitalt læremiddel som heter *Multi Smart Øving* som mange elever bruker til individuell øving. Den brukes til å øve på faktakunnskaper, ferdigheter og elementær begrepsforståelse. Det vil som nevnt tidligere i denne masteroppgaven her kun være fokus på de fysiske lærebøkene.

4.1.2 Matemagisk og fagfornyelsen

På Aschehoug Undervisning sin nettside, står det under læremidler, *Matemagisk 1-4* (2020), at de nye lærebøkene for småtrinnet gir elevene snakke matte-oppgaver, begrepsforståelse, differensiering, matemagiske mysterier som skaper undring, i tillegg til visuelle eksempler og pedagogiske spill. Snakke matte-oppgavene er laget for at elevene skal prate om matematikk, der elevene trener på å forklare egne tenkemåter, resonnere og argumentere. Et annet fokus i *Matemagisk 1-4* (2020) er begrepsinnlæring. Bøkene legger ifølge forlaget sine sider, opp til systematisk begrepsinnlæring der man får kjennskap til egenskaper som er nødvendig for å kunne forstå mer komplekse matematiske begreper. Formålet med begrepsinnlæringen er at elevene får begrepene de trenger for å analysere med, som gjør at de lettere kan se etter likheter og forskjeller, og videre kan bli mer trygge på egen læring og kunnskap.

Nye *Matemagisk 5-7* (2020) gir også elevene snakke matte-oppgaver ifølge forlaget, i tillegg vektlegges utforskende aktiviteter og problemløsning. De nye bøkene gir elevene en struktur tilpasset klasseromsundervisning og individuelt arbeid, med en differensieringsmodell som lar

elevene lære på sitt nivå men i takt med sine medelever. *Matemagisk* for mellomtrinnet 5.-7.trinn utvikler ifølge forlaget, algoritmisk tenking, i tillegg til at elevene lærer å programmere på fagets premisser. *Matemagisk* har i likhet med *Multi*, også et heldigitalt læremiddel i tillegg til de fysiske lærebøkene. Både nye *Multi* og nye *Matemagisk* har til felles at de har fokus på samtaler i matematikk, begrepsinnlæring og problemløsning.

I neste kapittel vil først den horisontale analysen presenteres, der formålet er å se på lærebøkene helhet. Funnene legges frem i form av tabeller og sektordiagram, og vil etter presentasjon av funnene drøftes opp mot teori for å undersøke hvilke potensial for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap det ligger helhetlig i lærebøkene. Videre vil den vertikale analyse presenteres, der hensikten er å gå i dybden av oppgavene for å kunne undersøke hvilke potensial tilknyttet opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap som kan identifiseres i matematikkoppgaver fra hverdagssituasjoner i de to nye læreverkene. I den vertikale analysen, delkapittel 5.2, vil oppgavene først kort presenteres og videre plasseres i en eller flere av kontekstene, for videre å avslutningsvis i analysen plasseres i en eller flere av oppgavetyperne i tabell 2. Det er valgt ut tre oppgaver for 2. trinn og fem oppgaver for 5. trinn, der alle de tidligere presenterte lærebøkene er brukt. Potensialet for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap vil drøftes både etter den horisontale analysen i delkapittel 5.1 og etter den vertikale analysen i delkapittel 5.2.

5.0 Analyse av data

5.1 Horisontal analyse

Det vil i denne delen av oppgaven presenteres horisontal analyse av oppgavene i de nye lærebøkene. Datamaterialet består av totalt syv nye lærebøker for 2. og 5. trinn, hentet fra to nye læreverk. Analysen presenteres i form av en tabell (tabell 3), der formålet er å få en helhetlig oversikt over innholdet og oppgavetyperne i lærebøkene. Alle oppgavene i lærebøkene er inkludert, med unntak av forklaringer der fagstoff presenteres. En oppgave med flere deloppgaver er betraktet som en oppgave i denne analysen.

Oppgavetyperne helt til høyre i tabellen er, som nevnt i metodekapittelet, kategorisert og kodet med farger og bokstavene A-E;

A) [Oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtaler](#)

B) [Oppgaver som legger til rette for utforskning – åpen oppgave – ulike svaralternativer](#)

C) Oppgaver fra hverdagen – virkelighetsnært for elevene

D) Oppgaver innenfor oppgaveparadigme – ren matematikk og «kun et riktig svar» - fokus

E) Aktiviteter og spill

Tabell 3: Utfylt tabell - horisontal analyse

Kategori → Bok↴	Antall kapitler	Kapitlenes tema - innhold	Antall sider	Antall oppgaver totalt	Oppgavetyper (antall)
<i>Multi 2A, 3. Utgave Elevbok (Gyldendal)</i>	4	1. Tallene til 40 2. Addisjon og subtraksjon til 40 3. Tid 4. Former og figurer	119	236	A) 16 B) 39 C) 5 D) 129 E) 47
<i>Multi 2B, 3. Utgave Elevbok (Gyldendal)</i>	4	5. Tallene til 100 6. Regning til 100 7. Lengde og areal 8. Mønstre	119	236	A) 8 B) 47 C) 2 D) 142 E) 37
<i>Multi 5A, 3. Utgave Elevbok (Gyldendal)</i>	4	1. Tall og regning 2. Brøk 3. Sannsynlighet 4. Desimaltall, brøk og prosent	135	460	A) 5 B) 38 C) 8 D) 376 E) 33

<i>Multi 5B, 3. Utgave Elevbok (Gyldendal)</i>	4	<ul style="list-style-type: none"> 5. Tid 6. Regning med brøk 7. Algebra og programmering 8. Regning 	135	380	<ul style="list-style-type: none"> A) 5 B) 44 C) 29 D) 286 E) 16
<i>Matemagisk 2, Grunnbok (Aschehoug Undervisning)</i>	7	<ul style="list-style-type: none"> 1. Måling 2. Plassverdisystemet 3. Tall og telling 4. Regnestrategier 5. Kalender 6. Klokka 7. Mønster 	167	270	<ul style="list-style-type: none"> A) 3 B) 39 C) 12 D) 203 E) 13
<i>Matemagisk 5A Grunnbok (Aschehoug Undervisning)</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> 0) Vårt matemagiske klasserom 1. Å utforske brøk 2. Likeverdige brøker 3. Addisjon og subtraksjon med brøk 4. Desimaltall og brøk på tallinja 	141	254	<ul style="list-style-type: none"> A) 57 B) 20 C) 4 D) 156 E) 17
<i>Matemagisk 5B Grunnbok (Aschehoug Undervisning)</i>	6	<ul style="list-style-type: none"> 5. Multiplikasjon, brøk og prosent 6. Sannsynlighet 7. Likninger og ulikheter 8. Programmering 9. Regneark 10. Tid og kalender 	167	317	<ul style="list-style-type: none"> A) 59 B) 62 C) 14 D) 166 E) 16

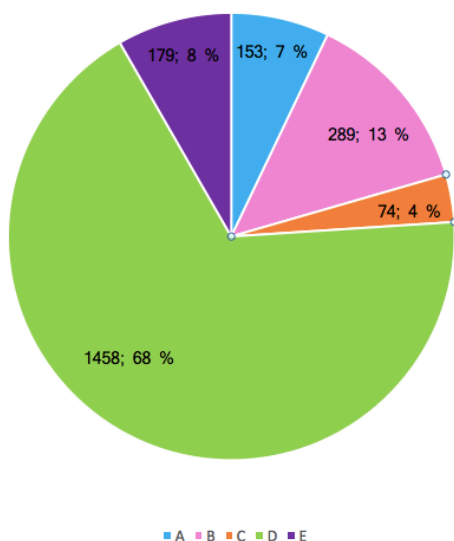
5.1.1 Funn – horisontal analyse

A	153
B	289
C	74
D	1458
E	179
Sum	2153

Tabell 4: Oppgavetyper talt opp

Tabell 4 viser en oversikt over matematikkoppgavene i de syv lærebøkene. Hver oppgavetype A-E har blitt talt opp for å få en oversikt over innholdet i de nye lærebøkene. Tabellen viser den totale summen av oppgaver som er 2153, i tillegg til at den gir en oversikt over antallet av hver oppgavetype (A-E). Ved første øyekast ser vi at andel av kategori D, oppgaver innen oppgaveparadigmet, er størst. Kategori C, hverdagsnære oppgaver, utgjør den minste andelen i tabellen. Nedenfor vises et sektordiagram som bedre synliggjør fordelingen av oppgavetyperne i alle lærebøkene totalt.

Prosentvis fordeling av oppgavetyperne i alle lærebøkene totalt



Tabell 5: Prosentvis fordeling av oppgavetyperne i alle lærebøkene totalt

I tabell 5 fremkommer det at oppgaver i kategori D, oppgaver innenfor oppgaveparadigmet, utgjør 68% av alle oppgavene som er talt opp i denne studien. Videre utgjør oppgaver i kategori B, oppgaver som legger til rette for utforskning, mer åpne oppgaver som ikke har et fasitfokus, 13% av alle oppgavene. Aktiviteter og spill i kategori E utgjør 8% av oppgavene.

Oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtale i kategori A utgjør 7%. Kategori C, hverdagsnære oppgaver, utgjør kun 4% av oppgavene. Denne statistikken viser en total oversikt over de 7 nye lærebøkene for både 2. trinn og 5. trinn. Det vil videre redegjøres for 2. trinn etterfulgt av 5. trinn.

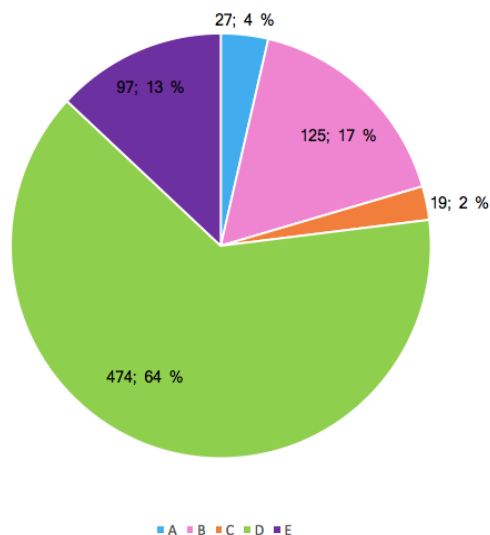
5.1.2 Horisontal analyse for småtrinnet – 2. trinn

A	27
B	125
C	19
D	474
E	97
Sum	742

Tabell 6: Antall oppgaver for 2.trinn

Tabell 6 viser en oversikt over antallet av de ulike oppgavetyperne i de tre nye lærebøkene i matematikk for 2. trinn.

Prosentvis fordeling av oppgavetyperne i lærebøkene for 2.trinn



Tabell 7: Sektordiagram 2. trinn

Av sektordiagrammet (tabell 7) fremkommer det tydelig at oppgaver innenfor kategori D, oppgaver innenfor oppgaveparadigmet, har en størst rolle i de nye lærebøkene i matematikk med 64%. Videre viser oversikten at oppgaver innenfor kategori B, oppgaver som legger til

rette for utforsking, som er av mer åpen karakter, utgjør 17% av oppgavene for 2. trinn. Oppgaver som legger til rette for utforsking anses i denne oppgaven som et viktig element, som vil kunne legge til rette for demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Oppgaver som inneholder spill eller aktiviteter, altså kategori E utgjør 13% av oppgavene i lærebøkene. 4% av oppgavene legger eksplisitt til rette for samtale i kategori A. Hverdagsnære oppgaver som elevene kan kjenne seg igjen i, i kategori C, utgjør kun 2% av alle oppgavene for 2. trinn.

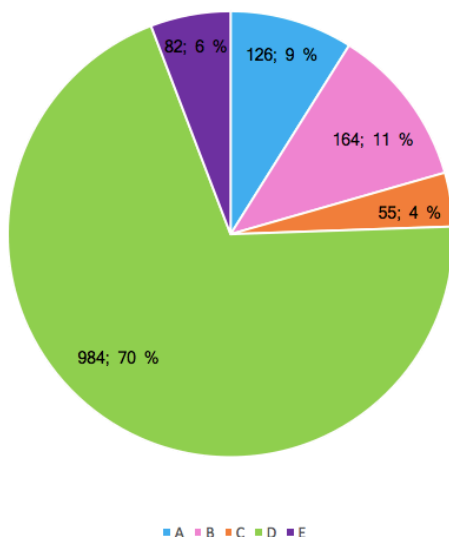
5.1.3 Horisontal analyse for mellomtrinnet – 5. trinn

A	126
B	164
C	55
D	984
E	82
Sum	1411

Tabell 8: Antall oppgaver for 5. trinn

Tabell 8 viser en oversikt over antallet av de ulike oppgavetyperne for de fire nye lærebøkene for 5. trinn i matematikk.

Prosentvis fordeling av oppgavetyperne i lærebøkene for 5.trinn



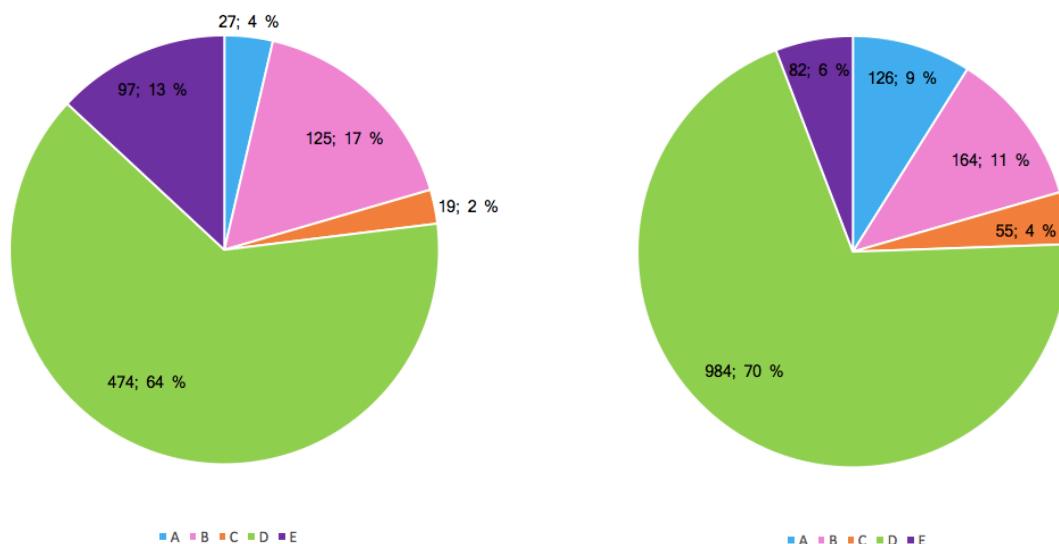
Tabell 9: Sektordiagram 5. trinn

I likhet med oversikten for 2. trinn, er oppgaver i kategori D, oppgaver innenfor oppgaveparadigmet, mest fremtredende i de nye lærebøkene. Denne oppgavekategorien utgjør

hele 70% av alle oppgavene (tabell 9). Det er 6 prosentpoeng mer enn oppgavene for 2. trinn. Oppgavene av kategori B, oppgaver som legger til rette for utforskning, utgjør 11% av oppgavene. Det er 6 prosentpoeng lavere enn for 2. trinn. Oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtale i kategori A, utgjør 9% av oppgavene. Det er 5 prosentpoeng mer av oppgavene enn for 2. trinn. Spill og aktiviteter i kategori E utgjør 6% av oppgavene for 5. trinn, og utgjør 7 prosentpoeng mindre enn i lærebøkene for 2. trinn. Til slutt er det de hverdagsnære oppgavene i kategori C, som for 5. trinn utgjør 4%. Hverdagsnære oppgaver i lærebøkene for 5. trinn utgjør 2 prosentpoeng høyere andel enn for 2. trinn.

