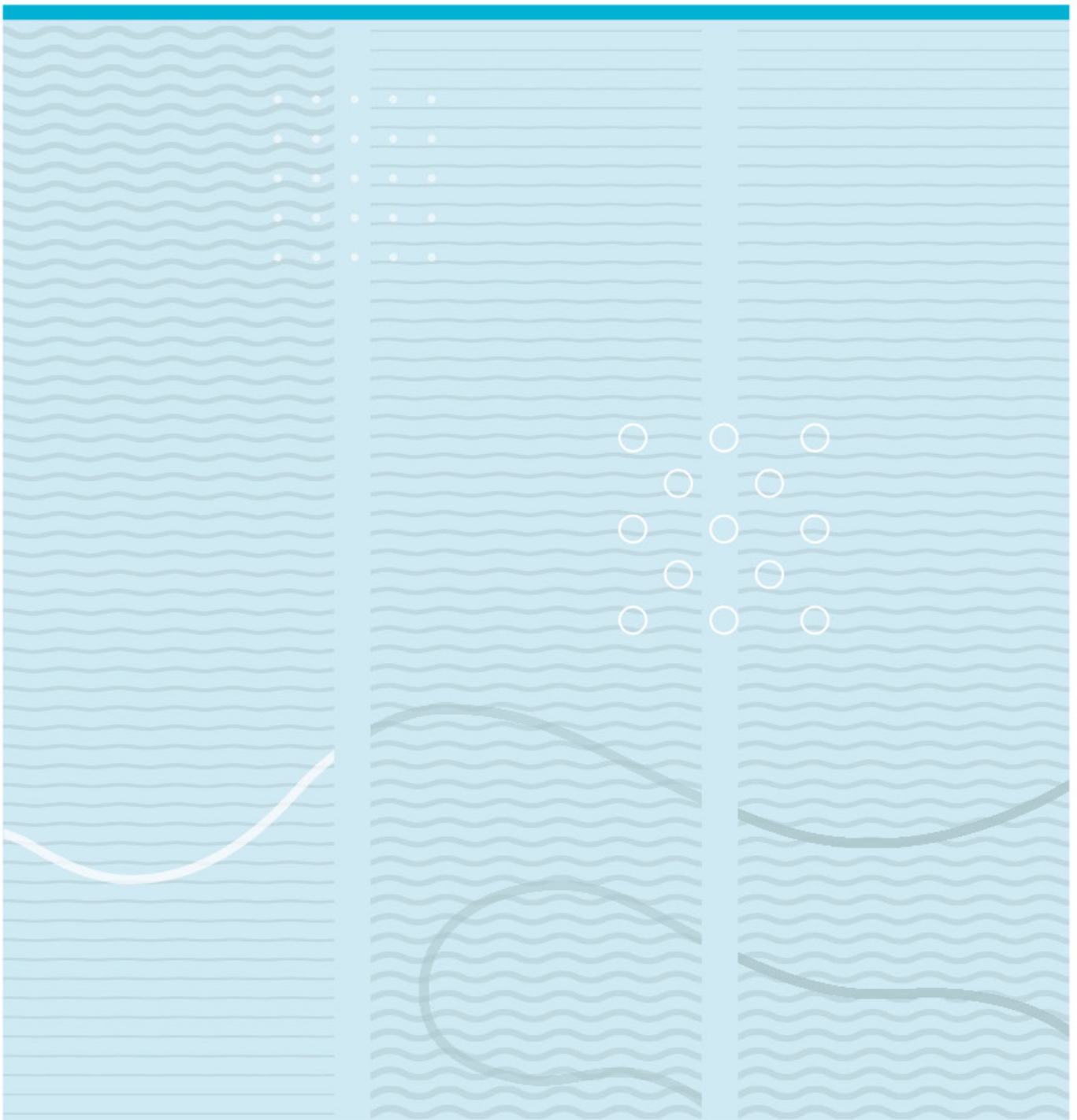


Trine Hvidsten og Marlin Wærstad Strøm

Elevers utforskende arbeid med tekstoppgaver i matematikk

En Lesson Study av 6. trinnselvers arbeid med tekstoppgaver i tre undervisningsforløp



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap
Institutt for matematikk og naturfag

Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2023 Trine Hvidsten og Marlin Wærstad Strøm

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

Sammendrag

I dette masterprosjektet undersøkes elevers lesing av tekstoppgaver i matematikk og hvordan de kan arbeide utforskende med lesingen. Hensikten er å skape situasjoner der elevene får mulighet til å utforske tekstens innhold og ulike løsningsmetoder. Prosjektets problemstilling er: «*Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?*».

For å belyse problemstillingen har vi gjennomført en Lesson Study med to sykluser. Vi har her undersøkt tre undervisningsforløp som vi har utviklet i samarbeid med veileder. Datamaterialet er samlet inn gjennom observasjon, lyd- og videoopptak. Den innsamlede empirien har blitt analysert gjennom en tematisk analyse og diskutert opp mot det teoretiske rammeverket for oppgaven. Blant annet har vi sett på hva det vil si å lese i matematikk, teori om lesestrategier og hva utforskning innebærer.

