

Lekbasert læring i matematikk

Hvordan tilrettelegger Multi 1A og Volum 1A for lekbasert læring gjennom sine elevbøker og lærerveiledninger?

SARA NESSA HAGA

VEILEDERE

Gjermund Torkildsen
Unni Wathne

Universitetet i Agder, 2022

Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Fem år på lærerutdanningen ved Universitetet i Agder nærmer seg slutten. Det har vært noen lærerike år, og spesielt det å få gå i dybden på begynneropplæringen i lesing, skriving og regning har vært veldig spennende.

Professorer på UiA og lærere ute i praksisfeltet har gitt meg en dypere forståelse for hvor viktig matematikkfaget er. Å få gå nærmere inn i matematikken og studere hvordan matematikklæring foregår har vært veldig givende og spennende. Spesielt lekens potensial i matematikkundervisningen har jeg synes hvert interessant, og dette la grunnlaget for ønske om å skrive om dette temaet i masteroppgaven min.

I forbindelse med arbeidet med masterprosjektet mitt ønsker jeg å takke mine to dyktige veiledere, Unni og Gjermund, for god hjelp gjennom hele denne perioden. Takk for spennende og nyttige veiledningsøkter med masse smarte ideer og tips.

Jeg vil også rette en takk til familie og venner som har vist god støtte underveis i arbeid med masteroppgaven.

Sara Nessa Haga

Kristiansand, mai 2022

Sammendrag

I dette masterprosjektet har det blitt gjennomført lærebokanalyser av to norske matematikklærebøker for 1. trinn med søkelys på deres tilrettelegging for lekbasert læring. Målet med oppgaven er å finne ut: «Hvordan tilrettelegger Multi 1A og Volum 1A for lekbasert læring gjennom sine elevbøker og lærerveiledninger?».

Et rammeverk av Charalambous et al. (2010) har blitt brukt som utgangspunkt for produksjon av mitt eget rammeverk. Analysen deles i to hoveddeler: en horisontal del og en vertikal del. I den horisontale analysen gjøres det en oversiktsanalyse av lærebøkene som helhet, mens i den vertikale analysen gjøres det en dybdeanalyse av utvalgte områder. Det ble utformet to forskningsspørsmål for å utdype problemstillingen. Første forskningsspørsmål besvares i hovedsak gjennom den horisontale analysen, mens det andre forskningsspørsmålet besvares gjennom den vertikale analysedelen.

Det første forskningsspørsmålet omhandler ulike oppgavetyper potensial for lekbasert læring. Her viste det seg at flere oppgavetyper har potensial for lekbasert læring, men at det i stor grad er oppgavetyper «aktivitet og spill» som blir utnyttet i Multi 1A og Volum 1A. Det andre forskningsspørsmålet satte søkelys på karakteristikken til de lekbaserte oppgavene. I Multi 1A og Volum 1A kom det frem at det var mye bruk av regellek og lærerstyrt lek.

Denne studien kan gi relevante innsyn i hvordan Multi 1A og Volum 1A legger til rette for lekbasert læring. Den kan også være en hjelp ved utvelgelse av matematikklæreverker på barneskoler.

Nøkkelord: lek, lekbasert læring, matematikk, begynneropplæring i matematikk.

Abstract

This master thesis analyses two Norwegian 1st grade mathematics textbooks, with focus on their facilitation of play-based learning. The purpose of this thesis is to find out: “How does Multi 1A and Volum 1A facilitate play-based learning through their student books and teacher guides?”

A framework by Charalambous et al. (2010) has been used as a starting point to produce my own framework. The analysis is divided into two main parts: a horizontal part and a vertical part. In the horizontal analysis, an overview analysis is made of the textbooks as a whole, while in the vertical analysis, an in-depth analysis of selected areas is analysed. Two research questions were designed to develop the thesis. The first research question is answered mainly through the horizontal analysis, while the second research question is answered through the vertical analysis part.

The first research question deals with the potential of different types of tasks for play-based learning. Here it turned out that several task types have potential for play-based learning, but that it is largely the task type “activity and games” that are utilized in Multi 1A and Volum 1A. The second research question shed light on the characteristics of the play-based tasks. In Multi 1A and Volum 1A, there was a lot of use of games and teacher-led play.

This study can provide relevant insight into how Multi 1A and Volum 1A facilitate play-based learning. It can also be a help in selecting mathematics teaching materials in primary schools.

Keywords: play, play-based learning, mathematics, early mathematics learning

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn og tema	1
1.2	Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3	Oppbygning av oppgaven.....	3
1.4	Begrepsbruk i oppgaven.....	3
2	Teori.....	5
2.1	Sosiokulturelt perspektiv på læring	5
2.2	Lek	7
2.2.1	Lekbasert læring.....	9
2.2.2	Lekbasert matematikklæring.....	11
2.2.3	Læreplanens tilnærming til lek	12
2.3	Forskning på lærebøker i matematikk	14
2.3.1	Rammeverk for analyse av matematikklærebøker.....	15
2.3.2	Tidligere forskning.....	17
3	Metode	19
3.1	Forskningsdesign	19
3.2	Utvalg	20
3.3	Rammeverk for analyse.....	21
3.3.1	Horisontal analyse.....	21
3.3.2	Vertikal analyse	29
3.4	Gjennomføring	34
3.5	Forskningens kvalitet og troverdighet	38
3.6	Forskningsetiske betraktninger.....	40
4	Analyse	43

4.1	Horisontal analyse.....	43
4.1.1	Bakgrunnsinformasjon.....	44
4.1.2	Overordnet struktur.....	46
4.1.3	Oppgavetype.....	54
4.1.4	Potensial for lekbasert læring.....	59
4.1.5	Sentrale funn i den horisontale analysen.....	62
4.2	Vertikal analyse.....	63
4.2.1	Type lek.....	63
4.2.2	Frihet i leken.....	65
4.2.3	Kombinert type lek og frihet i leken.....	67
5	Drøfting.....	73
5.1	Ulike oppgavetypers potensial for lekbasert læring.....	73
5.1.1	Ren matematikk.....	74
5.1.2	Samtaleoppgaver.....	75
5.1.3	Utforskningsoppgaver.....	75
5.1.4	Virkelighetsnære oppgaver.....	77
5.1.5	Aktivitet og spill.....	78
5.2	Karakteristikk av lekbaserte oppgaver.....	79
5.2.1	Regellek.....	79
5.2.2	Lærerstyrt lek.....	81
5.3	Konklusjon.....	82
6	Implikasjoner.....	85
6.1	Pedagogiske implikasjoner for undervisning.....	85
6.2	Implikasjoner for forskning.....	86
7	Refleksjoner over arbeidet.....	87

8	Referanseliste	89
9	Vedlegg	93
9.1	Rådata fra horisontal analyse av Multi 1A	93
9.2	Rådata fra horisontal analyse av Volum 1A	96
9.3	Rådata fra vertikal analyse av Multi 1A	99
9.4	Rådata fra vertikal analyse av Volum 1A.....	101

1 Innledning

Dette masterprosjektet skal undersøke hvordan ulike lærebøker tilrettelegger for lekbasert læring. Videre skal oppgavetypers potensial for lekbasert læring bli analysert, og det vil bli vurdert hva som karakteriserer lekbaserte oppgaver.

I dette kapitlet presenteres bakgrunn og tema for oppgaven (1.1). Deretter følger presentasjon av tema og forskningsspørsmål (1.2). Så fremlegges strukturen og oppbygningen for masteroppgaven (1.3). Til slutt kommenteres noen relevante begrep som brukes i oppgaven (1.4).

1.1 Bakgrunn og tema

I overgangen fra barnehage til skole opplever noen barn engstelse og uro. Arbeidsmåter og tilnærminger til læring er ofte annerledes. Lillejord et al. (2018) har i deres forskningskartlegging påpekt at et nært samarbeid mellom disse to instansene er nødvendig for å lykkes med gode pedagogiske praksiser for de yngste barna i skolen. En lekbasert pedagogikk utviklet sammen, som brukes både i barnehage og de første skoleårene blir foreslått. Leken har potensial til å gjøre overgangen til skolehverdagen enklere, mer gjenkjennelig og læring spennende og gøy.

De siste læreplanene i den norske skolen har hatt ulike syn på læring og lek. *Reform 97* skapte store endringer i skolen. Nå skulle det beste fra barnehage og skole kombineres i småskoletrinnet. 1. klasse fikk et tydelig førskolepreg med stort fokus på en lekende og skapende tilnærming til læring (Eik et al., 2011, s. 7). Likevel viste evalueringene av R97 at lærerne slet med å koble lek sammen med det faglige arbeidet med målene i læreplanen (Eik et al., 2011, s. 7).

Det overordnede målet med implementeringen av den neste læreplanen, *Kunnskapsløftet 2006*, var økt læringsutbytte for alle elever (Eik et al., 2011, s. 9). Spesielt basiskunnskap og grunnleggende ferdigheter ble viktige fokusområder. Sosial og kulturell kompetanse fikk også større plass, og skolene fikk et større spillerom når det kom til valg av innhold, arbeidsmåter, materiell og organisering (Eik et al., 2011, s. 9).

Ifølge Lillejord et al. (2018) følger nyere norske skoleforskrifter og planverk en lekbasert forståelse av pedagogikk i tilnærmingen til barn i tidlig skolealder. I *Kunnskapsløftet 2020* ser vi at leken har blitt mer fremtredende. Fokuset på lek har variert gjennom de forskjellige læreplanene, men i *Kunnskapsløftet 2020* har lek igjen blitt vektlagt. Dette gjør at lekbasert læring er både relevant og interessant å skrive om.

Analyse av lærebøker kan gi innsyn i hvordan lærere legger opp sin undervisning. I dette prosjektet skal matematikkoppgaver i to læreverk analyseres med søkelys på lekbasert læring. Læreboka sin vektlegging og formidling av lekbasert læring kan dermed fortelle noe om hvordan lærere bruker lek i sin undervisning.

Ved å sette to ulike læreverk opp mot hverandre, vil man få et rikere datamateriale som i større grad kan si noe om lekbasert læring i matematikklærebøker. Dette kan også være en måte å oppdage likheter eller forskjeller ved læreverkene fokus på temaet. Videre er det interessant å drøfte funnene fra analysene av lærebøkene i lys av læreplan og forskning på lekbasert læring. Oppgaven vil bygge på et sosiokulturelt læringssyn, siden denne læringsteorien er nærliggende til temaet lek og lekbasert læring.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Masterprosjektet forsøker å besvare problemstillingen:

Hvordan tilrettelegger Multi 1A og Volum 1A for lekbasert læring gjennom sine elevbøker og lærerveiledninger?

Forskningsspørsmålene er utformet for å hjelpe å besvare problemstillingen. Disse er:

1. Hvilke oppgavetyper har potensial for lekbasert læring?
2. Hva karakteriserer oppgavene som har potensial for lekbasert matematikklæring?

Gjennom det første forskningsspørsmålet ønskes det å få innsikt i ulike oppgavetyper sitt potensial for å legge til rette for læring gjennom lek. De horisontale analysene er brukt for å svare på dette.

Gjennom det andre forskningsspørsmålet er målet å gå nærmere inn i utvalgte oppgaver med høyt potensial for lek og se hva som karakteriserer de lekbaserte aktivitetene. De vertikale analysene er brukt for å finne informasjon om dette.

1.3 Oppbygning av oppgaven

Oppgaven deles inn i syv ulike kapitler med tilhørende underkapitler. Dette første kapitlet er innledningen, med de tilhørende underkapitlene: tema, problemstilling og forskningsspørsmål, oppbygning av oppgaven og begrepsbruk. I andre kapittel presenteres teori. Her inkluderes underkapitler om sosiokulturelt perspektiv på læring, lek og forskning på lærebøker i matematikk. I kapittel tre presenteres metode. Her kommer underkapitlene: forskningsdesign, utvalg, rammeverk for analyse, gjennomføring, forskningens kvalitet og troverdighet og forskningsetiske betraktninger. Det fjerde kapitlet presenterer analysene. Her er hoveddelene vertikal analyse og horisontal analyse. Kapittel fem vil introdusere drøfting rundt funnene fra analysen. Først drøftes det rundt oppgavetyperens potensial for lekbasert læring, og deretter karakteristikk ved lekbaserte oppgaver. Det sjette kapitlet tar for seg implikasjoner, her er pedagogiske implikasjoner for undervisning og implikasjoner for forskning de to hoveddelene. Det siste og syvende kapitlet omhandler mine refleksjoner over arbeidet med masterprosjektet.

1.4 Begrepsbruk i oppgaven

Det er nyttig å tydeliggjøre hvordan ulike begreper videre i oppgaven blir brukt. I denne lærebokanalysen brukes begrepet elevbok for å referere til Multi 1A elevbok og Volum 1A elevbok. Dette er elevenes grunnbok og arbeidsbok. Med begrepet lærerveiledning menes lærerens veiledende bok som inkluderer både elevbokens oppgaver, tilleggsinformasjon og ekstraoppgaver. Når funn fra lærerveiledningene tas opp så menes dermed både oppgavene i elevbok og tilleggsoppgaver i lærerveiledning.

2 Teori

I dette kapitlet presenteres teoretiske perspektiver. Teorikapitlet vil videre forme min analyse og drøfting av det utvalgte datamaterialet. Det første delkapitlet presenterer sosiokulturell læring (2.1). Her vil teori om redskap og den proksimale utviklingssonen bli tatt opp.

Videre presenteres teori om lek (2.2). Her først om lek generelt, og forholdet mellom lek og læring. Så forklares lekbasert læring (2.2.1). Her blir forholdet mellom frilek, lærerstyrt lek og veiledet lek beskrevet. Deretter presenteres teori omkring hvordan lekbasert læring kan se ut i matematikkfaget (2.2.2). Videre formidles det hvordan lek presenteres i læreplanen for matematikkfaget (2.2.3).

Til slutt tas det opp teoretiske perspektiver om forskning på lærebøker (2.3). Her tas det opp hvorfor det er nyttig å analysere læreverk og gjennomføre lærebokanalyser. I denne delen vil Charalambous et al. (2010) sitt rammeverk for lærebokanalyse legges frem, som inneholder de to delene horisontal analyse og vertikal analyse (2.3.1). Til slutt nevnes en relevante tidligere lærebokanalyse (2.3.2)

2.1 Sosiokulturelt perspektiv på læring

Hvordan man lærer og tilegner seg kunnskap finnes det flere ulike teorier om. Fire tradisjonelle læringsteorier er: behavioristisk læringsteori, kognitiv læringsteori, konstruktivistisk læringsteori og sosiokulturell læringsteori (Imsen, 2017, s. 72).

Dette masterprosjektet bygger på sosiokulturelt perspektiv på læring og utvikling. En viktig bidragsyter til det sosiokulturelle perspektivet på læring er den russiske teoretikeren Lev Vygotskij (1896-1934). Med et sosiokulturelt perspektiv på læring fokuseres det på hvordan kunnskap og ferdigheter blir ført videre og tilgjengeliggjort for nye generasjoner (Säljö, 2002, s. 32). Sosiokulturell læring vektlegger hvordan kultur, språk og sosialt fellesskap i samspill danner grunnmuren i et barns utvikling (Imsen, 2017, s. 183). Med dette læringssynet ønsker man at

elevene skal være aktive deltakere i egen læring og at lærerens oppgave først og fremst skal være å støtte og gi gode rammer for å hjelpe elevenes utvikling (Imsen, 2017, s. 72).

I et sosiokulturelt perspektiv brukes ofte termen redskap. Med dette menes ulike hjelpemidler som vi mennesker bruker for å tenke, kommunisere og utføre handlinger (Säljö, 2002, s. 35). Disse deles inn i intellektuelle redskaper og fysiske redskaper. Intellektuelle eller språklige redskaper utnyttes både i dagligspråket og i mer fagspesifikke sammenhenger. Uttrykket «kvadrat» er et konkret eksempel på et intellektuelt redskap vi bruker for å beskrive en bestemt form på en figur. Slike redskaper har en sosial og kommunikasjonsmessig bakgrunn. Som barn vokser vi opp og sosialiseres til å bruke ulike slike redskaper når vi kommuniserer, handler og tenker. Språk og intellektuelle redskaper brukes på to ulike nivåer (Säljö, 2002, s. 37):

1. kommunikasjon med andre mennesker
2. kommunikasjon med seg selv, eller egosentrisk og indre tale.

Et barns utvikling av tenkning eller indre tale, skjer gradvis over tid. Barnet begynner å « snakke med seg selv» samtidig som det utfører ulike handlinger. Denne egosentriske samtalen blir etter hvert til en taus indre tale når barnet er i barnehagealder, og videre er slike indre monologer viktig for utviklingen av bevissthet og selvrefleksjon (Imsen, 2017, s. 189).

Gjennom å lage og bruke ulike fysiske redskaper har menneskers levemåte og tilnærming av ny kunnskap blitt videreutviklet (Säljö, 2002, s. 37). Eksempler på ulike fysiske redskaper i matematikkfaget er penn og papir, måleredskaper og lærebøker. Ofte blir slike redskaper sett på som eksterne hjelpemidler som er en del av den fysiske verden, adskilt fra de mer abstrakte begrepene som læring og kunnskap. Men i et sosiokulturelt perspektiv mener man at det er umulig å skille handling, altså læring, og fysiske redskaper fra hverandre, at dermed fysiske redskaper er intellektuelle redskaper transformert til materiell form for å støtte våre fysiske handlinger (Säljö, 2002, s. 38).

Vi kan dermed si at i det sosiokulturelle perspektivet på læring er fysiske redskap signifikante og innarbeidet i menneskers måte å utvikle seg på og tilnærme seg ny kunnskap (Säljö, 2002, s. 39). Derfor er det i et sosiokulturelt syn interessant å se nærmere på hvordan lærebøker kan støtte læring

av matematiske konsept gjennom lek. Intellektuelle og fysiske redskaper er nært beslektet og kan forstås som ulike måter å utvikle og formidle kunnskap og ferdigheter på. Vi kan si at de medierer eller formidler omverdenen vår (Säljö, 2002, s. 40). Med dette menes det at intellektuelle redskaper og fysiske redskaper går hånd i hånd og man er avhengig av begge (2002, s. 40).

I sosiokulturell sammenheng ser man på læring som dynamisk. Det vil alltid være egenskaper og kunnskaper vi behersker godt, andre vi til en viss grad mestrer, og ting vi ikke kan i det hele tatt. Begrepet den proksimale utviklingssonen, eller den nærmeste utviklingssonen, omhandler denne dynamikken. I følge Vygotskij så kan den proksimale utviklingssonen forklares som avstanden mellom det en kan klare på egenhånd og det man kan klare ved hjelp av andre (Säljö, 2002, s. 48). Ofte brukes termen «scaffolding» om veiledning som den mer erfarne gir. Begrepet kan oversettes til stillasbygging, og omhandle en støttende struktur som skal hjelpe barnet å utvide sin kunnskap og forståelse (Imsen, 2017, s. 194; Säljö, 2002, s. 49). Det er et poeng at «scaffoldingen» skal være veiledende og ikke direkte instruksjoner, barnet skal selv oppdage og styre sin egen vei til målet.

2.2 Lek

I dette delkapittelet introduseres lek i et sosiokulturelt perspektiv. Det er komplisert å definere lekbegrepet, men det er bred enighet rundt at lek er et karakteristisk trekk ved barns atferd, og en sentral del av barns hverdag (Lillemyr, 2011, s. 44). Lek er i seg selv motiverende og engasjerende for barnet, lek er allsidig og endrer ofte karakter samtidig som barna leker, lek har mange ulike funksjoner, og lek er viktig i barns kultur (Lillemyr, 2011, s. 44). Vygotskij understreker også at lek har en enorm innflytelse på et barns utvikling (1978, s. 96). Han skriver blant annet at:

«... lek skaper en sone for proksimal utvikling av barnet. I lek oppfører et barn seg alltid over sin gjennomsnittlige alder, over sin daglige oppførsel; i leken er det som om han var et hode høyere enn seg selv...» (Vygotskij, 1978, s. 102, min oversettelse).

Ole Fredrik Lillemyr forklarer det han forstår som helhetspedagogisk forståelse av lek ved bruk av fire dimensjoner (2011, s. 43-44):

1. Lek er indremotivert og gir barnet en indre tilfredstillelse og glede.

2. I lek settes virkeligheten til side.
3. Barnet er selv med å styre aktiviteten.
4. Barnet kommuniserer og samspiller med hverandre.

Hans første dimensjon handler om lekens spenning og lystfølelse. Også Vygotskij mener at leken gir glede og bidrar til å tilfredsstille barnas behov (Imsen, 2017, s. 198-199). Han poengterer også at det er viktig å skille mellom lek og virkelighet. Mens leken kommer innenfra, altså at handlingene i leken styres av indre tanker og meninger, så er det motsatt i den virkelige verden hvor ideene har sitt utspring fra handlingene (Imsen, 2017, s. 198-199). Både Lillemyr og Vygotskij mener at leken er viktig og utgjør et stort potensial for læring, og kan fungere som en stor motivasjonsfaktor for læring (Imsen, 2017, s. 198-199; Lillemyr, 2011, s. 43).

Lillemyr sin andre dimensjon omhandler den fantasifulle siden ved leken. Virkelighetens normer og krav gjelder ikke lenger, barna tar på seg ulike roller og lever seg inn i aktiviteten (Lillemyr, 2011, s. 44). I leken skaper barna en imaginær situasjon, deres mentale forestillingsevner utvikles og dette videre fører til at leken frigjør tanken til barnet (Imsen, 2017, s. 198)

Den tredje dimensjonen trekker frem at barnet til en viss grad kontrollerer handlingen selv. Leken er tydelig regulert med faste rammer og roller (Imsen, 2017, s. 198). Men disse rammene og rollene blir ofte bestemt av barna selv, de er selv aktive i utformingen av leken (Lillemyr, 2011, s. 44).

Lillemyr sin fjerde dimensjon ved lek handler om samarbeid og kommunikasjon. I lek foregår det ofte kommunikasjon på flere nivåer, barna snakker og samhandler *om* leken og *i* leken (Lillemyr, 2011, s. 44). Det kreves ferdigheter i samhandling og andre lekeferdigheter for å skille mellom de ulike planene av leken.

Det er viktig å presisere igjen at lek er et omfangsrikt begrep som er vanskelig å forklare. Lillemyr er tydelig på at hans fire dimensjoner ikke er en definisjon av lek, men heller et middel for å forstå lekens helhet bedre (2011, s. 44). Ofte kan dimensjonene overlape hverandre og være vanskelig å skille fra hverandre. De nevnte dimensjonene er *typiske* trekk, ikke en fasit på hvordan all lek utspiller seg.

2.2.1 Lekbasert læring

I nyere forskning om begynneropplæring og tidlig matematikkundervisning har det blitt rettet søkelys på lek og læring, og begrepet *playful learning* har blitt introdusert. I norsk kontekst har dette blitt oversatt til uttrykket *lekbasert læring* (Størksen et al., 2018). Med disse begrepene blir fokuset rettet mot den nære koblingen mellom lek og læring.

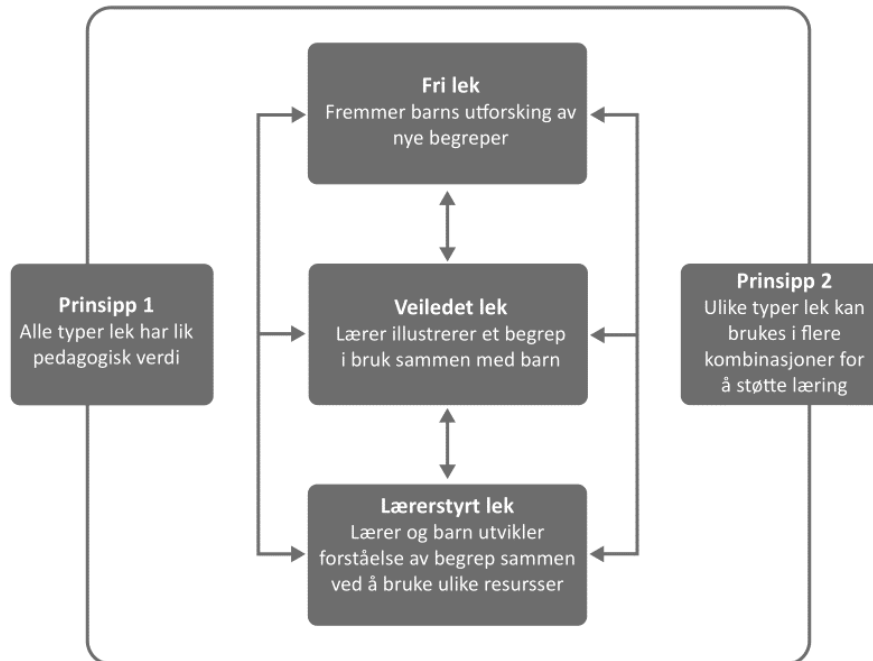
For å videre forklare begrepet lekbasert læring, er det nyttig å ta opp forholdene mellom frilek, lærerstyrt lek og veiledet lek (Weisberg et al., 2015, s. 9). Når man tenker på lek, så er det oftest frileken hvor barna kan gjøre hva de vil når de vil man refererer til. Weisberg et al. forklarer at frileken blir igangsatt og ledet av barnet selv, uten noe innvirkning fra voksne. I motsatt ende av skalaen, plasserer forskerne lærerstyrt lek hvor den voksne igangsetter og leder barnas lek. Veiledet lek kan beskrives som en mellomstilling eller sammenblanding av disse to motstykkene; leken igangsettes av den voksne, men barnet leder selv retningen aktiviteten tar (Weisberg et al., 2015, s. 9).

Edwards et al. (2017, s. 14) har over flere år laget et rammeverk for pedagogisk lek. I forsikringen deres vurderte de frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek, og samlet inn data både fra lærers og barns perspektiv (se figur 2-1). Funnene deres var at både lærere og barn så verdi i alle de tre typene lek (Edwards et al., 2017, s. 14). I den frie leken verdsatte lærerne potensial for utforskning, og elevene satte pris på friheten til å oppdage ting selv. Lærerne beskrev fordelene med veiledet lek at de enklere klarte å illustrere og forklare konsept eller begrep i praksis sammen med barna, mens barna på sin side likte godt at de ble vist hvordan ting fungerte i den veiledede leken. Ved lærerstyrt lek beskrev lærerne denne som viktig for å delta i barnas utvikling av kunnskap, og barna likte godt å snakke om ideene og tankene sine med lærerne. Gjennom funnene ble det tydelig to ulike prinsipper for bruk av pedagogisk lek, eller lekbasert læring: 1) Alle typer lek har lik pedagogisk verdi, og 2) ulike typer lek kan brukes i flere kombinasjoner for å støtte læring (Edwards et al., 2017, s. 14-15).

De nevnte typene lek og prinsippene formet deres rammeverk for pedagogisk lek (Edwards et al., 2017, s. 15). Figur 2-1 er Lillejord et al. sin oversettelse av rammeverket (2018, s. 23).

Figur 2-1:

Rammeverk for pedagogisk lek.



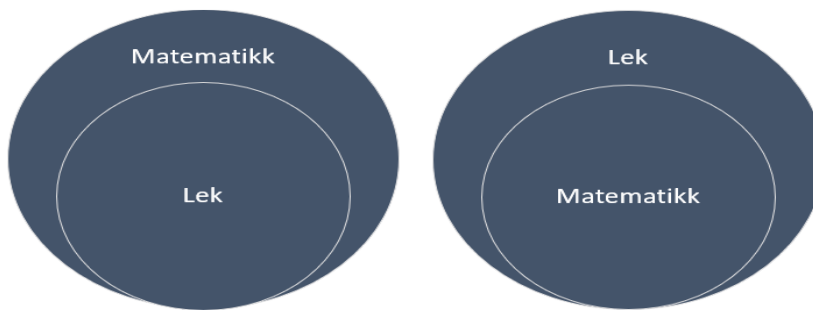
Ifølge Edwards et al. har frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek lik pedagogisk verdi, mens Weisberg et al. argumenterer for at veiledet lek har best potensial for læring. Både i frilek og i veiledet lek er barnet selv i kontroll, dette mener Weisberg et al. er viktig fordi det gir barnet autonomi til å ta egne avgjørelser (2015, s. 9). Ifølge dem så gjør balansen mellom frihet og struktur i veiledet lek dette til en utmerket pedagogisk metode i småskolen. De mener at veiledet lek ofte vil ha større læringspotensial enn andre didaktiske metoder, og gjøre det enklere for barna å ikke bare lære kunnskap, men også kunne bruke denne kunnskapen i nye situasjoner. Samtidig er det klart at barn også lærer av mer direkte instruksjoner, men forskerne mener at veiledet lek fungerer bedre siden lekens mer utforskende tilnærming fører til økt læring (Weisberg et al., 2015, s. 11).