5.1.4 Horisontal analyse - sammenligning av småtrinnet og mellomtrinnet

Prosentvis fordeling av oppgavetyper i lærebøkene for 2.trinn Prosentvis fordeling av oppgavetyper i lærebøkene for 5.trinn



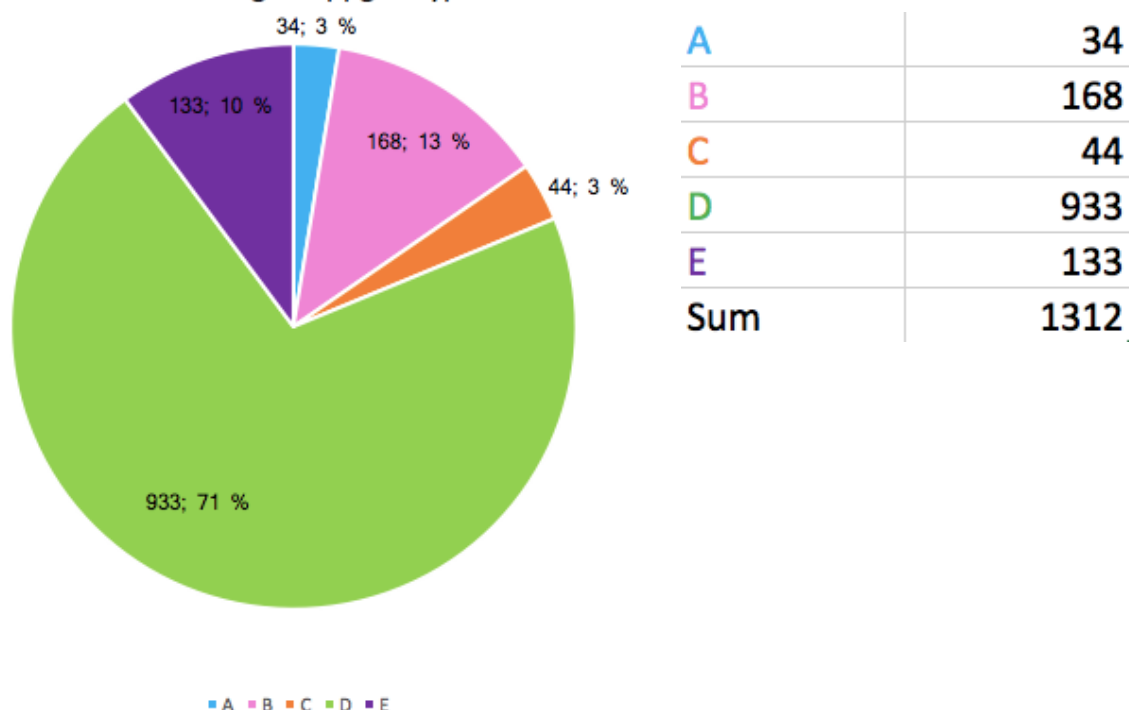
Tabell 10: Prosentvis fordeling av oppgavetyper i lærebøkene for 2. trinn og 5. trinn

Tabell 10 viser fordelingen av oppgavetyper i lærebøkene for 2. trinn og 5. trinn. Felles for begge trinnene er en dominerende andel av oppgaver innenfor kategori D, der oppgavene har “kun et riktig svar”-fokus, og plasseres innenfor oppgaveparadigmet. For 2. trinn ligger kategori D på 64%, mens vi for 5. trinn ser en økning med 6 prosentpoeng, der kategori D ligger på 70% av alle oppgavene. For småtrinnet utgjør oppgaver i kategori B, utforskende oppgaver, nest flest av oppgavene med 17%. Det samme ser vi for mellomtrinnet, der oppgaver i kategori B utgjør 11%, men likevel 6 prosentpoeng mindre enn for småtrinnet. For 2. trinn er det 13% av oppgavene som er innenfor kategori E; spill og aktiviteter, mens det for 5. trinn kun er 6% av oppgavene som utgjør kategori E. Det er da 7 prosentpoeng mer spill og aktiviteter for småtrinnet, enn for mellomtrinnet i denne studien. Et annet skille ser vi i oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtaler i kategori A, hvor det for 2. trinn utgjør

4%, mens for 5. trinn utgjør 9%. Det vil si at mellomtrinnet har 5 prosentpoeng flere oppgaver av oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtaler. Kategori C, hverdagsnære oppgaver, utgjør den minste andelen av oppgavene både for småtrinnet og mellomtrinnet. For 2. trinn er 2% av oppgavene regnet som hverdagsnære for elevene, mens det for 5. trinn er 4% av oppgavene som er hverdagsnære for elevene. For å oppsummere, ser vi at oppgaver med “kun et riktig svar”-fokus er dominerende for både småtrinnet og mellomtrinnet. Utforskende oppgaver, samt aktiviteter og spill har en noe større rolle i lærebøkene for 2. trinn enn for 5. trinn. Oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtale og hverdagsnære oppgaver er noe mer fremtredende i lærebøkene for 5. trinn. Noen utvalgte oppgaver fra de som har blitt klassifisert som hverdagsnære oppgaver i denne studien, vil være grunnlag for dybdeanalysen i den vertikale analysen i neste delkapittel. For å få en bredere forståelse av fordelingen av oppgavetyper i de to læreverkene, velger jeg å videre se på om det er noen likheter og ulikheter mellom det fornyede læreverket *Multi* og det fornyede læreverket *Matemagisk*.

5.1.5 Horisontal analyse - sammenligning av læreverkene *Multi* og *Matemagisk*

Prosentvis fordeling av oppgavetyper i *Multi*

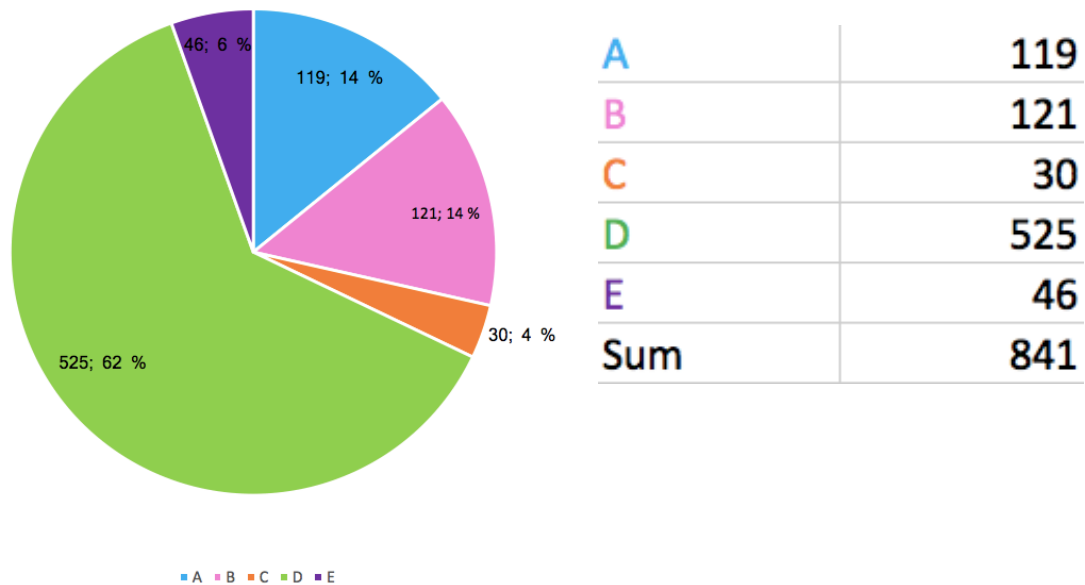


Tabell 11: Fordeling av oppgavetyper i *Multi*

I de fornyede lærebøkene til *Multi* i matematikk for 2. trinn og 5. trinn, kommer det frem at 71% av oppgavene går innenfor kategori D (tabell 11), oppgaver med “kun et riktig svar”-fokus. Videre er 13% av oppgavene utforskende oppgaver, og 10% av oppgavene spill og

aktiviteter. Oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtale utgjør 3% av alle oppgavene, som er tilsvarende prosentandel som hverdagsnære oppgaver, i kategori C.

Prosentvis fordeling av oppgavetyperne i Matemagisk



Tabell 12: Fordeling av oppgavetyperne i Matemagisk

I de fornyede lærebøkene til *Matemagisk*, kommer det frem (tabell 12) at 62% av oppgavene har “kun et riktig svar”-fokus. Videre er 14% av oppgavene utforskende, samt at 14% av oppgavene eksplisitt legger til rette for samtale. Spill og aktiviteter utgjør 6% av alle oppgavene. Hverdagsnære oppgaver utgjør 4% av oppgavene i lærebøkene for 2.- og 5. trinn.

Fordelingen av oppgavetyperne er noe ulik i *Multi* og *Matemagisk*. Oppgaver innenfor kategori D, med “kun et riktig svar” – fokus har likevel en fremtredende rolle i begge lærebøkene. *Multi* har 9 prosentpoeng flere oppgaver innenfor denne kategorien enn *Matemagisk*. Andelen av utforskende oppgaver i kategori B er også nokså lik, der *Multi* har 13% og *Matemagisk* har 14%. Det samme ser vi på hverdagsnære oppgaver i kategori C, der *Multi* har 3% og *Matemagisk* har 4% oppgaver som elevene kan relatere til sin egen hverdag. *Multi* har en noe større andel av spill og aktiviteter innenfor kategori E på 10%, der *Matemagisk* ligger på 6% av oppgavene. Den største ulikheten mellom læreverkene er kategori A, oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtale. I *Matemagisk* sine bøker totalt sett utgjør 14% av oppgavene oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtale. I *Multi* sine bøker ligger andelen på 3%, noe som tilsvarer at *Matemagisk* har 11 prosentpoeng flere oppgaver innenfor denne kategorien. Før den vertikale analysen presenteres, vil jeg først

drøfte hvordan oppgavene generelt sett legger til rette for opplæring i demokrati og medborgerskap.

5.1.6 Hvordan legger oppgavene generelt sett, til rette for opplæring i demokrati og medborgerskap?

Ved å se på de nye lærebøkene i matematikk, i sin helhet, vil jeg også undersøke potensialet for opplæring i demokrati og medborgerskap i matematikk. Som nevnt i metodekapittelet, så blir fire av de fem oppgavetyperne sett på som å kunne ha et potensial for å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Dette gjelder alle oppgavetyperne, med unntak av oppgavetype D, oppgaver innenfor oppgaveparadigme, som utgjorde totalt 68% av alle oppgavene (tabell 5). Det vil videre drøftes hvilke potensial for opplæring i demokrati og medborgerskap det ligger i de ulike kategoriene.

Opgaver i kategori A, oppgaver som eksplisitt legger til rette for samtale, utgjør som nevnt 7% (tabell 5) av alle oppgavene totalt sett. Ernest (2002) fremhever at et viktig element i sosial myndiggjøring, er at elevene får mulighet til å diskutere, der elevens ulike tankeganger og meninger kommer frem. Målet er at elevene skal bli i stand til å tenke selv rundt utfordringer som oppstår i deres egne liv, og være selvstendige. Ut fra det Ernest (2002) vektlegger, så ser jeg et potensial for opplæring i demokrati og medborgerskap, i de oppgavene som eksplisitt legger til rette for samtale. Grunnen til det, er fordi oppgaver som legger til rette for samtaler kan bidra til at elevene får uttrykt sine egne tanker, idéer og meninger, samt lyttet til medelevs tanker og meninger. Det at elevene kan få uttrykke sine egne idéer og meninger, samt respektere og lytte til medelever sine tanker og meninger, kan gi mulighet for diskusjon blant elevene, som igjen kan bidra til at elevene tenker kritisk rundt fenomen, løsninger og temaer i matematikkfaget.

Skovsmose (2003) fremhever viktigheten av at elevene får mulighet til å utforske, undre seg og undersøke. Oppgaver som legger til rette for utforsking, i kategori B, utgjør som nevnt 13% av alle oppgavene for 2. trinn og 5. trinn (tabell 5). Dette kan ses på som et potensial for læring og utøving av demokrati og medborgerskap, der oppgavene gir rom for utforsking og er av en mer åpen karakter. Det vil si at det gis rom for ulike tankeganger, løsninger, svar og idéer, og kan gi elevene rom til å selv undre seg. På denne måten kan elevene selv utforske matematikken i oppgavene, noe som gir et potensial fordi oppgavene ikke er lukket og heller

ikke omhandler kun 'ren' matematikk. Utforskende oppgaver kan også bidra til at matematikkfaget oppleves som mindre autoritært (Ernest, 2002, s. 9).

Ernest (2002) påpeker at for at elevene skal myndiggjøres, og kunne reflektere og vurdere kritisk rundt matematikkens rolle i samfunnet, er det hensiktsmessig at oppgaver og arbeid i matematikk oppfattes som virkelighetsnære for elevene. Fra funnene kommer det frem at 4 % (tabell 5) av alle oppgavene i de syv nye lærebøkene, kan betraktes som hverdagsnære for elevene, i kategori C. Dette kan tyde på at en del av oppgavene kan oppfattes som virkelighetsnære for elevene, noe som samsvarer med Ernest sine tanker om viktigheten ved at oppgavene er virkelighetsnære for elevene. Dette er også et viktig element i fagfornyelsen, at matematikkfaget skal føles relevant og relatere til elevenes hverdag (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). På en annen side, kan vi ikke fastslå at de hverdagsnære oppgavene oppfattes som virkelighetsnært for alle elever som skal arbeide med oppgavene, men at det absolutt ligger et potensial der. 4 % av alle oppgavene er en nokså liten del av totalen av oppgavene i de nye lærebøkene, noe som viser at andelen av hverdagsnære oppgaver med fordel kunne vært større for å knytte demokrati og medborgerskap til matematikk.

Et viktig aspekt innenfor tankegangen om epistemologisk myndiggjøring, er at elevene trenger å utvikle selvtillit rundt sine matematiske kunnskaper og ferdigheter (Ernest, 2002). Dette er viktig for å videre kunne bruke sin selvtillit i matematikk i rutinemessige og ikke-rutinemessige oppgaver og for å forstå hvordan det kan brukes i sosiale sammenhenger. Kategori E, aktiviteter og spill, kan ses på som å inngå under sosiale sammenhenger, spesielt sistnevnte spill, der elevene må forstå spillereglene, i tillegg til å forstå den sosiale konteksten og klare å samarbeide med hverandre. Oppgaver som legger til rette for det, utgjør som nevnt 8% (tabell 5) av alle oppgavene i de nye lærebøkene som er undersøkt i denne studien, i matematikk. Det skiller ikke i denne statistikken mellom forholdet mellom aktiviteter og spill, men aktiviteter kan også inneholde samarbeid og en sosial kontekst. Aktiviteter og spill kan derfor også betraktes som å ha et potensial for å utvikle forståelse knyttet til sosiale kontekster, og dermed også å ha et potensial for opplæring i demokrati og medborgerskap.