Prosjektet viser at elevene benytter lesestrategier som et hjelpemiddel for å utforske innholdet i tekstoppgavene. Elevene benytter strategiene både på eget initiativ og med oppfordring fra lærer. Det er usikkert hvor mye elevene reflekterer over bruken av strategiene og hvordan disse kan benyttes i arbeid med tekstoppgaver i matematikk i andre situasjoner. Engasjement er viktig for at elevene skal ha en vilje til å utforske oppgaven de blir presentert for. Læreren har her en viktig rolle i å utforme oppgaver og undervisningsforløp som er meningsfulle for elevene. Elevenes vilje til å arbeide med oppgaven og ha et pågående engasjement er viktig for at elevene skal fortsette utforskningen av tekstoppgavene. Bruk av representasjoner i arbeidet med tekstoppgaver er også viktig for utforskningen og kan være en hjelp for elevene til å oppdage feil og finne en løsningsmetode. Funnene i denne oppgaven indikerer at lesestrategier og representasjoner er et verktøy i utforskning av tekstoppgaver i matematikk.

Abstract

In this master thesis students' reading of mathematical text problems and how they can work exploratively with reading are being studied. The aim is to create situations where students have the opportunity to explore the content of the text and different solution methods. The project's research question is: "How can 6th-grade students work inquiringly with reading mathematical text problems through teaching sequences?"

To shed light on the research question, we conducted a Lesson Study with two cycles. We investigated three teaching sequences that we developed in collaboration with our advisor. Data was collected through observation, audio- and video recordings. The collected empirical data was analysed using thematic analysis and discussed in relation to the theoretical framework of the task. Among other things, we looked at what it means to read in mathematics, the theory of reading strategies, and what inquiry entails.

The project shows that the students use reading strategies as a tool to explore the content of the text problems. The students use the strategies both on their own initiative and at the urging of the teacher. It is uncertain how much the students reflect on the use of the strategies and how they can be used in working with text problems in mathematics in other situations. Engagement is important for students to have a willingness to explore the problems presented to them. The teacher plays an important role in designing tasks and teaching sequences that are meaningful to the students. The students' willingness to work on the text problem and have an ongoing engagement is important for them to continue exploring text-based problems. The use of representations while working on text problems is also important for inquiry and can be a help for the students to discover mistakes and to find a solution method. The findings in this task indicate that reading strategies and representations are a tool for exploring text problems in mathematics.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
Abstract	4
Innholdsfortegnelse	5
Forord	8
1 Innledning	9
1.1 Bakgrunnen for valg av tema.....	10
1.2 Problemstilling	11
1.3 Tidligere forskning og posisjonering.....	12
2 Teoretisk ramme	16
2.1 Lesing	16
2.1.1 Lesing i matematikk	17
2.1.2 Lesestrategier	19
2.1.2.1 Representasjoner	23
2.2 Utforskning	27
3 Metode	32
3.1 Kvalitativ metode og aksjonsforskning.....	32
3.2 Lesson Study	33
3.2.1 Planlegging av undervisningsforløp.....	34
3.2.1.1 Undervisningsforløpet «Kinesisk».....	36
3.2.1.2 Undervisningsforløpet «Relevant og irrelevant informasjon»	40
3.2.1.3 Undervisningsforløpet «Tenkeskjema»	42
3.2.1.4 Undervisningsforløpet «Finn likheter og forskjeller»	45
3.2.1.5 Observasjonsskjema for den første gjennomføringen	48
3.2.2 Gjennomføring og observasjon 1	48
3.2.2.1 Observasjon som delmetode	51
3.2.3 Revisjon og planlegging	52
3.2.4 Ny gjennomføring og videoobservasjon	54
3.3 Bearbeiding og analyse av datamaterialet.....	57

3.3.1	Analysemetode og analyseprosess	57
3.3.2	Transkribering av video- og lydopptak	61
3.4	Forskningsetikk	62
3.4.1	Forskningens kvalitet - reliabilitet og validitet	62
3.4.2	Etiske betraktninger og behandling av personopplysninger	64
4	Analyse av empiriske funn	67
4.1	Elevene bruker ulike lesestrategier til å utforske tekst i undervisningsforløpene	67
4.2	Undervisningsforløpene engasjerer elevene til å utforske	75
4.3	Elever utforsker flere typer representasjoner i undervisningsforløpet «Tenkeskjema»	80
5	Diskusjon	87
5.1	Bruk av ulike lesestrategier i undervisningsforløpene gjør at elevene utforsker tekst på forskjellige måter	87
5.1.1	Memoreringsstrategier og utforskning i undervisningsforløpene	88
5.1.2	Fordypningsstrategier og utforskning i undervisningsforløpene	90
5.1.3	Kontrollstrategier og utforskning i undervisningsforløpene	94
5.2	Undervisningsforløpene engasjerer	95
5.3	«Tenkeskjema» inviterer elever til å visualisere og representere tekst	97
5.4	Endring av undervisningsforløp for å tilrettelegge for utforskning	99
6	Konklusjon	103
	Litteraturliste	105
	Oversikt over figurer	110
	Vedlegg	112
	Vedlegg 1: Undervisningsforløp «Kinesisk»	112
	Vedlegg 2: Undervisningsforløp «Irrelevant informasjon»	118
	Vedlegg 3: Undervisningsforløp «Tenkeskjema»	120
	Vedlegg 4: Undervisningsforløp «Likheter og forskjeller»	122
	Vedlegg 5: Observasjonsskjema syklus 1	124
	Vedlegg 6: Observasjonsskjema syklus 2	126
	Vedlegg 7: Godkjenning fra NSD	129
	Vedlegg 8: Informasjonsskriv til elever og foresatte	131

Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen på fem lærerike år på grunnskolelærerutdanningen på USN. Det har vært en spennende og krevende prosess å skrive masteroppgaven, men vi har lært mye i løpet av dette året. Gjennom arbeidet med denne oppgaven har vi fått fordypet oss mer i et tema vi synes interessant og viktig, noe vi vil ta med oss videre inn i arbeidslivet. Prosjektet har gitt oss mulighet til å utforske tekstoppgaver på en ny måte som vi ikke har gjort tidligere i studiet.