2.2.2 Lekbasert matematikklæring

Hvordan kan man da bruke lek i matematikkundervisningen? Lek kan av læreren trekkes inn i matematikkundervisningen, eller matematikk kan trekkes inn i lek ved å utnytte aktuelle matematiske begreper inn i barnas lek (van Oers, 2014, s. 115).

Figur 2-2:

Lek i matematikken og matematikk i leken. Egen oversettelse og redigering.



Venstre sirkel i figur 2-2 visualiserer lek i matematikk. I et matematikklasserom hvor dette perspektivet blir vektlagt vil undervisningen ofte følge direkte instruksjon, med tilfeldige innspill av lekbaserte tilnæringer gjennom for eksempel spill (van Oers, 2014, s. 116). Høyre sirkel visualiserer matematikk i lek. I et klasserom som fokuserer på dette perspektivet utnyttes ofte lekbaserte aktiviteter med fokus på problemløsning og utforskning, med innslag av meningsfulle og funksjonelle matematiske instruksjoner (van Oers, 2014, s. 116). Når matematikken er i leken gir det rom for matematisk oppdagelse, mens lek i matematikk ofte er aktiviteter hvor matematiske konsept brukes for å løse en instruert oppgave (van Oers, 2014, s. 112).

Ulike typer lek kan utnyttes i begynneropplæringen i matematikk. Eik et al. nevner tre eksempler i konstruksjonslek, rollelek og regellek (2011, s. 88-89).

Konstruksjonslek kan forklares som å lage og bygge med klosser, pinner og andre materialer (Wolfgang et al., 2003, s. 468). I matematikksammenheng kan være alt fra å bygge hytter i skogen til å utforskende og problemløsende matematikkaktiviteter hvor konkreter utnyttes.

Konstruksjonslek med legoklosser er populært blant mange barn. Forskning viser at det er sammenheng mellom barnehagebarns erfaring med å bygge med Lego og deres fremtidige ferdigheter i matematikkfaget på ungdoms- og videregående nivå (Wolfgang et al., 2003, s. 473).

Rollelek kan forstås som lek hvor barnet tar på seg en rolle eller gir roller til andre barn eller gjenstander (Reunamo et al., 2013, s. 293) Et eksempel på rollelek i matematikk kan være å leke butikk, hvor barna har ulike roller, og må forholde seg til ulike matvarer, priser og penger. Smirnova og Ryabkova har i det de kaller narrativ lek prøvd å utvide og utdype rolleleksbegrepet. De deler inn i tre hovedtyper av narrativ lek: rollelek, regissert lek og hendelsesdrevet lek (2010, s. 55-56). Alle variantene av slik rollelek eller narrativ lek har til felles at de omhandler en tiltenkt situasjon hvor virkeligheten settes til side. Slik fantasifull lek er som tidligere nevnt naturlig og høyt berikende for barn i barnehagealder og tidlig skolealder. (Smirnova & Ryabkova, 2010, s. 57).

En tredje kategori med potensial for lekbasert læring i matematikk er regellek. Som navnet avslører så er dette lek med fastbestemte regler slik som spill. Regellek i matematikk kommer ofte i form av ulike tallspill, for eksempel terningspill som Yatzy. Forskning viser at tallspill med bruk av terninger kan ha stort læringspotensial for alle barn uavhengig av kjønn, bakgrunn og matematiske forkunnskaper (Gasteiger, 2015, s. 3). Også regelleker som fotball og slåball inkluderer matematiske element som å telle mål og poeng, dette kalles også for bevegelseslek (Lillemyr, 2011, s. 43) I overgangen mellom barnehage og skole kan bruk av ulike regelleker og spill være en god tilnærming for matematisk læring (Gasteiger, 2015, s. 14).

2.2.3 Læreplanens tilnærming til lek

Nåværende læreplanverk er *Kunnskapsløftet 2020*. I forkant av LK20 ble det utformet en ny overordnet del av læreplanen, hvor skolens verdigrunnlag ble særlig vektlagt. Disse verdiene er: menneskeverdet, identitet og kulturelt mangfold, kritisk tenkning og etisk bevissthet, skaperglede, engasjement og utforskertrang, respekt for naturen og miljøet, og demokrati og medvirkning (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 4-8). Også tre tverrfaglige temaer som omhandler viktige samfunnsutfordringer er inkludert: folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap og

bærekraftig utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 12). Gjennomsyret i alle disse endringene er en tanke om større fokus på dybdelæring, kritisk tenkning og elevmedvirkning (Utdanningsdirektoratet, 2021). Man går et steg bort fra alle kompetansemål fra forrige læreplan og har som intensjon å fokusere på færre deler som man kan gå i dybden på. Spesielt søkelyset på elevmedvirkning er interessant med tanke på lekbasert læring. Elevene skal involveres enda mer i hva, hvorfor og hvordan de skal lære, og kunne påvirke metodevalg og innhold. Fagene skal være mer praktiske, dette tydeliggjøres ved verdien skaperglede, engasjement og utforskertrang (Utdanningsdirektoratet, 2021), hvor lek nevnes spesifikt:

«For de yngste barna i skolen er lek nødvendig for trivsel og utvikling, men også i opplæringen som helhet gir lek muligheter til kreativ og meningsfylt læring.» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 7).

Læreplanen tydeliggjør hvor viktig lek er for de yngste barna, og kommuniserer et grunnleggende syn på at sammenhengen mellom lek og læring er av særlig betydning. Dette bekreftes i læreplanene hvor det finnes flere kompetansemål knyttet til utforskning, lek og praktiske tilnærminger i ulike fag etter 2. trinn og 4. trinn. (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Læreplanen i matematikk nevnes lek ved fire ulike kompetansemål, hvor alle er fra småskoletrinnene.

I kompetansemålene etter 2. trinn, er det tre som nevner lek:

«Utforske tall, mengder og telling i lek, natur, billedkunst, musikk og barnelitteratur, representere tallene på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene» (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s. 5).

«Utforske addisjon og subtraksjon og bruke dette til å formulere og løse problemer fra lek og egen hverdag» (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s. 6).

«Lage og følge regler og trinnvise instruksjoner i lek og spill» (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s. 6-7)

Det siste kompetansemålet nevnt over finner man både blant kompetansemålene for etter 2. trinn og for etter 3. trinn. Mens etter 4. trinn finner man det fjerde og siste kompetansemålet som

omhandler lek, hvor det står: «Utforske og beskrive strukturer og mønstre i lek og spill» (Utdanningsdirektoratet, 2020b, s. 8).

Det kan være nyttig å se på i hvilke sammenhenger lek nevnes i kompetansemål. Er det noen matematiske temaer hvor lek er mer synlig, så kan dette også gå igjen i lærebøkene i faget. I de nevnte kompetansemålene kan vi se at de matematiske emnene som nevnes er: tall, mengder og telling, addisjon og subtraksjon, og til slutt lek og spill (Utdanningsdirektoratet, 2020b). I tillegg så kommer målene med metodiske retningslinjer om hvordan lek kan brukes gjennom natur, billedkunst, musikk og litteratur, i problemløsning fra lek og hverdag, og ved å utforske og beskrive strukturer og mønstre (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

2.3 Forskning på lærebøker i matematikk

Lærebøker i matematikk har eksistert i flere århundrer hvor noen av de tidligste kjente matematikkbøkene kom fra antikkens Hellas og Kina (Fan et al., 2013, s. 633). Forskning på lærebøker i matematikk er derimot et relativt nytt område, og ifølge Fan, Zhu & Miao finnes veldig lite forskning på dette området publisert før 1980-årene (2013, s. 633). De har gjennomført en studie hvor de systematisk har gjennomgått og analysert forskning som omhandler matematikklærebøker, der de så at av de 111 kildene de gikk gjennom var flertallet fra tidsrommet 1980-2012 (Fan et al., 2013, s. 634). Forskningslitteraturen ble, etter hva de omhandlet, plassert i ulike kategorier:

1. Lærebøkers rolle
2. Lærebokanalyse og læreboksammenligning
3. Lærebokbruk
4. Andre områder

Det var i hovedsak kategori 2 og 3 som var mest fremtredende blant den analyserte litteraturen, hvor hele 63 % av forskningen var lærebokanalyse og læreboksammenligning og 25 % handlet om lærebokbruk, mens de resterende 12 % av litteraturen var om ulike andre områder (Fan et al., 2013, s. 635).

Denne masteroppgaven er som tidligere nevnt en lærebokanalyse og sammenligning av to ulike norske lærebøker på første trinn, dermed er det relevant å se videre på hva Fan et al. fant ut om denne typen lærebokforskning. Det var store forskjeller i hvordan lærebøker presenterte matematisk innhold, hvilke temaer som ble tatt opp og hvordan problemløsningsoppgaver ble satt søkelys på, både innunder samme lærebokserie men spesielt ved sammenligning av bøker fra ulike land (Fan et al., 2013, s. 640). Det ble avdekket flere gap mellom lærebøker og læreplan, noe som indikerer utfordringer og at videre forskning er viktig, og det ble også tydelig at de aller fleste lærebokanalysene ble gjort på grunnskolenivå (Fan et al., 2013, s. 640).

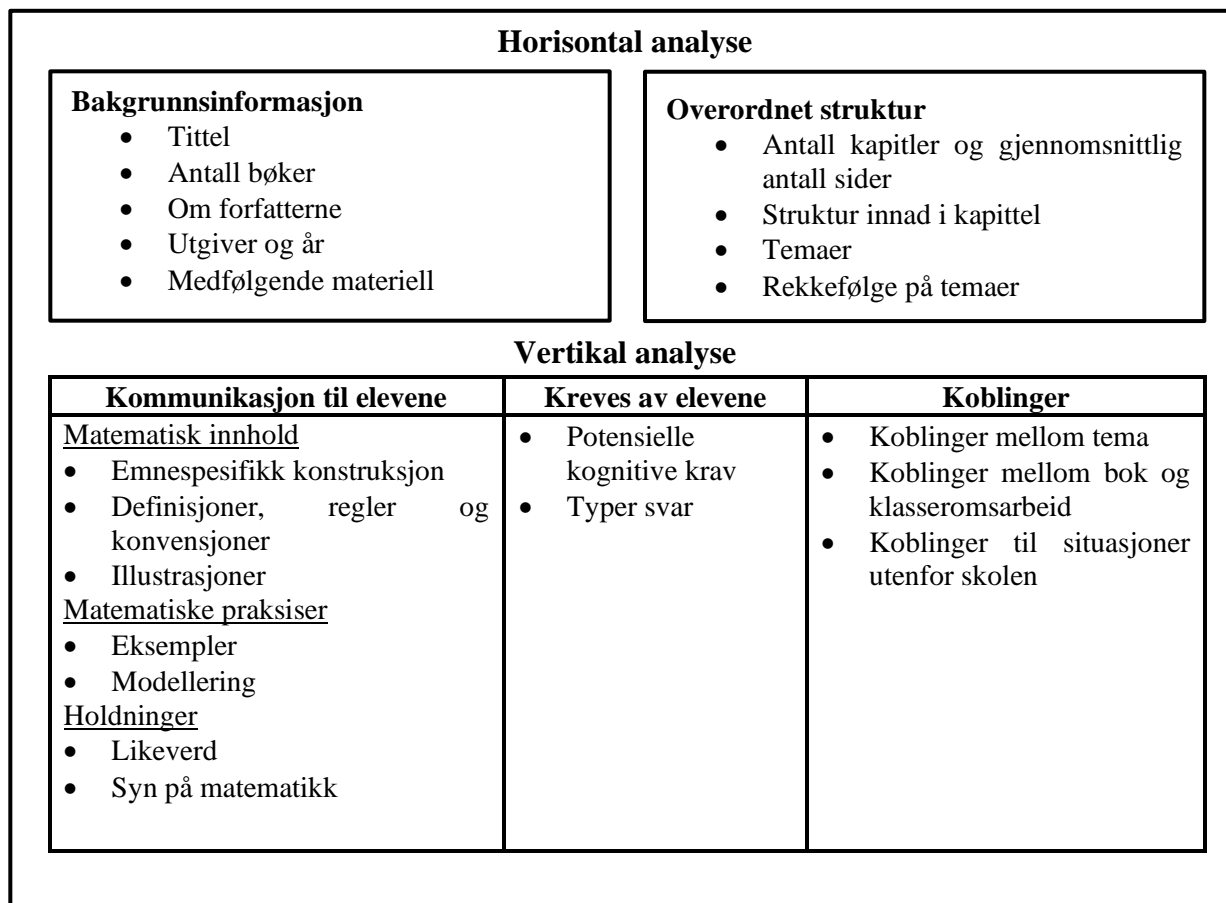
2.3.1 Rammeverk for analyse av matematikklærebøker

Charalambous et al. (2010) har utviklet et rammeverk for analyse av matematikklærebøker. I forkant av deres utvikling av rammeverket gikk de grundig gjennom flere lærebokanalyser og identifiserte likheter og svakheter i eksisterende rammeverk (Charalambous et al., 2010, s. 121-122). Videre brukte de funnene til å sette opp og organisere ulike kriterier og punkter som de mener er nødvendig i en god lærebokanalyse, som deretter munnet ut i en todelt struktur hvor man både gjør både en horisontal analyse og en vertikal analyse (Charalambous et al., 2010, s. 122).

I figur 2-3 kan min oversettelse av Charalambous et al. (2010) sitt rammeverk ses.

Figur 2-3:

Charalambous et al. sitt rammeverk for analyse av matematikklærebøker.



Ved horisontal analyse ønsker man å få en generell oversikt over læreboka, ved å se på bakgrunnsinformasjon og struktur (Charalambous et al., 2010, s. 122). Man kan også kalle dette for overflateanalyse eller en breddeanalyse. Målet er å få oversikt og innsyn i store deler av verket. Lærebokas bakgrunnsinformasjon inkluderer tittel, antall bøker, informasjon om forfatterne, utgiver og årstall, og medfølgende materiell (Charalambous et al., 2010, s. 122). I overordnet struktur fokuserer på antall kapitler og gjennomsnittlig antall sider i dem, strukturen innad i et kapittel, temaer, og rekkefølgen disse temaene presenteres (Charalambous et al., 2010, s. 122).

Vertikal analyse går mer i dybden i utvalgte relevant deler av læreverket. Her deler Charalambous et al. inn i tre kategorier: kommunikasjon til elevene, det som kreves av elevene og koblinger (2010, s. 122). Med kommunikasjon til elevene ønsker man å se på hvordan læreboka formidler matematikk til elevene. Dette er punktene som blir vurdert; matematisk innhold, matematiske praksiser og holdninger til faget (Charalambous et al., 2010, s. 122). Hva som kreves av elevene handler om hvilke krav læreboka stiller til elevenes forkunnskaper i matematikkfaget. I denne delen har man underkategoriene; potensielle kognitive krav og typer svar (Charalambous et al., 2010, s. 122). Siste kategori i den vertikale analysen i deres rammeverk er koblinger, som deles inn i de tre delene: koblinger mellom tema, koblinger mellom bok og klasseromsarbeid og koblinger til situasjoner utenfor skolen (Charalambous et al., 2010, s. 122).

Ved å inkludere både et horisontalt og et vertikalt perspektiv vil rammeverket styrkes (Charalambous et al., 2010, s. 122). Forskerne er også tydelige på at flere ulike aspekt av en lærebok i matematikk skal kunne analyseres ved hjelp av rammeverket enten man har et matematisk eller et pedagogisk fokus, ved at man velger ut de punktene som er relevant for det aktuelle prosjekt. (Charalambous et al., 2010, s. 122). Min studie av Multi 1A og Volum 1A har et pedagogisk fokus hvor det ses på lekbasert læring i matematikkfaget.

2.3.2 Tidligere forskning

I denne delen skal en relevant tidligere forskning av Elise Haug Tokheim (2015) presenteres. Det har blitt valgt å legge frem denne studien siden den har blitt gjort med lignende metodevalg, og er også en lærebokanalyse av matematikkbøker for 1. trinn. Tokheim har i sin masteroppgave analysert tre norske læreverk i matematikk for 1. trinn og sett på likheter og forskjeller mellom dem (2015, s. 2). Hun brukte rammeverket til Charalambous et al. (2010), og delte arbeidet inn i horisontal analyse og vertikal analyse. I den horisontale analysen så Tokheim på bøkens bakgrunnsinformasjon og struktur, mens den vertikale analysen handlet om hva som kreves av elevene og hvilke kognitive krav og type svar elevene møter i lærebøkene (2015, s. 30). De tre norske matematikklæreverkene for 1. trinn som ble analysert var Multi, Matemagisk og Matematikk (barentsforlag). Siden min studie tar for seg Multi vil funnene omkring dette

læreverket bli vektlagt i presentasjonen av Tokheims studie. En viktig bemerkning er at denne studien er fra 2015 omhandler den forrige utgaven av læreboka Multi, som er laget under LK06.

Ved analyse av kognitive krav ble oppgavene kodet inn i de fire kategoriene: memoriseringsoppgaver, prosedyrer uten kobling, prosedyrer med kobling og å jobbe med matematikk (Tokheim, 2015, s. 53). Memoriseringsoppgaver og prosedyrer uten kobling stiller lave kognitive krav til elevene, mens prosedyrer med kobling og å jobbe med matematikk stiller høye kognitive krav til elevene (Tokheim, 2015, s. 31).

Funnene fra analysen av Multi grunnbok 1a og 1b viste at det var størst andel oppgaver under kategorien prosedyrer uten kobling, deretter prosedyrer med kobling og til slutt memoriseringsoppgaver, mens det var ingen oppgaver som ble kategorisert i «å jobbe med matematikk» (Tokheim, 2015, s. 54). Det var litt flere oppgaver med høye kognitive krav i 1b-boka til Multi (Tokheim, 2015, s. 54). Multi og Matematisk hadde lignende andeler oppgaver i flere av kategoriene (Tokheim, 2015, s. 58). Et interessant funn i Tokheims studie var at det ble funnet mindre memoriseringsoppgaver og prosedyrer uten kobling i Matematikk enn i Multi og Matematisk, mens prosedyrer med kobling og å jobbe med matematikk var det flere av i Matematikk enn i de to andre læreverkene (Tokheim, 2015, s. 58). Læreverket Matematikk hadde dermed flest oppgaver med høye kognitive krav av de tre (Tokheim, 2015, s. 58).

I diskusjonen nevner Tokheim at funnene kan tolkes som at Matematikk har et større fokus på at elevene skal vite *hvorfor* de arbeider med matematikken, mens Multi og Matematisk setter søkelys på *hvordan* oppgavene skal løses (Tokheim, 2015, s. 68). Dette kan ha sammenheng med hvordan læreplanen i matematikk formulerer kompetansemålene i faget, hvor det fokuseres på hva elevene skal «kunne» (Tokheim, 2015, s. 68). Men det kan også spille inn at Matematikk sine oppgaver hadde en annerledes struktur hvor oppgavene ofte inkluderte ulike delspørsmål, hvor det først ble stilt et spørsmål med lavt kognitiv krav som deretter ledet videre til mer krevende spørsmål av høyere kognitiv krav (Tokheim, 2015, s. 68-69).

3 Metode

Dette kapittelet omhandler mine metodologiske valg og avveininger. Her skal det først presenteres mitt forskningsdesign (3.1). Videre skal utvalgsriterier for valg av lærebøker og trinn tas opp (3.2). Deretter presenteres det egenutviklede rammeverket som skal brukes i lærebokanalysene (3.3), med tilhørende deler om horisontal analyse (3.3.1) og vertikal analyse (3.3.2). Etterfulgt av en beskrivelse av selve gjennomføringen av dokumentanalysene (3.4). Deretter refleksjoner om prosjektets kvalitet og troverdighet (3.5). Siste delkapittel omhandler forskningsetiske betraktninger omkring masterprosjektet (3.6).

3.1 Forskningsdesign

Når det kommer til forskning, deler man inn i kvantitative og kvalitative tilnærminger. Hovedforskjellen mellom dem er ofte hvordan informasjon om virkeligheten formidles. Kvantitative metoder benytter ofte tall og statistiske analyser mens kvalitative metoder på sin bruker mest språk eller ord. (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 89). Min studie vil hovedsakelig være av kvalitativ natur, men også ha metodologiske trekk fra kvantitativ forskning i form at statistiske tabeller og lignende.

Metodologi handler om hvilke tilnærminger til forskning man anvender, hvilke metoder eller måter man henter informasjon på (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 91). Begrepet forskningsdesign kan også brukes for å beskrive dette. I dette forskningsprosjektet kan metodologien eller forskningsdesignet defineres som innholdsanalyse. I kvalitativ innholdsanalyse er man særlig opptatt av kontekstens betydning når man analyserer det utvalgte datamaterialet. Gjennom gjentatte undersøkelser og sammenligninger oppdages ulike temaer eller kategorier som videre brukes for å sortere materialet. (Clark et al., 2021, s. 516). I dette prosjektet er datamaterialet dokumenter, i form av matematikklærebøker. Dermed kan også prosjektet kalles en dokumentanalyse av lærebøker i matematikk.

I dette studie er to ulike matematikklæreverk for 1. trinn analysert. Et komparativt forskningsdesign innebærer å studere to ulike tilfeller, i denne sammenheng to læreverk, ved bruk

av mer eller mindre identiske metoder. Det kan ofte føre til at vi forstår sosiale fenomener bedre, siden vi får et bredere datamateriale som kan vise ulike sider av saken. (Clark et al., 2021). Dette kan bidra til å bedre forstå de rammene som norske lærebøker gir lærere på første trinn, og hvordan man kan tilrettelegge for lekbasert læring i begynneropplæringen.

Det er viktig å bemerke at kvalitativ forskning, slik som min, vil ha en grad av subjektivitet siden det må tolkes og benyttes egne forforståelser i analysearbeidet.

3.2 Utvalg

En viktig del av innholdsanalyse er å velge hvilke materialer man ønsker å se nærmere på. Man må avgjøre hvilket utvalg som skal analyseres. Dette er særlig viktig i en kvalitativ innholdsanalyse hvor datamateriale er mer begrenset. I denne sammenheng er det nyttig å ta opp hvordan dokumentene har blitt valgt ut. Måltrettet utvalg vil si at man velger ut data på strategisk vis, ut ifra hvilken informasjon man tror det vil gi (Clark et al., 2021, s. 378). Det er særlig viktig at man er tydelig på hvilke kriterier man legger til grunn for det utvalget man velger.

I denne oppgaven har det blitt valgt disse utvalgskriteriene:

- Matematikklæreverk for 1. trinn
- Utviklet for den gjeldende norske læreplanen
- Tilgjengelighet

På grunn av masterprosjektets problemstilling og forskningsspørsmålene som ble valgt, så var det mest nærliggende å velge matematikklæreverk for 1. trinn. Videre så var målet å se nærmere på lek i sammenheng med det nyeste læreplanverket, Kunnskapsløftet 2020 (LK20), hvor lek har blitt tillagt større vekt. Lek og begynneropplæring er også særlig relevant i overgangen fra barnehage til skole. Det siste kriteriet var av praktisk karakter, og handlet om at de utvalgte læreverkene skulle være tilgjengelige å få tak i.

Basert på de nevnte utvalgskriteriene ble læreverkene Volum og Multi utvalgt. Dette er to læreverker som tar for seg matematikkfaget på 1-7 trinn. I denne lærebokanalysen vil det bli sett på bøkene

for 1. trinn, med søkelys på første elevbok og den tilhørende lærerveiledning. Dermed er det utvalgte materialet hvor det skal hentes ut data og gjennomføre analyser: Multi 1A (Røsland et al., 2020) med tilhørende lærerveiledning og Volum 1A (Olafsen et al., 2020) med tilhørende lærerveiledning.

3.3 Rammeverk for analyse

I denne masteroppgaven blir det tatt utgangspunkt i det tidligere presenterte rammeverket til Charalambous et al (2010). Dette begrunnes i at deres rammeverk er resultat av grundig undersøkelser av tidligere brukte rammeverk for analyse av matematikklærebøker. Slik har de kommet frem til kategorier som tar for seg hele læreverk og kombinerer både analyser på overflatenivå og analyser som går nøyere til verks på enkeltdele. Dette har de gjort gjennom deres horisontale analyse og vertikale analyse. I dette studie blir de samme begrepene brukt, men rammeverket deres vil bli videreutviklet og tilpasset.

3.3.1 *Horisontal analyse*

En grundig horisontal analyse er en viktig for kunne sette seg inn i og forstå forfatterens tanker med verket, og er et solid grunnlag for de videre vertikale analysene. Ved å gjennomføre en horisontal analyse av læreverkene først blir det en naturlig progresjon i analysearbeidet hvor man først analyserer overflaten før man gjør et dypdykk ved den vertikale analysen. Gjennom den horisontale analysen ønskes det å besvare det første forskningsspørsmålet: «*Hvilke oppgavetyper har potensial for lekbasert læring?*»

Rammeverk for horisontal analyse ses i tabell 3-1. Charalambous et al. sin horisontale del av analyseverktøyet skal benyttes tilnærmet likt som slik de utviklet det. Bakgrunnsinformasjon og overordnet struktur inkluderes, men det legges også ved deler om oppgavetyper og potensial for lek. De fire delene kan ses under i tabell 3-1.

Tabell 3-1:*Rammeverk for horisontal analyse.*

Horisontal analyse			
Bakgrunnsinformasjon	Overordnet struktur	Oppgavetype	Potensial for lekbasert læring
<ul style="list-style-type: none"> - Tittel - Antall bøker - Om forfatterne - Utgiver og år - Medfølgende materiell 	<ul style="list-style-type: none"> - Antall kapitler og gjennomsnitt antall sider - Struktur innad i kapittel - Temaer - Rekkefølge på temaer 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Samtaleoppgaver 2) Utforskningsoppgaver 3) Virkelighetsnære oppgaver 4) Ren matematikk 5) Aktiviteter og spill 	<ul style="list-style-type: none"> - Virkeligheten settes til side - Elevene er med å styre handlingen - Samarbeid og kommunikasjon

I den første delen om bakgrunnsinformasjon tas det utgangspunkt i hele læreverket for 1 trinn, altså: Multi 1 og Volum 1. De neste tre trinnene: overordnet struktur, oppgavetype og potensial for lek, blir analysert med utgangspunkt i Multi 1A og Volum 1A med tilhørende lærerveiledninger.

Første steg i den horisontale analysen er å presentere bakgrunnsinformasjon om læreverkene. Det inkluderer tittel, antall bøker, om forfatterne, utgiver og år og medfølgende materiell. I delen om overordnet struktur presenteres antall kapitler og gjennomsnitt antall sider, struktur innad i kapittel, temaer og rekkefølgen på disse temaene. De to neste delene av rammeverket for horisontal analyse blir vektlagt siden her hentes data for å besvare det første forskningsspørsmålet.