Min forforståelse var at det å implementere demokrati og medborgerskap i arbeid med matematikkoppgaver, ikke var spesielt fremtredende. Etter å ha gjennomført den horisontale analysen, så ser jeg at det kanskje ikke er en eksplisitt sammenheng mellom læring og utøving

av demokrati og medborgerskap, og oppgaver fra nye lærebøker. På en annen side, er det flere implisitte sammenhenger, der oppgaver som legger til rette for samtaler, utforsking, oppgaver som er hverdagsnære for elevene, samt aktiviteter og spill har potensial for å kunne bidra i opplæring i demokrati og medborgerskap. Det ligger et potensial i de ulike oppgavetyperne, der oppgavene kan bidra til at elevene har mulighet til å myndiggjøres, i tillegg til å bidra til at elevene blir selvstendige medborgere. Oppgavene kan bidra til at elevene samtaler med hverandre, der ulike tankeganger og idéer kommer frem, i tillegg til at de får mulighet til å utforske, arbeide med oppgaver som kan føles hverdagsnært for dem, samt aktiviteter og spill, der de er nødt til å forstå spillreglene og videreutvikle sin sosiale kompetanse i å spille rettfærdig og samarbeide. Formålet er at elevene skal være i stand til å ta egne valg senere i livet, samt til å kunne vurdere matematikken som brukes i deres egne liv, i samfunnet og verden forøvrig.

Kort oppsummert, har oppgaver fra de nye lærebøkene potensial til å kunne bidra til opplæring i demokrati og medborgerskap i matematikkfaget, dette gjennom de ulike oppgavetyperne. Det er også verdt å nevne at den horisontale analysen i denne studien kun er en liten del av hvordan man kan implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Analysen begrenser seg kun til oppgaver fra de nye lærebøkene, og sier ikke noe om hvordan arbeid med matematikkoppgavene kan virke i praksis. I tillegg så utgjør de fire oppgavene som her betraktes som å ha et potensial for læring og utøving av demokrati og medborgerskap kun 32 % av alle oppgavene (tabell 5), en andel som med fordel kunne vært større. Som nevnt tidligere vil neste delkapittel gå i dybden på utvalgte oppgaver som er klassifisert i kategori C, hverdagsnære oppgaver.

5.2 Vertikal analyse

I denne delen av oppgaven vil jeg gå i dybden på noen utvalgte oppgaver fra den horisontale analysen. Oppgavene som er valgt ut er hentet fra kategori C – hverdagsnære oppgaver. I den horisontale analysen ble det funnet 74 hverdagsnære oppgaver totalt (tabell 4). På grunn av oppgavens omfang har jeg valgt ut de oppgavene som jeg ser på som mest relevant for denne forskningen. Det innebærer de oppgavene som kan plasseres innenfor rammene som betraktes som å gi størst potensial for demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Det er totalt valgt ut tre oppgaver for 2. trinn og fem oppgaver for 5. trinn. Formålet med den vertikale analysen, er å se nærmere på oppgaver som elevene kan relatere til sin egen hverdag, som videre vil gi grunnlaget for å belyse oppgavens problemstilling. Hovedgrunnen til dette

er at det i fagfornyelsen er et fokus på at matematikkfaget skal oppleves som relevant for elevene, der faget oppleves som viktig (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). En annen grunn er som nevnt tidligere, at demokrati og medborgerskap er et av de to nye tverrfaglige temaene i matematikk. Utvalget av oppgaver fra de nye læreverkene, vil bli analysert med utgangspunkt i tabell 2, som er det analytiske rammeverket i den vertikale analysen. Hvilke potensial for demokrati og medborgerskap det kan identifiseres i de utvalgte oppgavene fra de nye lærebøkene vil videre drøftes opp mot teori i diskusjonsdelen etter presentasjonen av analysen.

Kontekst →	Ren matematikk	Semi-hverdagsnær	Reell referanse til elevenes hverdag
Oppgavetype↓	(kan ikke relatere til hverdagen)		
Oppgaveparadigme (fasitfokus) – kun utregning	(1)	(2)	(3)
Oppgaver som kan stimulere til utforsking	(4)	(5)	(6)
Oppgaver som kan stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering	(7)	(8)	(9)
Oppgaver som kan stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering	(10)	(11)	(12)

Tabell 2: Analytisk rammeverk for vertikal analyse av nye lærebøker i matematikk

I det analytiske rammeverket for den vertikale analysen (tabell 2) er det en horisontal kolonne med ulike kontekster som oppgavene kan befinne seg i. Enten “ren matematikk” som elevene ikke kan kjenne seg igjen i, eller “semi-hverdagsnær”, altså noe elevene kan kjenne til men ikke relatere til egen hverdag. Den siste kolonnen er “reell referanse til elevenes hverdag”, der elevene kjenner seg igjen i konteksten og kan relatere det til egen hverdag. Den vertikale

analysen tar for seg en og en oppgave, der oppgaven først presenteres, for så å plassere den gitte oppgaven innenfor en av de tre kontekstene. Videre i analysen går jeg systematisk gjennom om oppgaven kan plasseres i de ulike boksene for ulike oppgavetyper (se tabell 2). Avslutningsvis gis det en kort oppsummering av den vertikale analysen til den gitte oppgaven. Analysen er delt inn etter årstrinn, det vil si at hverdagsnære oppgaver for 2. trinn presenteres først, etterfulgt av de hverdagsnære oppgavene for 5. trinn. Avslutningsvis i hvert delkapittel for hvert årstrinn, har jeg valgt å drøfte funnene i lys av teori. Dette for å se på hvilke potensial som kan identifiseres i oppgavene for utøving og opplæring i demokrati og medborgerskap.

5.2 Vertikal analyse av hverdagsnære oppgaver 2.trinn

Det vil her redegjøres for den vertikale analysen av de utvalgte oppgavene for småtrinnet. Det er valgt ut én oppgave innenfor kategori C, hverdagsnære oppgaver fra hver lærebok. Det vil si én oppgave fra *Multi 2A Elevbok*, én oppgave fra *Multi 2B Elevbok* og én oppgave fra *Matemagisk 2 Grunnbok*. Grunnen til at disse oppgavene er valgt, er fordi jeg som nevnt tidligere ønsker å undersøke hvilke potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap det kan identifiseres i matematikkoppgaver i nye læreverk, med fokus på oppgaver fra hverdagssituasjoner. For 2. trinn, er oppgavene valgt ut med bakgrunn i at de kan kobles til elevenes hverdag i ulike grad.

Grunnet denne studiens omfang, var det ikke hensiktsmessig å ta med alle de 19 hverdagsnære oppgavene fra den horisontale analysen (tabell 6). På grunnlag av det, har jeg valgt ut tre oppgaver som jeg mener kan ha potensial for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Det matematiske temaet statistikk er fremhevet i fagfornyelsen under de tverrfaglige temaene i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 4), i tillegg påpeker Ernest (2002, s. 5) viktigheten av autentiske oppgaver, deriblant statistikk. På bakgrunn av det, har jeg valgt ut tre oppgaver for 2. trinn som kan knyttes både til det matematiske temaet statistikk og til elevenes egen hverdag. At oppgavene inneholder statistikk, kan gi en pekepinn på mangel på spredning i matematiske temaer når det her handler om oppgaver som relaterer til elevenes hverdag. Den vertikale analysen for oppgavene for 2. trinn begrenser seg dermed til de tre utvalgte oppgavene, og viser ikke en stor spredning av de hverdagsnære oppgavene fra den horisontale analysen. Som nevnt tidligere, ønsker jeg i denne studien å se etter potensialet som hverdagsnære oppgaver kan ha for læring og utøving av demokrati og medborgerskap, og har derfor valgt å ikke ta med de

hverdagsnære oppgavene som for eksempel kunne ha vært plassert i oppgaveparadigmet. I det følgende delkapittelet vil den vertikale analysen av de tre hverdagsnære oppgavene for 2. trinn presenteres. Videre vil diskusjonen av hvilke potensial oppgavene for 2. trinn har for læring og utøving av demokrati og medborgerskap legges frem.

5.2.1 Multi 2A:



1 Skriv resultatet.

Klassens favorittkake		
Kake	Opptelling	Antall

Figur 9: Oppgave hentet fra Multi 2A, side 7

Denne oppgaven (figur 9), er hentet fra kapittel 1 - Tallene til 40, i *Multi 2A Elevbok*. Den består av to deler og handler om klassens favorittkake. Først skal elevene finne ut hva klassens favorittkake er. Videre skal de skrive ned resultatene sine i oppgave 1 (figur 9).

Kaker er noe alle elever på 2. trinn har kjennskap til og er noe som er gjenkjennelig for dem. I tillegg er klassen en del av elevenes hverdag, og det å finne ut av hvilken kake som flest liker

i klassen kan være av nytte for elevene å vite. Det kan være nyttig dersom en elev skal bake bursdagskake der klassen er invitert, eller dersom klassen skal bake en kake til et arrangement. På en annen side, er ikke klassens favorittkake noe som påvirker elevenes hverdag i stor grad. Denne oppgaven plasseres mellom “semi hverdagsnær” og “reell referanse”, fordi oppgaven kan relatere til elevenes hverdag, men samtidig så kan den oppfattes som å ikke påvirke elevenes hverdag i stor grad. Oppgaven klassifiseres ikke som “ren matematikk”, fordi oppgaven er nokså åpen og gir rom for ulike løsninger.

Kolonnene til “semi hverdagsnær” og “reell referanse” (tabell 2) vil derfor være grunnlaget for videre plassering av oppgaven. Den vertikale kolonnen i det analytiske rammeverket for vertikal analyse (tabell 2) tar for seg ulike oppgavetyper. Den øverste oppgavetyperen “oppgaveparadigmet” (boks 2/3) kan til denne oppgaven utelukkes. Grunnen til dette er at oppgaven gir rom for at elevene kan samle inn egne data. Oppgaven er åpen i den grad at elevene selv skal samle inn data, men lukket i den forstand at dataene vil bli det samme innad i en gruppe om elevene er konsekvente i sine svar. Den nest øverste oppgavetyperen innebærer oppgaver som stimulerer til utforskning (boks 5/6). Denne oppgaven inviterer elevene til å gjennomføre en undersøkelse, der de skal finne ut hvilken kake som er klassens favorittkake. Oppgaven kan dermed plasseres under oppgaver som stimulerer til utforskning ved at elevene selv skal undersøke hvilken kake som er klassens favorittkake (boks 5/6), samtidig som at oppgaven plasseres seg mellom semi-hverdagsnær og reell referanse for elevene. Videre i tabellen er det “oppgaver som stimulerer til samtale, refleksjon og/eller analysering” (boks 8/9). For at elevene skal gjennomføre undersøkelsen er de nødt til å kommunisere med hverandre. Oppgaven sier ikke eksplisitt at elevene skal samtale, reflektere eller analysere, ved at det kun står “Finn klassens favorittkake” og “Skriv resultatene” i oppgaveteksten. Samtidig så må elevene snakke sammen, eller eventuelt fylle inn i et skjema for å gjennomføre undersøkelsen. Elevene må derfor kommunisere med hverandre, i tillegg til at elevene kan få et eierskap til sin egen datainnsamling som videre kan bidra til både refleksjon og analysering. Denne oppgaven kan derfor plasseres som å kunne bidra til å stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering (boks 8/9), der oppgaven kan stimulere til samtale ved at elevene spør hverandre, i tillegg til refleksjon ved at elevene kan få et eierskap til sin egen datainnsamling, som igjen kan bidra til analysering av resultatene.

Siste oppgavetype i tabellen er “oppgaver som stimulerer til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering” (boks 11/12). I oppgaveteksten “Finn klassens favorittkake” og “Skriv

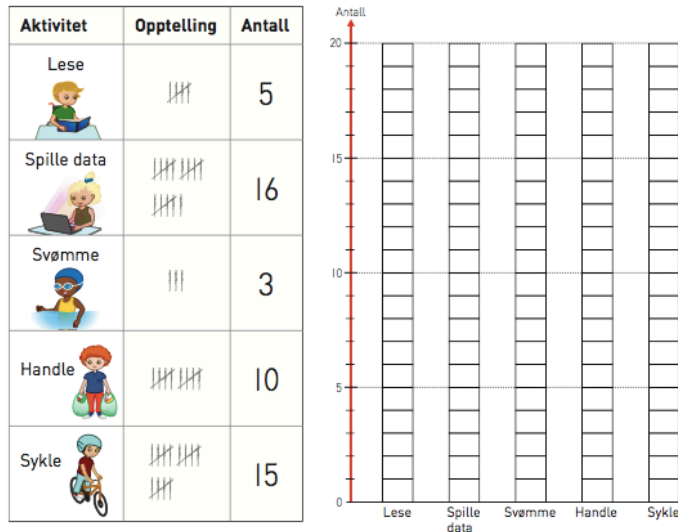
resultatet” er det ikke tegn på at elevene verken skal diskutere, tenke kritisk eller vurdere resultatet. Samtidig så vil elevene etter å selv ha gjennomført undersøkelsen, ha førstehåndskjennskap til datamaterialet og undersøkelsen. Dette kan bidra til at elevene kritisk reflekterer over funnene sine, og videre prøver å begrunne resultatene. Her er det en gråson, men fordi formålet med min studie er å se på hvilke potensiale for demokrati og medborgerskap det ligger i oppgaver fra hverdagsituasjoner, så velger jeg å plassere den under oppgaver som stimulerer til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (boks 11/12).

Denne oppgaven plasserer seg dermed i en kontekst mellom “semi-hverdagsnær” og “reell referanse”, samt under oppgaver som stimulerer til utforsking (boks 5/6), oppgaver som stimulerer til samtale, refleksjon og/eller analysering (boks 8/9) og oppgaver som stimulerer til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (boks 11/12) (tabell 2). Elevene får utforske, ha ulike tankeganger og kommunisere med hverandre, i tillegg til å gi grunnlag for potensielt å kritisk vurdere sine funn og redegjøre for dem. Potensiale for demokrati læring og medborgerskap i oppgavene for 2. trinn vil drøftes avslutningsvis i dette delkapittelet.

5.2.2 Multi 2B:

26 Lag et søylediagram til tabellen.

Tabellen viser hva noen barn gjorde en lørdag.



Hva er det flest elever gjorde? _____



Hvor mange flere elever syklet enn handlet? _____

Lag egne spørsmål.