Vi ønsker først å takke elevene som deltok i gjennomføringen av undervisningsforløpene og til læreren deres som gjorde tilrettelegginger i undervisningen for at dette ble mulig. Uten dere hadde vi ikke hatt muligheten til å gjennomføre en Lesson Study. Videre ønsker vi å takke vår veileder Elise Klaveness. Vi setter stor pris på de gode tilbakemeldingene og engasjementet du har hatt for oppgaven gjennom hele skriveprosessen og all den gode hjelpen du har gitt oss.

Vi vil benytte anledningen til å takke hverandre for et solid samarbeid, der vi har støttet hverandre og hatt en god dialog med diskusjoner og refleksjoner gjennom hele skriveprosessen.

Masteroppgaven er et felles produkt utarbeidet av Trine Hvidsten og Marlin Wærstad Strøm. Det har vært et godt samarbeid under skriveprosessen, uten komplikasjoner.

Bakkenteigen, mai 2023

Marlin og Trine

1 Innledning

For å forstå samfunnet og kunne være en aktiv medborger vil det, ifølge Skovsmose og Nielsen (1996), innebære at man har en matematisk forståelse. Elevene vil kunne opparbeide dette ved at læreren presenterer relevante eksempler for dem, som gjør at matematikken oppleves som meningsfylt (Skovsmose & Nielsen, 1996, s. 1276).

I LK20 er lesing en av de grunnleggende ferdighetene som skal være i alle fag, også i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Allerede fra 1. klasse møter elevene på tekstoppgaver i matematikk, noe som gjør lesing av tekstoppgaver til en viktig ferdighet allerede fra starten av skolegangen. Etter hvert som elevene kommer høyere opp i klassetrinnene blir tekstoppgavene mer kompliserte, dette krever mer av elevene for å forstå hva de trenger å gjøre for å løse oppgavene. Ifølge O'Halloran (2005) er matematiske tekster komplekse ved at de har en høy grad av multimodalitet (s. 10). Elevene får presentert oppgaver med både skriftlig tekst, bilder, figurer, tabeller og matematiske symboler. Det kan være krevende å finne sammenhengen mellom disse modalitetene. Et av redskapene som det er viktig at elevene lærer å benytte i matematikktimene, for å mestre lesing av slike multimodale oppgaver, er lesestrategier. Når elevene møter disse multimodale tekstene kreves det ofte en del av dem for å kunne sortere informasjonen som blir gitt og benytte denne informasjonen til å løse oppgaven. En viktig del av dette er at elevene lærer forskjellige lesestrategier som de kan benytte når de leser tekstoppgaver i matematikk.

For at tekstoppgavene skal være forståelige og gi mening for elevene, må de kunne lese oppgavene og oppfatte innholdet i dem. Fagfornyelsen legger blant annet vekt på at elevene skal beherske og kunne skape mening i tekster fra dagliglivet (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Tekstoppgavene elevene møter i matematikktimene tar ofte utgangspunkt i hverdagssituasjoner. En slik kontekst kan gjøre matematikken mer tilgjengelig og konkret for elevene, gjennom situasjoner som er kjent for dem (Hana, 2013, s. 179). På grunnlag av dette kan man si at lesing i matematikk er med på å ruste elevene for livet utenfor skolen. Samtidig vil det også kunne hjelpe elevene med å se en mening i det de lærer på skolen, da de senere kan benytte denne kunnskapen. I litteraturen blir også dette påpekt, da Wells (1999) skriver at man ikke kun skaffer seg kunnskap for kunnskapen sin skyld, men for å kunne bruke den i andre situasjoner man møter på etter at man har ervervet seg denne kunnskapen (s. 121). Med dette menes det at man tar med seg den

kunnskapen man tilegner seg videre. Dette kan være kunnskap som blir brukt i lignende situasjoner, men også som kan overføres til det daglige liv.

I tillegg til dette ønsker vi å se på utforskende undervisning, og hvordan dette kan være en inngang til at elevene lærer hvordan de kan løse tekstoppgaver, uten å bli gitt en fasit for hvordan de skal gå frem. Dette kommer også inn i læreplanen gjennom kjerneelementet «Utforskning og problemløsning», hvor det står: «Utforskning i matematikk handler om at elevene leter etter mønstre, finner sammenhenger og diskuterer seg fram til en felles forståelse. Elevene skal legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn på løsningene» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). I dette kjerneelementet kommer noe av det sentrale ved utforskning frem; man skal forske seg frem til en løsning, ikke kun følge en gitt eller allerede kjent løsningsvei. Mange tekstoppgaver i matematikk inneholder irrelevant informasjon, som leser må man derfor ofte filtrere ut hvilken informasjon som er viktig og hva man kan se bort ifra. Her kommer også dette med utforskning inn, da man ikke kan følge en gitt oppskrift, men må finne mønstre og sammenhenger for å trekke ut den relevante informasjonen.