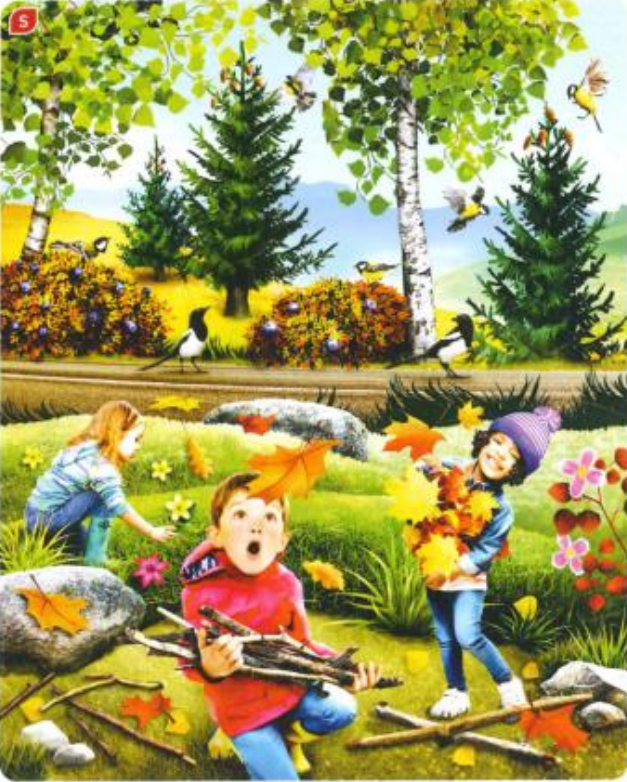
I denne tredje delen av den horisontale analysen skal oppgavene i elevbøkene og lærerveiledningene plasseres i ulike overordnede kategorier. Disse er: 1) samtaleoppgaver 2) utforskningsoppgaver 3) virkelighetsnære oppgaver 4) ren matematikk og 5) aktiviteter og spill. Kategoriene er inspirert av hvordan Multi og Volum beskriver og forklarer oppgavetyperne sine i lærerveiledningene.

Samtaleoppgaver er oppgaver hvor muntlighet står i fokus. Det kan være samtale elevene seg imellom, eller samtale mellom lærer og elevene i fellesskap. Volum fokuserer på slike oppgaver gjennom det de kaller «dagens spørsmål», mens Multi har «samtalebilde». I figur 3-1 sees en samtaleoppgave fra Multi 1A.

Figur 3-1:

Eksempel på samtaleoppgave hentet fra Multi 1A s. 6.

Sortering



5 Samtalebilde

Elevene undersøker bildet. Bildet inviterer til å ta med elevene ut, eller et egnet sted inne, for å finne og sortere ulikt materiale. Se under «Flere aktiviteter».

Start gjerne med åpne spørsmål:

- Hva ser dere på bildet? (trær, fugler, barn, bær, blomster osv.)

Når vi bestemmer sorteringskategorier, havner noe innenfor, mens alt annet blir utenfor. Spørsmål som illustrerer dette, er:

- Hvor mange grantrær?
- Hvor mange trær er ikke grantrær?

Vi deler ofte grupper inn i undergrupper:

- Hvor mange fugler er det i bildet?
Hvor mange av fuglene er skjærrer?
- Hvor mange av blomstene er gule?

Still også spørsmål der antall sammenliknes:

- Hva er det flest av? Små eller store steiner? Små eller store blad? Lange eller korte pinner?
- Hvor mange flere bær er det på busken til venstre enn på busken til høyre?

Ved sortering er det ikke alltid absolutte kategorier. Det vil si at vi må bli enige om hvilke steiner som hører til kategoriene stor og liten. Slike diskusjoner bevisstgjør og er viktig for tilegnelsen av disse begrepene.

Noen kategoriseringer innebærer rangering: Noe er større/mindre, lengre/kortere, flere/færre enn noe annet. Det er svært viktig å fokusere på slik rangering gjennom hele første trinn. Det er vesentlig for forståelsen og mer spesifikt for arbeid med måling.

Neste kategori er utforskningsoppgaver. Dette er ofte åpne oppgaver med ingen klar fremgangsmåte og med flere mulige svar. Ofte kan slike oppgaver inkludere samarbeid og bruk av konkrete. I figur 3-2 ser man et eksempel på en utforskningsoppgave fra Volum 1A.

Figur 3-2:

Eksempel utforskningsoppgave hentet fra Volum 1A s. 20 i lærerveiledningen.

5 Lag ditt eget mønster.

Den første er blå.

●●●●●●●●

Den første er rød.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Den siste er rød.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Den midterste er blå.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

De tre midterste er røde.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Den første er blå, og den siste er rød.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Den andre og den nest siste er blå.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

De to siste er røde.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Seks er blå.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Oppgave 5

Med mønster menes et oppsett som gjentas. I første linje gjentas blå og rød, og vi kan si at en blå brikke foran en rød brikke utgjør mønsteret.

I linje to finnes det mange mulige mønstre. Her vises noen eksempler:

●●●●●●●●

●●●●●●●●

●●●●●●●●

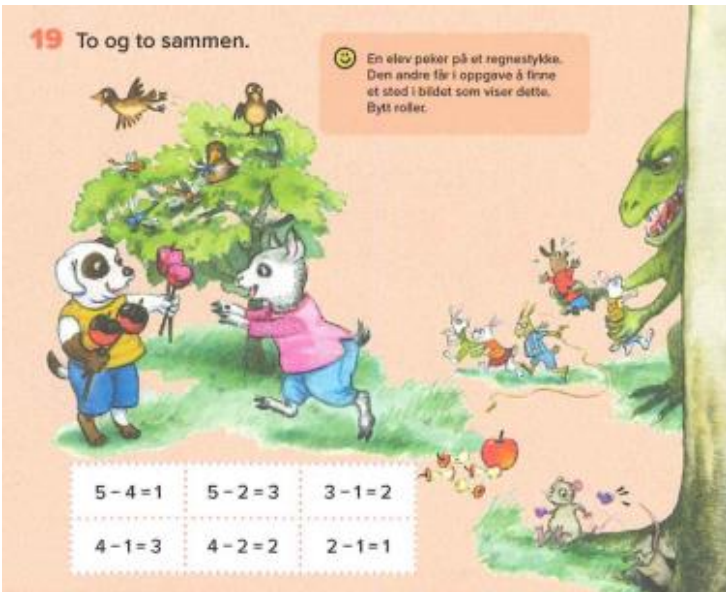
Instruksene om plassering av farger gjelder innad i mønsteret. Eksempel: «Den siste er rød» betyr at den siste brikken i mønsteret skal være rød, ikke den siste brikken på linja.

Virkelighetsnære oppgaver setter søkelys på elementer fra elevenes hverdag. Oppgaver med virkelighetsnær kontekst kan for eksempel være oppgaver hvor man leter og teller antall i et oversiktsbilde eller ulike tekstoppgaver og regnefortellinger. Oppgavene gjennomføres alene eller sammen med andre. Eksempelet i figur 3-3 er hentet fra Volum 1A.

Figur 3-3:

Eksempel på virkelighetsnær oppgave hentet fra Volum 1A s. 80 i lærerveiledningen.

19 To og to sammen.



😊 En elev peker på et regnestykke. Den andre får i oppgave å finne et sted i bildet som viser dette. Bytt roller.

$5 - 4 = 1$	$5 - 2 = 3$	$3 - 1 = 2$
$4 - 1 = 3$	$4 - 2 = 2$	$2 - 1 = 1$

Oppgave 19

To og to elever arbeider sammen. Den ene peker på ett av regnestykkene under bildet. Den andre skal finne en situasjon i bildet som uttrykker det samme som regnestykket. Da kan det være til hjelp å bruke spørsmålene som står på tavla.

Elev 1 peker på regnestykket $2 - 1 = 1$.
Elev 2 sjekker: Hvor mange var det? Svar 2. Hvor mange er fjernet/borte? Svar: 1. Hvor mange er igjen? Svar: 1. Når elev 2 leter i bildet, finner hun eller han at dette stemmer med musene, og kan si: «Det var to mus, én løp sin vei, og én er igjen.»
Elev 1 og 2 bytter roller annenhver gang.

Oppgaver som defineres som ren matematikk har alltid en klar fremgangsmåte og ett rett svar. De omhandler for eksempel innlæring av ulike matematiske konsepter og aritmetiske operasjoner. Også å øve på å forme tall og skrive tallene i riktig rekkefølge har blitt valgt å inkludere i denne kategorien. I figur 3-4 er et eksempel på oppgave fra kategorien ren matematikk fra Multi 1A.

Figur 3-4:

Eksempel på ren matematikk hentet fra Multi 1A s. 54.

27 Tegn streker mellom tiervennene.

27 Finn tiervenner
Elevene oppsummerer leken ved å sette strek mellom to tall som blir ti til sammen.


Den siste kategorien er aktiviteter og spill. Her kjennetegnes oppgavene ofte av samarbeid og bruk av konkrete og materialer. Dette kan for eksempel være terningspill og andre matematiske spill, men også individuelle oppgaver som fargeleggingsoppgaver inkluderes her. Eksempelet i figur 3-5 er hentet fra Multi 1A.

Figur 3-5:


Eksempel på aktivitet og spill hentet fra Multi 1A s. 22.

A Tallvenner til 5


- To elever arbeider sammen.
- Bruk fem brikker.
- Etter tur gjemmer den ene eleven noen brikker i den ene hånden og viser fram resten i den andre hånden.
- Den andre eleven skal finne ut hvor mange brikker som er gjemt.



1 og 4 er 5



3 og 2 er 5



A Tallvenner til 5

Elevene arbeider sammen i par. Hvert par bruker fem klosser eller brikker. Den ene eleven tar brikkene, snur seg med ryggen til, fordeler brikkene i hendene sine og knytter nevene. Så snur han seg tilbake og viser fram brikkene i den ene hånden. Den andre eleven skal finne ut hvor mange brikker som er gjemt i den andre hånden. Når eleven har gjettet, åpnes den andre hånden, og de sjekker om han gjettet riktig.

I oppgaven til venstre er det fire brikker i den ene hånden, slik at én brikke er skjult. I oppgaven til høyre er to brikker synlige, slik at tre brikker er skjult. Oppgavene kan enten brukes i introduksjonen av aktiviteten, eller de kan brukes som en avslutning.

I en oppsummering bør lærer fortelle at elevene nå har arbeidet med tallvennene til tallet 5. Det er to tall som blir fem til sammen. Illustrer gjerne for elevene: «Jeg starter med fem klosser. Dem kan jeg fordele slik at jeg har fire i den ene hånden, og én i den andre. Fire og én er fem til sammen, så fire og én er tallvenner til fem. Det er også tre og to, og fem og null.»

Noen av kategoriene har flere like kjennetegn. Derfor det blitt trukket noen linjer for å avgjøre hvilke kategorier en oppgave skal settes i. For å bedømme om en oppgave skal kategoriseres som virkelighetsnær eller aktivitet, sees det på hva som er i fokus og kjernen i oppgaven. Om oppgaven har den virkelighetsnære konteksten i fokus så er det en virkelighetsnær oppgave, selv om det er

samarbeid og bruk av konkrete. Om aktiviteten eller spillet er i fokus så er det dette som også er kategorien. Lignende om det er uvisshet om en oppgave er aktivitet og spill eller tilhører kategorien utforskningsoppgaver. Om kjernen i oppgaven er utforskningen og de ulike fremgangsmåtene så settes oppgaven som utforskning. Hvis det er mer faste regler, men med innslag av valg og strategi så bedømmes oppgaven å tilhøre kategorien aktivitet og spill.

Siste del av den horisontale analysen er å bedømme oppgavenes potensial for lekbasert læring. For å gjøre dette har tre kriterier blitt konstruert ut ifra Lillemyr sine fire dimensjoner for helhetspedagogisk forståelse av lek. Disse blir videre presentert og utdypet:

1. Virkeligheten settes til side.

Elevene setter virkeligheten til side og lever seg inn i handlingen. Dette kan være for eksempel gjennom at oppgaven inviterer til elevenes forestillingsevne og fantasi, eller gjennom å spille på elevenes konkurranseinstinkt gjennom ulike spill og andre konkurranser.

2. Elevene er med å styre handlingen.

Har elevene en grad av selvstyring under arbeidet med oppgaven? Elevene kan være med å bestemme roller, regler eller hvordan gjennomføre aktiviteten. Elevstyring i en oppgave vil si at det legges opp til at elevene skal ta valg og avgjørelser som er styrende og avgjørende for den videre gangen i oppgaven.

3. Samhandling og kommunikasjon.

Fører oppgaven til samhandling og/eller kommunikasjon? Dette kan være samhandling mellom elevene eller mellom lærer og elevene. I flere tilfeller vil konkrete, gjenstander eller det fysiske rommet utnyttes.

De oppgavene i læreverkene som innfrir to eller tre av disse kriteriene velges å defineres som oppgaver med potensial for lekbasert læring. Mens på den andre siden vil de oppgavene som oppfyller ingen eller bare ett av kriteriene bli definert som oppgaver med lavt potensial for

lekbasert læring. Oppgavene med to eller tre av kriteriene skal tas med videre til den vertikale analysen.

3.3.2 Vertikal analyse

I den vertikale analysen er ikke det tidligere presenterte rammeverket like aktuelt til dette forskningsprosjektet. Dermed har det blitt laget egne kategorier til bruk i analysen. Fokuset har vært å utvikle kategorier som kan brukes til å definere ulike typer lekbaserte aktiviteter, og hjelpe meg å besvare det andre forskningsspørsmålet: *Hva karakteriserer oppgavene som har potensial for lekbasert matematikklæring?* Ut ifra den tidligere nevnte teorien har det blitt laget et rammeverk som visualiserer ulike typer lekbaserte aktiviteter. Her er grad av frihet i leken tatt hensyn til og tre hovedkategorier lek som er relevant i matematikkfaget. Sammen blir dette et rutenett med to akser hvor begge disse delene kombineres og lager ulike kategorier av lekbaserte aktiviteter man kan lete etter i matematikklærebøker. Videre skal rammeverket for de vertikale analysene nærmere forklares og eksemplifiseres. Mitt rammeverk for vertikal analyse ses i tabell 3-2.

Tabell 3-2:

Rammeverk for vertikal analyse.

Vertikal analyse			
	Konstruksjonslek <i>Å lage og bygge med klosser, pinner og andre materialer.</i>	Rollelek <i>Lek hvor barnet tar på seg en rolle eller gir roller til andre.</i>	Regellek <i>Lek med fastbestemte regler.</i>
	F. eks: lage geometriske former av ulike materialer	F. eks.: leke butikk	F. eks.: terningspill eller ulike bevegelsesleker
Frilek <i>Lek som både igangsettes og styres av elev.</i>	Fri konstruksjonslek	Fri rollelek	Fri regellek
Veiledet lek <i>Lek som igangsettes av lærer, men styres av elev.</i>	Veiledet konstruksjonslek	Veiledet rollelek	Veiledet regellek

Lærerstyrt lek <i>Lek som både igangsettes og styres av lærer.</i>	Lærerstyrt konstruksjonslek	Lærerstyrt rollelek	Lærerstyrt regellek
Lærerstyrt lek/frilek <i>Deler av leken er igangsatt og styrt av lærer, mens andre deler er igangsatt og styrt av elev.</i>	Lærerstyrt/fri konstruksjonslek	Lærerstyrt/fri rollelek	Lærerstyrt/fri regellek
Veiledet lek/frilek <i>Deler av leken er igangsatt av lærer og styrt av elev, mens andre deler er igangsatt og styrt av elev.</i>	Veiledet/fri konstruksjonslek	Veiledet/fri rollelek	Veiledet/fri regellek
Lærerstyrt lek/veiledet lek <i>Deler av leken er igangsatt og styrt av lærer, mens andre deler er igangsatt av lærer, men styrt av elev.</i>	Lærerstyrt/veiledet konstruksjonslek	Lærerstyrt/veiledet rollelek	Lærerstyrt/veiledet regellek
Lærerstyrt lek/veiledet lek/frilek <i>Deler av leken er igangsatt og styrt av lærer, andre deler igangsatt av lærer, men styrt av elev, og noen deler igangsatt og styrt av elev.</i>	Lærerstyrt, veiledet og fri konstruksjonslek	Lærerstyrt, veiledet og fri rollelek	Lærerstyrt, veiledet og fri regellek

Det ble valgt å fokusere på de tre kategoriene lek: konstruksjonslek, regellek og rollelek, siden disse ifølge Eik et al. (2011) ofte er nyttige matematikkfaget. Samtidig så har det blitt gjennom arbeidet med de vertikale analysene vært åpen for å utvide og legge til flere typer lek, men det har ikke blitt behov for dette. Det er operert med en bred forståelse av leketyperne, slik at underveis skulle være mulig å utvide begrepene. For eksempel har regellek blitt forstått i en utvidet forstand som både inkluderer klassiske spill, men også det som kaller bevegelseslek. Lignende har konstruksjonslek blitt forstått både som å bygge og lage med ulike materialer, men også det å måle lengder har blitt inkludert her. Rollelek-begrepet har oppgaver hvor elevene skal spille ut roller fysisk, men også andre oppgaver hvor elevene mentalt skal forestille seg ulike typer roller blir inkludert i begrepet. Videre skal eksempler på de tre typene lek bli presentert.

I lærerveiledningen til Multi 1A finner man oppgaven «Antallsplakat» (figur 3-6) som kan eksemplifisere hva som menes med konstruksjonslek.

Figur 3-6:

Eksempel på konstruksjonslek hentet fra Multi 1A s. 13.

<p>Antallsplakat</p> <p>Utstyr: A3-ark delt inn i to kolonner og ti rader som på illustrasjonen under, ukeblader, saks og lim.</p> <p>Hver gruppe på to-tre elever får en A3-plakat. I den venstre kolonnen skal elevene skrive tellestreker (eller tallsymboler), og i den høyre kolonnen skal de lime inn riktig antall bilder.</p>	I	1	
	II	2	
	III	3	
	IIII	4	
	IIIII	5	
	IIIIII	6	
	IIIIIII	7	
	IIIIIIII	8	
	IIIIIIIII	9	
	IIIIIIIIII	10	

Multi 1A inkluderer også en oppgave i lærerveiledningen som viser hvordan rollelek kan se ut i en lærebok. I figur 3-7 kan man se oppgaven «leke butikk» som eksemplifiserer dette.

Figur 3-7:


Eksempel på rollelek hentet fra Multi 1A s. 90.

<p>Leke butikk</p> <p>Utstyr: Ukeblader, reklamemateriell, saker og lekepenger.</p> <p>La elevene leke butikk. De kan klippe ut ting, for eksempel klær, leker, matvarer, fra reklamebrosjyrer eller liknende, og så skrive en pris ved siden av eller oppå. Prisene bør være passende for elevenes kompetanse, i utgangspunktet fra 1 til 10 kr.</p> <p>Lag disker/utsalgssteder og fordel elevene slik at noen av elevene er ekspeditører mens resten er kunder. Det er passende med ca. en tredel av elevene som ekspeditører. Så om det er 15 elever i klassen, trengs fem disker med fem ekspeditører, mens de øvrige ti elevene er kunder.</p> <p>Hver elev, både kunder og ekspeditører, kan starte med for eksempel 30 kr i lekepenger (to tiere, én femmer og fem kronestykker). Så går kundene rundt til de ulike diskene og kjøper varer. En viktig regel er at de alltid må kjøpe nøyaktig to ting ved hver disk. Ekspeditøren legger sammen og sier hva summen blir. Den som handler, må sjekke at ekspeditøren har regnet riktig. Om det blir veksling, hjelper elevene hverandre.</p>	<p>Etter en stund byttes roller. Tingene som er handlet, legges tilbake på en disk, og alle starter på nytt med 30 kr. Det er viktig at alle elevene får spille rollen som ekspeditør.</p> <p>Etter å ha lekt en stund kan elevene kjøpe to ting hver hvor de samtidig skriver eller tegner hvilke to ting de kjøper, hvor mye hver ting koster, og hvor mye det blir til sammen. Dette kan de eventuelt gjenta flere ganger, med to varer hver gang.</p>
---	---

En typisk regeltekst i matematisk sammenheng er terningspill. I Multi 1A har det blitt inkludert et spill som heter «tallstige», som kan sees i figur 3-8.

Figur 3-8:

Eksempel på regeltekst hentet fra Multi 1A s. 50.



TALLSTIGE

Regler:

- Etter tur skal spillerne kaste terningen og skrive tallet i et av de ledige feltene i stigen slik at tallene blir stående i stigende rekkefølge.
- Dersom spilleren ikke får plassert tallet sitt etter denne regelen, må hun stå over denne omgangen.
- Vinneren er den som først får fylt stigen sin.

• 2 spillere
• en «stige» til hver spiller
• en blyant
• en tierterning

SPILL Tallstige

Læreplanen har et eget punkt om å følge instruksjoner i lek og spill. Det er derfor viktig å ikke alltid forklare elevene hva de skal gjøre når dere skal spille et nytt spill, men heller jobbe med instruksjonene sammen. Dersom noen av elevene allerede er lesere, må de gjerne få lese høyt ett eller flere av punktene. Stopp etter hvert punkt og spør elevene om hva de skal gjøre. Dersom elevene synes det er vanskelig å svare på dette, leser dere punktet én gang til.

I dette spillet skal elevene plassere tallene de kaster på terningen, i en valgt rute på stigen. Vinneren er den som først får fylt hele stigen med tall i stigende rekkefølge. Dersom elevene plasserer tallene uten å tenke seg om, kan de for eksempel ende med å plassere seks helt til venstre. I så fall vil de aldri klare å fylle stigen sin med tall i stigende rekkefølge. Ikke fortell elevene dette før start, men la dem heller erfare at dette kan skje. La elevene tegne egne stiger/skrivestreker og spill spillet flere ganger.

Den andre dimensjonen av de vertikale analysene handler om hvor fri eller styrt de lekbaserte aktivitetene er. Her blir begrepene frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek fra teorikapittelet utnyttet. For å kunne kategorisere oppgavene i Volum 1A og Multi 1A har det blitt satt opp fire kombinerte versjoner av begrepene i tillegg til ren frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek. Dette ble gjort underveis i analyseprosessen da det ble oppdaget at noen oppgaver kunne passe inn under flere av kategoriene. Ofte pekte starten av oppgaveteksten på en lærerstyrt lek mens man senere i samme oppgave kunne lese deler som ble tolket som veiledet lek. Definisjonene som kan sees i tabellen over det vertikale analyseverket, har styrt hvilke kategorier oppgavene skal settes i. Når det kommer til grad av frihet i de lekbaserte aktivitetene har det blitt rettet søkelys på hvem som igangsetter leken og hvem som styrer og driver lekene videre.

I elevbøker og lærerveiledninger er det ofte aktiviteter som er igangsatt av lærer. Dette er naturlig siden bøkene er et middel for lærer for å undervise elevene sine i matematikk.

For å bedømme om lærer eller elev styrer leken har det blitt formulert en forklaring for når leken er elevstyrt. En lekbasert aktivitet vil være styrt av elevene om de tar valg som har konsekvens for leken. For eksempel om elevene selv bestemmer plassering av ulike tall i et spill. Dermed vil ikke et terningspill hvor elevene ruller terning og beveger brikker bli regnes som elevstyrt, siden dette ikke er valg som de tar, men heller en instruks som følges.

3.4 Gjennomføring

I denne delen av kapittelet, skal gjennomføringen av lærebokanalysen forklares og begrunnes. Mitt rammeverk for analyse (tabell 3-1 og 3-2) har en struktur som det er naturlig å bruke som progresjon i analysen. Horisontal analyse ble gjennomført først, før den vertikale analysedelen ble gjennomført.

Det ble valgt å starte med læreverket Multi 1. Bakgrunnsinformasjon ble innhentet først, da hovedsakelig gjennom å lete frem informasjonen på nettsiden til læreverket. Funnene ble notert ned i tabell. Deretter ble de samme stegene gjennomført til Volum 1.

Etter å ha innhentet bakgrunnsinformasjon til begge to matematikkverkene, begynte neste del av den horisontale analysen, med fokus på overordnet struktur. For å sette meg inn i bøkens struktur og inndeling så ble det brukt tid på å bla i bøkene og å lese forord og forklaringer. Deretter ble delene om struktur punktvis gått gjennom og funn ble notert ned, i form av figurer og tekst.

Den tredje delen av den horisontale analysen var å kategorisere Multi 1A og Volum 1A sine oppgaver i fem ulike oppgavetyper. De analyserte oppgavene er alle markerte eller nummererte oppgaver i Multi 1A og Volum 1A. I tillegg har alle aktiviteter under «flere aktiviteter» i Multi 1A sin lærerveiledning, og aktivitetene under «dagens spørsmål» i Volum 1A sin lærerveiledning blitt inkludert. Dette valget ble gjort siden disse delene inkluderte relevante matematiske aktiviteter, mens andre deler av lærerveiledningen ofte bare var praktiske føringer og tilpasninger for selve arbeidet med oppgavene.

Ved gjennomføringen av analysene ble det brukt lærerveiledningene, siden disse også inkluderer utklipp fra sidene i elevbøkene til Volum og Multi. Et Excel-dokument ble brukt for å notere ned funnene. Utforming av Excel formelen som kunne telle antall av en spesifikk bokstav i et markert område var neste steg. I figur 3-9 ses utklipp fra tabellen for kapittel 1 i Multi 1A.

Figur 3-9:

Eksempel på bruk av Excel til horisontal analyse

Kapittel 1							
Side 6-9	Lekbasert	Side 10-13	Lekbasert	Side 16-23	Lekbasert	Side 24-29	Lekbasert
s	1	s	1	s	1	s	1
u	1	r	0	v	0	r	0
r	0	a	0	r	0	r	0
a	1	a	1	r	0	r	0
a	2	a	1	a	1	r	0
a	1	a	2	a	2	a	2
a	3	a	1	a	2	a	2
u	1	s	1	a	2	u	1
v	0	s	1	r	0	s	1
a	1	r	0	v	0	v	0
a	1	r	0	r	0	v	0
a	1	a	2	a	1	v	0
		a	2	a	1	a	1
		a	1	a	2	a	1
		a	2				
				a	1	u	1
		u	1	r	0	r	0
		r	0	a	2	a	2
		a	2	a	2	a	1
		a	1	a	3	a	1
		a	2			a	2
		a	3	a	2		
				r	0		
				u	1		
				u	0		
				r	0		
				a	3		
				a	0		

Hvert delkapittel i kapittel 1 består av to ulike kolonner. I den første er det notert ned ruter med ulike bokstaver. Hver rute tilsvarener en oppgave i det tilsvarende delkapittelet. Bokstaven indikerer hvordan oppgaven har blitt tolket ut ifra de nevnte oppgavetyperne. S for samtaleoppgaver, u for utforskningsoppgaver, v for virkelighetsnære oppgaver, r for ren matematikk og a for aktiviteter og spill. Rutene som er uthevet med grønn, markerer oppgaver som kun ble funnet i lærerveiledningen.

I arbeidet med det siste punktet i den horisontale analysen vurderes oppgavene ut ifra deres potensial for lekbasert læring. Ved bruk av tidligere nevnte kriterier, ble det notert ned hvor mange av disse som ble oppdaget i de tilhørende oppgavene. Figur 3-9 viser at hvert delkapittel også har en kolonne navngitt «lekbasert», her vises det hvor mange av kriteriene for lekbasert læring som blir funnet i den aktuelle oppgaven. Videre ble resultatene fra alle kapitlene og leksjonene summert for å få oversikt over oppgavetypernes fordeling og deres potensial for lekbasert læring. Dette ble gjort for Multi 1A og Volum 1A adskilt. Gjennom den videre drøftingen av disse ulike

oppgavetyperne og deres potensial for lekbasert læring, er målet å besvare det første forskningsspørsmålet. Videre ble alle oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring tatt med til den vertikale analysedelen.

Videre skal gjennomføringen av den vertikale analysedelen kommenteres. I arbeidet med de vertikale analysene av Multi 1A og Volum 1A ble også funnene notert ned og utregnet ved hjelp av Excel. I figur 3-10 ser man tabellen som ble brukt i arbeidet med å se nærmere på hva som karakteriserer de lekbaserte aktivitetene i Multi og Volum. Figur 3-10 viser analysene av Volum 1A.

Figur 3-10:

Eksempel på bruk av Excel til vertikal analyse.