Figur 10: Oppgave hentet fra Multi 2B, side 37

Denne oppgaven (figur 10) er hentet fra kapittelet - tallene til 100, i *Multi 2B Elevbok*. Oppgaven består av fire deler, der elevene først skal lage et søylediagram til tabellen som viser hva noen barn gjorde en lørdag. Videre skal elevene finne ut av hvilken aktivitet som flest av barna gjorde, i tillegg til at skal finne ut av hvor mange flere elever som syklet enn handlet. Avslutningsvis skal elevene lage egne spørsmål til oppgaven.

Oppgaven (figur 10) handler om hva barn gjorde på en lørdag. Oppgaven er i sin helhet delvis åpen, med tanke på siste del der elevene skal lage egne spørsmål. Av den grunn plasseres ikke denne oppgaven innenfor “ren matematikk”, fordi oppgaven har en hverdagskontekst som er knyttet til aktivitet. Konteksten “semi-hverdagsnær” handler om en kontekst som elevene kan kjenne seg igjen i, men som ikke relaterer direkte til elevenes hverdag. Elever på 2. trinn kan

relatere til hva barna i oppgaven gjorde på en lørdag, men dette relaterer ikke direkte til elevenes egen hverdag. Oppgave 26 (figur 10) plasseres av den grunn, under konteksten “semi-hverdagsnær”. Dersom oppgaven hadde hatt en reell referanse til elevenes hverdag, ved at oppgaven for eksempel hadde vært at elevene selv skulle undersøke hva elevene i klassen sin gjorde forrige lørdag, så kunne oppgaven ha blitt plassert under “reell referanse til elevenes hverdag”.

Videre i analysen skal oppgaven plasseres innenfor de ulike oppgavetyperne under “semi-hverdagsnær”: (2), (5), (8) og/eller (11) (se tabell 2). I oppgaven, bli elevene bedt om å finne ut både hva flest elever gjorde på en lørdag og hvor mange flere elever som syklet enn handlet. Avslutningsvis i oppgaven, skal elevene lage egne spørsmål til oppgaven. Oppgaven har til dels et fasitfokus, men fordi det i siste deloppgave gis rom for ulike svar, så plasseres ikke oppgaven under oppgaveparadigmet (boks 2). At elevene selv skal lage egne spørsmål, kan betraktes som at oppgaven stimulerer til utforskning til en viss grad, og jeg velger derfor å plassere denne under oppgaver som stimulerer til utforskning (boks 5). Oppgaven stimulerer ikke eksplisitt til verken samtale, refleksjon og/eller analysering (boks 8). På en annen side, er den siste deloppgaven at elevene skal lage egne spørsmål. Dette kan føre til både samtale og refleksjon, der elevene stiller spørsmål til hverandre og reflekterer over spørsmålene, svarene og funnene. På bakgrunn av det velger jeg å plassere denne oppgaven under oppgaver som stimulerer til samtale og refleksjon (boks 8).

Oppgave 26 (figur 10) stimulerer ikke eksplisitt til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (boks 11), ved oppgaveteksten “Hva er det flest elever gjorde?”, “Hvor mange flere elever syklet enn handlet?” og “Lag egne spørsmål”. Samtidig, så kan det tenkes at når elevene får lage egne spørsmål så kan det føre til diskusjoner rundt statistikken i oppgaven. I tillegg kan elevene få eierskap til spørsmålene sine, selv om dataen i oppgaven er satt på forhånd. Oppgaven kan også gi elevene mulighet til å kritisk vurdere dataen, ved å tenke over hvor mange som gjorde hva, og hvor sannsynlig det barna i oppgaven gjorde er, i forhold til hva de selv pleier å gjøre på en lørdag. Her kan lærerens rolle påvirke hvordan oppgaven utføres og hvordan den tas opp i klasserommet. Jeg velger derfor å plassere oppgaven under oppgaver som stimulerer til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11).

For å oppsummere så plasseres denne oppgaven i konteksten “semi-hverdagsnær” for elevene, samt at den stimulerer til utforskning (boks 5). Den kan også stimulere til samtale og refleksjon

(boks 8), og at den har et potensiale til å stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11).

5.2.3 Matemagisk 2:

2 Spør elevene i klassen din om hvilken årstid de liker best. Skriv en tellestrek for hvert svar.

vinter	
vår	
sommer	
høst	

Jeg liker sommeren best. Da bader jeg.

Klassen min liker årstiden _____ best.

116 5 Kalender

Figur 11: Oppgave hentet fra *Matemagisk 2 Grunnbok*, s. 116

Denne oppgaven er hentet fra *Matemagisk 2 Grunnbok* (figur 11), og handler om hvilken årstid elevene i klassen liker best. Oppgaven er todelt, der elevene først skal spørre elevene i klassen om hvilken årstid de liker best og deretter skrive en tellestrek for hvert svar. Avslutningsvis skal elevene finne ut av hvilken årstid klassen liker best.

Årstider er noe alle elever i Norge er kjent med, fordi vinter, vår, sommer og høst er noe som kommer hvert år og påvirker elevenes hverdag. Årstidene påvirker blant annet hva slags klær man går med, hva slags aktiviteter man kan drive med og hvilke høytider man kan feire. På en annen side kan ikke elevene påvirke hvordan været er og hvilken årstid det er. Jeg velger å plassere denne oppgaven mellom kontekstene “semi-hverdagsnær” og “reell referanse til elevenes hverdag”, fordi oppgaven relaterer til elevenes hverdag og fordi elevene selv skal finne ut hvilken årstid klassen liker best. Oppgaven (figur 11) gir rom for ulike fremgangsmåter og har en hverdagsnær kontekst, og plasseres derfor ikke i konteksten “ren matematikk”. Dermed er det oppgavetyperne under kolonnene “semi-hverdagsnær” og “reell referanse til elevenes hverdag” (2/3), (5/6), (8/9) og/eller (11/12) (se tabell 2) som er relevant å undersøke for å se hvilke bokser oppgave 2 (figur 11) kan plasseres i.

Oppgave 2 (figur 11) fra *Matemagisk* gir rom for ulike svar, der elevene selv skal undersøke og samle inn data, og plasseres dermed ikke innenfor oppgaveparadigmet (boks 2/3). Elevene skal selv gjennomføre en utforsking der de skal spørre elevene i klassen sin om hvilken årstid de liker best. Oppgaven er åpen i den grad at det er flere ulike måter å løse den på, for eksempel kan elevene gå rundt i klasserommet å spørre hverandre eller de kan lage et spørreskjema som medelevene fyller ut. På grunnlag av dette velger jeg å plassere denne oppgaven innenfor oppgaver som stimulerer til utforsking (boks 5/6). Oppgaven sier eksplisitt at elevene skal spørre hverandre “Spør elevene i klassen din om hvilken årstid de liker best” (figur 11). Dermed legger oppgaven opp til samtale og kommunikasjon, og kan plasseres innenfor oppgaver som stimulerer til samtale, refleksjon og/eller analysering (boks 8/9). I tillegg kan det også tenkes at oppgaven kan bidra til refleksjon rundt blant annet statistikken som elevene selv samler inn og rundt hvorfor en årstid er mer populær enn en annen. Elevene skal selv undersøke og får på den måten et eierskap til datainnsamlingen sin, i likhet med oppgaven fra Multi 2A (figur 9). Dette kan bidra til diskusjon rundt datainnsamlingen, der de vurderer og forklarer funnene sine. På en annen side så legger ikke oppgaven eksplisitt til rette for diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (boks 11/12). Lærerrollen kommer også her inn som en viktig rolle for hvordan elevene jobber med oppgavene. Dette vil bli tatt videre opp i diskusjonsdelen. Grunnet mulighetene for diskusjon rundt elevenes innsamlede statistikk og muligheten til å kritisk begrunne og vurdere valg de har tatt, så velger jeg å plassere denne oppgaven innenfor oppgaver som stimulerer til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (boks 11/12).

For å oppsummere plasseres oppgave 2 (figur 11) mellom kontekstene “semi-hverdagsnær” og “reell referanse til elevenes hverdag”, der konteksten årstider er en del av elevenes hverdag, i tillegg til at elevene skal finne ut av hvilken årstid klassen liker best. Videre plasseres oppgaven som en oppgave som kan stimulere til utforsking (boks 5/6); kan stimulere til samtale og refleksjon (boks 8/9), i tillegg til at den kan stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11/12).

5.2.4 Funn og diskusjon av vertikal analyse for 2. trinn

Det vil her presenteres funnene fra vertikal analyse av de tre oppgavene for 2. trinn. Videre vil funnen drøftes opp mot teori, for å kunne identifisere hvilke potensial for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap det ligger i oppgavene.

Tabell 13: Oversikt over funn fra vertikal analyse 2. trinn

Oppgave (figur nr)	Kontekst	Oppgave- paradigmet	Oppgaver som kan stimulere til utforskning	Oppgaver som kan stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering	Oppgaver som kan stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering
Multi 2A (figur 9)	Semi hverdagsnær/ Reell referanse	-	X	X	X
Multi 2B (figur 10)	Semi hverdagsnær	-	X	X	X
Matemagisk 2 (figur 11)	Semi hverdagsnær/ Reell referanse	-	X	X	X

Tabellen (tabell 13) viser en oversikt over funnene som er gjort i den vertikale analysen av de utvalgte hverdagsnære oppgavene for 2. trinn. Funnene viser at to av tre oppgaver plasserte seg innenfor konteksten mellom semi-hverdagsnær og reell referanse til elevenes hverdag. En av oppgavene plasserte seg i konteksten semi-hverdagsnær. Ingen av de utvalgte oppgavene ble plassert under oppgaveparadigmet. Alle tre oppgavene ble plassert til å både kunne stimulere til utforskning, samt til å kunne stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering. Alle oppgavene ble også plassert til å kunne stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering. I neste avsnitt vil funnene diskuteres opp mot teori, for å drøfte hvilke potensiale det ligger i oppgavene i forhold til å implementere læring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikkfaget for 2. trinn.

Diskusjon - potensial for demokrati og medborgerskap i oppgavene for 2. trinn:

De tre oppgavene som var gjenstand for analysen ble plassert som enten å ha en semi-hverdagsnær kontekst eller som en mellomting av semi-hverdagsnær og kunne ha en reell referanse til elevenes hverdag. For at matematikkoppgavene skal ha et potensial for læring og utøving av demokrati og medborgerskap, må oppgavene føles relevant og virkelighetsnært for elevene. Ernest (2002, s. 6) peker på viktigheten av autentiske oppgaver, deriblant statistikk, som en viktig del for at elevene skal kunne myndiggjøres. Kontekster som favorittkake, hva noen barn gjorde på en lørdag og årstider, kan nok for mange andreklassinger føles gjenkjennbart og relatere til deres egne liv og hverdag. Oppgavene for 2. trinn kan derfor ses på som å ha et potensial for å føles hverdagsnært og virkelighetsnært for elevene. På en annen side er det utfordrende å fastslå hvordan oppgavene oppleves i praksis for andreklassingene.

Ernest (2002, s. 1), legger vekt på tre sider av myndiggjøring; matematisk-, sosial-, og epistemologisk myndiggjøring. Matematisk myndiggjøring, sett fra det semiotiske perspektivet, handler om utvikling av makt over matematikkens tegn (Ernest, 2002, s. 3). En slik prosess involverer de aktive prosessene som skrijving, det å forestille seg eller å tegne delene av representasjonene. De tre oppgavene fra den vertikale analysen for 2. trinn kan knyttes til det semiotiske perspektivet av matematisk myndiggjøring, ved at oppgavene gir elevene mulighet til å utvikle makt over matematikkens tegn. Ettersom elevene selv skal gjennomføre en datainnsamling i to av oppgavene og uttrykke seg visuelt i alle oppgavene, kan dette bidra i utviklingen av makt over matematikkens tegn. Elevene kan få eierskap over sitt eget datamateriale (figur 9 og figur 11), samtidig som de kan få makt over egen løsning av oppgavene (figur 9, figur 10 og figur 11). Det betinger da den sosiale konteksten som oppgaven befinner seg i, som i oppgavene er klassens favorittkake og hvilken årstid klassen liker best, og som i praksis er i en skolesammenheng.

Sosial myndiggjøring er en annen side av det Ernest vektlegger i myndiggjøring i matematikk. Et viktig element er å gi elevene en forståelse for naturen og verdien av matematikk og bruken av matematikk. Fra den vertikale analysen for 2. trinn, er som vist i tabell 13, to av oppgavene plassert mellom å være semi-hverdagsnær og ha reell referanse til elevenes hverdag, den resterende oppgaven ble plassert til å være semi-hverdagsnær. På en side, kan det at oppgavene kan føles virkelighetsnære for elevene, ses på som at oppgavene har et potensial til å bidra med forståelse av verdien og bruken av matematikk. Ernest (2002, s. 5) fremhever viktigheten av å koble matematikken til elevenes kunnskap, interesser og

erfaringer, der gjerne autentiske oppgaver og statistikk kan bidra. Oppgaven om klassens favorittkake (figur 9) og oppgaven om årstider (figur 11), gir elevene på 2. trinn mulighet til å kunne linke matematikken til hverdagslivet. Elevene skal selv gjøre en undersøkelse og samle inn data, som igjen kan bidra til at elevene kan reflektere rundt resultatene og vurdere hvor gyldige funnene er. På denne måten kan elevene få en økt forståelse av eksempler fra hverdagslivet der matematikk spiller en rolle, som i disse to oppgavene er gjennom statistikk. På en annen side, er det ikke sikkert at elevene ser sammenhengen mellom oppgavene fra lærebøkene og sitt eget liv. Ettersom denne studien ser etter potensial for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap, så kan man her se at det kan ligge et potensial i oppgavene hentet fra den vertikale analysen for 2. trinn.

At elevene trenger personlig engasjement i matematikk så det blir en integrert del av elevenes personlige identitet, er formålet ved epistemologisk myndiggjøring. Ernest (2002, s. 13) løfter frem at dette formålet er ment som langsiktige mål, og at det ikke kan oppnås kortsiktig. Ved å ta utgangspunkt i de analyserte oppgavene for 2. trinn, er det derfor utfordrende å se hvordan oppgavene kan kobles til epistemologisk myndiggjøring. På en annen side, så ble de tre oppgavene i den vertikale analysen for 2. trinn plassert til å være enten semi-hverdagsnær, eller en blanding av semi-hverdagsnær og ha reell referanse til elevenes hverdag. Dette kan bidra til en langsiktig epistemologisk myndiggjøring, dersom elevene opplever personlig engasjement i arbeid med hverdagsnære oppgaver allerede fra småtrinnet.

Skovsmose (1994, s. 47) løfter frem at som en del av å utvikle mathemacy-kompetanse; innenfor teknologisk knowing, er det nødvendig med mer kunnskap utover den rene matematikken, for å kunne bruke matematikken. Ingen av de utvalgte oppgavene for 2. trinn ble plassert som å kun inneholde ren matematikk og ble dermed heller ikke plassert i oppgaveparadigmet. Grunnet analysens omfang, kan det ikke fastslås at oppgavene kan bidra i utviklingen av mathemacy-kompetanse. På en annen side kan man se potensial i de oppgavene som beveger seg ut fra den rene matematikken. Med dette menes mer åpne oppgaver, som kan gi elevene mulighet til å blant annet utforske, samtale, analysere, reflektere, diskutere, tenke kritisk og vurdere. Videre kan det gi mulighet til at elevene får medvirke, der de får komme med egne tanker, idéer, meninger, samtidig til å få øve seg på å respektere og høre på medelevers tanker, idéer og meninger. Det er utfordrende å undersøke mathemacy-kompetanse ved å kun undersøke oppgaver fra lærebøker, fordi man ikke ser på elevers forståelse og arbeidsmetoder.