1.1 Bakgrunnen for valg av tema

Temaet for denne oppgaven er utforskning av tekstoppgaver i matematikk. Vi har personlig valgt dette temaet, da vi i praksis har sett mange elever streve med å forstå hvordan de skal lese tekstoppgaver og finne den informasjonen som er relevant i oppgaven. Dette gjelder også de elevene som ikke har problemer med selve utregningen. Forskningen viser også at tekstoppgaver er et vanskelig tema for elevene. Blant annet har Nortvedt (2010) i sin studie funnet frem til at elevene strever med leseforståelsen, ikke selve utregningen (s. 26). Utregningen til elevene er rett i forhold til det de tror de blir spurt om, men de misforstår hva oppgaven faktisk handler om. I arbeidet med å forstå innholdet i en tekstoppgave vil lesestrategier være et viktig redskap. Lesestrategier er en form for læringsstrategi, som elevene kan benytte når de skal lese og forstå tekster i de ulike fagene (Brevik et al., 2019, s. 62). Etter vår erfaring er lærere flinke til å benytte lesestrategier i andre fag, men strategiene er ofte ikke benyttet i like stor grad i matematikk. På bakgrunn av dette velger vi å fokusere på lesestrategier og hvordan elevene kan benytte disse når de møter tekstoppgaver. For at elevene skal gjøre det godt i matematikk må de nettopp kunne lese tekstoppgaver. Det er fremdeles slik at mye av vurderingen i matematikkfaget baserer seg på lesing av tekstoppgaver, slik

man kan se på nasjonale prøver. Vi ønsker derfor å se på hvordan kunnskap om å lese tekstoppgaver kan bidra til økt leseforståelse for elevene og hjelpe dem når de utforsker tekstoppgaver i matematikk.

1.2 Problemstilling

Formålet med dette prosjektet er å undersøke hvordan elever på mellomtrinnet kan jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk. Vi ønsker derfor å se nærmere på hvordan elever kan arbeide med å lese tekstoppgaver og de lesestrategiene som elevene kan benytte i dette arbeidet. Som tidligere nevnt kan lesestrategier være et viktig redskap når elevene arbeider med slike oppgaver (Westlund, 2010, s. 103). Vi har derfor utarbeidet tre forskjellige undervisningsforløp, som alle omhandler lesing i matematikk, men har ulike fokusområder. Vi har valgt å kalle undervisningsforløpene: «Kinesisk», «Irrelevant informasjon» og «Tenkeskjema». I elevenes arbeid med disse undervisningsforløpene har vi lagt opp til at elevene kan benytte forskjellige lesestrategier og vi vil også oppmuntre dem til å benytte strategier under gjennomførelsen. Hvert undervisningsforløp tar utgangspunkt i minst en lesestrategi som hovedfokus, slik at elevene kan oppdage og muligens se nyttiligheten av å benytte lesestrategier selv på korte og enkle tekstoppgaver som de vanligvis vil lese fort igjennom før de begynner å løse dem. For å undersøke dette har vi utarbeidet følgende problemstilling:

«Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?»

Før vi ser på tidligere forskning og den teoretiske rammen for oppgaven, ønsker vi å definere begrepet *undervisningsforløp*. I vår problemstilling har vi benyttet begrepet undervisningsforløp når vi omtaler de planlagte undervisningstimene vi har gjennomført med ulike elevgrupper. Språkrådets ordbok definerer ordet *forløp* som «tidsrom der noe foregår» (Språkrådet, u.å). Da våre planlagte undervisningstimer handler om undervisning som foregår innenfor et visst tidsintervall velger vi å benytte begrepet *undervisningsforløp* når vi omtaler disse planlagte undervisningstimene.

Med undervisningsforløp i denne oppgaven menes en sammenhengende undervisning i et emne eller et tema. Denne forståelsen er basert på Bakke (2019) sin forklaring av et skriveforløp. Der

definerer hun skriveforløp som: «[...]et konkret tidsintervall der det arbeides mer eller mindre målrettet med å besvare et skriveoppdrag» (Bakke, 2019, s. 7). Denne forklaringen kan adapteres til et undervisningsforløp, da man vil arbeide målrettet med et bestemt tema i et tidsintervall. Temaet i vår oppgave er å se på hvordan elevene kan arbeide med å lese tekstoppgaver, der vi ser på hvordan de kan gjøre dette på en utforskende måte. Videre i denne oppgaven vil vi derfor benytte oss av *undervisningsforløp* når vi omtaler de planlagte undervisningsoppleggene.

1.3 Tidligere forskning og posisjonering

I denne oppgaven undersøker vi hvordan elever kan arbeide med tekstoppgaver i matematikk på en utforskende måte. Det er mye forskning på temaene lesing, utforskning og tekstoppgaver i matematikk hver for seg, men ser vi på disse tre temaene sammen finner vi ingen forskning på dette spesifikke feltet. Utforskning av matematiske temaer har vært mye forsket på, men *utforskning av tekstoppgaver* i matematikk er et tema det ikke ser ut til at det har vært forsket på tidligere. Dermed er dette et hull i forskningsfeltet, hvor vi kan bidra til ny kunnskap. Vi vil nå se på noe av den tidligere forskningen som er relevant for vår problemstilling.

Det er ulike tilnærminger til hvordan man underviser i matematikk, noe Jo Boaler har forsket på. I et forskningsprosjekt har hun sett på og vurdert forståelsen til elever på to ulike skoler, som har ulike tilnærminger til matematikkundervisning (Boaler, 1998). Den ene skolen har en mer tradisjonell form for undervisning, der læreren starter undervisningen med å gjennomgå en metode på tavlen, for at elevene deretter skal jobbe i arbeidsbøkene sine (Boaler, 1998, s. 45). Elevene på denne skolen jobbet godt i timene. Likevel svarte flertallet av elevene at de synes matematikk var kjedelig og at det var stort fokus på regler. Dersom du ikke husket regelen du skulle benytte i oppgaven fikk du heller ikke til å regne ut matematikkstykket. Den andre skolen, derimot, hadde en mer åpen og utforskende tilnærming. Lærerne lot elevene arbeide mer fritt og lærte elevene at de selv hadde ansvar for egen læring (Boaler, 1998, s. 49). Flere av elevene som hadde denne tilnærmingen til matematikk syntes at faget var interessant. Samtidig så man at det var flere elever som ikke arbeidet i matematikktimene, grunnet den store friheten.