Nummer	Sidetall	Oppgavenavn	Elev/lærer	Frihet i leken	Type lek
1	9	Oppgave 16	Elev	V	Ro
2	17	Oppgave 17	Elev	L	Re
3	17	Oppgave 18	Elev	L	Re
4	25	Oppgave 13	Elev	lv	K
5	25	Oppgave 14	Elev	lv	Ro
6	25	Oppgave 15	Elev	lv	Re
7	33	Oppgave 17	Elev	V	Re
8	33	Oppgave 19	Elev	L	Re
9	43	Oppgave 26	Elev	lv	K
10	43	Oppgave 27	Elev	V	Re
11	49	Oppgave 18	Elev	L	Re
12	49	Oppgave 19	Elev	lv	Re
13	57	Oppgave 18	Elev	V	Re
14	57	Oppgave 19	Elev	lv	Re
15	65	Oppgave 15	Elev	L	Re
16	65	Oppgave 16	Elev	lv	Re
17	73	Oppgave 21	Elev	lv	Re
18	81	Oppgave 18	Elev	V	Ro
19	81	Oppgave 19	Elev	V	Ro
20	81	Oppgave 20	Elev	V	Ro
21	89	Oppgave 20	Elev	V	Ro
22	97	Oppgave 19	Elev	L	Re
23	97	Oppgave 20	Elev	lv	Re
24	105	Oppgave 16	Elev	lv	Re
25	113	Oppgave 17	Elev	lv	Re
26	113	Oppgave 18	Elev	lv	Re

Tabellen i figur 3-10 inneholder seks kolonner. De fire første kolonnene, «nummer», «sidetall», «oppgavenavn» og «elev/lærer», har som formål å gjøre det mulig å gå tilbake til oppgaven i bøkene i læreverkene. Den første kolonnen, «Nummer», er min nummerering av de lekbaserte

aktivitetene. Dette er inkludert for å gjøre det enklere å sjekke at antall oppgaver stemmer overens med funnene i den horisontale analysen. I den neste kolonnen blir sidetallet til oppgavene notert ned. Det er brukt lærerveiledningenes sidetall for oppgavene. Kolonnen «oppgavenavn» er oppgavens navn slik den blir presentert i lærerveiledningen. I kolonne fire har det blitt notert ned om oppgaven er funnet i elevbok eller lærerveiledning.

De to siste kolonnene i tabellen er kjernen i denne delen av analysearbeidet. Disse delene er hentet direkte fra det analytiske rammeverket for vertikal analyse. Under «Frihet i leken» blir oppgavene vurdert ut ifra om de er frilek, veiledet lek, lærerstyrt lek eller en av de andre kombinasjonene av dem som nevnt i rammeverket. Disse har blitt kodet til ulike forkortelser, hvor for eksempel V står for veiledet lek og L betyr lærerstyrt lek. Den siste kolonnen er navngitt «type lek», og her blir oppgavene kategorisert i de tre typene lek: konstruksjonslek, rollelek og regellek. Disse har blitt forkortet til K, Ro og Re.

Etter å ha gått gjennom oppgavene i Multi 1A og Volum 1A som har fått definert høyt potensial for lekbasert læring og bedømt friheten i leken og hvilken type lek, ble ulike Excel-formler brukt for å telle opp frekvensen til de ulike kategoriene. To ulike tabeller ble satt opp, en for opptellingen av type lek og en for resultatene om frihet i leken.

Deretter ble en kombinert versjon av funnene satt opp, slik som rammeverket for den vertikale analysen, hvor man kan lese antall oppgaver som for eksempel er «veiledet konstruksjonslek». Dette ble gjort ved gjennomgang av tabell (figur 3-10) i Excel og notering av tellestreker i notatblokk for hånd. Dette ble gjort da det ikke ble funnet en enkel formel for å automatisere dette i Excel-programmet.

3.5 Forskningens kvalitet og troverdighet

Gjennom å forklare hvordan funnene og resultatene har blitt hentet inn og produsert, kan vi presentere ulike styrker og svakheter ved studien. Funnene og resultatene påvirkes av problemstilling, forskningsspørsmål og de metoder som er tatt i bruk. Begrepene reliabilitet og validitet blir ofte brukt til å identifisere forskningskvalitet og troverdighet. I dette studiet er Lincoln og Guba sin tolkning av reliabilitet og validitet til kvalitativ kontekst valgt, hvor de har utformet

parallele begreper som bedre kan anvendes ved kvalitative forskningsmetoder (Clark et al., 2021, s. 42).

Troverdighet handler om kvaliteten til den kvalitative studien. Ifølge Clark et al. sin gjengivelse av Lincoln og Guba, så kan forskningens troverdighet forklares gjennom de fire underbegrepene kredibilitet, overførbarhet, pålitelighet og konfirmabilitet (2021, s. 42). Kredibilitet handler om hvor troverdige funnene er (Clark et al., 2021, s. 42). Ved å gjennomgå og vurdere oppgavene flere ganger, har kredibiliteten til studiet økt. Ved gjennomgang av alle oppgavene flere ganger, har det blitt dobbeltsjekke at plasseringen i de ulike kategoriene blir gjort etter samme kriterier og rammer. Slik har sjansene for feilplasserte oppgaver blitt minimert. Kredibiliteten til studien styrkes også av at rammeverkene for analysene bygger på teori presentert i teorikapittelet. For eksempel så er kriteriene som brukes for å plassere oppgavene i frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek forankret i Weisberg et al. (2015, s. 9) sin forståelse av begrepene.

Overførbarhet vil si om funnene kan overføres til andre kontekster (Clark et al., 2021, s. 42). Det vil si i hvor høy grad funnene og resultatene i dette prosjektet kan brukes til generalisering. Resultatene fra læreverkkanalysene kan ikke generaliseres til å gjelde alle norske matematikkbøker for første trinn, men de kan si noe spesifikt om lærebøkene Multi 1A og Volum 1A. Funnene kan si noe om tendenser, likheter og ulikheter mellom de to lærebøkene, men de vil ikke nødvendigvis være relevante for andre læreverk. Det er heller ikke sikkert at dette vil være fremtredende i Multi og Volum sine bøker for andre trinn. Det må også nevnes at som uerfaren forsker og prosjektets omfang medfører at dette arbeidet alene ikke kan gi bastante konklusjoner om et stort forskningsfelt, men heller kan si noe om trekk og føringer. Analysene i dette prosjektet er bygd på mine egne forståelser av teori, metode og datamateriale, og dette er styrende i fortolkningsarbeidet. Funnene mine kan ikke brukes til generalisering, men kan gi tips og tanker til lærere og undervisere i begynneropplæringen om hvordan lekbasert læring kommer til uttrykk i Multi 1A og Volum 1A.

Pålitelighet handler om funnene også kan gjelde ved andre tidspunkt (Clark et al., 2021, s. 42). Det vil si om andre forskere i ettertid kan gjennomføre tilsvarende studie og oppdage de samme funnene som er presentert i dette studie. Alle metodiske avveininger og beslutninger har blitt presentert og forklart, og mine forståelser for de ulike kategoriene i de to rammeverkene har blitt

lagt frem. Dette er med å øke påliteligheten til studiet, og vil gjøre det mulig å gjennomføre samme studie igjen med noen av de samme funnene. Inkludering av utklipp fra Excel i vedlegg er en faktor som kan gjøre det mulig for interesserte å gå inn i spesifikke oppgaver og undersøke hvordan de har blitt analysert, og igjen styrke påliteligheten til studien.

I rammeverket for vertikal analyse har tre typer lek blitt valgt. Om andre typer lek hadde blitt inkludert i rammeverket hadde også funnene i analysene kunne blitt annerledes. Fokuset på å kategorisere inn i tre hovedtyper lek, kan i noe grad stå i kontrast til teorikapittelets deler om lek og læring i et sosiokulturelt perspektiv, og dermed ses som en svakhet i studien. Lek er allsidig og flytende og vanskelig å beskrive konkret (Lillemyr, 2011, s. 44). Mens mitt analytiske arbeid ønsker å gjøre nettopp dette; å forklare og forstå lek for å kunne påstå noe om dens karakteristikk. På den andre siden var det et poeng at de ulike typene lek hadde ulike kjennetegn og lette og skille fra hverandre.

Konfirmabilitet vil si om funnene har blitt influert av forskerens egne synspunkt og verdier (Clark et al., 2021, s. 42). Lærebokanalysene er i stor grad et fortolkningsarbeid, som handler om hvordan vi leser og forstår oppgavene lærebøkene presenterer. Det er viktig å punktere at det er mitt rammeverk for analysene som er satt opp, og bestemt hvilke deler som skal settes søkelys på, hvilke kategorier som skal brukes og hvordan disse skal forstås. Fokuset har hvert på å være så tydelig og transparent som mulig, ved å legge frem min forståelse av begreper og kategorier. I tillegg er utklipp av rådata fra Excel tatt med i vedlegg (vedlegg 9.1-9.4). Men til slutt vil alltid mine forståelser, min bakgrunnskunnskap og de teoretikerne og forskerne som er tatt med i studiet, kunne påvirke mine analyser og drøftinger.

3.6 Forskningsetiske betraktninger

Forskningsetikk vil si å legge til rette for fri, forsvarlig og god forskning. Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har utformet retningslinjer for å fremme og sikre god vitenskapelig praksis (NESH, 2021). I forskning som bruker metoder som intervju og observasjon er ofte hensynet til personer sentralt (NESH, 2021). I denne studien har det ikke blitt behandlet data innhentet fra mennesker, men heller blitt analysert og undersøkt

ulike lærebøker og lærerveiledninger. Likevel er det forskningsetiske betraktninger som er viktige å ta opp selv om ikke menneskelige ressurser brukes i innhenting av data. Den første hoveddelen av retningslinjene, som omhandler forskerfellesskapet, er spesielt aktuell for min studie (NESH, 2021).

Som forsker har man etiske forpliktelser overfor forskerfellesskapet. Det vil si at man har et kollegialt ansvar overfor hverandre, til å være ærlige, til å respektere hverandre, og anerkjenne andres bidrag til forskningsfeltet (NESH, 2021). En måte etiske forpliktelser overfor forskerfellesskapet kommer til uttrykk er ved at forskning skal være fri og uavhengig (NESH, 2021). Min studie er ikke styrt av skjulte interesser, men av min egen nysgjerrighet for lekbasert læring og ønske for å fordype meg mer i temaet. Det er heller ikke noe ønske om å finne ut hvilket av læreverkene som «best» tilrettelegger for lekbasert læring, men heller vurdere hvordan lek kommer til uttrykk og ta opp likheter og forskjeller mellom de to læreverkene. En annen etisk forpliktelse overfor forskerfellesskapet handler om god henvisningsskikk (NESH, 2021). I teoridelen redegjøres det for andres forskningsarbeid på en ærlig og oppriktig måte uten å vri på ordene til forfatterne, og slik utøves det en god henvisningsskikk. I tillegg, så langt det har latt seg gjøre, har det blitt referert til spesifikt sidetall for kildene som brukes.

Siden denne studien er en lærebokanalyse, er det et ekstra ansvar å overholde mine etiske forpliktelser overfor læreverkforfatterne og forlagene bak læreverkene. Alle de nevnte forpliktelsene overfor forskerfellesskapet, gjelder også spesifikt overfor Multi og Volum. Etiske forpliktelser om hvordan opplysningene blir behandlet og dataen innhentet fra læreverkene må også nevnes. Læreverkene blir bedømt ut ifra samme rammer og kriterier, og disse skal kunne brukes på alle matematikklæreverk hvor lekbasert læring er relevant å undersøke. I analysearbeidet mitt er det et mål å være så objektiv som mulig. Samtidig må det nevnes at det vil være en grad av tolkningsarbeid i mine analyser, og resultatene vil ha et element av subjektivitet. Dette er en naturlig følge av at dette er en kvalitativ lærebokanalyse.

4 Analyse

Kapittel 4 inneholder mine funn fra de gjennomførte analysene. Først blir resultatene fra de horisontale analysene presentert (4.1). Her er det underkapitler for hver av de fire delene i det horisontale rammeverket. Her presenteres bakgrunnsinformasjon om læreverkene (4.1.1), den overordnede strukturen (4.1.2), funn om oppgavetyper (4.1.3), og til slutt oppgavens potensial for lekbasert læring (4.1.4). I alle fire delene av den horisontale analysen blir de undersøkte læreverkene presentert hver for seg, før de blir satt opp mot hverandre og sammenlignet. Til slutt presenteres de mest sentrale funnene fra analysens horisontale del (4.1.5).

Deretter presenteres resultatene fra de vertikale analysene (4.2). Også her presenteres funnene i underkapitler som tilsvarer de ulike delene i rammeverket for vertikal analyse. Først presenteres funn om hvilken type lek som kommer frem i læreverkene (4.2.1). Deretter beskrives funnene om friheten i de lekbaserte oppgavene (4.2.2). Resultatene fra det kombinerte vertikale rammeverket som inkluderer både type lek og frihet i leken blir deretter presentert (4.2.3). I alle delene beskrives funn fra de to læreverkene hver for seg, før de videre blir sammenlignet. Målet med arbeidet er å kunne besvare problemstillingen: *Hvordan tilrettelegger Multi 1A og Volum 1A for lekbasert læring gjennom sine elevbøker og lærerveiledninger?*

4.1 Horisontal analyse

I de videre underkapitlene presenteres funn og resultater fra de horisontale analysene av Multi 1A og Volum 1A. Gjennom analysene og den videre drøftingen i kapittel 5, er målet å besvare det første forskningsspørsmålet: *Hvilke oppgavetyper har potensial for lekbasert læring?*

Til horisontal analyse brukes det tidligere nevnte rammeverket fra metodedel (tabell 3-1). De ulike delene i den horisontale analysen er: bakgrunnsinformasjon, overordnet struktur, oppgavetype og potensial for lekbasert læring.

4.1.1 Bakgrunnsinformasjon

Bakgrunnsinformasjon om læreverkene Multi 1 og Volum 1 presenteres i to avskilte tabeller. Her presenteres: Læreverkenes tittel, antall bøker for det aktuelle trinnet, informasjon om forfatterne, utgiver og år for utgivelse, og medfølgende materiell.

Den innsamlede bakgrunnsinformasjonen om læreverket Multi 1 legges frem i tabell 4-1.

Tabell 4-1:

Bakgrunnsinformasjon om Multi 1.

Bakgrunnsinformasjon	
Tittel	Multi 1
Antall bøker	3 (Multi 1A og Multi 1B elevbok, og Multi 1 øvebok)
Om forfatterne	<u>Bjørnar Alseth</u> : Lærebokforfatter. Har jobbet med utvikling av nasjonale kartleggingsprøver i matematikk. Doktorgrad i barns læring av matematikk. Leder for læreplangruppa i matematikk til Kunnskapsløftet 2006. <u>Ann-Christin Arnås</u> : Matematikklærer på barnetrinnet. Redaksjonell medarbeider i Gyldendal Undervisning. Kursholder. <u>Mona Røsseland</u> : Jobber med lærerutdanning. Doktorgrad i matematikdidaktikk og master i undervisningsvitenskap. Bakgrunn som allmennlærer.
Utgiver og år	Gyldendal Undervisning, 2020
Medfølgende materiell	Lærerveiledning (Multi 1A lærerens bok, Multi 1B lærerens bok) Digitale læringsressurser: skolestudio som inkluderer smart øving, smart vurdering, fagrom og bokstøtte (Gyldendal, u.å.).

Multi 1 tilhører Gyldendal Undervisning og ble utgitt i 2020, i forbindelse med den nye læreplanen LK20. På første trinn inkluderes tre bøker, to elevbøker og en øvebok. De tre forfatterne har ulike bakgrunner og erfaringer. Alseth er lærebokforfatter og har jobbet med læreplan i matematikk og kartleggingsprøver i faget. I tillegg har han skrevet doktorgrad om barns læring av matematikk.

Arnås jobber som matematikklærer på barnetrinnet, kursholder og medarbeider i Gyldendal Undervisning. Røsseland har bakgrunn som lærer, men jobber nå med lærerutdanning. Hun har formell utdannelse i matematikkdiraktikk og undervisningsvitenskap. Til lærebøkene medfølger det to lærerveiledninger og den digitale ressursen Skolestudio.

Bakgrunnsinformasjonen til læreverket Volum 1 er presentert i tabell 4-2.

Tabell 4-2:

Bakgrunnsinformasjon om Volum 1.

Bakgrunnsinformasjon	
Tittel	Volum 1
Antall bøker	4 (Volum 1A og 1B elevbok, og Volum 1A og 1B leksebok)
Om forfatterne	<p><u>Audun Rojahn Olafsen</u>: Høgskolelektor som underviser i matematikk og matematikkdiraktikk. Har flere kompetansehevingskurs og videreutdanningskurs. Lærebokforfatter for grunnskole og høgskole.</p> <p><u>Helene Eireen Taasaasen Korsvold</u>: Lærer på barnetrinnet og fagansvarlig i matematikk. Har tatt flere ulike matematikkstudier.</p> <p><u>Odd Tore Kaufmann</u>: Førsteamanuensis i matematikkdiraktikk. Lang erfaring med arbeid med skoleutvikling i Norge, med søkelys på lærer-elev-samspeillet. Arbeider ved grunnskolelærerutdanning og er i tillegg lærebokforfatter av barneskolematematikkbøker.</p> <p><u>Gina Onsrud</u>: Lærer som har stort fokus på den grunnleggende ferdigheten å regne. Holmboeprisen i 2012 for sitt arbeid med å gjøre matematikk levende og spennende for elevene. Har jobbet med nasjonale prøver i regning.</p>
Utgiver og år	Fagbokforlaget, 2020
Medfølgende materiell	Lærerveiledning (1A og 1B), digital læringsressurs, konkreter og plakat (Fagbokforlaget, u.å.)

Volum 1 er utgitt av fagbokforlaget i 2020, og er et læreverk tilpasset nyest læreplan LK20. For første trinn inkluderes det fire bøker, to elevbøker og to leksebøker. Fire forfattere har samarbeidet om utgivelsen. Olafsen er lærebokforfatter for grunnskole og høgskole, og høgskolelektor i

matematikk og matematikdidaktikk. Kaufmann er lærebokforfatter av barneskolebøker og førsteamanuensis i matematikdidaktikk. Han har lang erfaring med skoleutvikling i Norge. Korsvold og Onsrud er lærere på barnetrinnet. Onsrud har fokusert mye på den grunnleggende ferdigheten «å regne».

Både Multi og Volum har fordelt matematikklæreverket sitt for første trinn inn i ulike bøker og materiell. Multi 1 har to elevbøker, en a-bok og en b-bok, og inkluderer også en egen øvebok. Volum 1 har også en a- og b-bok til elevene, og har også samme struktur med a- og b-bok for sin leksebok. Begge læreverkene er laget av flere forfattere med ulike bakgrunner noen med teoretisk bakgrunn og andre med praktisk erfaring fra skolen. Begge læreverkene er fra 2020 og er laget under det gjeldende læreplanverket. Begge verkene har to lærerveiledninger som følger elevenes bøker. Multi 1 og Volum 1 har også digitale løsninger som kan brukes sammen med bøkene. Men i omfanget av disse nettressursene skilles de to læreverkene. Multi er en del av en større digital læringsressurs som kalles *skolestudio*. Her har Gyldendal samlet digitale løsninger til alle fag og alle trinn for sine ulike lærebøker. Volum sine nettløsninger er kun for matematikklæreverket.

4.1.2 Overordnet struktur

Overordnet struktur i grunnboka Multi 1A presenteres videre. Første punkt under overordnet struktur er antall kapitler og gjennomsnitt sider i disse. Multi 1A inneholder 4 kapitler. Kapittel 1 strekker seg over 23 sider, og kapittel 2 inneholder 29 sider. I kapittel 3 er det 11 sider med ulike oppgaver, mens siste kapittel inneholder 23 sider. Gjennomsnittlig blir det 21,5 sider i hvert av kapitlene.

Når det kommer til struktur innad i kapitlene så er det nyttig å nevne at Multi sine elevbøker, inkludert Multi 1A inneholder ulike typer oppgaver som struktureres og markeres med kategoriene: Samtalebilde, utforskning, forklaring, aktivitet, spill og øveoppgaver. Hver av disse blir tydelig markert i teksten med eget symbol og farge (se figur 4-1).

Figur 4-1:

Struktur i Multi 1A elevbok.

Elementer i Multi

Multi inneholder en rekke ulike oppgaver, og noen hovedtyper er tydeliggjort i elevbøkene:

Samtalebilde
Samtalebildene brukes i en klasseromsjon, hvor lærer stiller spørsmål og får tilbakemelding fra elevene hvor de kommenterer og diskuterer ulike elementer i bildet. Mange av bildene er praktiske og kan brukes til å løse fram matematiske aspekter ved elevenes dagligliv. Noen av bildene illustrerer tillegg av eller flere aktiviteter som elevene kan gjøre. I lærerens bok vil du ofte få forslag til spørsmål du kan stille elevene, eller hvilket fagstoff det er viktig å samtale om.

Utforskning
Utforskningsoppgavene inneholder nytt stoff. Elevene har jobbe med oppgavene uten hjelp av det påfølgende stoffet i elevboka. Det anbefales at læreren bruker god tid på å introdusere oppgavene og sikrer at alle elevene har forstått hva som skal utforskes. Læreren bidrar altså til å hjelpe elevene med å forstå hva oppgaven går ut på, ikke til å løse den. Det er viktig at elevene arbeider i par eller små grupper her, slik at de kan inspirere og hjelpe hverandre. Dette er også en god arena for å utvikle evne til samarbeid og kommunikasjon.
Etter at elevene har arbeidet med oppgavene en stund i par eller små grupper, bør arbeidet avsluttes med en felles oppsummering hvor elevene forteller om arbeidet de har gjort. Mange av utforskningsoppgavene åpner for ulike løsninger. Det er derfor lurt å spørre: «Er det noen som har løst oppgaven på en annen måte?» Variasjon øker elevenes interesse for å beskrive, forklare og diskutere egne og andres løsninger. Det er også en god anledning for læreren å vise hvordan ulike matematiske begreper henger sammen.

Forklaring
Sentralt fagstoff blir presentert i fakta- eller forklaringsruter. Disse er ofte plassert etter og tilknytning til en utforskningsoppgave. Arbeidet med en forklaring må ses i sammenheng med oppsummeringen av den foregående utforskningen. Noen ganger vil foregående oppsummering være så omfattende at den også dekker forklaringen. Hvis det imidlertid er elementer i forklaringen som ikke har vært tatt opp med elevene, bør læreren ha en samtale med klassen om innholdet i forklaringsruta.

Aktivitet
Aktivitetrutene inneholder et bredt spekter av oppgaver og aktiviteter. Felles for disse er at de krever jobbing utenfor elevboka, og som oftest involverer de bruk av konkreter eller andre hjelpemidler. Det varierer hvor detaljert aktivitetene er beskrevet. Noen steder gis en fullstendig beskrivelse av aktiviteten, andre steder gis en kortere beskrivelse, og noen steder vises kun et bilde av elever som holder på med en aktivitet. I alle tilfeller er aktivitetene grundig beskrevet i lærerens bok.
Alle aktivitetene gjøres i par eller i grupper. Og til alle aktivitetene er det mange matematiske momenter som læreren med fordel kan løfte fram i en etterfølgende oppsummering. Læreren må gjerne kommentere faglige aspekter underveis mens elevene holder på med aktiviteten, men ofte er det gunstig å spare slike kommentarer til en etterfølgende oppsummering.

Spill
Spillene er markert med en orange ramme og med orange tittel. Hvert spill inneholder spillregler samt et grå ruta med opplysninger om hvor mange elever som skal spille sammen, og hvilket utstyr som trengs. Noen steder er reglene nokså kortfattede, men det fins grundigere beskrivelser av spillet i lærerens bok. Der fins det også tips til hvordan spillet kan gjøres enklere eller mer utfordrende.
Spillene gir elevene øving på sentralt matematisk fagstoff. Mange av spillene egnert seg svært godt til repetisjon. Elevene kan ha god nytte av å spille om igjen et spill etter et uke eller to.

Øveoppgaver
Øveoppgaver er nummerert med hvite tall på grå sirkel. Det anbefales at elevene arbeider i par også med disse oppgavene, selv om i hvert fall noen av elevene kan arbeide med dem individuelt. Disse oppgavene følger opp en utforskning eller en aktivitet, og de løfter fram det matematiske aspektet i utforskningen eller aktiviteten. Oppgavene er også tenkt å gi læreren en oversikt over hva elevene har forstått før de starter den individuelle øvingen i avboka eller i Multi Smart øving.

Også i lærerveiledningen til Multi 1A kan man finne faste strukturer. Se figur 4-2 og videre forklaring under.

Figur 4-2:

Struktur i lærerveiledningen til Multi 1A.

Matematisk innhold

- Sortering etter egne kriterier
- Muntlig oppstilling
- Oppdeling ved hjelp av kryss

Hva skal gjøres?

► Side 8

Egne sorteringskriterier

La elevene arbeide sammen i par. Først diskuterer de hvilke kriterier de vil sortere tingene etter. Om de velger å se på tingenes form, er det mange muligheter. For eksempel er det to av tingene som kun har flate sidekanter: Den gule esken og den blå klossen er begge prikker og har sidekanter som består av flate tre- og firkanter. To av tingene har kuleform, altså kun krumme flater, mens to består av både flate og krumme flater: Syttelsglasset har sylindereform, mens koppen har form som en avkuttet kjegle. Det er ikke viktig at elevene lærer disse ordene nå, det viktige er at de finner bestemte kriterier å sortere etter. Når elevene har bestemt sorteringskriteriene, viser de hvilken eske hver ting hører hjemme i, ved å tegne en strek fra tingen til riktig eske.

I en oppsummering av aktiviteten bør elevene oppfordres til å forklare sorteringskriteriene sine til hverandre: myk/hard, triller / triller ikke, kan bygges med / kan ikke bygges med osv. For lærer kan det i tillegg være kriterier som levende/ikke-levende, har øyne eller ikke, er et kjøretøy eller ikke osv.

► Side 9

Hvor mange er det?

Elevene teller hver gang det er av de ulike tingene på bildet. De kan telle muntlig, bestemme antall av en ting og så sette riktig antall kryss. Eller de kan sette et kryss for hver ting de finner, og så telle antall kryss til slutt. Legg stor vekt på den muntlige tellingen og tell gjerne i kor. Legg merke til hvordan hver elev mestrer denne oppgaven:

- Kan han si talltallet?
- Kan han koordinere tellingen, slik at alle tingene blir tellt, og at de kun blir tellt én gang?
- Bruker han det siste tallet for å angi antall?

Legg merke til elevenes evne til å sammenlikne antall og kjennskap til begrepene «flere enn» og «flere enn». Dette er tema i neste delkapittel.

Forenkling

Til side 9 kan elevene bruke tellebrikker: Elevene kan legge en brikke på hver ting de skal merke av og telle. Først legger de en brikke på hver blå spiller. Deretter kan de flytte brikkene over raden for de blå spillerne og sette et kryss for hver brikke. Videre teller elevene brikkene og kryssene. Det ankeleste er om brikkene ligger på en rekke med litt avstand mellom. Tell langsomt og rytmisk mens dere peker på én og én brikke. Vær grundig med å koordinere håndbevegelsen og tellingen. Denne oppstillingen til slutt gir elevene god trening i én til én-korrespondanse. Legg også stor vekt på at det er det siste tallet som angir antallet vi har. «Da er det altså tre blå spillere.» Avslutt gjerne med å telle de blå spillerne for å vise at antallet er det samme. «En, to, tre brikker. En, to, tre kryss. Og en, to, tre spillere.»

Mer utfordring

Elevene kan utfordres til å finne så mange ulike måter å sortere tingene på som mulig på side 8. *Hvem finner flest ulike måter?*

Elevene kan gjøre oppstilling på bilder og telle opp større antall, se «Oppstilling på bilder» under «Flere aktiviteter».

Flere aktiviteter

Hva tenker jeg på?

Utstyr: Konkretter som kan sorteres etter ulike kriterier, for eksempel ulike nøkler, knapper eller klosser. To A4-ark.