Oppgaven om favorittkake (figur 9) og oppgaven om årstider (figur 11), legger til rette for at elevene selv kan bidra ved å samle inn data i oppgavene. Dette kan kobles til opplæring gjennom demokratisk deltakelse (Stray, 2011, s. 109), ved at elevene kan få erfaringer med deltakelse. Oppgavetekstene er styrende for hva elevene skal gjøre, men det ligger et potensial i oppgavene for at elevene kan oppleve medvirkning og egen deltakelse i undersøkelsene der de blir bedt om å finne klassens favorittkake (figur 9) og finne ut av hvilken årstid klassen liker best (figur 11). Oppgavene kan også gi elevene mulighet til å ta agens. Herheim og Rangnes (2016, s. 120) løfter frem at elever er i stand til å ta agens, argumentere og delta kritisk, når de blir invitert til å delta i et tema de har god kjennskap til. De tre oppgavene i den vertikale analysen kan bidra til at elevene opplever at matematikkfaget også kan knyttes til deres hverdag og liv. I den vertikale analysen for 2. trinn ble de tre oppgavene plassert til å kunne stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (tabell 13). Oppgavene kan bidra til at elevene får et eierskap til sin egen datainnsamling og på den måten oppleve at de også kan ta styring i matematikkfaget. På en annen side så er det en utfordring å undersøke hvilke potensial oppgavene har for læring og utøving av demokrati og medborgerskap i oppgavene, fordi oppgavene her ikke knyttes til elevarbeid. For å oppsummere, så kan oppgavene fra den vertikale analysen for 2. trinn bidra til læring og utøving av demokrati og medborgerskap, og kan derfor betraktes som å ha et potensial for å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget.

5.3 Vertikal analyse av hverdagsnære oppgaver 5.trinn

Det vil her redegjøres for den vertikale analysen av de utvalgte oppgavene for mellomtrinnet. Det er valgt ut én oppgave fra hver av lærebøkene for 5. trinn fra den horisontale analysen, fra *Multi 5B* er det valgt ut to, fordi de henger sammen. Oppgavene er hentet fra kategori C, hverdagsnære oppgaver. Bakgrunnen for utvelgelsen av oppgavene er at det for 5. trinn viste seg å være flere matematiske temaer som kunne kobles til elevenes hverdag enn det var for 2. trinn. Dette var temaer som tallsystemet, økonomi, desimaltall og brøk. I denne analysen er det valgt ut oppgaver knyttet til kontekstene reising, sparing, oppussing og aktivitetsdag, som alle kan knyttes til virkeligheten som elevene kan kjenne igjen. Det er totalt fem oppgaver fra de fire nye lærebøkene som er gjenstand for analysen. Først vil analysen av de utvalgte oppgavene for 5. trinn presenteres, etterfulgt av diskusjonen rundt hvilke potensial oppgavene har for læring og utøving av demokrati og medborgerskap.

5.3.1 Multi 5A:

Kapittel 1 | Tall og regning

Activity	Cost
Hotell Familerom per natt: 1800 kr Enkeltrom per natt: 900 kr Dobbelrom per natt: 1300 kr	
Ferje Oslo-København per person en vei: 595 kr	
Fly Fra en by i Norge til København tur retur: 1500 kr	
Tivoli Entré: 190 kr Turpass: 350 kr	
Elve-cruise 1 time: 170 kr, 2 timer: 280 kr	
Hopp på Hopp av-buss 48 timer: 430 kr	
Den blå Planet 330 kr	

Figur 12: Oppgave hentet fra Multi 5A, side 6

Titallsystemet

U 1.1 Planlegg en tur til København og finn ut hva det vil koste.

Dere kan selv bestemme

- hvor mange som skal være med på turen
- hvordan dere vil reise dit
- hvordan dere vil bo
- hva dere skal gjøre

Dere kan finne andre aktiviteter og priser på internett.

Figur 13: Oppgave hentet fra Multi 5A, side 7

Denne oppgaven (figur 12 og 13) er hentet fra kapittel 1: tall og regning, i *Multi 5A*. Den handler om en reise til København. Figur 12 viser en oversikt over ulike ting som man må ta i betraktning når man reiser, og hva de ulike tingene koster. Det omhandler hotell, ferje, fly, tivoli, elve-cruise, hopp på og av-buss og den blå planet. Denne oversikten er grunnlaget for oppgave 1.1 (figur 13). I oppgaven skal elevene planlegge en tur til København og finne ut hva det vil koste. Elevene kan selv bestemme hvor mange som skal være med på turen,

hvordan de vil reise dit, hvordan de vil bo og hva de vil gjøre. I tillegg kan elevene finne andre aktiviteter og finne priser på internett.

Å reise er trolig noe alle elever på 5. trinn er kjent med, og noen har kanskje vært i København. Samtidig så er det gjerne foreldrene eller andre voksne som er med på reisen, som tar seg av det økonomiske. Oppgaven (figur 13) kan derfor plasseres under konteksten “semi-hverdagsnær”, fordi en reise og København er noe elevene kan kjenne seg igjen i, men ikke relatere direkte til sin egen hverdag. Samtidig så kan det være elever som aldri har fått muligheten til å reise til et annet land av ulike grunner. Dette kan bidra til at enkelte elever kan føle ekstra på et press rundt reiser og opplevelser, dersom mange i klassen har fått opplevd det. Oppgaven inneholder element som er gjenkjennelige for elevene. Konteksten “ren matematikk” utelukkes, fordi oppgaven ikke har et “fasit-fokus” med kun utregninger. Den er åpen og gir rom for ulike løsninger og tankeganger, ved at elevene selv skal planlegge og kan selv bestemme blant annet hva de ønsker å gjøre og hva de skal bruke penger på. Den tredje konteksten “reell referanse til elevenes hverdag” utelukkes også, fordi oppgaven som nevnt ikke relaterer til elevenes hverdag sett i lys av den økonomiske planleggingen og at de ikke faktisk skal reise til København. Oppgavetyperne (2), (5), (8) og (11) til konteksten “semi-hverdagsnært” er dermed utgangspunktet for den videre analysen.

Oppgaven fra *Multi 5A* er som nevnt en åpen oppgave, som vil si at oppgaven ikke plasseres innenfor oppgaveparadigmet (boks 2). Elevene kan selv bestemme og planlegge turen til København. De kan bestemme hvor mange som skal være med på turen, hvordan de vil reise dit, hvordan de vil bo og hva de vil gjøre i København. I tillegg kan de finne på andre aktiviteter og sjekke priser på internett. Oppgaven stimulerer til utforskning (boks 5) og elevene får selv undersøke hva en tur til København vil koste. Det står ikke eksplisitt i oppgaven at elevene skal jobbe individuelt eller i par, men det står “dere kan selv bestemme”. «Dere» kan her tolkes som om elevene kan jobbe i par eller grupper for å planlegge turen, som igjen stimulerer til samtale og refleksjon. Elevene kan samtale om hva de ønsker å ha med, i tillegg til å reflektere rundt priser på ulike transportmidler, rom på hotell og ulike aktiviteter. På denne måten stimulerer oppgaven til samtale og refleksjon (boks 8). Ettersom oppgaven trolig er en samarbeidsoppgave, er det hensiktsmessig at elevene diskuterer og gjør en vurdering underveis i prosessen om hva de skal ta med i planleggingen og kostnadene for turen til København. Dette kan også bidra til at elevene tenker kritisk rundt priser, planlegging

og at ting og reiser faktisk koster penger. Oppgaven stimulerer derfor til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11).

For å oppsummere, er denne oppgaven semi-hverdagsnær for elevene. De får i tillegg mulighet til å utforske (boks 5), samtale og reflektere (boks 8), diskutere, tenkte kritisk og gjøre vurderinger (boks 11). Potensiale for demokratilæring og medborgerskap i oppgavene for 5. trinn, vil diskuteres avslutningsvis i dette delkapittelet.

5.3.2 Multi 5B:

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 14: Oppgave hentet fra Multi 5B, side 116

Disse oppgavene (figur 14 og 15) er hentet fra kapittel 8: regning i *Multi 5B*. Den første oppgaven (figur 14) handler om et kjellerrom på Tveit skole som skal pusses opp. Rommet har ikke vært brukt på mange år, og elevrådet ved skolen har søkt om å få bruke rommet i storefri og til aktiviteter etter skoletid. Dette har ledelsen sagt ja til, men først må rommet

pusses opp. Siden skolen har lite penger, så bestemmer elevene på 5. – 7.trinn seg for at de kan gjøre jobben selv. Elevene får 20 000kr av rektor til oppussing. Selve oppgaven er at elevene skal diskutere i grupper hva de ville gjort dersom det var de som fikk ansvaret for å pusse opp rommet. Elevene skal lage en liste over arbeidsoppgaver og hvilket utstyr som trengs.

Oppgave 8.35 (figur 14) handler om at elevene i grupper skal diskutere hva de ville gjort om de fikk ansvaret for å pusse opp rommet. Elever på 5. trinn har kjennskap til både skole, elevråd, rektor og gjerne også til oppussing. Samtidig så skal elevene sette seg inn i og finne ut av hva de ville gjort, dersom det var de som fikk ansvaret for å pusse opp rommet. Denne oppgaven plasseres derfor i konteksten “semi hverdagsnær”, fordi oppgavens kontekst er noe som elever på 5. trinn kan kjenne seg igjen, men ikke knytte direkte til sine egne liv. Oppgaven er åpen i den grad at det ikke er et “fasit fokus” og består heller ikke av kun utregning, fordi elevene skal diskutere hva de ville gjort dersom det var de som fikk ansvaret (figur 14). Av den grunn, plasseres ikke oppgaven under konteksten, “ren matematikk”. Dersom elevene hadde fått denne muligheten med å ha ansvar for å pusse opp et rom av rektoren på skolen de selv går på, så kunne oppgaven vært plassert i konteksten “reell referanse”. Elevene skal sette seg inn i elevene på Tveit skole sitt ansvar, noe som kan betraktes som hverdagsnært for dem, men som samtidig ikke er noe de kan relatere til sin egen hverdag. Derfor plasseres denne oppgaven i konteksten “semi-hverdagsnær”.

Som nevnt, gir oppgaven (figur 14) rom for ulike løsninger og forslag, der elevene skal diskutere og lage en liste over arbeidsoppgaver og hvilket utstyr som trengs. Oppgaven plasseres derfor ikke i oppgaveparadigme (boks 2). Oppgave 8.35 (figur 14) er en åpen oppgave der elevene skal lage en liste over arbeidsoppgaver og hvilket utstyr som trengs. Elevene gis muligheten til å utforske og planlegge hvordan de ville gjort det, dersom det var de som fikk lov til å pusse opp det store kjellerrommet. Denne oppgaven plasseres derfor innenfor oppgaver som stimulerer til utforskning (boks 5). Oppgaven gir også rom for samtale, der elevene kan diskutere med hverandre og lage en god oversikt over hva som trengs for å pusse opp. Dette kan også bidra til at elevene reflekterer rundt valg som tas underveis, og hvorfor de velger å ta med de ulike tingene i listene sine. På den måten kan denne oppgaven plasseres innenfor oppgaver som stimulerer til samtale og refleksjon (boks 8). Oppussingsoppgaven ber eksplisitt elevene om å diskutere “Diskuter i grupper hva dere ville gjort om dere fikk ansvaret for å pusse opp rommet” (Figur 14). I tillegg gis elevene indirekte

muligheten til å tenke kritisk over planleggingen, i tillegg til å gjøre ulike vurderinger underveis i prosessen. På grunnlag av det, så stimulerer oppgaven til både diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11).

Oppgaven er da semi-hverdagsnær for elevene, samtidig som den stimulerer til utforsking (5), samtale og refleksjon (8), i tillegg til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (11).

- U 8.38** Elevene besøker en bruktbuikk for å kjøpe inn møbler til rommet i kjelleren. Etter oppussingen er det 10 000 kr igjen til kjøp av møbler. Se på bildet og velg ut ting som passer til rommet.
- Lag en skisse over hvordan møblene skal plasseres i rommet.
 - Legg sammen og regn ut hvor mye det vil koste. Beløpet kan ikke være over 10 000 kr. Før regnskap over utgiftene i et regneark.



118

Multi

Figur 15: Oppgave hentet fra Multi 5B, side 118

Oppgave 8.38 (figur 15) er en forlengelse av oppgaven over (figur 14). Konteksten i oppgaven er at elevene besøker en bruktbuikk for å kjøpe inn møbler til rommet i kjelleren. De har 10 000 kr igjen etter oppussingen til å kjøpe møbler. Oppgaven er todelt, der elevene i

deloppgave a, skal lage en liste over hvordan møblene skal plasseres i rommet. Videre skal elevene i deloppgave b, legge sammen og regne ut hvor mye det vil koste. Kravet er at beløpet ikke kan være over 10 000 kr og at de skal føre regnskap over utgiftene i et regneark. De må da se på bildet til oppgaven (figur 15), som viser en oversikt over ulike møbler og gjenstander og tilhørende priser.

Oppgave 8.38 (figur 15) er som nevnt, en forlengelse av oppgave 8.35 (figur 14). I likhet med oppgave 8.35 (figur 14) plasseres denne oppgaven (figur 15) i konteksten “semi hverdagsnær”. Grunnen til dette er fordi elevene på 5. trinn kanskje har vært borti oppussing, planlegging, budsjett og bruktbutikk før. Samtidig så har ikke denne oppgaven en reell referanse til elevenes hverdag og plasseres derfor ikke i konteksten “reell referanse til elevenes hverdag”. Oppgaven innebærer heller ikke kun utregning, og plasseres derfor heller ikke i konteksten “ren matematikk” som også innebærer at oppgaven ikke relaterer til elevenes hverdag.

Denne oppgaven er todelt, der elevene først skal skissere hvordan møblene skal stå i kjellerrommet. Videre skal de legge sammen og se hvor mye møblene fra bruktbutikken vil koste. Kravet er at de ikke skal overstige 10 000 kr og at de skal føre regnskap over utgiftene i et regneark. Oppgaven innebærer ikke kun utregning og har heller ikke et “fasit fokus”, fordi elevene står fritt til å velge blant annet hvilke møbler de ønsker å ta med i skissen og hvor mye av pengene de vil bruke i bruktbutikken, i tillegg til hva de ønsker å bruke penger på. Derfor passer ikke denne oppgaven innenfor oppgaveparadigmet (boks 2). Elevene får muligheten til å utforske ved å lage en skisse over plassering av møbler og hvilke møbler de skal kjøpe. De får muligheten til å utforske hvordan det er å planlegge en oppussing og valg som må tas. På grunnlag av det, så kan oppgaven stimulere til utforsking (boks 5).