Resultatene i Boaler (1998) sin forskning viser at elevene som jobbet mer tradisjonelt utviklet kompetanse i konkrete situasjoner og fint kunne anvende matematikken i kjente situasjoner. Men

elevene så ikke hvordan kunnskapen de innehar kunne anvendes i andre situasjoner og hvilken sammenheng den hadde til de tidligere erfaringene de hadde fra matematikktimene (Boaler, 1998: 58). Elevene som arbeidet mer fritt og med åpne oppgaver viste gode evner til å benytte kunnskapen de hadde i forskjellige matematikkoppgaver (Boaler, 1998, s. 57). De kunne også anvende denne kunnskapen utenfor skolen, noe elevene på den første skolen hadde problemer med. Vi ser her at en mer utforskende tilnærming til faget kan se ut til å gi elevene større mulighet til å anvende kunnskapen sin i andre situasjoner enn kun den situasjonen de først tilegnet seg kunnskapen i. Dette er noe av grunnlaget for at vi ønsker å se på hvordan elever kan utforske tekstoppgaver i matematikk.

Det har vært ulike forståelser av hva det innebærer å lese i matematikk. Doerr og Temple (2016) viser i sin forskning til to mellomtrinn-læreres utvikling av deres forståelse av lesing i matematikkundervisningen. Dette omhandler lesingens rolle og plass i matematikkfaget. Funnene fra denne studien viser en utvikling i lærernes syn fra en matematikkundervisning der lesing ikke var inkludert til et syn der det blir sett på som en viktig del av undervisningen. Våre erfaringer stemmer overens med dette, da vi selv ikke har sett lærere arbeide aktivt med lesing i matematikk. Vi ønsker derfor sette et søkelys på lesing i matematikk og trekke frem viktige lesestrategier. Videre i studien blir det også sett på at lesing i matematikk er annerledes enn lesing i andre fag. Grunnen til dette er blant annet matematikkens multimodalitet. Ifølge Doerr og Temple (2016) sin studie krever lesing i matematikk lesestrategier som er tilpasset dette (Doerr & Temple, 2016, s. 21).

Matematiske tekster er ofte korte og tettpakket med informasjon. Likevel er det ikke nødvendigvis slik at denne informasjonen alltid er like relevant for å løse oppgaven. Det er med andre ord en del irrelevant informasjon blandet inn med den relevante informasjonen. Dette gjør at det kan være vanskelig for elevene å hente ut den relevante informasjonen, altså informasjonen som er sentral for å løse oppgaven. Ved å benytte nærlesing som en lesestrategi kan det bli enklere å hente ut relevant informasjon. Dette kan ses i sammenheng med matematikkeres metode for å lese bevis, da de i følge Weber og Mejia-Ramos (2011) gjerne leser matematiske tekster linje for linje. Matematikere bruker på den måten nærlesing som strategi for å forstå et bevis (Weber & Mejia-Ramos, 2011, s. 339). For å forstå et bevis vil det være viktig å forstå hvert nye element, da de bygger videre på hverandre. Dette kan ses i sammenheng med lesing av tekstoppgaver, da det å

nærlese teksten linje for linje kan være viktig for å trekke ut den relevante informasjonen og få en innsikt i hva oppgaven omhandler.

Nortvedt (2010) ser i sin studie på 8. trинns elevers kompetanse i å løse tekstoppgaver. I denne undersøkelsen ble det sett på sammenhengen mellom leseforståelse og matematikk. Et funn som Nortvedt trekker frem er at flere av elevene som svarer feil på tekstoppgaver i matematikk, har svart riktig i forhold til det de tror de blir spurt om i oppgaven (Nortvedt, 2010, s. 26). Det er altså ikke det matematiske som ser ut til å være det som er mest utfordrende, men forståelse av hva som blir spurt om i oppgaven. Utfordringen er altså knyttet til leseforståelsen og ikke den matematiske utregningen. I undervisningsforløpene vi har laget er et av målene å motvirke dette, blant annet ved å sette fokus på det å trekke ut relevant informasjon. En studie om PISA-undersøkelsen viser at det er en tydelig korrelasjon mellom leseferdigheter og prestasjoner i matematikk (Ding & Homer, 2020, s. 2). Det betyr at det å være en god leser også gjør at elevene prester bedre i matematikk og problemløsning.

Figurer er mye brukt i matematiske tekster, og er komplekse meningsskapende enheter som det trengs trening i å forstå og knytte til de andre modalitetene i teksten (Karlsen & Maagerø, 2009, s. 266). Når elever leser matematiske tekster viser Karlsen og Maagerø (2009) at de kun leser verbalteksten og ofte kun den verbalteksten som inngår i et avsnitt, ikke verbalteksten som forklarer figurene (s. 260). Elevene mister dermed mye viktig informasjon, da de overser de visuelle ressursene i teksten. Når elevene, som Karlsen og Maagerø observerte, skulle lese disse tekstene overså de ofte både overskrifter og underoverskrifter som ga informasjon om innholdet i teksten. I tillegg unngikk de ofte å lese både figurene og informasjonsboksene som tilhørte dem (Karlsen & Maagerø, 2009, s. 267). 8. trинns elevene som de observerte knyttet heller ikke figuren sammen med verbalteksten. Denne forskningen viser at elevene ofte ser på verbalteksten som det viktigste i oppslaget, mens figuren kun blir brukt hvis det er nødvendig for å løse oppgaven (Karlsen & Maagerø, 2009, s. 264).