Bestem deg først for et sorteringskriterium. Elevenes oppgave er å gjette hva dette kriteriet er. Legg alle konkretene i en eske eller en pose. Trekk opp en om gangen. Hvis gjensvaret passer med sorteringskriteriet ditt, legges det på det ene arket. Hvis det ikke passer med kriteriet ditt, legges det på det andre. Si gjerne «Den passer» eller «Den passer ikke». Når alt er plassert på ett av de to arkene, peker du på arket med de tingene som passer til kriteriet ditt, og spør elevene: *Hva har disse tingene til felles? Hva er det med disse som gjør at de ikke har noe til felles med tingene på det andre arket?*

Med nøkler kan kriteriet være:

- Satt/farget, eller ikke
- Rundt hull, eller ikke
- Tekst på nøkkelann, eller ikke

Med knapper kan kriteriet være:

- Runde knapper, eller ikke
- Fire hull, eller ikke
- Svart farge, eller ikke

Store knapper, eller ikke

Tellesanger

Syng tellesanger og telleregler, gjerne med tallrøkk og teller, som for eksempel «11 små indianere». Disse bør dere gjenta ofte!

- En, to, tre, fire, fem, seks, syv (gul, rosen var en hamsdyr (hansdyr)). Sju, seks, fem, fire, tre, to, én, ravn stjal et hønsesøn.
- En, to, Per må på da. Tre, fire, Per spiller lire. Fem, seks, Per spiller øyke. Sju, åtte, Per må på poste. Ni, ti, Per har ti.

Oppstilling fra bilder

Utstyr: Tellebilder.

Lag tilsvarende oppstillinger som på side 9 på bilder fra sidemett eller fra arven, reklame, ukalblader, naturbøker eller bildebøker. Det bør være bilder som kan kopieres, slik at elevene kan sette kryss oppå bildet etter hvert som de teller. Det kan også lages tellestagner hvor alle-ene rotorer og teller på samme bilde etter tur. Her blir det uoversikkelig om alle elevene skal sette løtlakryss, og det fungerer derfor bedre om elevene bruker brikker. Elevene kan bruke brikkene slik: De legger en brikke på hver ting som skal telles, og bruker på den måten brikkene til hjelp til å koordinere tellingen. Lag gjerne oppgaver med ulike vanskegrad. For noen elever holder det med oppitt å ting og ting som er plassert godt fra hverandre, mens andre kan få bilder med oppitt 20 ting, hvor tingene kanskje i tillegg er plassert litt henner til bilder.

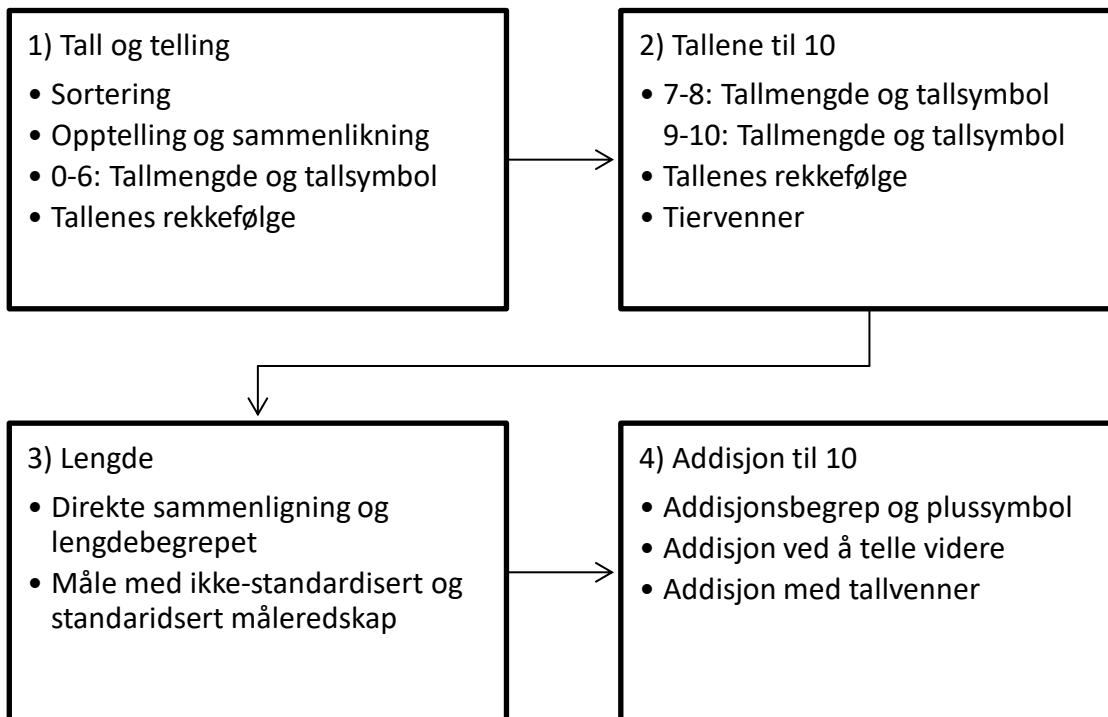
Mine ideer

I figur 4-2 ser man øverst til venstre hvilket matematisk innhold sidene omhandler. Midt på oppslagene observeres de aktuelle sidene fra elevboka. Rundt utklippet er utdypning og grundig forklaring til alle oppgavene. I tillegg har man også forslag til forenkling og mer utfordring. Her er det ofte praktiske tips til lærer for å tilpasse opplæringen til alle elevene. Lærerveiledningen inneholder også forslag til flere aktiviteter som kan brukes om ønskelig.

Figur 4-3 viser, i kronologisk rekkefølge, de matematiske temaene Multi 1A tar for seg. Firkantene representerer kapitlene, og kulepunktene i dem er delkapitlene som de aktuelle kapitlene tar opp.

Figur 4-3:

Rekkefølge på tema i Multi 1A



De fire kapitlene i Multi 1A, inkluderer ulike underkapitler. Figur 4-3 viser oss at elevboka fokuserer på tall og telling opp til 10 i de to første kapitlene, kapittel tre omhandler måling av lengde, mens siste kapittel introduserer addisjon opp til 10.

Strukturen i Volum 1A er annerledes enn den i Multi 1A. Her er det er ikke kapitler, men boka er delt inn i 14 ulike leksjoner. 13 av leksjonene har samme antall sider og inneholder 14 sider, mens en leksjon har 13 sider. Dermed blir gjennomsnittet antall sider per leksjon 13,9 sider. En leksjon inneholder fire ulike undervisningsøkter. Øktene er fordelt mellom gule, røde og blå sider (figur 4-4).

Figur 4-4:

Struktur i Volum 1A elevbok.

VELKOMMEN TIL VOLUM!

Bøkene på småtrinn består av 14 leksjoner og følger en fast rytme. Hver leksjon består av fire økter. Til hver økt er det fire sider å velge oppgaver fra. De fire øktene er markert slik:

GULE SIDER

Teori, noe nytt stoff. Mer konkret og visuell støtte på første oppslag enn andre oppslag. På andre oppslag finner dere rike, og mer kognitivt krevende oppgaver. Her er det utforsknings- og problemløsningsoppgaver og et høyere abstraksjonsnivå.

RØDE SIDER

Leksjonstema i sammenheng med lek, spill og samarbeidsoppgaver. På dette oppslaget er det tenkt at lærer leser teksten for elevene. Her finner dere stort sett samarbeidsoppgaver.

BLÅ SIDER

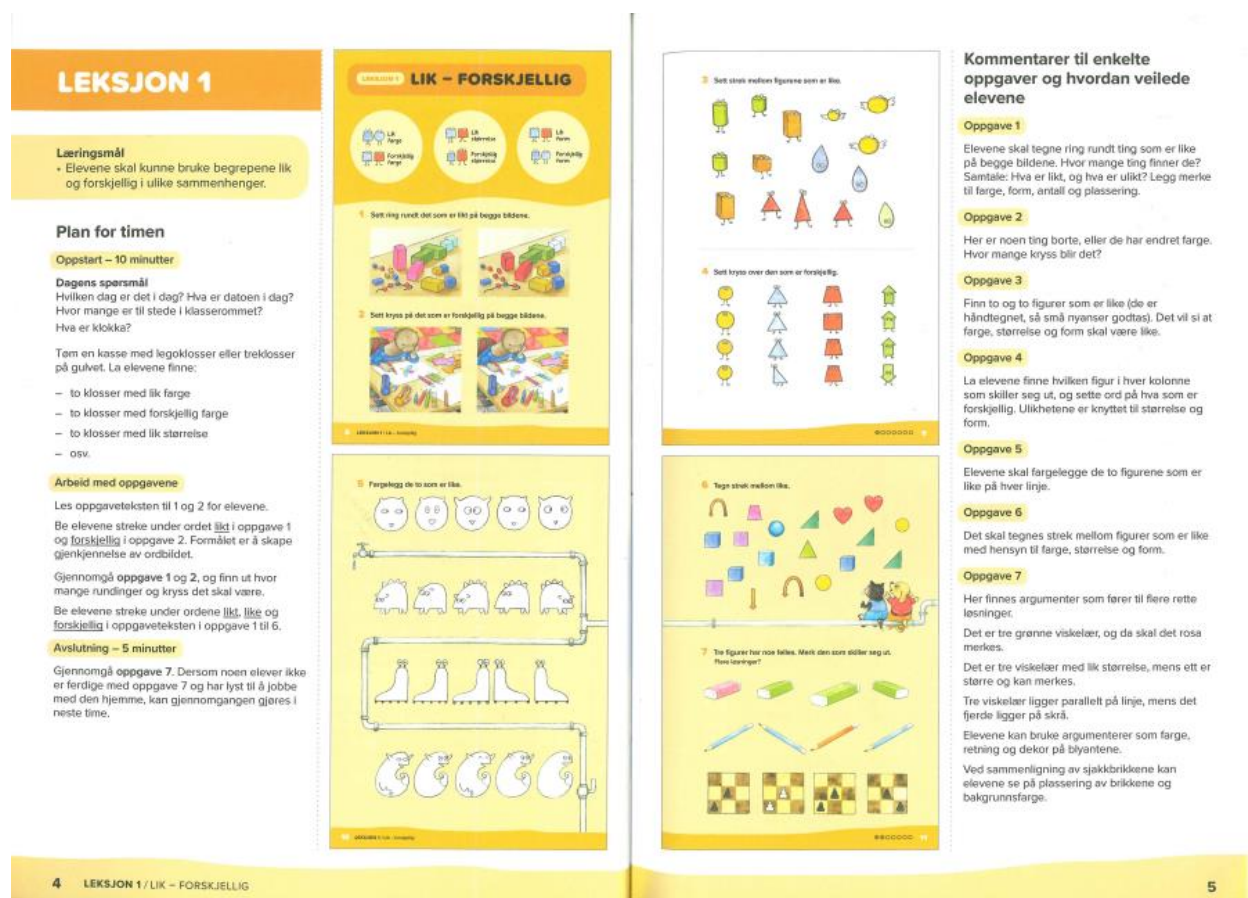
På det første blå oppslaget møter dere repetisjon fra de to gule øktene i leksjonen. Det siste oppslaget inneholder mer utfordrende og problemløsende oppgaver.

I figur 4-4 viser et utklipp fra lærerveiledningen som forklarer strukturen i Volum 1A. Gule sider fokuserer på teori og nytt stoff. Røde sider inneholder lek, spill og andre samarbeidsoppgaver. De blå sidene er repetisjonsoppgaver. For hver leksjon er det somregel to gule økter med teori og nytt stoff, en rød økt med aktiviteter og samarbeid, og en blå økt med repetisjonsoppgaver.

Den tilhørende lærerveiledningen til Volum 1A har også noen strukturelle prinsipper den følger. For en nærmere forklaring av dette presenteres et i figur 4-5 et utklipp fra leksjon 1 hentet fra lærerveiledningen til Volum 1A.

Figur 4-5:

Struktur i lærerveiledningen til Volum 1A.



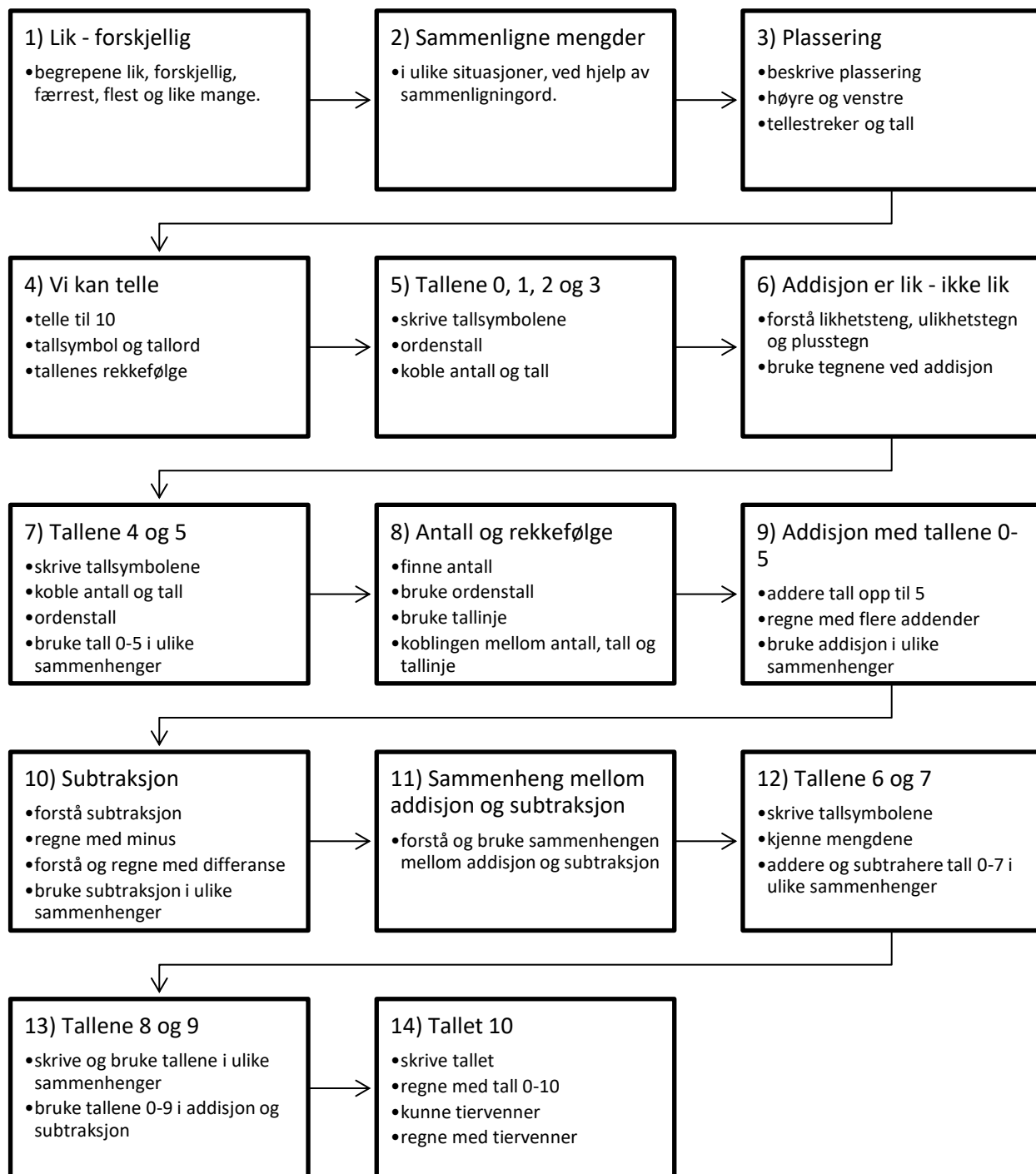
I Figur 4-5 ses det øverst til venstre hvilke læringsmål økten tar for seg. I midten av oppslagene ser man den aktuelle siden fra elevboka. På venstre side blir plan for timen presentert. Her finnes

det forslag til oppstart, arbeid med oppgavene og avslutning. Hvor mye som legges frem varierer fra side til side. Noen ganger er det kun tips til oppstart og avslutning. Under oppstart legges «dagens spørsmål» frem. Her er det ofte spørsmål og aktiviteter som prøver å vekke elevenes interesse. På høyre side kommenteres de aktuelle oppgavene fra elevboka. Noen ganger er det forslag til utvidelse av oppgaven, andre ganger skrives det lite eller ingenting.

Videre skal temaene i de ulike leksjonene og rekkefølgen på disse presenteres. Figur 4-6 viser, i kronologisk rekkefølge, de matematiske temaene Volum 1A tar for seg. Firkantene representerer de 14 leksjonene, og punktene er det matematiske innholdet som blir tatt opp i de ulike delene.

Figur 4-6:

Rekkefølge på tema i Volum 1A.



Av de 14 leksjonene i Volum 1A retter de første fire fokuset mot telling. Tallene null til ti og addisjon og subtraksjon med dem introduseres vekselvis.

Det er bemerkelsesverdig store forskjeller mellom strukturen til Multi 1A og Volum 1A. Mens Multi 1A har klassiske kapitler og underkapitler, har Volum 1A leksjoner som inneholder flere undervisningsøkter. Ved gjennomsnitt antall sider per kapittel, eller leksjon i Volum 1A, ble også denne forskjellen tydelig.

Samtidig så er mye av det matematiske innholdet og de temaene som blir tatt opp likt. Begge læreverkene fokuserer på tall og telling, med tilhørende tema som mengde, sammenligning og tallvenner og tiervenner som er representert i begge verkene. En plass de skiller er når det kommer til introduksjon av addisjon og subtraksjon. I Volum 1A blir addisjon introdusert tidligere enn i Multi 1A. I tillegg introduserer Volum 1A også subtraksjon mot slutten av boka, dette gjør ikke Multi 1A.

I lærerveiledningene til de to læreverkene er det både likheter og ulikheter. Både Multi 1A og Volum 1A inkluderer utklipp fra elevboka og kommenterer til de ulike oppgavene, men i Multi 1A blir det gitt mer detaljerte kommentarer til oppgavene. Begge læreverkene kommer med konkrete tips til arbeidet. Multi 1A gjør dette gjennom delene «forenkling» og «mer utfordring», mens Volum 1A har delen «arbeid med oppgavene». Volum 1A inkluderer en overordnet plan for timen som omfatter tidsangivelser på oppstart og avslutning, noe som Multi 1A ikke gjør.

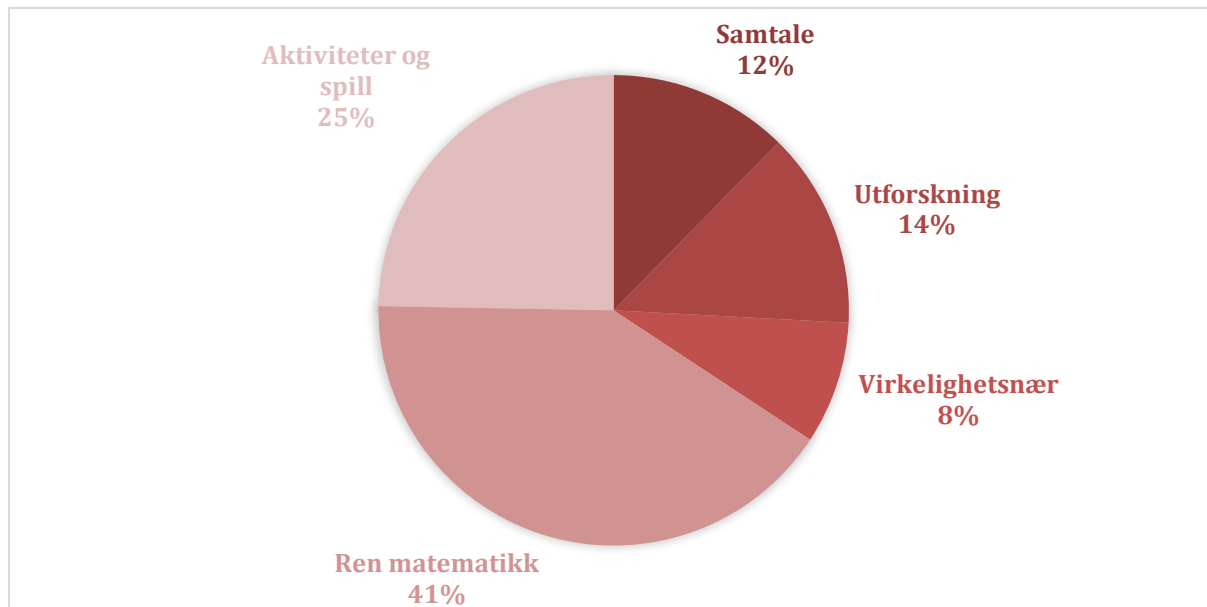
4.1.3 Oppgavetype

I dette delkapittelet skal funn om oppgavetyper i Multi 1A og Volum 1A legges frem. Som nevnt i metodedel har oppgavene i læreverkene blitt kategorisert i de fem ulike oppgavetyperne: Samtaleoppgaver, utforskningsoppgaver, virkelighetsnære oppgaver, rene matematiske oppgaver og aktiviteter og spill. Diagrammene for oppgavetype i Multi 1A er rød, og tilsvarende diagram for Volum 1A er blå. Funn fra lærerveiledningene inkluderes både oppgavene i elevbok og tilleggsoppgaver i lærerveiledning.

I elevboken til Multi 1A ble det identifisert totalt 178 oppgaver i de fire kapitlene. Fordelingen av de ulike oppgavetyperne presenteres i figur 4-7.

Figur 4-7:

Oppgavetypefordeling i Multi 1A elevbok

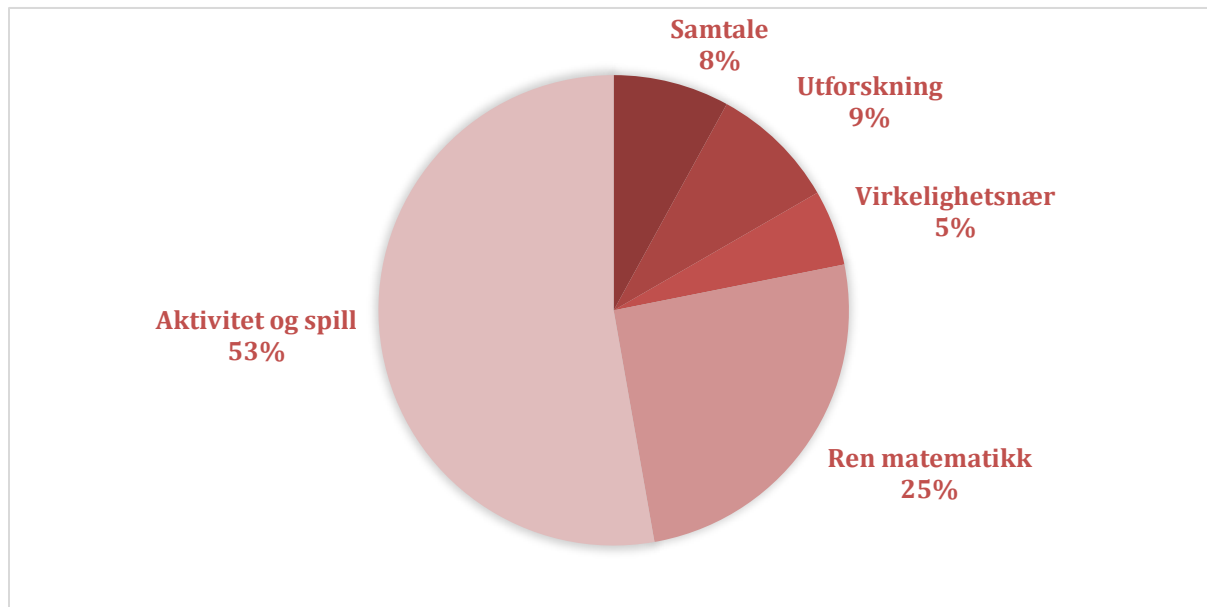


Av alle oppgavene identifisert i elevboka til Multi 1A var 41 prosent rene matematiske oppgaver, 25 prosent var aktiviteter eller spill, 14 prosent var utforskningsoppgaver, 12 prosent samtaleoppgaver og de resterende 8 prosentene virkelighetsnære oppgaver.

I lærerveiledningen til Multi 1A var det totalt 288 oppgaver. Fordelingen av de ulike oppgavetyperne kan ses i figur 4-8.

Figur 4-8:

Oppgavetypefordeling i Multi 1A lærerveiledning



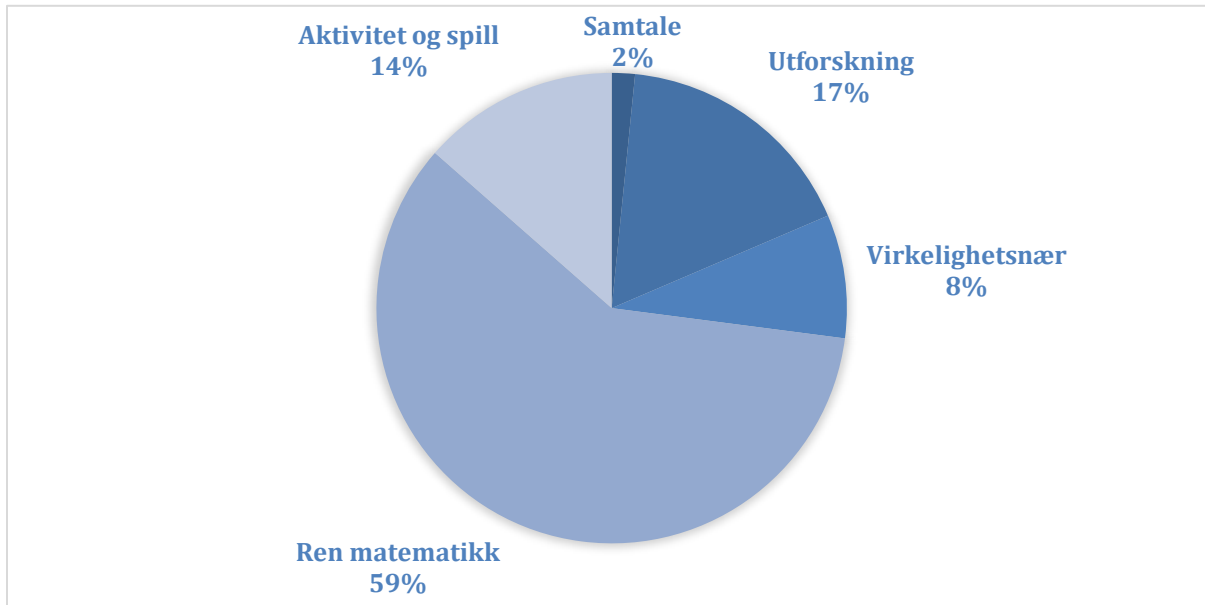
I lærerveiledningen til Multi 1A var 53 prosent av oppgavene aktiviteter og spill, 25 prosent ren matematikk, 9 prosent utforskningsoppgaver, 8 prosent samtaleoppgaver og 5 prosent virkelighetsnære oppgaver. Den store økningen i kategorien aktiviteter og spill kom på grunn av at lærerveiledningen inneholdt en del oppgaver som ikke var i elevenes bok. Totalt var det 111 oppgaver som kun presenteres i lærerveiledningen. 110 av disse ble kategorisert som aktiviteter og spill og 1 som utforskningsoppgave. Alle disse ekstraoppgavene ble i lærerveiledningen presentert under «flere aktiviteter».

Resultatene viste at Multi 1A har en overvekt av oppgaver i kategoriene aktiviteter og spill og ren matematikk. Dette ble observert både i elevboka og i lærerveiledningen, hvor disse to oppgavetyperne tilsvarer omtrentlig $\frac{3}{4}$ -del av alle oppgavene (66 prosent av oppgavene i elevbok, og 78 prosent av oppgavene i lærerveiledning).

I Volum 1A ble det identifisert 377 oppgaver i elevboka. Oppgavefordelingen kan ses i figur 4-9.

Figur 4-9:

Oppgavetypefordeling i Volum 1A elevbok.