Det står ikke eksplisitt i oppgaven om elevene skal samarbeide, jobbe alene, snakke sammen, reflektere eller analysere. Samtidig så er de nødt til å reflektere over hvilke møbler de ønsker å prioritere i planleggingen og hvor mye dette vil koste. Oppgaven kan også gi elevene mulighet til å samarbeide i grupper eller par, der de må snakke med hverandre. På den måten kan oppgaven stimulere til samtale og refleksjon (boks 8). Oppgaven kan også bidra til at elevene analyserer valg de har tatt og reflekterer rundt disse valgene. For eksempel om det er lurt å bruke pengene på akkurat de møblene, hvilke møbler trenger vi for at flest elever skal få sitteplass, osv. For å løse oppgaven er elevene nødt til å gjøre vurderinger. De må vurdere

hvilke møbler de trenger og hvordan de skal holde budsjettet. Dette kan også bidra til at elevene tenker kritisk over valg de har tatt og hvordan de har planlagt oppussingen. Dersom elevene får mulighet til å se på andre sine løsninger, så kan det også stimulere til diskusjon rundt hvilke valg andre har tatt og hvordan andre har løst oppgaven. Av den grunn, så kan oppgaven stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11).

For å oppsummere, plasseres oppgave 8.38 (figur 15) i konteksten semi-hverdagsnær for elevene, der konteksten er noe som elevene kan kjenne seg igjen i. I tillegg stimulerer oppgaven til utforskning (boks 5), ved at elevene står fritt til å velge møbler og til å planlegge. Oppgaven stimulerer også til samtale, refleksjon og eventuelt analysering (boks 8), dersom de jobber sammen i par eller grupper og dersom de får mulighet til å se på hverandres løsninginger. Den kan også stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11), ved at elevene blant annet må vurdere valg som tas.

5.3.3 Matemagisk 5A Grunnbok:

Aktivitetsdag på skolen

Klasse 5A har aktivitetsdag på skolen. De skal blant annet hoppe stille lengde, løpe 60 m og løpe 4 × 60 m stafett.

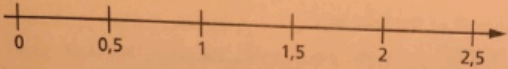
1 I tabellen ser du resultatene i stille lengde til fem av elevene i klassen.

Resultat stille lengde	
Anna	0,7 m
Bente	2,4 m
Christian	2,35 m
Daniel	1,03 m
Silje	1,5 m

130 4 Desimaltall og brøk på tallinja

Figur 16: Oppgave hentet fra Matemagisk 5A, side 130

a Tegn av tallinja under.



b Vis på tallinja omtrent hvor langt hver elev har hoppet.

c Sorter resultatlista i **synkende** rekkefølge slik at den som hoppet lengst, står øverst, og den som hoppet kortest, står nederst.

d Lag en ny tabell hvor lengdene står i cm.

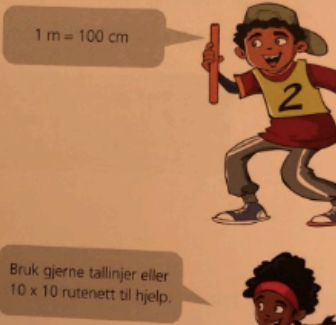
e Hvor mye lenger hoppet den som hoppet lengst enn den som hoppet kortest? Skriv svaret både i cm og i m.

f Hvor stor forskjell var det mellom førsteplass og andre plass? Skriv svaret både i cm og i m.

g Hvor langt hoppet Silje? Skriv som brøk på to ulike måter.

1 m = 100 cm

Bruk gjerne tallinjer eller 10 x 10 rutenett til hjelp.



Figur 17: Oppgave hentet fra *Matemagisk 5A*, side 131

Denne oppgaven (figur 16 og 17) er hentet fra kapittel 4: desimaltall og brøk på tallinja i *Matemagisk 5A Grunnbok*. Konteksten er at klasse 5A har aktivitetsdag på skolen. Elevene i oppgaven skal blant annet hoppe stille lengde, løpe 60 m og løpe 4x60 m stafett. Oppgave 1 (figur 16 og 17) består av syv deloppgaver. Det blir presentert en tabell i oppgaven som viser resultatene i stille lengde til fem av elevene i klassen (figur 16). Elevene skal først tegne av tallinjen (figur 17) i deloppgave a. Videre i deloppgave b, skal de vise på tallinjen omtrent hvor langt hver elev har hoppet. I deloppgave c, skal elevene sortere resultatlisten i synkende rekkefølge slik at den som hoppet lengst, står øverst, og den som hoppet kortest, står nederst. Videre i deloppgave d, skal de lage en ny tabell der lengdene står i cm. I deloppgave e, skal elevene finne ut av hvor mye lenger den som hoppet lengst hoppet i forhold til den som hoppet kortest. Svare skal skrives både i cm og i m. De skal også finne ut hvor stor forskjell det er mellom førsteplass og andre plass, i deloppgave f. Svaret skal også her skrives i cm og i m. Avslutningsvis i deloppgave g, skal elevene svare på hvor langt Silje hoppet. Her skal elevene skrive svare som brøk på to ulike måter.

Oppgavens kontekst er noe som elever på 5. trinn kan kjenne seg igjen, der de gjerne har vært med på en aktivitetsdag på skolen før, eller prøvd ut å hoppe stille lengde, løpe 60 m og stafett tidligere. På en annen side, så påvirker ikke resultatene til fem av elevene i en klasse 5A (se figur 16), elevene som skal jobbe med oppgavene direkte. Derfor velger jeg å plassere denne oppgaven i konteksten “semi hverdagsnær”, fordi oppgavens kontekst kan være hverdagsnært for dem, men at den ikke referer direkte til elevenes hverdag. Dersom oppgaven hadde

inneholdt elevenes egne resultater eller at elevene selv skulle gjennomført aktivitetene og laget en tabell over resultatene, så kunne denne oppgave vært plassert i konteksten “reell referanse til elevenes hverdag”. Oppgaven har en semi hverdagsnær kontekst og plasseres av den grunn ikke i konteksten “ren matematikk”, i tillegg så gir siste deloppgave rom for ulike svar, der elevene skal skrive svaret på ulike måter ved hjelp av brøk.

Oppgaven har et “fasit fokus”, og er nokså lukket i den grad at det ikke gis særlig rom for ulike svar. Dette ser vi i deloppgavene som “Tegn av tallinja...”, “Sorter...”, “Lag en ny tabell hvor lengdene står i cm”, “Hvor mye...”, “Hvor stor...” og “Hvor langt...”. Jeg velger derfor å plassere denne oppgaven (figur 17) i oppgaveparadigme (boks 2). Elevene skal til en viss grad utforske tabellen og finne ut av ulike ting ved å analysere den. Deloppgavene gir likevel lite rom for utforsking og ulike tankeganger. Dette tolker jeg som at oppgaven befinner seg i en gråsoner her, der den på én måte kan plasseres som å stimulere til utforsking, men samtidig ikke fordi oppgaven er nokså lukket. Jeg velger å ikke plassere den som en oppgave som stimulerer til utforsking (boks 5), fordi den gir lite rom for at elevene skal utforske, i tillegg til at de fleste av deloppgavene har et “fasit fokus”. Elevene må se på resultatene i tabellen, og analysere dem for å finne riktig svar til deloppgavene. Oppgaven gir ikke særlig rom at elevene skal kommunisere med hverandre, men samtidig så kan det tenkes at det kan være nyttig å bruke tabellen med resultatene for stille lengde til å samtale om resultatene. Dette ved å koble det til elevenes egne liv og prestasjoner i fysisk aktivitet, eller dersom elevene har hoppet stille lengde selv. Noe som igjen kan bidra til refleksjoner rundt statistikken, oppgavene og svarene. Denne oppgaven kan derfor stimulere til samtale, analyse og refleksjon (boks 8), fordi oppgaven kan gi rom for analysering, i tillegg til å samtale og reflektere rundt resultatene til elevene og forskjellene mellom dem. Oppgaven er som nevnt, i sin helhet ganske lukket og rett frem, noe som gjør at den gir lite rom for både diskusjon, kritisk tenkning og vurdering. Samtidig så kan elevene vurdere hvor sannsynlige resultatene er, og tenke kritisk rundt det. Dette er ikke en del av oppgaven, så jeg velger derfor å ikke plassere denne oppgaven som en oppgave som kan stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 11).

Kort oppsummert, er aktivitetsdag noe som elever kan relatere til, og oppgaven plasseres derfor i konteksten semi hverdagsnær. Oppgaven er lukket og har et “fasit-fokus”, og plasseres dermed innenfor oppgaveparadigmet (boks 2), i tillegg så plasseres den som å ha mulighet til å stimulere til samtale, refleksjon og vurdering (boks 8).

5.3.4 Matemagisk 5B Grunnbok:

10 ① Åpne et nytt regneark, og lag tabellen.

② Velg sparemål, og skriv det inn i tabellen.

	A	B	C	D
1	Mitt sparemål			
2				
3	Sparemål i kroner	Ukepenger i kroner	Antall uker	Total sparing i kroner
4				
5				

Hvor mange uker må du spare for å nå ditt sparemål hvis du får

a 50 kr i ukepenges b 80 kr i ukepenges c 30 kr i ukepenges

130 9 Regneark

Figur 18: Oppgave hentet fra Matemagisk 5B Grunnbok, side 130

Denne oppgaven (figur 18) er hentet fra kapittel 9: regneark, i *Matemagisk 5B Grunnbok* og handler om sparing, der elevene skal velge sitt eget sparemål. Elevene skal i oppgaven åpne et nytt regneark, og lage tabellen som vist i oppgaven. Videre skal de velge et sparemål. Oppgaven er at de skal finne ut hvor mange uker de må spare for å nå sitt sparemål, dersom de får a) 50kr i ukepenges, b) 80kr i ukepenges og c) 30kr i ukepenges.

Økonomi og sparing er et tema som kanskje ikke eksplisitt virker hverdagsnært for elever på 5. trinn. Samtidig kan det være at flere får ukepenges hjemme og har lært at å spare til noe man ønsker seg både føles og er både nyttig og viktig. Siden sparing kan være hverdagsnært og relevant for elevene, samtidig som det er nyttig og viktig, så velger jeg å plassere oppgave 10 (figur 18) i konteksten “reell referanse til elevenes hverdag”. Det å lære om sparing og viktigheten av å få gode sparevaner, samtidig som at oppgaven kan bidra til å gi elevene kompetanse i å mestre personlig økonomi senere i livet er en annen grunn for hvorfor oppgaven plasseres i konteksten “reell referanse til elevenes hverdag”. Elevene får også mulighet til å velge sitt eget sparemål i oppgaven, noe som kan relatere direkte til elevenes liv. Oppgaven er nokså åpne, i den grad at elevene får velge ulike sparemål og plasseres av den grunn ikke som “ren matematikk. Oppgaven kunne ha vært plassert som “semi hverdagsnær”, men fordi elevene selv får velge sitt eget sparemål, så har jeg valgt å heller ikke plassere oppgaven der.

Oppgaven er delvis åpen, der elevene fritt kan velge et sparemål. Det kan være en elsparkesykkel til 5000 kr eller et nytt spill til 300 kr, de får her muligheten til å velge noe de

faktisk har lyst på. Dette kan gjøre at elevene får et eierskap til sparingen. Samtidig er det gitt retningslinjer i oppgaven der elevene skal se hvor mange uker det tar for å nå sparemålene sine etter gitte ukepengebeløp. Av den grunn så plasseres ikke denne oppgaven i oppgaveparadigme (boks 3), fordi den gir rom for ulike sparemål, og dermed også for ulike svar. Oppgave 10 (figur 18) gir rom for utforsking, der elevene kan velge sitt eget sparemål og se hvor mange uker de må spare for å nå sitt sparemål dersom de får 50 kr i ukepenger, 80 kr i ukepenger og 30 kr i ukepenger. På denne måten kan oppgaven stimulere til utforsking (boks 6), der elevene kan utforske hvor mange uker de må spare for å nå sitt sparemål, samtidig som at rammene for hva ukepengebeløpene er, allerede er satt.

Oppgave 10 stimulerer ikke til direkte til samtale, fordi oppgaven handler om den enkeltes sparemål og å plote inn i et Excel-skjema. Samtidig kan det tenkes at elevene reflekterer rundt hva sparing innebærer og rundt hvor lang tid man faktisk må spare for å ha råd til å kjøpe det man ønsker seg. I tillegg kan oppgaven gi rom for at elevene analyserer resultatene sine. Oppgaven kan derfor i noen grad stimulere til både refleksjon og analysering (boks 9). Samtidig som nevnt tidligere, kan læreren være med å skape en samtale rundt denne oppgaven, og stimulere til refleksjon og analysering. På den måten er det et potensiale for å stimulere til samtale, refleksjon og analysering. Dette vil drøftes videre i diskusjonsdelen i siste kapittel i denne oppgaven.

Oppgaven stimulerer ikke eksplisitt til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering (boks 12). Samtidig kan elevene selv eller læreren legge til rette for diskusjon rundt sparing, hva som lønner seg, hvor mange uker mindre eller mer man må spare i forhold til hvor mye man får i ukepenger osv. I tillegg kan dette bidra til kritisk tenkning og vurdering av elevenes egne resultater. Oppgaven gir rom for at elevene vurderer resultatene sine, men ikke direkte i oppgaveformuleringen. Hensikten med denne vertikale analysen er som nevnt å se på potensialet oppgavene fra hverdagssituasjoner i nye lærebøker har for demokratilæring og medborgerskap, og jeg velger derfor å se på denne oppgaven (figur 18) som at den kan stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 12).

Kort oppsummert, så plasseres oppgave 10 (figur 18) i konteksten reell referanse til elevenes hverdag, fordi elevene får mulighet til å velge sitt eget sparemål, i tillegg til at de å lære om sparing er nyttig for å mestre sin egen personlige økonomi senere i livet. Oppgaven er delvis åpen og kan derfor stimulere til utforsking (boks 6), fordi elevene selv skal undersøke hva

som må til for å nå sitt sparemål. Oppgaven kan også stimulere til både refleksjon og analysering (boks 9), ved at elevene reflekterer rundt sparemålet i oppgaven og sparing i deres eget liv. Dette kan også stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og vurdering (boks 12).

5.3.5 Funn og diskusjon av vertikal analyse for 5. trinn

Det vil her presenteres funnene fra vertikal analyse av de tre oppgavene for 5. trinn. Videre vil funnen drøftes opp mot teori, for å kunne identifisere hvilke potensial for opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap det ligger i oppgavene for 5. trinn.