Observasjonene viser også at elevene ofte hadde problemer da de ble spurt om å forklare en figur. Dette ble enklere når læreren hadde en samtale med elevene om teksten på forhånd, det gikk da bedre når elevene skulle forklare figuren i ettertid (Karlsen & Maagerø, 2009, s. 267). Karlsen og Maagerø kommer her frem til at «slike tekstsamtaler er antakelig vesentlige for elevenes utbytte av

teksten» (Karlsen & Maagerø, 2009, s. 267). De konkluderer med at det bør arbeides eksplisitt med lesing av fagtekster. Mange lærebøker inneholder i dag mange meningsskapende ressurser som elevene trenger leseveiledning for å kunne nyttiggjøre seg av, og for å kunne se en sammenheng mellom dem (Karlsen & Maagerø, 2009, s. 261). Elevene har problemer med å forstå og tolke alle modalitetene hvis de blir overlatt til seg selv med læreboktekstene (Karlsen & Maagerø, 2009, s. 268). Vi ønsker videre i denne oppgaven å se på hvordan elever kan jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk. Undervisningsforløpene vi har utformet kan her være en hjelp for elevene til å få et utbytte av teksten og utforske hva den omhandler.

Forskningen vi har trukket frem i dette delkapittelet er kun noe av den tidligere forskningen på utforskning i matematikk og det å lese i et matematikk-klasserom. Dette er altså forskning som er aktuell, men likevel har et annet fokusområde enn det vi kommer til å ha i vår forskning, da vi ser på hvordan man kan *utforske tekstoppgaver i matematikk*. I det neste kapittelet vil vi se på den teoretiske rammen for oppgaven.

2 Teoretisk ramme

I dette kapittelet vil vi se på den teoretiske rammen for oppgaven som videre vil legge grunnlaget for analysen og drøftingen. Innledningsvis ser vi på teori knyttet til lesing i matematikk og hvordan dette skiller seg fra lesing i andre fag i skolen. Temaene vi vil se på er matematikkens multimodalitet, begreper med ulike betydninger og irrelevant informasjon. Videre trekker vi frem lesestrategier i matematikk, der vi benytter Bråten (2007) sin definisjon for å definere dette begrepet. Strategiene blir delt inn i tre kategorier: memorering-, fordypning- og kontrollstrategier, som er hentet fra Ekström et al. (2019). Innenfor kategoriene vil vi se på ulike lesestrategier som vil være relevante i vårt forskningsprosjekt. Ettersom vi skal se på hvordan elever på mellomtrinnet kan jobbe utforskende med tekstopp-gaver i matematikk trekker vi også frem utforskning i dette kapittelet. Her presenteres teorier om hva dette begrepet innebærer, der blant annet undersøkelseslandskap trekkes frem (Alrø & Skovsmose, 2002). Avslutningsvis ser vi på representasjoner knyttet til lesing i matematikk. Her henviser vi til Lesh et al. (1987) sin modell.

2.1 Lesing

Lesing er sterkt knyttet til begrepet «literacy», som kan oversettes til lesekompetanse (Roe, 2013, s. 177). Lesekompetanse handler om «[...] at elevene kan forstå, bruke, reflektere over og engasjere seg i skrevne tekster, for å kunne nå sine mål, utvikle sine kunnskaper og evner, og delta i samfunnet» (Frønes & Narvhus, 2010, s. 33). Dette vil altså si at lesekompetansen man innehar vil påvirke den rollen man har i samfunnet. For å kunne innta rollen som en aktiv medborger kreves det at man har en evne til å reflektere, forstå og engasjere seg. Dette vil altså si at for å kunne være en aktiv medborger i samfunnet vil lesekompetansen man innehar ha en stor betydning. Det å kunne tenke og reflektere kritisk over det man leser vil da være sentralt. Denne kompetansen vil ikke være ferdig utviklet i løpet av de første skoleårene, dette er en kompetanse man må jobbe med kontinuerlig for å oppnå den forståelsen som kreves fra samfunnet (Roe, 2013, s. 177).

Gough og Tunmer (1986) viser til at lesing er mer enn det å avkode en tekst (s. 7). Dette vil ikke si at avkodingen ikke må være til stede i lesingen. Lesing krever at man avkoder teksten og har en forståelse for det som avkodes (Gough & Tunmer, 1986, s. 7). Her handler forståelse om at leseren har en innsikt i ordenes språklige betydning. Bråten (2007a) ser også på hva lesing innebærer og

viser til begrepet *leseforståelse*. Dette er annerledes enn Gough og Tunmer (1986) sin bruk av forståelse, da Bråten legger vekt på at leseforståelse handler om å skape mening i teksten og samhandle med den (Bråten, 2007a, s. 11). I denne oppgaven ser vi på lesing som avkoding av tekst, samt hvordan elevene oppfatter innholdet og skaper mening i teksten.

Lesing er en ferdighet som er i alle fag i skolen. Det er en viktig ferdighet, da alle skolefagene innebærer lesing på ulike måter. Fra mellomtrinnet vil det være forventet at elevene kan tilegne seg informasjon fra det de leser (Steen-Paulsen & Wikborg, 2012, s. 7). Leseferdighetene vil på den måten ha en betydning i alle fag, ikke kun norskfaget. Det er forskjellige måter å lese ulike tekster på. Dette kan vi se da hvert fag har sine kjennetegn og premisser for hvordan man leser tekstene de presenterer og går fram for å hente ut informasjonen (Hoem et al., 2014, s. 97).