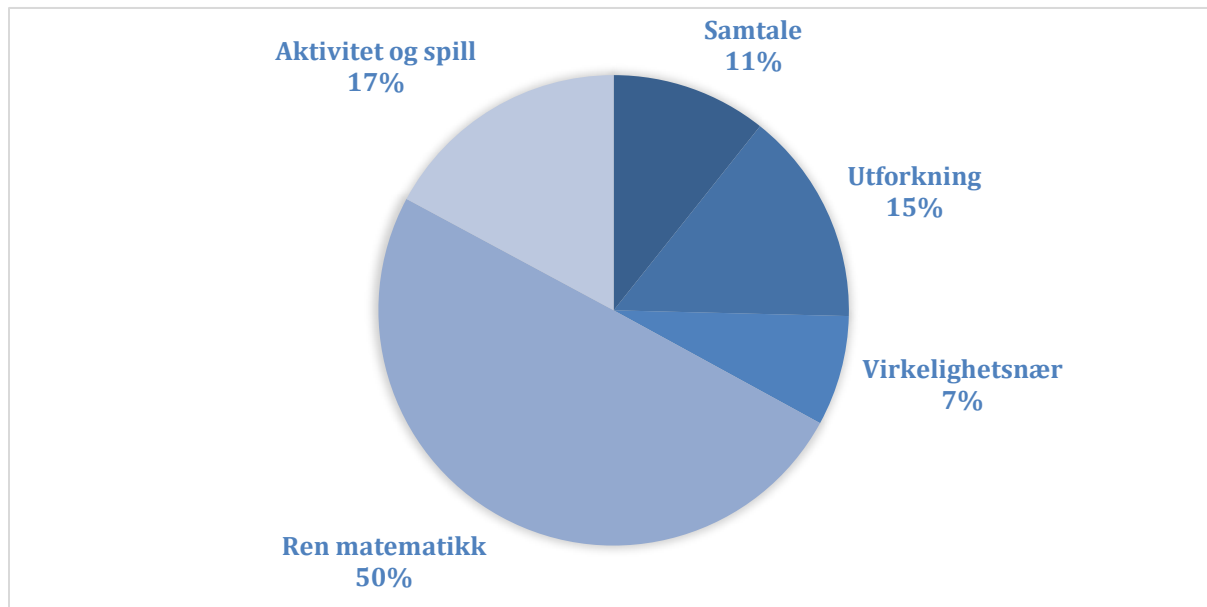


Elevboka til Volum 1A inneholdt 59 prosent oppgaver som ble kategorisert som ren matematikk, 17 prosent utforskningsoppgaver, 14 prosent aktiviteter og spill, 8 prosent virkelighetsnære oppgaver og 2 prosent samtaleoppgaver. I Volum 1A elevbok var utforskning mer fremtredende enn aktiviteter og spill. Dette skiller seg ut fra Multi 1A hvor det var motsatt.

I Volum 1A sin lærerveiledning var det 449 oppgaver totalt. I figur 4-10 kan man se oppgavenes plassering i de ulike oppgavetyperne.

Figur 4-10:

Oppgavetypefordeling i Volum 1A lærerveiledning.



I den tilhørende lærerveiledningen til volum var 50 prosent av oppgavene ren matematikk, 17 prosent aktiviteter og spill, 15 prosent utforskningsoppgaver, 11 prosent samtaleoppgaver og 7 prosent virkelighetsnære oppgaver. Det ble oppdaget 72 flere oppgaver i lærerveiledningen. Av disse var flesteparten samtaleoppgaver eller aktiviteter og spill. Dermed ble det en betydelig økning i disse kategoriene som man kan se i sektordiagrammet i figur 4-10.

Funnene fra Volum 1A viser at også her var oppgavene definert som aktiviteter og spill og ren matematikk en stor del av oppgavemateriale. I Volum 1A var det derimot oppgaver som ble definert som rent matematiske som tok størst plass, hvor 59 % av elevboka og 50 % av lærerveiledningen besto av slike oppgaver. Det var også litt mer utforskningsoppgaver.

4.1.4 Potensial for lekbasert læring

Det siste punktet i den horisontale analysen er å bedømme oppgavenes potensial for lekbasert læring. Dette har blitt gjort gjennom å tolke om oppgavene i Multi 1A og Volum 1A oppfyller minst to av de tre kriteriene som ble definert i metodekapittelet. Kriteriene er: virkeligheten settes til side, elevene er med å styre handlingen og samarbeid og kommunikasjon.

I Multi 1A elevbok ble 17 prosent av oppgavene definert som å ha høyt potensial for lekbasert læring, mens de resterende 83 prosentene hadde et lavt potensial for å kunne legge til rette for lekbasert læring. I lærerveiledningen til samme bok var tallet for oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring 33 prosent mens 67 prosent hadde lavt potensial for lek. I Volum 1A sin elevbok ble 7 prosent kategorisert som oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring, mens 93 prosent av elevboka hadde et lavere potensial for læring gjennom lek. I den tilhørende lærerveiledningen kom det frem at 6 prosent av oppgavene hadde et høyt potensial og 94 prosent et lavere potensial for lekbasert læring.

Det kom dermed frem at Multi 1A har en større andel oppgaver som legger til rette for lekbasert læring, og at flere av disse kommer til uttrykk i lærerveiledningen. I Volum 1A var andelen oppgaver som har blitt kategorisert som høyt potensial for lek lavere, og her så man også at tallene var nesten helt like i elevbok og lærerveiledning.

Ved å se på hvilke oppgavetyper som hyppigst oppfyller de satte kriteriene for oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring, kan man videre forklare hvorfor det ble sett en økning fra elevbok til lærerveiledning i Multi 1A men ikke tilsvarende i Volum 1A.

Videre blir fire tabeller presentert. Disse viser oppgavene i Multi 1A og Volum 1A, elevbok og lærerveiledning, og hvor mange av kriteriene for potensial for lekbasert læring de oppfyller. Først en forklaring av hvordan tabellene som blir presentert under skal leses. Radene er de ulike oppgavetyperne samtaleoppgaver, utforskningsoppgaver, virkelighetsnære oppgaver, ren matematikk og aktivitet og spill. Disse er forkortet til forbokstav i tabellene. I kolonnene nedover har man hvor mange kriterier for potensial til lekbasert læring som er oppfylt. Disse er notert ned med tallsymbolene 0, 1, 2 og 3. Rutene markert blått tydeliggjør oppgavene som ble satt som høyt

potensial for lekbasert læring. Dermed kan man for eksempel i krysningspunktet mellom «S» og «2» lese at det er 0 tilfeller av samtaleoppgaver som oppfylte to av kriteriene for potensial til lekbasert læring.

I tabell 4-3 er funnene fra Multi 1A.

Tabell 4-3:

Potensial for lekbasert læring i Multi 1A.

Multi 1A											
Elevbok					Lærerveiledning						
	S	U	V	R	A		S	U	V	R	A
0	0	2	12	73	3	0	0	2	12	73	6
1	22	21	3	0	11	1	22	22	3	0	54
2	0	1	0	0	30	2	0	1	0	0	88
3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6

Tabell 4-3 viser at i den analyserte elevboka Multi 1A ble det funnet 31 oppgaver som ble kategorisert som høyt potensial for lekbasert læring. I venstre del av tabell 4-3 observeres det at det var ett tilfelle av utforskningsoppgave med høyt potensial for lek. Denne oppgaven blir presentert senere i analysen (figur 4-11). Alle de resterende oppgavene med høyt potensial for lekbasert læring, var aktiviteter og spill, hvor det ble identifisert 30 oppgaver. Alle tilfellene definert med høy potensial for lekbasert læring i elevboken hadde to av tre kriterier. Det ble ikke funnet oppgaver med alle tre kriteriene.

I lærerveiledningen til Multi 1A, var det totalt 95 oppgaver med et høyt potensial for lekbasert læring. Til høyre i tabell 5 ser man at lærerveiledningen er lik elevboka for oppgavetyperne samtale, utforskning, virkelighetsnær og ren matematikk. Oppgavetyper aktivitet og spill skiller seg fra elevboka, da det i lærerveiledningen ble funnet enda flere tilfeller her med høyt potensial for å føre til lekbasert læring. Her var det en økning fra 31 til 88 tilfeller. Det ble også funnet seks tilfeller hvor alle tre kriteriene for høyt potensial for lek inntraff. Alle disse seks var også under oppgavetyper aktivitet og spill.

I Multi 1A viste analysene at nesten alle oppgavene med høyt potensial for lekbasert læring er aktiviteter og spill. Dette kom til syne både i elevbok og lærerveiledning. Det er også en betydelig økning i antall oppgaver med et høyt potensial for lekbasert læring i lærerveiledningen i forhold til elevboka.

I tabell 4-4 ses funnene fra Volum 1A.

Tabell 4-4:

Potensial for lekbasert læring i Volum 1A.

Volum 1A						
Elevbok				Lærerveiledning		
	S	U	V	R	A	
0	0	31	15	198	4	0
1	3	33	13	25	32	1
2	3	3	0	0	16	2
3	0	0	4	0	0	3

I elevboka til Volum 1A er det funnet oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring i 26 oppgaver. Disse er fordelt i fire av de fem oppgavetyperne. Flest tilfeller var i kategorien aktivitet og spill hvor det var 16 oppgaver. Det var 3 hver i samtale og utforskning, alle disse hadde også to av tre oppfylte kriterier for lekbasert læring. Det ble også funnet 4 tilfeller av virkelighetsnære oppgaver som oppfylte alle tre kriteriene for læring gjennom lek.

Lærerveiledningen hadde helt likt resultat som elevboka når det kommer til oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring. Antallet oppgaver og plasseringen av disse er identisk, det er dermed de samme 26 oppgavene i både elevbok og lærerveiledning. Dermed er alle ekstra oppgaver og aktiviteter i lærerveiledningen av et lavt potensial for lekbasert læring. Vi leser av tabellen at det er størst økning av samtaleoppgaver og aktiviteter mellom elevbok og lærerveiledningen, men at disse oftest kun oppfylte ett av kriteriene for lekbasert læring.

Funnene viser at lekbaserte oppgaver dermed er mer spredt på tvers av oppgavetyper i Volum 1A sammenlignet med Multi 1A. Det er heller ikke den samme økningen fra elevbok til lærerveiledning i Volum 1A slik som oppdaget i Multi 1A.

4.1.5 Sentrale funn i den horisontale analysen

Som en avrunding av den horisontale analysedelen presenteres sentrale funn fra arbeidet (tabell 4-5). Notert ned er elementer som ble spesielt lagt merke til i Multi 1A og Volum 1A, ved gjennomføringen av analyse av bakgrunnsinformasjon, overordnet struktur, oppgavetyper og potensial for lekbasert læring.

Tabell 4-5:

Utvalgte sentrale funn fra de horisontale analysene.

	Bakgrunnsinformasjon	Overordnet struktur	Oppgavetyper	Potensial for lekbasert læring
Multi 1A	Tre elevbøker og to lærerveiledninger. Del av digitalt læringsmiljø for hele grunnskolen (Skolestudio).	Kapitler og underkapitler Fokus på tall og telling før introduksjon til addisjon.	Vektlegger aktiviteter og spill. Mange ekstraaktiviteter i lærerveiledning.	Stor økning av lekbaserte oppgaver fra elevbok til lærerveiledning. Nesten alle lekbaserte oppgaver under typen aktivitet og spill.
Volum 1A	Fire elevbøker og to lærerveiledninger. Nettressurser til læreverket Volum spesifikt.	Leksjoner og økter Addisjon og subtraksjon introduseres parallelt med innføringen av tall og telling	Vektlegger utforskning og samtale. Tips til start og avslutning av økt i lærerveiledning.	Ingen nye lekbaserte oppgaver i lærerveiledning. Flere oppgavetyper med potensiale for lekbasert læring.

I tabell 4-5 er det flere elementer som skiller de to læreverkene fra hverandre. Multi 1A og Volum 1A har ulike antall bøker og størrelsen på nettressursene er forskjellige. Strukturelt er hovedforskjellen inndelingen i kapitler og leksjoner og hvordan bøkene fokuserer ulikt på addisjon

og subtraksjon. Når det kommer til oppgavetyper, vektlegger Multi 1A og Volum 1A ulike typer oppgaver og antallene er også forskjellige. I begge er det funnet oppgaver med potensial for lekbasert læring, men omfanget og hvilke type oppgaver dette er varierer.

4.2 Vertikal analyse

Videre skal resultatene og funnene fra de vertikale analysene presenteres. Målet er at funnene skal hjelpe å besvare prosjektets andre forskningsspørsmål: *Hva karakteriserer oppgavene som har potensial for lekbasert matematikklæring?* Det egenutviklede rammeverket for vertikal analyse (tabell 3-2) utnyttes for å svare på forskningsspørsmålet. Først blir antallet for de ulike typene lek: konstruksjonslek, rollelek og regellek lagt frem. Så gjøres det samme for frihet i leken hvor antallene for oppgaver som er kategorisert som frilek, veiledet lek, lærerstyrt lek og så videre blir presentert. Til slutt beskrives de samlede tabellene som inkluderer tallene for frihet i leken og type lek kombinert. I alle delene blir funnene fra de ulike læreverkene lagt frem hver for seg først, og deretter sammenlignes funnene.

4.2.1 Type lek

De tre typene lek som er inkludert i den vertikale analysen er konstruksjonslek, rollelek og regellek. Først presenteres funnene fra Multi 1A sin elevbok og lærerveiledning hver for seg. Deretter sammenlignes funnene og resultatene kommenteres og utdypes fra Multi 1A samlet.

Tabell 4-6:

Type lek i Multi 1A elevbok.

Konstruksjonslek	4
Rollelek	0
Regellek	27

Tabell 4-6 viser funnene fra Multi 1A elevbok. Her er det totalt 31 oppgaver som ble definert med et høyt potensial for lekbasert læring. Av disse er fire av typen konstruksjonslek og de resterende 27 regellek. Det er ikke funnet rollelek i elevboken.

Tabell 4-7:

Type lek i Multi 1A lærerveiledning.

Konstruksjonslek	13
Rollelek	3
Regellek	79

Over i tabell 4-7 leses funnene fra Multi 1A om man inkluderer lærerveiledningen. Som tidligere nevnt er det 95 oppgaver som ble kategorisert med høyt potensial for lekbasert læring. 13 av oppgavene er konstruksjonslek, 3 av dem rollelek og hele 79 av oppgavene er regellek. Det viser en økning i forekomsten av alle de tre typene lek. Om man subtraherer funnene fra elevboka, kan man finne antallene type lek for lærerveiledningen alene. Det er 64 oppgaver med potensial for lekbasert læring i lærerveiledningen alene, 9 av disse er konstruksjonslek, 3 av dem rollelek og 52 av disse er regellek.

Med utgangspunkt i de tre kategoriene for lek som analysen tar for seg, forteller funnene presentert i tabell 4-6 og tabell 4-7 at flertallet av de lekbaserte aktivitetene er av typen regellek. Både i elevbok og lærerveiledning i Multi 1A er denne typen mest fremtredende. Konstruksjonslek er nest størst i både elevbok og lærerveiledning, og rollelek er minst fremtredende i både elevbok og lærerveiledning. Funnene viser at elevboken og lærerveiledningen til Multi 1A har et tilnærmet likt forhold når det kommer til frekvensen av de tre ulike typene lek.

Videre fokuseres det på funnene fra Volum 1A når det gjelder type lek. Som tidligere nevnt er det de samme 26 oppgavene som er funnet både i elevbok og lærerveiledning. Dermed er i denne delen en felles tabell (4-8).

Tabell 4-8:

Type lek i Volum 1A.

Konstruksjonslek	2
Rollelek	6
Regellek	18

Av de tjueseks oppgavene med høyt potensial for lekbasert læring, viser tabell 4-8 at 18 oppgaver er kategorisert som regellek, 6 som rollelek og 2 som konstruksjonslek. I Volum 1A er det regellek

som er mest fremtredende blant oppgavene med potensial for lek. I det analyserte oppgavemateriellet fra Volum 1A er det oppdaget flere tilfeller av rollelek enn konstruksjonslek.

Om man sammenligner funnene fra Multi 1A og Volum 1A oppdages både likheter og ulikheter. Den mest fremtredende typen lek i både Multi 1A og Volum 1A er regellek. En ulikhet er at konstruksjonslek er mer fremtredende enn rollelek i Multi 1A, men i Volum 1A er det motsatt, rolleleken tar mer plass enn konstruksjonslek.

4.2.2 Frihet i leken

Den andre delen av rammeverket for den vertikale analysen handler om friheten i leken, hvor det undersøkes om oppgavene kan kalles frilek, veiledet lek, lærerstyrt lek eller en kombinasjon av disse. Også her presenteres funnene fra Multi 1A først fra elevbok og deretter samlet sett sammen med lærerveiledning. Resultatene fra Volum 1A legges frem samlet.

I tabell 4-9 presenteres funnene fra Multi 1A elevbok.

Tabell 4-9:

Fri, veiledet og lærerstyrt lek i Multi 1A elevbok.

Frilek	0
Veiledet lek	10
Lærerstyrt lek	17
Lærerstyrt lek og frilek	0
Veiledet lek og frilek	0
Lærerstyrt lek og veiledet lek	4
Lærerstyrt lek, veiledet lek og frilek	0

Tabell 4-9 viser at av de 31 oppgavene i elevboka til Multi 1A er 10 oppgaver definert som veiledet lek, 17 som lærerstyrt lek og 4 har trekk fra lærerstyrt lek og veiledet lek. Ingen oppgaver er definert som frilek.

Ved inkludering av lærerveiledningen ble funnene annerledes. Dette ser vi i tabell 4-10.

Tabell 4-10:*Fri, veiledet og lærerstyrt lek i Multi 1A lærerveiledning.*

Frilek	0
Veiledet lek	25
Lærerstyrt lek	52
Lærerstyrt lek og frilek	0
Veiledet lek og frilek	0
Lærerstyrt lek og veiledet lek	18
Lærerstyrt lek, veiledet lek og frilek	0

I tabell 4-10 ser man at i lærerveiledningen er det totalt 95 oppgaver. Det er funnet 25 tilfeller av veiledet lek, 52 av lærerstyrt lek, og 18 oppgaver med både lærerstyrt lek og veiledet lek. Det er ikke oppdaget oppgaver som inkluderte frilek. I alle tre kategoriene som ble identifisert var det en økning fra elevbok til lærerveiledning.

Flere likhetstrekk ble oppdaget mellom tabellen for elevboka og tabellen for lærerveiledningen. Det er kun funnet oppgaver innenfor tre av de syv ulike kategoriene. Resultatene viste at det ikke er identifisert frilek i bøkene til Multi 1A. Lærerstyrt lek er mest fremtredende i både elevboka og i lærerveiledningen. Deretter er veiledet lek nest størst i begge bøkene. Kategorien som inkluderer både lærerstyrt lek og veiledet lek er den med lavest antall i elevboka og i lærerveiledningen til Multi 1A.

Funnene i Volum 1A legges frem i tabell 4-11.

Tabell 4-11:*Fri, veiledet og lærerstyrt lek i Volum 1A.*

Frilek	0
Veiledet lek	8
Lærerstyrt lek	6
Lærerstyrt lek og frilek	0
Veiledet lek og frilek	0
Lærerstyrt lek og veiledet lek	12
Lærerstyrt lek, veiledet lek og frilek	0

De analyserte oppgavene fordelte seg mellom tre av de syv kategoriene. 8 oppgaver ble kategorisert som veiledet lek, 6 som lærerstyrt lek og 12 oppgaver som både lærerstyrt lek og veiledet lek. Flest oppgaver ble satt i kategorien som lærerstyrt og veiledet lek, deretter var veiledet lek nest størst og lærerstyrt lek fikk minst antall.

Ved sammenligning av funnene fra Multi 1A og Volum 1A ble det oppdaget flere likheter, men også forskjeller. Det er de samme tre kategoriene som opptrer både i Multi 1A og Volum 1A. Ikke noen av de analyserte oppgavene ble satt i en kategori som inkluderte frilek, dette gjaldt for begge lærebøkene. Hvorfor det ikke ble funnet tegn til frilek tas videre opp i drøftingen.

Funnene viste at antall oppgaver i de ulike kategoriene varierte mellom læreverkene. I Multi 1A ble det tydelig at lærerstyrt lek er mest fremtredende. I Volum 1A var denne samme kategorien den med minst antall oppgaver. Her var kategorien som inkluderer lærerstyrt lek og veiledet lek størst.

4.2.3 *Kombinert type lek og frihet i leken*

Videre presenteres funnene når tallene for frihet i leken og type lek kombineres, og hele rammeverket for vertikal analyse tas i bruk.

Først ser vi, i tabell 4-12, på funnene fra Multi 1A elevbok.

Tabell 4-12:


Funn fra Multi 1A elevbok når hele rammeverket inkluderes.

	Konstruksjonslek	Rollelek	Regellek
Frilek	0	0	0
Veiledet lek	4	0	6
Lærerstyrt lek	0	0	17
Lærerstyrt lek og frilek	0	0	0
Veiledet lek og frilek	0	0	0
Lærerstyrt lek og veiledet lek	0	0	4
Lærerstyrt lek, veiledet lek og frilek	0	0	0

Resultatene viser at det ble funnet 4 tilfeller av veiledet konstruksjonslek i den analyserte elevboka til Multi 1A. I figur 4-11 er en av disse oppgavene avbildet.

Figur 4-11:

Veiledet konstruksjonslek



U Velg måleredskap og mål høyden

Fortell elevene at de skal måle høyden av solsikkene. Det vil si å bestemme hvor mange måleenheter som tilsvarer lengden til hver av solsikkene.

- *Hva er det som ligger foran Fibo og Fiboline?* (Centikuber, legoklosser, viskelær, binderser, sugerør.)
- *Er det noe dere kan bruke til å måle lengde med?* (Ja, alt er gode forslag, kanskje bortsett fra sugerørene, siden disse er lengre enn solsikken.)

Elevene velger selv hva de vil måle med. Det kan eventuelt være noe annet enn det som er avbildet, alt etter hva dere har tilgjengelig i klasserommet.

I en oppsummering er det viktig å få fram at ulike måleenheter gir ulike måltall. Hvis måleenheten er liten, blir måltallet stort og motsatt.

- *Har det noe å si om vi bruker en stor eller liten måleenhet?*

Hvis vi bruker en liten måleenhet, er det en fare for at vi må legge ut veldig mange, noe som er tungvint, og det kan oppstå tellefeil og bli en mer unøyaktig måling. Om vi bruker en stor måleenhet, kan det hende at måleenheten blir for stor i forhold til det som skal måles. Det er tilfellet om vi måler solsikkene med en blyant. Da vil det kunne melde seg et behov for en mindre måleenhet.

Eksempelet på veiledet konstruksjonslek vist i figur 4-11, er av typen utforskningsoppgave som inkluderer kriteriene samhandling og kommunikasjon og at elevene er aktivt med å styre handlingen. Oppgaven dreier seg om måling av solsikkene avbildet i boka ved hjelp av valgfri måleenhet. Det legges opp til en oppsummering hvor valg av måleenhet og antall enheter målt skal diskuteres i plenum med elevene.

Det var ingen andre typer konstruksjonslek som ble funnet. Videre ser vi, som tidligere nevnt, at det ikke ble funnet noe rollelek i denne boka. Til slutt ser vi at de 27 tilfellene av regeltekst fordeler

seg mellom tre ulike kategorier for frihet i leken. 6 av de analyserte oppgavene ble definert som veiledet regellek, 17 av oppgavene som lærerstyrt regellek og de resterende 4 oppgavene som lærerstyrt og veiledet regellek.

Videre inkluderer tabell 4-13 resultatene fra Multi 1A lærerveiledning.

Tabell 4-13:

Funn fra Multi 1A lærerveiledning når hele rammeverket inkluderes.

	Konstruksjonslek	Rollelek	Regellek
Frilek	0	0	0
Veiledet lek	11	2	12
Lærerstyrt lek	1	0	51
Lærerstyrt lek og frilek	0	0	0
Veiledet lek og frilek	0	0	0
Lærerstyrt lek og veiledet lek	1	1	16
Lærerstyrt lek, veiledet lek og frilek	0	0	0

Funnene fra den analyserte lærerveiledningen til Multi 1A viser at de 13 oppgavene som ble identifisert som konstruksjonslek fordeler seg mellom tre ulike kategorier for frihet i leken. 11 oppgaver ble definert som veiledet konstruksjonslek, 1 som lærerstyrt konstruksjonslek og 1 siste inneholdt både lærerstyrt og veiledet konstruksjonslek. Videre kom det frem at av de 3 oppgavene med rollelek ble 2 definert som veiledet rollelek og 1 som lærerstyrt og veiledet rollelek. Til slutt fordeler de 79 tilfellene av regellek seg mellom veiledet lek, lærerstyrt lek og kategorien med både lærerstyrt og veiledet lek. 12 oppgaver kom i kategorien veiledet regellek, hele 51 ble lærerstyrt regellek og 16 hadde deler fra både lærerstyrt og veiledet regellek.

Ved å sammenligne resultatene fra de analysere bøkene fra Multi 1A, ble det tydelig at både elevboka og lærerveiledningen hadde flest oppgaver av typen lærerstyrt regellek. Veiledet regellek hadde nest mest tilfeller i begge bøkene.

I tabell 4-14 ses funnene fra Volum 1A.

Tabell 4-14:

Funn fra Volum 1A når hele rammeverket inkluderes.

	Konstruksjonslek	Rollelek	Regellek
Frilek	0	0	0
Veiledet lek	0	5	3
Lærerstyrt lek	0	0	6
Lærerstyrt lek og frilek	0	0	0
Veiledet lek og frilek	0	0	0
Lærerstyrt lek og veiledet lek	2	1	9
Lærerstyrt lek, veiledet lek og frilek	0	0	0

Resultatene fra analysene av Volum 1A viser at begge de to tilfellene av konstruksjonslek ble kategorisert som lærerstyrt og veiledet konstruksjonslek. Totalt er det seks oppgaver under typen rollelek. Én oppgave var lærerstyrt og veiledet rollelek, mens fem av disse er av typen veiledet rollelek. I figur 4-12 er det et eksempel på en slik oppgave.

Figur 4-12:

Veiledet rollelek



16 To og to sammen. Gi eksempler på når det er bra å være:

AKTIVITET

Oppgave 16

Her må elevene bruke fantasien og drøfte situasjoner der det er bra å være flest, færrest og like mange.

Eksempler: Det er bra å være flest ved slukking av brann, når det skal ryddes og vaskes i huset, osv.

Det er bra å være færrest når man i full fart skal gjennom en dør, når man skal dele en 20-kroning, når man står i dokø, osv.

Det er bra å være like mange på hvert lag i rettfærdig ballspill, tautrekking og annen lagsport, osv.

Oppgaven vist i figur 4-12 er en veiledet rollelek. I den horisontale analysen ble den kategorisert som en samtaleoppgave som inkluderer kriteriene kommunikasjon og samhandling og at virkeligheten settes til side. Elevene blir bedt om å snakke sammen to og to, og gi eksempler på

når det er best å være flest, færrest og like mange. For å klare dette må elevene bruke sin forestillingsevne, og se for seg ulike situasjoner. Illustrasjonene i elevboka fungerer som støtte og inspirasjon.

Den største typen lek i Volum 1A er regellek med totalt 18 oppgaver. 3 av dem er definert som veiledet regellek, 6 som lærerstyrt regellek og 9 som lærerstyrt og veiledet regellek.

Ved en sammenligning av funnene fra de to lærebøkene, oppdages både likhetstrekk og forskjeller. En likhet mellom Multi 1A og Volum 1A er at mange oppgaver har blitt kategorisert som lærerstyrt regellek. I Multi 1A er det aller mest ren lærerstyrt regellek, mens i Volum 1A er typen som inkluderer både trekk fra lærerstyrt og veiledet regellek mest av.