Tabell 14: Oversikt over funn fra den vertikale analysen for 5. trinn

Oppgave (figur nr)	Kontekst	Oppgave- paradigmet	Oppgaver som stimulerer til utforskning	Oppgaver som stimulerer til samtale, refleksjon og/eller analysering	Oppgaver som stimulerer til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering
Multi 5A (figur 12 og 13)	Semi hverdagsnær	-	X	X	X
Multi 5B (figur 14)	Semi hverdagsnær	-	X	X	X
Multi 5B (figur 15)	Semi hverdagsnær	-	X	X	X
Matemagisk 5A (figur 16 og 17)	Semi hverdagsnær	X	-	X	-
Matemagisk 5B (figur 18)	Reell referanse til elevenes hverdag	-	X	X	X

Tabellen ovenfor (tabell 14) viser en oversikt over funnene som er gjort i den vertikale analysen av de utvalgte oppgavene for 5. trinn. Oversikten viser at fire av fem, altså 80% av oppgavene ble plassert i konteksten, semi-hverdagsnær. Den resterende oppgaven, som utgjør 20% i denne analysen, ble plassert i konteksten, reell referanse til elevenes hverdag. Videre ble én oppgave plassert i oppgaveparadigmet, altså en oppgave som går på utregning og “ren matematikk”. De resterende fire oppgavene ble plassert til å stimulere til utforskning, altså oppgaver av en mer åpen tilnærming. Fire av fem oppgaver ble plassert til å stimulere til samtale, refleksjon, og/eller analysering. Samme fordeling ser vi for oppgaver som stimulerer til diskusjon, kritisk tenkning, og/eller vurdering, der fire av fem oppgaver ble plassert. I neste avsnitt, vil potensialet for demokrati og medborgerskap som kan ligge i oppgavene for 5. trinn, drøftes opp mot teori.

Diskusjon - Potensial for demokrati og medborgerskap i oppgaver fra 5. trinn:

Fire av fem av oppgavene for 5. trinn ble satt i konteksten semi-hverdagsnær (tabell 14), mens den siste ble satt i konteksten “reell referanse til elevenes hverdag”. Dette kan gi en pekepinn på at flere av de hverdagsnære oppgavene for 5. trinn kan oppleves som relevant og relatere til elevenes egne hverdag og liv. Kontekster som reising, elevråd og oppussing, aktivitetsdag, økonomi og sparing er alle temaer som gjerne er gjenkjennelige for elever på 5. trinn. Det vektlegges i fagfornyelsen at faget skal oppfattes som relevant (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). Det er også flere forskere som støtter denne tanken, blant annet Ernest (2002, s. 6), som fremhever viktigheten av at oppgaver og arbeid i matematikk er virkelighetsnært for elevene.

I forhold til matematisk myndiggjøring er det som nevnt tre sider som blir vektlagt; matematisk-, sosial-, og epistemologisk myndiggjøring (Ernest, 2002, s. 1). Ernest påpeker at når elevene har utviklet disse tre sidene av myndiggjøring, vil de føle seg trygge på å anvende resonnement, og kunne bedømme korrektheten av dem. Førstnevnte handler kort fortalt om å få makten over språket, ferdighetene og det praktiske ved å bruke og påføre matematikk. Det innebærer blant annet å lese matematiske tekster og forstå de som oppgaver. I skolesammenheng, så kan oppgavene hentet fra denne delen av den vertikale analysen knyttes til matematisk myndiggjøring ved at de gir elevene mulighet til å forstå oppgavene, i tillegg til å forstå det praktiske ved å bruke og påføre matematikk. Her er særlig oppgavene knyttet til oppussing relevante (figur 14 og 15), samt oppgaven knyttet til sparing (figur 18), der elevene må forstå kontekstene oppgavene befinner seg i, i tillegg til å forstå hvordan matematikk kan

brukes i kontekstene. Dette fører oss over på en annen side av myndiggjøring; sosial myndiggjøring.

Ernest (2002, s. 5) vektlegger her at en viktig del av sosial myndiggjøring blant annet er å forstå og være bevisst på matematikkens makt i hverdagslivet. Det er her hensiktsmessig at oppgavene er virkelighetsnære for elevene, for at oppgavene skal kunne bidra til sosial myndiggjøring. Oppgavene i den vertikale analysen for 5. trinn kan i ulik grad knyttes til elevenes hverdag, noe som kan tyde på at det her også ligger et potensial i oppgavene for å bidra til at elevene kan myndiggjøres. I tabell 14, ble fire av fem oppgaver plassert til å kunne stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering. I undervisningssammenheng vektlegger Ernest (2002, s. 8) at undervisningen bør gi rom for blant annet diskusjoner, elevers ulike tankeganger og meninger. Det er her også et potensial i oppgavene for å bidra til myndiggjøring av elevene. Det er verdt å nevne at det å myndiggjøres i matematikk ikke er et kortsiktig mål, men at disse oppgavene kan bidra på veien.

Den tredje siden av myndiggjøring; epistemologisk myndiggjøring er mer personlig, der utvikling av personlig identitet står sentralt. Denne studien undersøker som nevnt, lærebøker og ikke elevarbeid, noe som gjør det utfordrende å knytte analysen direkte til virkeligheten, altså elevenes myndiggjøring. På en annen side, kan man se ut ifra oppgavene i denne analysen at de kan bidra i myndiggjøringen av elevene. Her ved at alle de fem oppgavene ble plassert til å kunne stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering (tabell 14). Å gi rom for samtaler er noe Ernest vektlegger i epistemologisk myndiggjøring, i tillegg til å la elevene utforske og legge til rette for et åpent og inkluderende klassefelleskap. På denne måten kan elevene få mer selvtillit rundt sin egen matematiske forståelse, som kan bidra til å få personlig makt over bruken av matematikk både i sin egen hverdag, men også i samfunnet forøvrig.

Tabell 14 viser at fire av fem oppgaver ble satt til å kunne stimulere til utforskning. Dette vil si at oppgavene er av en mer åpen karakter der det gjerne er mulighet for ulike tankeganger, idéer og løsninger. Et undersøkelseslandskap handler ifølge Skovsmose (2003, s. 147) om elevenes forundring og utforskning. Det dreier seg om at elevene blir invitert til å gjennomføre en utforskning, der elevene må ta imot invitasjonen for at det skal være et undersøkelseslandskap. Oppgavene i den vertikale analysen for 5. trinn, kan ikke kobles direkte til undersøkelseslandskap, fordi datamaterialet ikke inneholder elevarbeid. På en annen side så kan man se et potensial for at noen av oppgavene indirekte kan invitere elevene

til å gjennomføre en utforskning. Dette gjelder blant annet oppgaven der elevene skal planlegge kjøp av møbler (figur 15) og der elevene skal sett opp et eget sparemål (figur 18). Oppgavene gir elevene noen satte rammer, ved at det i figur 15 er satt opp et maksbeløp på 10 000kr og ved at det i figur 18 er satt opp gitte beløp i ukepenger. På denne måten kan oppgavene bidra til å synliggjøre for elevene hvordan matematikk kan kobles til hverdagen. Spesielt spareoppgaven (figur 18), der elevene faktisk kan sette opp et reelt sparemål for noe de faktisk ønsker seg. En av oppgavene fra den vertikale analysen for 5. trinn, ble plassert i oppgaveparadigmet (tabell 14), og ble også satt til å ikke kunne stimulere til utforskning.

Fem av fem oppgaver som var gjenstand til analysen ble satt til å kunne stimulere til samtale, refleksjon og/eller analysering (tabell 14). Fire av fem oppgaver ble satt til å kunne stimulere til diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering. Skovsmose (1994) løfter frem at reflekterende kunnskap må utvikles for å gi mathemacy-kompetanse en kritisk dimensjon. Dette innebærer å reflektere rundt og vurdere anvendelser i matematikk. Ut i fra funnene, så kan oppgavene i denne analysen ses på som å kunne bidra til både refleksjon, vurdering og kritisk tenkning. På en annen side, så er det ikke mulig og heller ikke meningen å fastslå noe spesifikt. Datamaterialet i denne studien er ikke stort nok til å generalisere, men ut ifra funnene så kan det se ut som at noen hverdagsnære oppgaver kan bidra til opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap, men ikke alle.

6.0 Diskusjon og avslutning

Det vil i dette kapittelet, drøftes likhetene og ulikhetene mellom 2. trinn og 5. trinn, med fokus på hvilke potensial de hverdagsnære oppgavene har for læring og utøving av demokrati og medborgerskap. Her med tanke på opplæringens verdigrunnlag, tidligere forskning og innledningen av denne oppgaven. Videre vil jeg anerkjenne lærerrollen, og drøfte hvordan og hvorfor lærerrollen er en viktig del i arbeidet med å implementere demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Det vil også kort gjøres rede for et par elementer innenfor demokrati og medborgerskap som ikke er funnet i denne studien. Som en avsluttende kommentar, vil det presenteres muligheter for videre forskning rundt temaet demokrati og medborgerskap i matematikkfaget.

6.1 Diskusjon

6.1.1 Likheter og ulikheter mellom 2. trinn og 5. trinn

Horisontal analyse

I den horisontale analysen (tabell 10) kom det frem at for 5. trinn var det noen flere hverdagsnære oppgaver med 4% av oppgavene, enn for 2. trinn der 2% av oppgavene ble plassert som hverdagsnære. Det som kanskje overrasket mest, er at ikke flere oppgaver kan knyttes til elevenes hverdag. For å få en forståelse for hvordan matematikk blir brukt i samfunnet og verden, også utenfor skolen, peker Ernest (2002, s. 6) på viktigheten av autentiske oppgaver, materiale og statistikk. Dersom fler oppgaver kan knyttes til elevenes hverdag, jo større potensial har matematikkoppgavene for å kunne bidra med opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap. Grunnen til at så få av oppgavene ble plassert som hverdagsnære, kan ha med at matematikk gjerne er kjent som å kun ha «et riktig svar» og befinne seg innenfor oppgavediskursen (Olsen, 1991, i Skovsmose, 2003, s.148).

På en annen side, som nevnt tidligere, er det flere andre oppgavetyper som også kan ha et potensial for å kunne bidra med opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap. Dette er blant annet oppgaver som legger til rette for samtaler, mer åpne oppgaver som legger til rette for utforsking, i tillegg til aktiviteter og spill. Til sammen utgjorde disse tre oppgavetyperne, samt hverdagsnære oppgaver, 36% av alle oppgavene for 2. trinn og 30% av alle oppgavene for 5. trinn (tabell 10). De resterende oppgavene falt under kategorien, oppgaver innenfor oppgaveparadigme. Den nye læreplanen i matematikk, fremhever blant annet at “matematikk skal forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling ved å gi dem kompetanse i utforsking og problemløsning” (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). Matematikkfaget skal også oppfattes som relevant. I den horisontale analysen ble det funnet at oppgaver som legger til rette for utforsking for 2. trinn, utgjorde 17% (tabell 7) og for 5. trinn – 11% (tabell 9). Småtrinnet hadde 6 prosentpoeng flere utforskende oppgaver enn mellomtrinnet i denne analysen. Dette kan tyde på at det er et fokus på utforsking i de nye lærebøkene i matematikk, men at omfanget av de kunne med fordel vært større. Videre skal vi se på den vertikale analysen.

Vertikal analyse

I den vertikale analysen kom det frem at det var flere ulike hverdagsnære kontekster og matematiske tema som ble tatt opp for 5. trinn enn for 2. trinn. Med tanke på aldersforskjellen mellom andreklassinger og femteklassinger er dette kanskje en naturlig utvikling, der jo eldre elevene er jo fler kontekster og matematiske tema blir tatt opp. I metodedelen ble relevante kompetansemål for denne studiens problemstilling tatt opp;

Kompetansemål knyttet til utforsking og elevenes hverdag etter 2. trinn:

- Utforske tal, mengder og teljing i leik, natur, biletkunst, musikk og barnelitteratur, representere tala på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane
- Utforske addisjon og subtraksjon og bruke dette til å formulere og løyse problem frå leik og eigen kvardag
- Utforske, teikne og beskrive geometriske figurar frå sitt eige nærmiljø og argumentere for måtar å sortere dei på etter eigenskapar
- Forklare korleis ein kan beskrive tid ved hjelp av klokke og kalender (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 5-6)

Kompetansemål knyttet til utforsking og elevenes hverdag etter 5. trinn:

- Formulere og løyse problem frå eigen kvardag som har med brøk å gjere
- Diskutere tilfeldigheit og sannsyn i spel og praktiske situasjonar og knyte det til brøk
- Lage og løyse oppgåver i rekneark som omhandlar personleg økonomi
- Formulere og løyse problem frå eigen kvardag som har med tid å gjere (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 8-9)

For 2. trinn er det et særlig fokus på at elevene skal utforske og forklare. De tre oppgavene som ble analysert i den vertikale analysen for 2. trinn ble alle plassert til å kunne stimulere til utforsking, noe som kan samsvare med kompetansemålene for dette trinnet. Det er likevel flere av delene i kompetansemålene som er utfordrende å knytte til de utvalgte oppgavene i analysen, som for eksempel bildekunst, musikk, barnelitteratur og klokke (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 5-6). På en annen side er det kun tre oppgaver som har blitt nærmere analysert i denne oppgaven, noe som innebærer at datamaterialet ikke er stort nok til å dra en generell konklusjon for hvorvidt oppgavene kan kobles til kompetansemålene for 2. trinn.

I de vedlagte kompetansemålene for 5. trinn, er det et fokus på at elevene skal formulere og løse problem, diskutere, lage og løse oppgaver i regneark og formulere og løse problem fra egen hverdag som har med tid å gjøre (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 8-9). I den vertikale analysen for 5. trinn er det noen av oppgavene som kan kobles direkte til disse kompetansemålene. Dette er blant annet oppgaven som handlet om sparing (figur 18), som kan knyttes til kompetansemålet «Lage og løyse oppgåver i rekneark som omhandlar personleg økonomi». I oppgaven skal elevene velge sitt eget sparemål, som kan være noe de faktisk ønsker seg og videre føre det inn i regneark. Med utgangspunkt i den vertikale

analysen både for 2. trinn og for 5. trinn, tyder det i denne studien og forskningen på at det er større kobling mellom de utvalgte oppgavene for 5. trinn og kompetansemålene for 5. trinn, enn det er for småtrinnet. Som nevnt tidligere, så er ikke datamaterialet stort noe til å generalisere, men at det i denne studien tyder på det.

6.1.2 En lærebok kan ikke stå alene i et klasserom

I praksis kan ikke en lærebok stå alene i et klasserom. Denne studiens problemstilling og formål er å undersøke matematikkoppgaver fra nye læreverk. Jeg har likevel valgt å anerkjenne viktigheten av lærerrollen i arbeidet med læring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikkfaget. Lærerens tilrettelegging, holdninger og verdier er viktige element i arbeidet med å implementere opplæringens verdigrunnlag i matematikkfaget. Walshaw og Anthony (2008, s. 516) retter søkelyset mot de sosiale og kulturelle aspektene ved matematisk utvikling og knytter det til klasseromsdiskursen. Det handler om at man som lærer legger til rette for at man snakker om, støtter og pleier hverandres læring. Det grunnleggende for effektiv undervisning er et inkluderende klassesamarbeid. Aguilar og Zavaleta (2012, s. 6) løfter frem læreres demokratiske holdninger og verdier som et viktig aspekt for å bidra til å utvikle demokratisk kompetanse hos elevene. I arbeid i matematikk er det derfor viktig at man legger til rette for at elevene får mulighet til og blir oppfordret til å lytte til hverandre, ta beslutninger, diskutere og til å kritisk analysere argument.