2.1.1 Lesing i matematikk

Matematikken skiller seg ut fra de andre fagene med fagspesifikke termer, logiske rekkefølger på argumenter og mange matematiske symboler (Hoem et al., 2014, s. 97). Matematikken krever altså at elevene forstår de symbolene som er særegne for faget, samtidig som de møter modalitetene de er kjent med fra andre fag, som bilder, tekst og tabeller. I tillegg må elevene kunne følge de logiske argumentene som danner grunnlaget for tankemåten i matematikken.

Lesing i matematikk kan ses på som meningsskaping, altså at det handler om mer enn å bare avkode en tekst (Borasi & Siegel, 2000, s. 28-30). Det trekkes frem at det er helt essensielt å benytte tidligere erfaringer og bakgrunnskunnskap for å kunne oppnå mening i teksten som leses. Flere forskere viser til at selv om leseren klarer å identifisere alle ordene i en tekst, altså avkode ordene, oppnådde ikke leseren en forståelse før bakgrunnskunnskapen ble aktivert (Borasi & Siegel, 2000, s. 28-30). Elevene må derfor ha en bakgrunnskunnskap om hvordan ord i matematikk tolkes for å kunne forstå hva avsender har ment.

En annen faktor for å oppnå mening i den matematiske teksten vil være å lese modalitetene i sammenheng, da de sammen skal skape mening for leseren (Karlsen & Maagerø, 2010, s. 217). Matematiske tekster er multimodale, da de ofte består av ord, tall og symboler, samt illustrasjoner og diagrammer. Dette krever at man klarer å lese de ulike modalitetene i sammenheng med hverandre og skape mening mellom dem (Adams, 2003, s. 786). Dette kan vi sette i motsetning til

norskfaget og skjønnlitterære tekster. Når vi leser en skjønnlitterær bok, er det ofte ikke nødvendig å se på bildene eller lese overskriftene. Det meste av informasjonen i romaner kommer i teksten. Bildene og overskriftene har ofte til hensikt å bryte opp verbalteksten, ikke for å gi nødvendig informasjon om handlingen i boken. Innen matematikk gir som regel de andre modalitetene informasjon som er viktig for å forstå hva oppgaven går ut på. Med andre ord gjør multimodaliteten i matematiske tekster at de må leses på en annen måte (Doerr & Temple, 2016, s. 21). Dette kan vi for eksempel se i «Fugle-oppgaven» i undervisningsforløpet «Kinesisk», se kapittel 3.2.1.1. Her er bildet en helt nødvendig del av oppgaven, ved at den ikke kan løses uten å se verbalteksten og bildet i sammenheng. Denne høye graden av multimodalitet viser at matematiske tekster krever en annen leseforståelse enn det lesing i andre fag gjør. I undervisningsforløpet «Kinesisk» er et av hovedfokusene å få elevene til å lese multimodalt og reflektere over slik lesing og hva som er gode lesestrategier.

Matematiske tekster inneholder, som sagt, mange forskjellige modaliteter som arbeider i sammenheng med hverandre for å skape mening. Karlsen og Maagerø (2010) kaller matematiske tekster for langsomme tekster. En av begrunnelsene for dette begrepet er at matematiske tekster inneholder flere modaliteter som må ses på i kombinasjon med hverandre for å skape mening. Dette er en tidskrevende prosess som krever at leseren tar seg tid til å knytte modalitetene sammen og se på meningen de skaper i sammenheng, ikke kun hver for seg (Karlsen & Maagerø, 2010, s. 218). Lesing i matematikkfaget skiller seg på den måten fra lesing i de andre fagene i skolen, da det kreves en nærlesing av teksten. Undervisningsforløpene og særlig «Kinesisk» ønsker å få elevene oppmerksomme på denne nærlesingen.

I tillegg til at matematiske tekster inneholder mange modaliteter, vil man også møte på flere begreper som er nødvendig for at leseren skal oppfatte innholdet i oppgaven. Begrepene man møter i matematikk har ofte flere betydninger og betydningene er ofte en annen enn den elevene møter i hverdagen (Adams, 2003, s. 787). Dette er en utfordring elevene kan møte på i tekstoppgaver, da ordene ofte har en operasjonell betydning. Den operasjonelle betydningen gjør at ordene nå sier noe om fremgangsmåten som skal benyttes eller en handling som må tas hensyn til i oppgaven (Sfard, 1991, s. 4). Som matematikklærer er det da viktig å vite hvilken av betydningene elevene bruker og hvilken de må bruke i denne konteksten. Det vil da være viktig å skape en sammenheng mellom de ulike betydningene til begrepet det gjelder (Adams, 2003, s.

788). Dette gjør at man må forstå alt som er skrevet. Begreper man ikke vet hva betyr vil ofte ikke kunne forstås ved å kun se på konteksten. Det er ofte helt avgjørende at man forstår hvert ord i oppgaven for å forstå hva oppgaven handler om.

2.1.2 Lesestrategier

De særegne trekkene ved tekster i matematikk som er beskrevet i kapittel 2.1.1 krever ofte at man leser tekstene på en annen måte enn man leser for eksempel skjønnlitterære tekster. Lesing blir dermed en ferdighet som må videreutvikles til et redskap for å hente ut den relevante informasjonen fra teksten. Disse redskapene kan ofte ta formen av en strategi, det vil si et verktøy som kan benyttes for å løse et problem (Westlund, 2010, s. 103). Problemet i dette tilfellet vil være å kunne hente ut den nødvendige informasjonen fra tekstoppgavene, og oppfatte og anvende det man leser. En strategi kan også betegnes som de hjelpemidlene elevene kan benytte ved ulike former for lesing, og kan endre seg etter det som er målet og hensikten med teksten man skal lese.