En forskjell mellom de to lærebøkene er oppgavens fordeling. Mens Multi 1A har en overvekt av regellek da spesielt lærerstyrt, har Volum 1A jevnere fordeling av ulike kombinasjoner av oppgaver. Det kan tenkes at dette er på grunn av Multi 1A sine mange ekstra aktiviteter og spill i lærerveiledningen. Dette støttes når vi ser at tabellen for Multi 1A sin elevbok ligner mer på funnene fra Volum 1A. De fleste regellek-oppgavene er dermed å finne i lærerveiledningen til Multi 1A.

5 Drøfting

Kapittel 5 inneholder drøfting omkring funnene i lærebokanalysene for å besvare problemstillingen: *Hvordan tilrettelegger Multi 1A og Volum 1A for lekbasert læring gjennom sine elevbøker og lærerveiledninger?* Først blir drøftingen rettet mot det første forskningsspørsmålet og den horisontale analysedelen (5.1). Her drøftes det med utgangspunkt i de fem oppgavetyperne: ren matematikk (5.1.1), samtaleoppgaver (5.1.2), utforskningsoppgaver (5.1.3), virkelighetsnære oppgaver (5.1.4), og til slutt aktivitet og spill (5.1.5). Den neste hoveddelen tar for seg drøfting omkring det andre forskningsspørsmålet og de vertikale analysene (5.2). Her deles drøftingen inn i deler om regeltekst (5.2.1) og lærerstyrt lek (5.2.2). Til slutt konkluderes drøftingen (5.3).

5.1 Ulike oppgavetyperes potensial for lekbasert læring

I første hoveddel av drøftingen ses det nærmere på det første forskningsspørsmålet: *Hvilke oppgavetyper har potensial for lekbasert læring?* For å besvare dette vil de fem definerte oppgavetyperne presenteres og drøftes i lys av beskrivelsene fra metodekapittelet, funn fra analysekapittelet og relevant teori fra teorigapittelet. De fem oppgavetyperne er: ren matematikk, samtaleoppgaver, utforskningsoppgaver, virkelighetsnære oppgaver og aktivitet og spill.

Lillemyr (2011) sine fire dimensjoner for en helhetspedagogisk forståelse av lek vil være fokus for drøftingen, siden de satte kriterier som bedømmer om en oppgave har et høyt eller lavt potensial for lekbasert læring bygger på disse. Lillemyr sin første dimensjon handler om *indremotivasjon* og at lek er spennende og gøy. Gjennom å analysere en oppgave i en bok kan man ikke si noe om elevenes opplevelse av denne i praksis, derfor fokuseres det heller på de tre andre dimensjonene. Indremotivasjon kommer vi tilbake til under pedagogiske implikasjoner. Videre handler hans andre dimensjon om at *virkeligheten settes til side*. Det vil si at elevene lever seg inn i handlingen gjennom at oppgaven inviterer til elevenes forestillingsevne, fantasi eller gjennom konkurranse. Den tredje dimensjon sier at *elevene er med å styre handlingen*. Det vil si at elevene har en grad av selvstyring i arbeidet. At de kan ta avgjørelser om roller, regler eller gjennomføringen av oppgaven. Elevene er med å ta valg som er avgjørende for den videre gangen i oppgaven. Lillemyr

sin fjerde dimensjonen handler om *samhandling og kommunikasjon*. Om oppgaven fører til samarbeid og samtale mellom elevene eller mellom elevene og lærer.

Funnene som blir nevnt i drøftingen er hentet fra tabeller og diagrammer for Multi 1A lærerveiledning og Volum 1A lærerveiledning, så lenge ikke noe annet er nevnt. Dette er siden funnene fra lærerveiledningen inkluderer både oppgavene i elevbok og tilleggsoppgaver fra lærerveiledning.

5.1.1 Ren matematikk

Oppgavetypen «ren matematikk» har blitt definert i metodekapittelet, hvor det nevnes kjennetegn som at de har en klar fremgangsmåte med ett rett svar og ofte omhandler læring av matematiske konsepter. Funnene presentert i analysekapittelet viser at oppgaver av denne typen ikke hadde høyt potensial for lekbasert læring. Ingen av oppgavene oppfylte mer enn ett kriterium for potensial for lekbasert læring (tabell 4-3 og tabell 4-4). Lillemyr (2011) sin andre dimensjon handler om at i lek settes virkeligheten til side. En ren matematisk oppgave som har faste strukturer og fremgangsmåter vil ikke ha stor grad av fantasi og forestillingsevne. Den tredje dimensjonen handler om at eleven har en grad av styring i aktiviteten (Lillemyr, 2011). Også dette står i kontrast med de faste rammene som er rundt oppgaver i denne kategorien.

Den siste dimensjonen til Lillemyr (2011) omhandler kommunikasjon og samspill. Slik ren matematiske oppgaver defineres i metodedelen, blir det vanskelig å konstatere om denne siden ved lek kommer til uttrykk. Funnene fra analysearbeidet kan være en hjelp for å videre vise noe om dette. Volum 1A hadde oppgaver i denne kategorien som inkluderte drøfting mellom elevene eller mellom elevene og lærer. Dette var ofte i forbindelse med avslutningen av økten. Blant annet på grunn av dette er det 25 oppgaver i Volum 1A som har blitt markert som R1, altså «ren matematikk» med ett av tre kriterier for lekbasert læring. I Multi 1A fant man ikke slike oppgaver.

Funnene viser dermed at matematikkoppgaver definert som «ren matematikk» kan ha noen lekbaserte trekk, men det er lite sannsynlig at de vil oppfylle flere av kriteriene for lekbaserte aktiviteter. Oppgaver av typen ren matematikk vil i de fleste tilfeller ha lavt potensial for lekbasert læring.

5.1.2 Samtaleoppgaver

I metodedel ble beskrivelsen av samtaleoppgave som er brukt i analysearbeidet lagt frem. Her leses det at samtaleoppgaver omhandler muntlighet og samtale elevene seg imellom, eller mellom lærer og elevene i plenum. Som tidligere presentert i analysen, så var det ingen samtaleoppgaver som ble definert med høyt potensial for lekbasert læring av de analyserte oppgavene i Multi 1A, men det var tre tilfeller av dette i Volum 1A. Men funnene viser at det var tilfeller av oppgaver i begge læreverk som oppfylte ett av de tre kriteriene for lekbasert læring.

Når man setter forklaringen opp mot Lillemyr (2011) sine dimensjoner for helhetspedagogisk forståelse av lek, kan flere ting bemerkes. Den fjerde dimensjonen som omhandler kommunikasjon og samspill passe godt sammen med oppgaver i samtalekategorien. Dette er et tydelig likhetstrekk siden kommunikasjon er kjernen i samtaleoppgaver. Det kan også argumenteres for at samtaleoppgaver hvor elevene er aktive deltakere kan forstås som at eleven også er med på å styre aktiviteten. Dermed kan også den tredje dimensjonen komme frem i samtaleoppgaver.

Den andre dimensjonen omhandler at virkeligheten settes til side. Det er vanskelig å bedømme uten å vite noe om samtalens fokus og innhold, men det er blitt funnet tegn til dette i analysearbeidet. Et eksempel er oppgaven hvor elevene diskutere to og to, og gi eksempler på når det er best å være flest, færrest og like mange (figur 4-11). I denne oppgaven er det tegn til at virkeligheten settes til side, gjennom at elevene må forestille seg ulike situasjoner. Dermed kan også dimensjonen om at virkeligheten settes til side bli observert i samtaleoppgaver.

Drøftingen av relevant teori og definisjonen på samtaleoppgaver gjør det klart at denne oppgavetyper kan oppfylle alle tre kriteriene for høyt potensial for lekbasert læring. Dermed har samtaleoppgaver en god mulighet for å legge til rette for lekbasert læring, men Multi 1A og Volum 1A utnytter ikke dette potensialet fullt ut i sine oppgaver.

5.1.3 Utforskningsoppgaver

I metodedel beskrives utforskning som åpne oppgaver uten klar fremgangsmåte. Ofte inkluderer oppgavene samarbeid og bruk av ulike konkrete og redskaper. I analysekapittelet leser vi i

tabellene at Multi 1A hadde én utforskningsoppgave med høyt potensial og Volum 1A hadde tre slike oppgaver. I begge læreverkene ble det også funnet utforskningsoppgaver med lavt potensial for lekbasert læring som oppfylte ett av de tre kriteriene.

Lillemyr (2011) sin tredje dimensjon sier at eleven er med å styre aktiviteten. Under arbeid med utforskningsoppgaver finner elevene egne fremgangsmåter, og samme oppgave kan dermed løses og besvares på mange ulike måter. Dette kan utforskningsoppgaven i figur 3-2 eksemplifisere. Her skal elevene fargelegge mønster etter bestemte regler. Selv om oppgaven inkluderer noen rammer for mønsteret, så finnes det mange ulike kombinasjoner av mønstre som kan brukes til å besvare oppgaven. Man kan dermed si at elevene kan være med å styre aktiviteten i arbeidet med utforskningsoppgaver.

Også den fjerde dimensjonen som omhandler samhandling og kommunikasjon kan ved flere anledninger komme til uttrykk i utforskningsoppgaver. Utforskende oppgaver inkluderer ofte samarbeid og bruk av konkreter, dette har blitt sett gjennom analysearbeidet. Oppgaven der elevene skulle velge måleredskap og måle høyden av solsikkene (figur 4-11) er et eksempel på dette.

Dimensjon nummer to handler om at virkeligheten settes til side. Det er vanskelig å si om utforskningsoppgaver vanligvis oppfyller denne siden av lek. I mitt datamateriale ble ikke dette funnet. Utforskende oppgaver som har hint av innlevelse og fantasi eller som spiller på konkurranselyst kan man si setter virkeligheten til side, men ut ifra mine funn kan det virke som at denne kombinasjonen ikke er så vanlig i matematikkoppgaver.

Et siste perspektiv som er relevant å nevne er at læreplanen i matematikk vektlegger koblingen mellom utforskning og lek. Tre av de fire kompetansemålene som omhandler lek for trinnene 1.-4 bruker formuleringer som nevner utforskning gjennom lek (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Blant annet at elevene skal utforske tall, telling og addisjon ved bruk av lek. Selv om disse kompetansemålene som omhandler lek nevner utforskning, så er det funnet lite utforskningsoppgaver i mine analyser som har høyt potensial for lekbasert læring.

Ut ifra det som har blitt tatt opp og kommentert kan det konkluderes at utforskningsoppgaver, slik de har blitt definert og forklart i metodekapittelet, har potensial for å legge til rette for lekbasert læring. Men i de analyserte bøkene til Volum 1A og Multi 1A er ikke dette potensial utnyttet fylt ut, siden få utforskningsoppgaver med potensial for lekbasert læring ble funnet.

5.1.4 Virkelighetsnære oppgaver

I metodekapittelet ble virkelighetsnære oppgaver beskrevet som oppgaver som fokuserer på element fra elevens hverdag og som har en gjenkjennbar kontekst. Ofte brukes oversiktsbilder, tekstoppgaver og regnefortellinger. Analysen viste at av de 15 virkelighetsnære oppgavene i Multi 1A, var det ingen med høyt potensial for lekbasert læring. I Volum 1A ble det derimot funnet 4 virkelighetsnære oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring, av de totalt 34 oppgavene satt i denne oppgavetypen. Alle disse 4 innfridde alle tre satte kriterier for lekbasert læring. I både Multi 1A og Volum 1A ble det funnet flere tilfeller av virkelighetsnære oppgaver med lavt potensial for lekbasert læring, hvor noen av disse også oppfylte ett av tre kriterier.

Når vi sammenligner beskrivelsen av virkelighetsnære oppgaver med Lillemyr sine fire dimensjoner, kan man si noe mer om denne oppgavetypens potensial for læring gjennom lek. Virkelighetsnære oppgaver som setter søkelys på hverdagslige element, kan føre til at innlevelse og forestillingsevne. Den andre dimensjonen av lek kan dermed komme til uttrykk.

Videre vil ofte virkelighetsnære oppgaver inkludere tekstoppgaver og regnefortellinger, da vil elevene ofte jobbe sammen og kommunisere med hverandre, og ofte være med å styre aktiviteten. Dermed kan også fjerde og tredje dimensjon observeres i disse oppgavene.

I metodekapittelet finner man et eksempel på virkelighetsnær oppgave som oppfylle alle disse tre kriteriene. Eksempelet på virkelighetsnær oppgave er nevnt i metodedel (figur 3-3), hvor elevene skal jobbe sammen to og to, og bytte på å peke på et regnestykke og lage en regnefortelling basert på bildet, inkluderer både samarbeid, fantasi og elevstyring.

Basert på det som har blitt drøftet, kan virkelighetsnære oppgaver tilrettelegge for lekbasert matematikklæring. Dette var det også eksempler på i datamaterialet i denne studien.

5.1.5 Aktivitet og spill

Den siste oppgavetyper er aktiviteter og spill. I metodedel nevnes det at denne gruppen kjennetegnes ofte av samarbeid og bruk av konkrete og materialer, og eksemplene terningspill og fargeleggingsoppgaver legges frem. Funn fra analysekapittelet viser at, av de fem ulike oppgavetyper, hadde aktiviteter og spill størst andel oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring. I Multi 1A var alle utenom en av oppgavene med høyt potensial for lekbasert læring i kategorien aktiviteter og spill, henholdsvis 30 i elevboken og 94 i lærerveiledning. I Volum 1A var 16 av 26 oppgaver med høyt potensial for lekbasert læring aktiviteter og spill.

Det er flere likhetstrekk mellom beskrivelsen av oppgavetyper «aktiviteter og spill» og Lillemyr sine fire dimensjoner. Elevene kommuniserer og samspiller ofte i slike oppgaver. I spill-aktiviteter konkurrerer som regel flere elever mot hverandre. Dermed kan vi si at ofte vil Lillemyr sin fjerde dimensjon innfris i denne type oppgaver.

Videre er elevene ofte aktivt med å styre handlingen i arbeidet med aktiviteter og spill, for eksempel ved å velge strategier i et spill. Spillet «tallstige» (figur 3-8) som ble presentert som eksempel på regellek er et eksempel på dette. Her må elevene etter tur rulle terning og plassere tallene de får i rutene i stigen i stigende rekkefølge. Det oppfordres i lærerveiledningen å spille flere ganger slik at elevene får øve på å tenke strategisk når de plasserer tallene. Denne og lignende aktiviteter og spill, viser at den tredje dimensjonen kan komme til uttrykk i denne oppgavetyper.

Den andre dimensjonen omhandler at elevene setter virkeligheten til side. I en spilloppgave ser man dette gjennom konkurranselyst og ønske om å vinne. For å vinne må man ofte få mest poeng eller fullføre spillets steg før de andre. I det tidligere nevnte spillet «tallstige» er målet å først fylle ut stigen. Ønsket om å vinne spillet blir da en måte å leve seg inn i aktiviteten og sette virkeligheten til side. Dermed kan man også si at aktiviteter og spill kan innfri den andre dimensjonen. Oppgavetyper «aktiviteter og spill» har et godt grunnlag for å legge til rette for lekbasert læring.

Det vil også være relevant å nevne Tokheim (2015) sine funn om forrige utgave av Multi, og hvordan dette kan ses i sammenheng med denne studien. Hun så at Multi hadde mest oppgaver med lavt kognitivt krav til elevene i elevbøkene sine. Hun så ikke på lærerveiledningen, men det

kan tenkes at det kan være oppgaver med høyere kognitive krav her. Siden hun ikke har sett på kognitive krav i oppgavene i lærerveiledningen kan vi ikke si dette sikkert, men muligheten for det er der. På samme måte har det vist seg i min studie at flere av oppgavene med høyt potensial for lekbasert læring befinner seg i ekstraoppgaver i lærerveiledningen til Multi 1A. Dermed kan både hennes studie og min studie poengtere hvor viktig det er at lærerveiledningen brukes aktivt for å kunne legge til rette for hele læreverkets potensial. Forfatterne har «gjemt» mye gode læringsaktiviteter for lek i den nyeste versjonen av lærerveiledningen til Multi 1A, kanskje er det det samme med kognitive krav i forrige versjon av Multi 1A som Tokheim undersøkte? Målet med å ta opp dette er ikke at mine funn og Tokheims skal sammenlignes, det kan de ikke siden de gjelder to helt forskjellige bøker, men å tydeliggjør at man får et bedre helhetsinntrykk av lekbasert læring, eller kognitive krav i Tokheims studie, om man ser på både elevbok og lærerveiledning. Dette er spesielt viktig for læreverket Multi hvor det er flere ekstra aktiviteter som kun er i lærerveiledningen.

5.2 Karakteristikk av lekbaserte oppgaver

Den andre hoveddelen av drøftingen setter søkelys på det andre forskningsspørsmålet: *Hva karakteriserer oppgavene som har potensial for lekbasert matematikklæring?* Karakteristikk ved de lekbaserte matematikkoppgavene funnet i analysene av Multi 1A og Volum 1A drøftes opp imot relevant teori fra teorikapittelet. Først drøftes funn omkring regellek (5.2.1) og deretter funn om lærerstyrt lek (5.2.2).

5.2.1 Regellek

En karakteristikk ved de lekbaserte matematikkoppgavene i Multi 1A og Volum 1A er at flertallet er av typen regellek. De tre ulike typene lek inkludert i det vertikale rammeverket (tabell 3-2) er konstruksjonslek, rollelek og regellek. I matematikkfaget har regellek i form av terningspill et stort læringspotensial (Gasteiger, 2015), og det kan tenkes at andre matematiske spill og aktiviteter også vil ha det. Men i teorikapittelet nevnes også potensial til matematikklæring gjennom konstruksjonslek og rollelek (Smirnova & Ryabkova, 2010; Wolfgang et al., 2003). Videre skal vi se om definisjonene til typene lek kan hjelpe oss å forstå hvorfor regellek virker å bli prioritert.

Definisjonene fra det vertikale rammeverket er bygd på teorikapittelets presentasjon av de tre typene lek. Konstruksjonslek handler om å lage og bygge, ved hjelp av ulike materialer. I rollelek tar, gir eller får elevene ulike roller. Mens regellek er lek med fastbestemte regler. Regellekens faste regler er nok avgjørende for at denne blir prioritert i læreverkene. For læreren som skal organisere og lede undervisningen er det enklere å forholde seg til et spill, på grunn av disse kjennetegnene. Flere elever er nok også kjent med formen til regellek gjennom erfaringer med brettspill hjemme. Regelleken sin faste form og gjenkjennbarheten kan spille inn for at den er mest fremtredende i Multi 1A og Volum 1A. Det kan også nevnes at regellek ofte inkluderer konkurranse og et mål om å vinne. Dette i seg selv kan fungere som en motivator for elevene. Selv om regelleken fokuserer på læring av matematikk så skjer det i en konkurransekontekst som kan virker spennende for elevene.

En annen side av denne saken er at regellek som metode ofte er i form av lek i matematikk (van Oers, 2014), som uavhengige innspill i den ellers instruerte matematikkundervisningen. Regellek legger ikke i seg selv til rette for utforskning og problemløsning, men styres av fastsatte regler. Det er enkelte oppgaver som har hint av utforskning, hvor elevene må tenke strategisk for å nå målet, som for eksempel i spillet «tallstige» (figur 3-8), men også slike spill har tydelige fastbestemte regler. På grunn av dette kan det tenkes at det er enklere å organisere og styre lekbaserte læringsaktiviteter som har fokuset «lek i matematikk», i forhold til de som har «matematikk i lek». Dette kan være en faktor som spiller inn når forfatterne velger ut hvilke lekbaserte oppgaver som skal inkluderes i lærebøkene. Det må også sies at det er naturlig at et matematikklæreverk setter søkelys på lek i matematikken heller enn matematikk i leken, siden det først og fremst er læringen av de ulike kompetansemålene fra læreplanene som er hovedfokuset. Det kan tenkes at i oppgaver med oppbygningen «matematikk i leken» vil det være vanskeligere å styre hvilke matematiske temaer som læres.

En annen relevant faktor å se nærmere på er funnene om regellek opp imot læreplanens vektlegging av lek og spill. I teorikapittelet ble læreplanens tilnærming til lek tatt opp. Det viste seg at av de fire kompetansemål på 1.-4. trinn som omhandler lek, så handler to av dem spesifikt om spill (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Dette viser at læreplanen setter søkelys på lek gjennom bruk av matematiske spill. Dermed er det naturlig at også læreverkene har mye regellek og spill. Dette

stemmer overens med mine funn fra analysene av Multi 1A og Volum 1A. Både funnene fra analysene og læreplanen tydeliggjør hvordan spill og regellek har en unik mulighet til å tilrettelegge for lekbasert læring.

Regellek er ofte gøy og motiverende for elevene, og trenger heller ikke være så innviklet for lærere å legge til rette eller inkludere i en mattetime. I tillegg så vil regellek sin struktur og faste regler gjøre det mer forutsigbart enn andre typer lek.

5.2.2 Lærerstyrt lek

En annen karakteristikk er at datamaterialet inneholder mye lærerstyrt lek. Tabell 4-9, 4-10 og 4-11 viser at det ble identifisert flere tilfeller av lærerstyrt lek i læreverkene. Om man adderer antallet for lærerstyrt lek med kategorien hvor både lærerstyrt og veiledet ble oppdaget, finner vi at 21 av 31 av de analyserte oppgavene i Multi 1A elevbok inkluderer lærerstyrt lek, mens 70 av 95 av oppgavene i Multi 1A lærerveiledning omfatter lærerstyrt lek. I Volum har 18 av 26 analyserte oppgaver innsalg av lærerstyrt lek. I teoridel ble teori fra ulike forskere om frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek presentert. Ifølge Edwards et al. (2017) er alle de tre tilnærmingene til lek viktige. Deres rammeverk for pedagogisk lek bygger på de to prinsippene: «Alle typer lek har lik pedagogisk verdi» og «ulike typer lek kan brukes i flere kombinasjoner for å støtte læring» (Edwards et al., 2017, s. 14-15). Med dette som utgangspunkt kan man si at lærerstyrt lek er nyttig, men det er også frilek og veiledet lek. Det andre prinsippet forteller at variasjon mellom de tre tilnærmingene til lek er en styrke. Dermed kan man si at for mye vektelling av kun lærerstyrt lek kan ses på som en svakhet.

På den andre siden så kan også de metodiske valgene som er tatt, ha spilt inn for hvorfor det ble funnet så mye lærerstyrt lek. Da spesielt når det kommer til å skille mellom lærerstyrt lek og veiledet lek, og hvordan oppgavene er bedømt styrt av lærer eller elev. I metodekapittelet blir det forklart en lekbasert oppgave vil være styrt av elevene om de tar valg som har konsekvens for lekens videre gang. Valg som gjør at leken endres eller utvikles. Elevene styrer ikke aktiviteten om de kun følger instruks fra lærer eller regler i et spill. Valget med å definere elevstyrte oppgaver slik var for å gjøre det enklere å kategorisere oppgavene i de to læreverkene. Det er ikke

sikkert alle ville definert skillelinjene mellom lærerstyrt lek og veiledet lek likt, og dermed kan tenkes at funnene ville blitt annerledes.

En annen faktor som må trekkes inn er at forskerne virker å være uenige omkring den lærerstyrte lekens potensial for læring. Tidligere nevnte Edwards et al. (2017) vektlegger at frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek må balanseres og at alle tre har samme læringspotensial. Weisberg et al. (2015) mener på sin side at frilek og veiledet lek har et bedre pedagogisk potensial på grunn av det medfølgende fokuset på utforskning og elevenes valgfrihet og autonomi. Med så ulike meninger, tyder dette på at lek og lekbasert læring er vanskelig å forklare og bedømme. Dette stemmer overens med teori om leks kompleksitet og allsidighet (Lillemyr, 2011). På grunn av dette kan det argumenteres for at lekbaserte oppgaver i Multi 1A og Volum 1A ikke burde ha for stor vektlegging av kun lærerstyrt lek, men heller variere og inkludere både frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek. Variasjon kan tenkes å være positivt for elevene læringsutbytte.

Et relevant punkt som styrker den lærerstyrt leken er at den kan åpne for lærerens potensial for å støtte og hjelpe elevene i deres læringsprosess. I teorikapittelet ble «scaffolding» og den proksimale utviklingssonen tatt opp. En lekbasert oppgave hvor lærer veileder og hjelper elevene i forhold til deres proksimale utviklingszone, uten å gi direkte instruksjoner er en nyttig læringsform i sosiokulturell sammenheng. Dette kan tenkes at er lettere å gjennomføre med en lærerstyrt form på leken, hvor lærer igangsetter og styrer aktiviteten, og elevene får utfolde seg i de satte rammene. Lærerstyrt lek hvor sosiokulturell læringsteori er i grunnen, vil ha som mål å være veiledende og støttene overfor elevenes lekbaserte matematikklæring.

5.3 Konklusjon

Problemstillingen for denne studien er: *Hvordan tilrettelegger Multi 1A og Volum 1A for lekbasert læring gjennom sine elevbøker og lærerveiledninger?* Dette konkretiseres gjennom de to ulike forskningsspørsmål. Videre skal de mest sentrale resultatene for denne studien oppsummeres.

Gjennom den horisontale analysen og den videre drøftingen av det første forskningsspørsmålet har det vist seg at flere oppgavetyper har potensial for lekbasert læring. Tross dette er det i stor grad typen «aktivitet og spill» som best kommer frem i Multi 1A og Volum 1A. I Multi 1A ble det også

tydelig at det var mange lekbaserte aktiviteter og spill som ekstraoppgaver i lærerveiledningen. Dette tydeliggjør hvor viktig det er å at lærere aktivt bruker lærerveiledningen. I Volum 1A var antall lekbaserte oppgaver lavere, men bredere fordelt mellom flere oppgavetyper. I tillegg var alle de lekbaserte oppgavene i elevboka. Fortsatt var det også her «aktivitet og spill» som hadde størst andel lekbaserte oppgaver. Potensialet til kategoriene samtaleoppgaver, utforskningsoppgaver og virkelighetsnære oppgaver kommer ikke så tydelig til uttrykk i de to analyserte lærebøkene. Dette er områder som i flere tilfeller vil kunne ha potensial for lekbasert læring. Kategorien kalt «ren matematikk» har et lavt potensial for lekbasert læring. Dette er naturlig, siden disse oppgavene ofte omhandler aritmetikk og læring av matematiske konsepter. Denne gruppen oppgaver er også viktige i et læreverk.

Videre gjennom drøfting av det andre forskningsspørsmålet, som omhandler karakteristikken til de lekbaserte oppgavene, har det blitt observert at det er mye regellek og lærerstyrt lek i undersøkt datamateriale. Samlet sett viser analysen og drøftingen at spill og annen regellek har et stort potensial for lekbasert læring. Dette støttes både av analysene mine, av tidligere forskning og teori om lek og sosiokulturelt perspektiv på læring, men også læreplanen i matematikkfaget.

Flertallet av de lekbaserte oppgavene ble kategorisert som lærerstyrt lek, hvor lærer igangsetter og styrer aktiviteten. Dette forteller at lærebøkene i stor grad legger opp til oppgaver som har faste rammer og regler, hvor læreren strukturerer timene sine. Det er ulike synspunkter på hvor frie eller styrte lekbaserte læringsaktiviteter burde være i forskningen. Men det kan virke som at en kombinasjon av ulike tilnærminger hvor både frilek, veiledet lek og lærerstyrt lek er inkludert, er til det beste for elevene.

6 Implikasjoner

Denne studien har sett på hvordan elevbøkene og lærerveiledningene til Multi 1A og Volum 1A legger til rette for lekbasert læring. I dette kapittelet skal det ses på hvilke følger denne studien kan ha for videre undervisning (6.1) og forskning (6.2).

6.1 Pedagogiske implikasjoner for undervisning

Denne studien gir ikke et grunnlag for generalisering på grunn av det begrensede omfanget av datamaterialet, men det kan være interessant for lærere og andre opptatt av skoleutvikling å få innblikk i Multi 1A og Volum 1A sin tilnærming til lekbasert læring.