Når elevene arbeider med matematikkoppgaver og matematiske problem er det ofte fristende å gi matematiske hint hvis eleven står fast. Pijls og Dekker (2011, s. 380) referer til denne typen hjelp som «product help» og påpeker viktigheten av å heller prøve å gi det de kaller for «process help». Det innebærer at man som lærer stimulerer til diskusjon mellom elever, og på den måten begrenser hjelpen for å bidra til å øke elevenes kunnskap og forståelse. I arbeid med matematikkoppgavene i den vertikale analysen i denne studien, er det relevante element å ha med seg i klasseromsundervisningen. Det å prøve å la elevene selv utforske det interessante i oppgavene og på den måten bidra til at elevene får tenke selv, reflektere og få en økt forståelse rundt matematiske konvensjoner og også rundt matematikken i elevenes egne liv og samfunnet forøvrig.

6.1.3 Drøfting av bruk av lærebøker i arbeid med demokratisk medborgerskap i matematikkfaget

Denne studiens problemstilling er som nevnt, «hvilke potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap kan identifiseres i matematikkoppgaver i nye læreverk, med særlig fokus på oppgaver fra hverdagssituasjoner?» Med bakgrunn i problemstillingen, er det relevant å se på fordeler og ulemper ved bruk av lærebøker i arbeid med opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap i lærebøker.

En av fordelene med å jobbe med matematikkoppgaver fra lærebøker, er at elevene kan få mulighet til å arbeide selvstendig med oppgaver fra lærebøker, som kan bidra til at elevene utvikler evne til å jobbe selvstendig (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2). På en annen side, kan det at elevene jobber selvstendig stride mot demokratiske holdninger og verdier. I opplæringens verdigrunnlag legges det vekt på at elevene skal erfare at de har reell innflytelse, blir lyttet til i skolehverdagen og at de kan påvirke det som angår dem (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 8). Om elevene får erfare dette gjennom å arbeide med matematikkoppgaver, er utfordrende å fastslå. Mest sannsynlig, så vil ikke lærebøkene alene bidra til at elevene får erfaringer knyttet til det å bli lyttet til, kunne påvirke det som angår dem og at de har reell innflytelse. Etter funn fra analysen, er det flere oppgaver som kan knyttes til elevenes hverdag, som også kan stimulere til utforsking, samtale, refleksjon, analysering, diskusjon, kritisk tenkning og/eller vurdering. Dette er element som fremheves i fagfornyelsen (Utdanningsdirektoratet, 2019). Et annet element er at oppgavene i lærebøkene er laget generelt for trinnet, som vil si at det å skape en reell referanse til de enkelte elevgruppene kan være utfordrende. Som supplement kan en lærer med fordel lage virkelighetsnære oppgaver i matematikk som treffer sin elevgruppe bedre. Dette ved å for eksempel ta utgangspunkt i noe i nærmiljøet som kan undersøkes nærmere, elevenes hobbyer eller noe elevene er spesielt opptatt av.

En ulempe med bruk av oppgaver fra lærebøker i arbeid knyttet til læring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikk, er at det er flere temaer knyttet til demokrati og medborgerskap som ikke blir tatt med. I denne studien har det blant annet ikke blitt tatt opp temaer som rettigheter, urfolk, minoriteter og mangfold (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 8). Et annet element er at oppgavene ikke tar opp hvordan man kan påvirke omgivelsene for at de skal bli bedre ved bruk av matematikk. Dette perspektivet vektlegger Aguilar og Zavaleta (2012, s. 5-6) som viktig i arbeid med å koble matematikk og demokrati. De

vektlegger at matematikkopplæring kan fremme kritiske matematiske ferdigheter hos elevene, ved å la elevene analysere deres sosiale miljø, identifisere og evaluere bruken og misbruken av matematikk i samfunnet. Som nevnt i forrige avsnitt, kan en matematikklærer supplere oppgavene fra lærebøkene med oppgaver som har en reell sammenheng til de enkelte elevgruppens hverdag og sosialt miljø.

Jeg ser et potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikkoppgaver i nye læreverker. Flere oppgaver kan til ulik grad knyttes til elevenes hverdag, der elevene kan kjenne seg igjen i oppgavens kontekst, som igjen kan bidra til å synliggjøre matematikkens rolle i samfunnet og i den enkeltes liv. Et eksempel på dette fra 5. trinn er oppgaven knyttet til sparing i den vertikale analysen (figur 18), der elevene selv fikk velge sitt eget sparemål som kan bidra til at oppgaven føles relevant og oppfattes som nyttig. I den vertikale analysen for 2. trinn, får elevene mulighet til i noen av oppgavene å gjøre egne undersøkelser der de selv skal samle inn data (figur 9 og 11). På an annen side, er det utfordrende å fastslå hvor stort potensial tilknyttet læring og utøving av demokrati og medborgerskap det faktisk ligger i matematikkoppgavene knyttet til hverdags situasjoner, fordi det for det første ikke finnes noe fasit-svar her og for det andre så kunne det vært nyttig å se på elevarbeid.

6.2 Avslutning

For å oppsummere, ligger det et potensial for læring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikkoppgaver i nye læreverker som kan knyttes til hverdags situasjoner. Fra den horisontale analysen kom det frem at 32 % av alle oppgavene i de syv lærebøkene kan knyttes til læring og utøving av demokrati og medborgerskap. Dette ved oppgavetyper som, oppgaver som legger til rette for samtale og utforskning, oppgaver fra hverdagen, samt aktiviteter og spill. Fra den vertikale analysen kom det frem at flere av de hverdagsnære oppgavene også kan knyttes til læring og utøving av demokrati og medborgerskap, ved at de kan stimulere til utforskning, samtale, refleksjon, analysering, diskusjon, kritisk tenkning og, eller vurdering. Andel av virkelighetsnære oppgaver fra lærebøkene, kunne med fordel vært større, for å bedre synliggjøre koblingen mellom demokrati og medborgerskap, og matematikkfaget. På en annen side er det utfordrende å fastslå noe spesifikt, fordi elevene og læreren i undervisningssituasjonen er vel så viktig, om ikke viktigere i arbeid med opplæring og utøving av demokrati og medborgerskap i matematikk.

Til senere forskning på temaet demokrati og medborgerskap i matematikkfaget, kan det være interessant å undersøke hvordan ulike kulturer og hvordan mangfold er representert i lærebøker i matematikk. Dette ved å for eksempel se på navn, steder og figurer i matematikkoppgaver. Det hadde også vært interessant å se på temaet demokrati og medborgerskap sammen med det andre tverrfaglige temaet i matematikk; folkehelse og livsmestring. For å utdype temaet og knytte det til det virkelige arbeidet i et klasserom, kunne det vært interessant og nyttig å se på elevarbeid og gjøre klasseromsobservasjoner der elever arbeider med oppgaver fra lærebøker i matematikk.

Referanseliste

- Aguilar, M. S. & Zavaleta, J. G. M. (2012) On the links between mathematics education and democracy: A literature review. *Pythagoras*, 33(2), Art. #164, 1-15.
<http://dx.doi.org/10.4102/pythagoras.v33i2.164>
- Alnes, J. H. (2020, 9. desember). Hermeneutikk. I *Store Norske Leksikon*.
<https://snl.no/hermeneutikk>
- Alseth, B., Arnås, A. C., Røsseland, M. (2020) *Multi 2A Elevbok* (3. utg.) Gyldendal Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A. C., Røsseland, M. (2020) *Multi 2B Elevbok* (3. utg.). Gyldendal Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A. C., Røsseland, M. (2020) *Multi 5A Lærerens bok* (3. utg.). Gyldendal Forlag.
- Alseth, B., Arnås, A. C., Røsseland, M., Nordberg, G. (2020) *Multi 5B Lærerens bok* (3. utg.). Gyldendal Forlag.
- Arcavi, A. (2002). Chapter 2: The Everyday and the Academic in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph, 11*, 12-29. doi:10.2307/749962
https://www.jstor.org/stable/749962?seq=1 - metadata_info_tab_contents
- Aschehoug Undervisning (2020) *Matemagisk 1-4 (2020)*
<https://nettbutikk.undervisning.aschehoug.no/laremiddel/matemagisk-1-4-2020>
- Aschehoug Undervisning (2020) *Matemagisk 5-7 (2020)*
<https://nettbutikk.undervisning.aschehoug.no/laremiddel/matemagisk-5-7-2020>
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Cappelen Damm akademisk.
- Berge, K. J. & Stray, J. H. (2012) *Demokratisk medborgerskap i skolen*. Fagbokforlaget.

- Bratholm, B. (2001) Godkjenningsordningen for lærebøker 1889-2001, en historisk gjennomgang. *Fokus på pedagogiske tekster*. Notat 5/2001. <http://www-bib.hive.no/tekster/hveskrift/notat/2001-05/not5-2001-02.html>
- Briseid, L. G. (2012) Demokratiforståelse og intensjoner i demokratiopdragelsen – Norske læreplaner mellom 1974 og 2010. *Nordic Studies in Education*, 01/2012 (Volum 32) 50-66.
- Charalambos, Y.C., Delaney, S., Hsu, H.Y., & Mesa, V. (2010) A Comparative Analysis of the Addition and Subtraction of Fractions in Textbooks from Three Countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117-157. <http://doi.org/10.1080/10986060903460070>
- Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement (1996) *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Nasjonalbiblioteket. <https://www.nb.no/nbsok/nb/f4ce6bf9eadeb389172d939275c038bb?lang=no - 3>
- English, L. D. (2010) Young Children's Early Modelling with Data. *Mathematics Education Research Journal*, 22(2), 24-47. <https://doi.org/10.1007/BF03217564>
- Ernest, P. (2002) What is empowerment in mathematics education. *Philosophy of mathematics education journal*, 15(1), 1-16 http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/pome15/ernest_empowerment.pdf
- Forskrift om medvirkning og tillitsperson (2014) Forskrift om medvirkning og tillitsperson (FOR-2014-06-01-697) Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2014-06-01-697>
- FN (2020, 14. 09) *Ekstremisme og terrorisme*. FN. <https://www.fn.no/tema/konflikt-og-fred/ekstremisme-og-terrorisme>
- Fritzen, I. E., Nilsen, E. K., Nilsen, M., Nyborg, S. (2020) *Matemagisk 2 Grunnbok*. Aschehoug Undervisning.

- Gyldendal (2020, 22. 07) *Multi og Fagfornyelsen i matematikk*. Gyldendal.
<https://www.gyldendal.no/artikler/multi-og-fagfornyelsen/>
- Herheim, R. & Rangnes, T. E. (2016) Kritisk-matematisk argumentasjon og agens. I R. Herheim & M. Johnsen-Høines (Red.) *Matematikksamtaler: Undervisning og læring – analytiske perspektiv* (s. 107-122). Caspar Forlag.
- Hovdenak, S. S. & Stray, J. H. (2015) *Hva skjer med skolen?: En kunnskaps sosiologisk analyse av norsk utdanningspolitikk fra 1990-tallet og frem til i dag*. Fagbokforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P.A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.) Abstrakt forlag.
- Kleven, T. A. & Hjørdemaal, F. R. (2018) *Innføring i pedagogisk forskningsmetode – En hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet (2017) *Overordnet del - opplæringens verdigrunnlag*. Regjeringen.
<https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/om-overordnet-del/>
- Kvåle, E. A. (2019) *Tilrettelegging for utvikling av matematisk kompetanse i algebraoppgåver*. [Masteroppgave, Høgskulen på Vestlandet]
<https://hvlopen.brage.unit.no/hvlopen-xmlui/bitstream/handle/11250/2605867/Kvaale.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lenz, C. (2020) *Demokrati og medborgerskap i skolen*. Pedlex.
- Meld. St. 28 (2015-2016) *Fag – Fordypning – Forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Det kongelige kunnskapsdepartement.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>
- NOU 2015:8 (2015) *Fremtidens skole*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon Informasjonsforvaltning.
- Opplæringsloven (1998) Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (LOV-1998-07-17-61). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>

- Pijls, M. & Dekker, R. (2011) Students discussing their mathematical ideas: the role of the teacher. *Math Ed Res J* (2011) 23:379-396 DOI 10.1007/s13394-011-0022-3
- Raen, K. M., Kongsnes, A. L., Lang-Ree, H. L., Nyhus, G. (2020). *Matemagisk 5A Grunnbok*. Aschehoug Undervisning.
- Raen, K. M., Kongsnes, A. L., Lang-Ree, H. L., Nyhus, G. (2020) *Matemagisk 5B Grunnbok*. Aschehoug Undervisning.
- Ryvold, T., E., S. (2018) *Sammenligning av norske lærebøker i matematikk og matematikkoppgaver i TIMSS: En komparativ studie av matematikkoppgaver i to norske læreverk og matematikkoppgaver i TIMSS 2015*. [Masteroppgave. UiT Norges arktiske universitet].
<https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/13792/thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Skjelbred, D., Askeland, N., Maagerø, E. & Aamotsbakken, B. (2017). *Norsk lærebokhistorie – Almueskolen – folkeskolen - grunnskolen 1739-2013*. Universitetsforlaget
- Skjelbred, D., Solstad, T. & Aamotsbakken, B./Høgskolen i Vestfold. (2005) *Kartlegging av læremidler og læremiddelpraksis*. (Rapport 2005). http://www-bib.hive.no/tekster/hveskrift/rapport/2005-01/rapp1_2005.pdf
- Skovsmose, O. (2003) Undersøgelandskaber. I H. Alrø, O. Skovsmose, M. Blomhøj (Red.) *Kan det virkelig passe?* (s. 153-157) L&R Uddannelse
- Skovsmose, O. (1994) Towards a critical mathematics education. *Springer: Educational Studies in Mathematics*. 27(1), 35-57. <http://doi.org/10.1007/BF01284527>
- Skovsmose, O. (1998) Linking mathematics education and democracy: Citizenship, mathematical archaeology, mathemacy and deliberative interaction. *ZDM*, 30(6), 195-203. <http://doi.org/10.1007/s11858-998-0010-6>
- Stray, J. H. (2011) *Demokrati på timeplanen*. Bergen: Fagbokforlaget.

Utdanningsdirektoratet (2013) *Læreplan i matematikk fellesfag* (MAT1-04)

<http://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf>

Utdanningsdirektoratet (2019) *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn*. (MAT01-05)

<https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-1k20/MAT01-05.pdf?lang=nob>

Walshaw, M., & Anthony, G. (2008). The Teacher's Role in Classroom Discourse: A Review of Recent Research Into Mathematics Classroom. *Review of Educational Research*, 78(3), 516-551. <https://doi.org/10.3102/0034654308320292>

Zapata-Cardona L., Marrugo Escobar L.M. (2019) Critical Citizenship in Colombian Statistics Textbooks. In *Topics and Trends in Current Statistics Education Research* (pp. 373-389). Springer International Publishing.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-03472-6_17