Lærebokanalysene som er gjennomført i dette masterprosjektet kan være en hjelp ved utvelgelse av matematikklæreverk ved en skole. Den horisontale analysedelen er nyttig for personer som skal vurdere læreverk for en skole. Her kan man få et innblikk i generell bakgrunnsinformasjon, struktur, oppgavetyper og potensial for lek. En implikasjon som har pedagogisk relevans, er at Multi 1A og Volum 1A har ulik struktur. Ved valg av matematikklæreverk må skoler vurdere om de ønsker et læreverk som er åpent og kommer presenterer flere ideer til aktiviteter (Multi 1A), eller et verk som er mer strukturert med faste rammer, hvor undervisningsøkter er forhåndsplanlagte (Volum 1A).

For de som er interessert i å gå i dybden på lekbasert læring i Multi 1A og Volum 1A så vil også de vertikale analysene være nyttige. For skoler som ønsker å satse på lek og lekbasert læring i begynneropplæringen kan da dette masterprosjektet være spesielt aktuelt å sette seg inn i.

Studien viser at det var lite tilrettelegging for frilek og veiledet lek i oppgavene i Multi 1A og Volum 1A. Dette er naturlig siden matematikklæreverk har et faglig fokus, som nok er lettere om lærer igangsetter og styrer de lekbaserte oppgavene. Det betyr imidlertid at det er opp til den enkelte lærer å legge til rette for frilek.

Regellek var særlig fremtredende i analysene. Regellek, ofte i form av spill, er dermed et kjennetegn på lekbaserte matematikkoppgaver i Multi 1A og Volum 1A. Terningspill og andre

mattespill har et stort potensial for lekbasert læring (Gasteiger, 2015). Dette kan med fordel utnyttes av lærere i skolen. Multi 1A er veldig flinke på dette, men også Volum 1A har en del regeltekst. Regeltekst er en god metode for å få inn mer lek i matematikkundervisningen.

En pedagogisk implikasjon som ble tydelig i arbeide med denne studien, er at ikke alle sidene og karakteristikken ved lekbasert læring kan analyseres ved hjelp av en lærebokanalyse. For eksempel er det vanskelig å si noe om elevenes indremotivasjon i lekbaserte matematikkoppgaver. Lillemyr (2011) har dette perspektiv som sin første dimensjon på helhetspedagogisk forståelse av lek. Leken er av natur motivert av barnet og oppleves gøy og spennende. Denne siden av lek har ikke blitt analysert eller drøftet i studien. Dermed er dette en side ved lekbasert læring som man som lærer selv må tenke på. Det kan godt tenkes at flere av de lekbaserte matematikkoppgavene i denne studien kan føre til spenning og glede blant elevene, men min studie, med de metodene som er brukt, måler ikke dette.

6.2 Implikasjoner for forskning

Temaene lek og lekbasert læring i skolesammenheng trengs å forskes enda mer på. Det er spesielt aktuelt siden Kunnskapsløftet 2020 vektlegger lek for de yngste elevene i skolen.

Dette prosjektet ser på lek fra et lærerperspektiv, gjennom å analysere elevbøker og lærerveiledninger med tanke på hvordan de ulike oppgavene kan legge til rette for lekbasert matematikklæring. Det er også viktig med forskning med elevperspektiv, slik at man kan få større innblikk i hvilke typer lek elevene selv lærer best av, og hva de trives best med. Slik forskning kan også si noe om elevers motivasjon og glede i lek.

I denne studien har det blitt gjennomført en komparativ lærebokanalyse. Andre perspektiver er også viktig at blir løftet frem i videre forskning om lekbasert læring. I teoridel ble ulike fokusområder blant lærebokforskning nevnt. Spesielt punktene om lærebokrolle og lærebokbruk kan være relevante å utforske for å få et større innblikk i lekbasert matematikklæring.

Lærere trenger at det forskes mer på temaet, for at det skal bli lettere å iverksette en lekende tilnærming til læring i matematikkundervisningen.

7 Refleksjoner over arbeidet

Arbeidet med dette masterprosjektet har vært lærerikt, men også omfattende og krevende. Formålet mitt var å lære mer om lekbasert læring for å få ett større innblikk i hvordan jeg som lærer kan iverksette dette i matematikkundervisning. I tillegg var det som en nyttig lærdom å lære mer om analyse av læreverk i matematikkfaget. Dette er en særlig relevant ferdighet ved vurdering av læreverk ved en skole.

Denne studien ble dermed en lærebokanalyse med fokus på lekbasert matematikklæring. Problemstillingen har vært: *Hvordan tilrettelegger Multi 1A og Volum 1A for lekbasert læring gjennom sine elevbøker og lærerveiledninger?* Gjennom to forskningsspørsmål har dette blitt konkretisert. Først så jeg på: *Hvilke oppgavetyper har potensial for lekbasert læring?* Og deretter: *Hva karakteriserer oppgavene som har potensial for lekbasert matematikklæring?*

Multi 1A, som har minst variasjon i type lek, har fortsatt flest lekbaserte aktiviteter. Volum 1A har mer variasjon, men mye mindre omfang av slike lekbaserte oppgaver. Uavhengig av hvilke matematikklæreverker en skole velger å følge, så er det viktig at den enkelte lærer utnytter sin profesjonsfaglige kompetanse og legger til rette for lekbasert læring tilpasset sin elevgruppe. Når man kjenner elevene er det nok også enklere å legge inn mer lekbasert matematikklæring som inkluderer frilek, veiledet lek, rollelek og konstruksjonslek.

Videre studier av andre læreverk med tanke på lekbasert læring er nyttig og viktig for å utvide forskningsfeltet. Det kan være interessant å se nærmere på om et læreverk har samme tilnærming til lekbasert læring over flere klassetrinn, eller om andre matematikklæreverker har lignende funn som Multi 1A og Volum 1A. Mer forskning rundt dette temaet er nødvendig for å finne ut om det er sammenheng mellom politikernes føringer og skolehverdagen for elevene.

8 Referanseliste

- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H.-Y. & Mesa, V. (2010). A Comparative Analysis of the Addition and Subtraction of Fractions in Textbooks from Three Countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117-151. <https://doi.org/10.1080/10986060903460070>
- Clark, T., Foster, L., Sloan, L. & Bryman, A. (2021). *Bryman's social research methods* (Sixth edition. utg.). Oxford University Press.
- Edwards, S., Cutter-Mackenzie, A., Moore, D. & Boyd, W. (2017). Finding the balance: A play-framework for play-based learning and intentional teaching in early childhood education. *Every Child*, 23(1), 14-15. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/aeipt.216179>
- Eik, L. T., Karlsen, L. & Solstad, T. (2011). *Lekende læring og lærende lek i en endret skole*. PEDLEX Norsk skoleinformasjon.
- Fagbokforlaget. (u.å.). *Volum*. <https://www.fagbokforlaget.no/Verk/Volum#>
- Fan, L., Zhu, Y. & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM*, 45(5), 633-646. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x>
- Gasteiger, H. (2015). Early Mathematics in Play Situations: Continuity of Learning. I B. Perry, A. MacDonald & A. Gervasoni (Red.), *Mathematics and Transition to School: International Perspectives* (s. 255-271). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-287-215-9_16
- Gyldendal. (u.å.). *Multi Matematikk 1-7*. <https://www.gyldendal.no/grs/multi/c-181482/>
- Imsen, G. (2017). *Elevenes verden: Innføring i pedagogiske psykologi* (5. utg.). Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Lillejord, S., Børte, K. & Nesje, K. (2018). *De yngste barna i skolen: Lek og læring, arbeidsmåter og læringsmiljø - En forskningskartlegging*. Kunnskapssenter for utdanning.
- Lillemyr, O. F. (2011). *Lek - opplevelse - læring: i barnehage og skole* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- NESH. (2021, 16.12.2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>

- Olafsen, A. R., Kaufmann, O. T., Korsvold, H. E. T. & Onsrud, G. (2020). *Volum 1A Elevbok*. Fagbokforlaget.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Reunamo, J., Lee, H.-C., Wu, R., Wang, L.-C., Mau, W.-Y. & Lin, C.-J. (2013). Perceiving change in role play. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2), 292-305. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2013.789193>
- Røssland, M., Arnås, A. C. & Alseth, B. (2020). *Multi 1A Elevbok* (3. utg.). Gyldendal.
- Säljö, R. (2002). Læring, kunnskap og sosialkulturell utvikling: mennesket og dets redskaper. I I. Bråten (Red.), *Læring: I sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv* (s. 31-57). Cappelen akademiske forlag.
- Smirnova, E. O. & Ryabkova, I. A. (2010). The Structure and Variants of a Preschooler's Narrative Play. *Psychological Science & Education*, 15. https://psyjournals.ru/en/psyedu/2010/n3/Smirnova_Ryabkova.shtml
- Størksen, I., ten Braak, D., Breive, S., Lenes, R., Lunde, S., Carlsen, M., Erfjord, I., Hundeland, P. S. & Rege, M. (2018). *Lekbasert læring - Et forskningsbasert førskoleopplegg fra agderprosjektet*. Gan Aschehoug.
- Tokheim, E. H. (2015). *En analyse av tre norske læreverk i matematikk for 1. trinn* [Masteroppgave Universitetet i Stavanger]. UiS Brage. <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/299385>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a, 21.09.2020). *De yngste barna i skolen*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/de-yngste-barna-i-skolen/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn* (MAT01-05). <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2021, 24.06.2021). *Hvorfor har vi fått nye læreplaner?* Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hvorfor-nye-lareplaner/>
- van Oers, B. (2014). The Roots of Mathematizing in Young Children's Play. I U. Kortenkamp, B. Brandt, C. Benz, G. Krummheuer, S. Ladel & R. Vogel (Red.), *Early Mathematics Learning* (1. utg., s. 111-123). Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4678-1_8
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Red.). Harvard University Press.

- Weisberg, D. S., Kittredge, A. K., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M. & Klahr, D. (2015). Making play work for education. *Phi Delta Kappan*, 96(8), 8-13. <https://doi.org/10.1177/0031721715583955>
- Wolfgang, C., Stannard, L. & Jones, I. (2003). Advanced constructional play with LEGOs among preschoolers as a predictor of later school achievement in mathematics. *Early Child Development and Care*, 173(5), 467-475. <https://doi.org/10.1080/0300443032000088212>

Kapittel 3			
Side 60-65	Lekbasert	Side 66-71	Lekbasert
s	1	u	2
u	1	r	0
r	0	r	0
r	0	u	1
a	0	a	2
a	2	a	2
a	1	a	1
r	0	s	1
r	0	s	1
a	2	r	0
a	2	r	0
a	1	a	2
a	1	a	2
a	1	a	1
a	2	u	1
r	0	a	0
r	0	a	1
u	1	a	1
v	0	a	2
a	1		
a	2		
a	1		
a	1		
a	1		

Kapittel 4					
Side 72-79	Lekbasert	Side 80-87	Lekbasert	Side 88-95	Lekbasert
s	1	u	1	u	1
s	1	s	1	r	0
r	0	r	0	r	0
a	1	r	0	a	2
u	1	a	1	a	2
u	0	a	2	a	2
u	0	r	0	a	1
v	0	v	1	u	1
v	0	a	2	r	0
a	2	a	2	r	0
a	1	a	2	a	3
r	0	a	2	a	1
r	0	r	0	a	2
a	2	r	0	u	1
v	1	a	2	r	0
v	0	a	2	a	2
a	2	s	1	a	2
r	0	r	0	s	1
r	0	a	2	r	0
v	1	a	2	r	0
a	2	s	1	v	0
		r	0	s	1
		a	2	r	0
		a	1	r	0
				v	0
				a	1
				a	1
				a	1

Oppg. Type											
Kapittel 1	Lærerveil.	Elevbok	Kapittel 2	Lærerveil.	Elevbok	Kapittel 3	Lærerveil.	Elevbok	Kapittel 4	Lærerveil.	Elevbok
S	7	7	S	5	5	S	4	4	S	6	6
U	7	7	U	7	6	U	5	5	U	6	6
V	6	6	V	2	2	V	1	1	V	6	6
R	17	17	R	29	29	R	10	10	R	17	17
A	42	8	A	63	21	A	20	7	A	28	8

Hele boka	Lærerveil.	Elevbok
Samtale	22	22
Utforskning	25	24
Virkelighetsnær	15	15
Ren matematikk	73	73
Aktivitet og spill	153	44
sum	288	178

Oppg. tot	lærerveil.	Elevbok
Kapittel 1	79	45
Kapittel 2	106	63
Kapittel 3	40	27
Kapittel 4	63	43
Totalt	288	178

Lekbasert?											
Kapittel 1	Lærerveil.	Elevbok	Kapittel 2	Lærerveil.	Elevbok	Kapittel 3	Lærerveil.	Elevbok	Kapittel 4	Lærerveil.	Elevbok
0	26	25	0	33	31	0	13	13	0	21	21
1	31	14	1	30	16	1	16	10	1	23	17
2	18	6	2	42	16	2	11	4	2	18	5
3	4	0	3	1	0	3	0	0	3	1	0
0 og 1	57	39	0 og 1	63	47	0 og 1	29	23	0 og 1	44	38
2 og 3	22	6	2 og 3	43	16	2 og 3	11	4	2 og 3	19	5

Hele	Lærerveil.	Hele	Elevbok
0	93	0	90
1	100	1	57
2	89	2	31
3	6	3	0
Lavt potensiale	193	Lavt potensial	147
Høyt potensiale	95	Høyt potensia	31
Sum	288	Sum	178

lærer elev
33% 17%

100% 67% 83%

lekbasert	oppgavetype	Lærerveil.	lekbasert	oppgavetype	Elevbok
	S	U	V	R	A
0	0	2	12	73	6
1	22	22	3	0	54
2	0	1	0	0	88
3	0	0	0	0	6

lekbasert	oppgavetype	Elevbok			
	S	U	V	R	A
0	0	2	12	73	3
1	22	21	3	0	11
2	0	1	0	0	30
3	0	0	0	0	0

9.2 Rådata fra horisontal analyse av Volum 1A

Leksjon 1		Leksjon 2		Leksjon 3		Leksjon 4		Leksjon 5		Leksjon 6		Leksjon 7	
Side 4-11	Lekbasert	Side 12-19	Lekbasert	Side 20-27	Lekbasert	Side 28-35	Lekbasert	Side 36-43	Lekbasert	Side 44-51	Lekbasert	Side 52-59	Lekbasert
4-5:	1	12-13:	1	20-21:	1	28-29:	1	36-37:	1	44-45:	1	52-53:	1
s	1	s	0	s	0	s	1	a	0	s	1	s	1
u	1	a	0	r	0	a	1	r	0	a	1	a	1
v	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	s	1
v	0	r	0	r	0	r	0	r	0	a	1	r	0
r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	a	1	r	0
r	0	r	0	u	1	r	0	r	0	r	0	r	0
a	1	v	0	v	0	r	0	r	0	r	0	r	0
r	0	v	0	22-23:	0	r	0	r	0	r	0	a	1
u	0	v	0	14-15:	0	r	0	r	0	r	0	r	0
u	1	14-15:	0	s	1	r	0	r	0	r	0	r	0
6-7:	1	s	1	a	1	r	0	s	1	u	1	r	1
s	1	a	1	r	0	30-31:	1	a	1	46-47:	1	r	0
a	1	r	0	r	0	s	1	r	0	s	1	u	1
r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	s	1	a	1
r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	u	1	54-55:	1
r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0
a	1	r	0	v	1	r	0	r	0	r	0	r	0
v	1	r	0	24-25:	0	r	0	a	1	r	0	v	0
u	0	r	0	s	1	r	0	r	0	r	0	r	0
8-9:	1	r	0	a	2	u	0	r	0	r	0	a	1
a	1	r	0	u	2	u	0	r	0	r	0	v	0
s	1	16-17:	0	s	2	32-33:	1	r	0	r	0	r	0
s	2	s	1	u	2	a	1	a	1	u	1	r	0
s	1	v	1	26-27:	1	a	2	40-41:	1	u	0	r	0
10-11:	1	a	2	s	1	a	2	s	1	48-49:	2	56-57:	1
a	0	18-19:	2	r	0	a	2	r	0	a	2	u	2
r	0	s	1	r	0	34-35:	1	r	0	50-51:	2	a	2
r	0	a	1	v	1	s	1	r	0	s	1	58-59:	2
v	0	u	1	1	a	r	0	r	0	r	0	s	1
a	1	u	1	a	1	r	0	r	0	r	0	r	0
v	0	u	1	r	0	r	0	v	1	r	0	r	0
r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	a	1
r	0	v	1	r	0	r	0	u	0	a	1	a	1
r	0	v	1	a	1	a	1	u	1	v	1	u	0
r	0	v	1	a	1	a	1	u	1	r	0	u	0
								42-43:	2	u	0	r	0
								u	2				
								a	1				

Leksjon 8		Leksjon 9		Leksjon 10		Leksjon 11		Leksjon 12		Leksjon 13		Leksjon 14	
Side 60-67	lekbasert	Side 68-75	lekbasert	Side 76-83	lekbasert	Side 84-91	lekbasert	Side 92-99	lekbasert	Side 100-107	lekbasert	Side 108-115	lekbasert
60-61	1	68-69:	1	76-77:	1	84-85:	1	92-93:	1	100-101	1	108-109:	1
r	0	a	1	r	0	a	1	a	1	a	1	r	0
v	0	r	0	r	1	r	0	a	1	r	0	r	0
r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0
a	1	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0
v	0	r	0	r	0	v	0	r	0	r	0	a	0
a	1	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0
a	1	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0
a	1	u	0	u	1	u	1	r	0	r	0	u	1
62-63:	1	u	0	u	0	r	0	a	1	u	0	r	0
s	0	u	0	78-79:	1	r	0	r	1	r	1	r	0
r	0	70-71:	1	s	1	u	0	r	1	102-103:	1	110-111:	1
r	1	a	1	a	1	r	1	r	1	s	1	s	1
u	0	r	0	r	0	s	1	94-95:	1	r	0	a	1
r	0	r	0	r	0	r	1	s	1	a	1	r	0
u	0	r	0	r	0	r	0	a	1	r	0	r	0
u	0	r	0	r	0	r	1	r	1	r	0	a	1
u	0	r	0	u	1	r	0	r	0	r	0	r	0
u	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0
64-65:	2	r	1	r	0	r	0	r	0	r	0	r	0
a	2	r	0	r	0	r	0	r	0	a	0	r	0
u	0	a	1	r	1	u	0	a	0	u	1	u	1
v	1	72-73:	1	80-81:	0	u	0	a	0	104-105:	1	112-113:	0
66-67:	1	r	0	v	3	88-89:	0	r	0	a	1	u	1
s	1	u	1	v	3	u	1	r	1	s	2	a	2
r	0	u	1	v	3	u	0	96-97:	0	u	1	a	2
r	0	u	2	82-83:	1	90-91:	1	r	0	106-107:	1	s	1
r	0	u	2	s	1	s	1	r	0	v	1	v	0
r	0	74-75:	1	r	0	r	0	a	2	r	0	v	1
r	0	s	1	r	0	r	0	a	2	u	0	r	0
u	0	r	0	r	0	r	1	98-99	1	r	0	r	1
u	0	r	0	r	0	r	1	s	1	r	1	u	1
u	0	r	0	r	0	r	1	r	0	u	1	u	1
a	1	r	0	r	0	r	1	r	0	u	1	u	1
a	1	v	1	u	1	r	0	a	1	u	1	u	1
a	1	r	1	u	1	r	0	r	0	u	1	u	1
a	1	u	0	v	1	r	0	r	0	u	1	u	1
		r	0	u	1	r	0	r	0	u	1	u	1
		u	0	u	1	a	0	r	0	u	1	u	1
		u	0	u	1	u	0	u	0	u	1	u	1

9.3 Rådata fra vertikal analyse av Multi 1A

Nummer	Sidetrall	Oppgavenavn	Elev/lærer	Frihet i lekene	Type lek
1	7	Sortere i tre hauger	Lærer	Iv	K
2	7	Leken "Alle som har...!"	Lærer	V	Re
3	11	Dragespill	Lærer	L	Re
4	12	Svøste terningkast	Elev	L	Re
5	13	Antallspilket	Lærer	V	K
6	13	Dragespill	Lærer	L	Re
7	14	Skatekrise	Elev	L	Re
8	15	Spill: Krig	Lærer	L	Re
9	15	Brettspill	Lærer	Iv	Re
10	17	Kyle-Rulle	Lærer	L	Re
11	17	Tall i eggkartong	Lærer	L	K
12	18	Bingo	Elev	Iv	Re
13	19	Uttrykke mangder med kroppen	Lærer	Iv	Re
14	21	Slagespill	Elev	L	Re
15	21	Klonespillet	Lærer	L	Re
16	21	Lage egne brettspill	Lærer	V	Re
17	22	Tallvenner til 5	Elev	V	Re
18	23	Løke tog	Lærer	V	Ro
19	24	Kaste på blink	Lærer	L	Re
20	25	Spill: Hvor mange eter har du?	Lærer	V	Re
21	28	Flere - Færre - Like mange	Elev	V	Re
22	29	På plass!	Lærer	L	Re
23	30	Sport tallene	Elev	L	Re
24	31	Spill: Bingo	Lærer	Iv	Re
25	31	Tellespillet	Lærer	Iv	Re
26	31	Hvilket tall?	Lærer	V	Re
27	34	Sjuer'n	Elev	L	Re
28	34	Til topps	Elev	L	Re
29	36	Memory	Elev	L	Re
30	36	Fargelegg blomstene	Elev	L	Re
31	39	Bingo	Elev	Iv	Re
32	39	Elevslanger	Lærer	Iv	Re
33	39	Kyle-Rulle	Lærer	L	Re
34	40	Spørøsssen	Elev	L	Re
35	41	Balansekunst	Lærer	L	Re
36	42	Nierven-Svarteper	Elev	L	Re
37	43	Spill: Niervenbingo	Lærer	Iv	Re
38	43	Spill: Kaboom!	Lærer	L	Re
39	44	Hvor mange klosser har jeg bak ryggen?	Elev	Iv	Re
40	44	Tiervenkrig	Elev	L	Re
41	45	Spill: Memory	Lærer	L	Re
42	45	Pyramiden	Lærer	L	Re
43	45	Tallvennstatett	Lærer	L	Re
44	45	Duell	Lærer	L	Re
45	45	Spill: Tierven-svarteper	Lærer	L	Re
46	47	Elevslanger	Lærer	Iv	Re
47	47	Tell og hopp	Lærer	L	Re
48	47	På plass!	Lærer	L	Re

49	49	Spill: Kaboom!	Lærer	L	Re
50	49	Tallstatett	Lærer	Iv	Re
51	50	Tallstige	Elev	V	Re
52	51	Gjett tallet mitt	Lærer	Iv	Re
53	52	Krig	Elev	L	Re
54	54	Tiervenjakt	Elev	Iv	Re
55	54	Tre på rad	Elev	L	Re
56	55	Spill: Kaboom!	Lærer	L	Re
57	55	Spill: Memory	Lærer	L	Re
58	56	Hopp i haveti	Elev	V	Re
59	56	Åtter-Ølkekisprut	Elev	L	Re
60	57	Spill: Tallvenn-Svarteper	Lærer	L	Re
61	58	Tallvennstatett	Lærer	L	Re
62	58	Løke tallventog	Lærer	Iv	Ro
63	59	Duell	Lærer	L	Re
64	59	Spill: Sjuer'n	Lærer	L	Re
65	59	Den endeløse landevei	Lærer	L	Re
66	61	Finn noen som har like lang snor	Lærer	V	Re
67	62	Billrampe	Elev	V	K
68	62	Hvor stor var en dinosaur?	Elev	V	K
69	64	Hvor høy er du?	Elev	V	K
70	65	Praktisk måling med hender/føtter	Lærer	V	K
71	66	Veig måleredskap og mål høyden	Elev	V	K
72	67	Lengder i nærmiljøet	Lærer	V	K
73	67	Finn noe som er ...	Lærer	V	K
74	69	Papirfly	Lærer	V	K
75	69	Ildrettsdag	Lærer	V	K
76	71	Pølsemakeren	Lærer	V	K
77	75	Spill: Duell med to terninger (eller en kortstokk)	Lærer	L	Re
78	77	Addisjonsstatett	Lærer	Iv	Re
79	79	Spill: Hva blir summen?	Lærer	L	Re
80	81	Kaboom!	Lærer	L	Re
81	82	Tell til 10	Elev	V	Re
82	83	Spill: Legg sammen terninger	Lærer	L	Re
83	83	Spill: Sjuer'n	Lærer	L	Re
84	84	Tiertårn i erva	Elev	L	Re
85	84	Tåmspill	Lærer	V	Re
86	85	Spill: Duell med talkkort og terning	Lærer	L	Re
87	86	Hvor mange er gliemt?	Elev	V	Re
88	88	Ikke 7	Elev	L	Re
89	88	Spill: Tallvenn-Bingo	Lærer	Iv	Re
90	89	Spill: Tierven-svarteper	Lærer	L	Re
91	90	Løke butik	Lærer	V	Ro
92	91	Spill: Spørøsssen	Lærer	L	Re
93	92	Doble antall øyne	Elev	L	Re
94	93	Spill: Dobbelte bingo	Lærer	Iv	Re
95	93	Spill: Kaboom!	Lærer	L	Re

	Konstruksjon	Rolle	Regel
F	0	0	0
V	11	2	12
L	1	0	51
If	0	0	0
vf	0	0	0
lv	1	1	16
lvf	0	0	0
sum	13	3	79

Konstruksjon	13	F	0
Rolle	3	V	25
Regel	79	L	52
sum	95	If	0
		vf	0
		lv	18
		lvf	0
		sum	95

Elevbok		Elevbok	
Konstruksjonslek	4	F	0
Rollelek	0	V	10
Regellek	27	L	17
sum	31	If	0
		vf	0
		lv	4
		lvf	0
		sum	31

Elevbok			
	Konstruksjon	Rolle	Regel
F	0	0	0
V	4	0	6
L	0	0	17
If	0	0	0
vf	0	0	0
lv	0	0	4
lvf	0	0	0
sum	4	0	27

9.4 Rådata fra vertikal analyse av Volum 1A

Nummer	Sidetall	Oppgavenavn	Elev/lærer	Frihet i leken	Type lek
1	9	Oppgave 16	Elev	V	Ro
2	17	Oppgave 17	Elev	L	Re
3	17	Oppgave 18	Elev	L	Re
4	25	Oppgave 13	Elev	Iv	K
5	25	Oppgave 14	Elev	Iv	Ro
6	25	Oppgave 15	Elev	Iv	Re
7	33	Oppgave 17	Elev	V	Re
8	33	Oppgave 19	Elev	L	Re
9	43	Oppgave 26	Elev	Iv	K
10	43	Oppgave 27	Elev	V	Re
11	49	Oppgave 18	Elev	L	Re
12	49	Oppgave 19	Elev	Iv	Re
13	57	Oppgave 18	Elev	V	Re
14	57	Oppgave 19	Elev	Iv	Re
15	65	Oppgave 15	Elev	L	Re
16	65	Oppgave 16	Elev	Iv	Re
17	73	Oppgave 21	Elev	Iv	Re
18	81	Oppgave 18	Elev	V	Ro
19	81	Oppgave 19	Elev	V	Ro
20	81	Oppgave 20	Elev	V	Ro
21	89	Oppgave 20	Elev	V	Ro
22	97	Oppgave 19	Elev	L	Re
23	97	Oppgave 20	Elev	Iv	Re
24	105	Oppgave 16	Elev	Iv	Re
25	113	Oppgave 17	Elev	Iv	Re
26	113	Oppgave 18	Elev	Iv	Re

	Konstruksjon	Rolle	Regel	
F	0	0	0	
V	0	5	3	
L	0	0	6	
If	0	0	0	
vf	0	0	0	
Iv	2	1	9	
Ivf	0	0	0	
sum	2	6	18	
Konstruksjon	2		F	0
Rolle	6		V	8
Regel	18		L	6
sum	26		If	0
			vf	0
			Iv	12
			Ivf	0
			sum	26