Lesestrategier er et begrep som benyttes for å lære elevene å lese tekster på nye måter. En lesestrategi kan defineres som «[...] mentale aktiviteter som leseren velger å iverksette for å tilegne seg, organisere og utdype informasjon fra tekst, samt for å overvåke og styre sin egen tekstforståelse» (Bråten, 2007b, s. 67). Dette vil si at lesestrategier er noe elevene bruker når de leser for å best mulig få ut den informasjonen de er ute etter i teksten. Disse lesestrategiene er med andre ord et forsøk fra leseren til å endre hvordan hen arbeider med teksten, for å bedre oppfatte og få det ønskede målet ut av den teksten de leser (Fjørtoft, 2014, s. 105).

Strategiene som blir brukt vil dermed endre seg etter hva man er ute etter i den aktuelle teksten. En god leser kjennetegnes ikke bare ved det at hen kan anvende lesestrategier, men at hen også kan overføre disse lesestrategiene til andre situasjoner og tekster. Dette vil si at strategien nå er blitt til en internalisert evne som eleven har, som deretter kan benyttes ved en lignende situasjon (Westlund, 2010, s. 104).

Forskjellige lesestrategier vil bli benyttet under forskjellige deler av leseprosessen. Lesestrategiene blir et hjelpemiddel elevene kan bruke og hvilken lesestrategi som skal benyttes velges etter det som er målet med lesingen (Fjørtoft, 2014, s. 104). Forskjellige strategier kan derfor brukes til ulike mål, etter hva som egner seg best til det gitte målet. Videre vil vi dele inn lesestrategiene i tre

hovedkategorier: Memoreringsstrategier, fordypningsstrategier og kontrollstrategier. Kategoriene er hentet fra «Läsförståelse och undervisning om lässtrategier» (Ekström et al., 2019). Innenfor hver hovedkategori vil det være mange lesestrategier, vi vil ikke se på alle her, men vil konsentrere oss om de som vi ser på som relevante i vår studie. Vi har utformet en tabell som viser de lesestrategiene vi vil presentert i dette kapittelet, se figur 2.1 nedenfor.

Kategori	Lesestrategi	Forklaring
Memoreringsstrategi	Høytlesing	Lese høyt for seg selv eller andre.
	Korlesing	Lese teksten høyt i samme tempo.
	Lese om igjen	Lese teksten en gang til.
Fordypningsstrategier	Forutse tekstinnholdet	Tenker over hva som kan komme senere i teksten.
	Identifisere tekststruktur	Kjenner igjen tekstens oppbygning.
	Kontekstlesing	Bruker konteksten for å forstå begreper.
	Nærlesing	Lese teksten nøye.
	Streke under	Streke under og krysse over relevant og irrelevant informasjon.
	Visualisering	Visualiserer innholdet i teksten mentalt eller fysisk.
Kontrollstrategier	Letelesing	Lete etter nøkkelord.
	Klargjøre	Få klarhet i det som er uklart i teksten
	Overvåke forståelsen	Vurderer sin egen forståelse.
	Gjenfortelle	Gjenforteller tekstinnholdet

Figur 2.1: Oversikt over lesestrategier

De tre kategoriene vil bli presentert i den samme rekkefølgen som vist på figuren ovenfor: Memoreringsstrategier, fordypningsstrategier og kontrollstrategier. Vi vil først se på hva memoreringsstrategier er. *Memoreringsstrategier* er strategier som benyttes for å hente ut informasjon fra en tekst. Disse strategiene hjelper elevene å få en oversikt over teksten og huske informasjonen. Målet med disse strategiene er ikke å oppfatte innholdet, men memorere det (Ekström et al., 2019, s. 20). Flere typer strategier kan kategoriseres som memoreringsstrategier, en

av de som benyttes i undervisningsforløpene er *høytlesing* (Ekström et al., 2019, s. 22). Ved å benytte *høytlesing* som strategi vil man muligens lettere kunne huske innholdet og hente ut viktig informasjon fra teksten. Denne strategien innebærer at man leser høyt for seg selv eller andre (Ekström et al., 2019, s. 21). Dersom høytlesingen benyttes som en hjelp til å oppfatte innholdet i teksten vil det være en fordypningsstrategi. En form for høytlesing er *korlesing*. Det vil si at alle leser teksten i samme tempo, i kor. Korlesingen kan være en lesestrategi der elevene kan øve på leseflyten sin (Fjørtoft, 2014, s. 111). En annen memoreringsstrategi er *å lese om igjen*, denne strategien kan benyttes for å få med seg innholdet i teksten. Strategien kan benyttes da man ved første gjennomlesing ikke var konsentrert, eller at teksten som leses er vanskelig slik at den krever en høyere grad av konsentrasjon (Ekström et al., 2019, s. 21).

Fordypningsstrategier dreier seg om strategier som benyttes for å skape mening i teksten. Dette er med på å gi en helhetsforståelse av teksten som leses, der en gjerne benytter tidligere erfaringer og kunnskap for å forstå den nye informasjonen (Ekström et al., 2019, s. 22). En fordypningsstrategi er *å forutse tekstinnholdet*, det vil si at den som leser tenker gjennom hva som kan komme senere i teksten. Dette er en fordypningsstrategi da man gjennom leseprosessen prøver å skape mening samtidig som man leser (Ekström et al., 2019, s. 23). En leser som kjenner igjen strukturen i en tekst vil anvende fordypningsstrategien *identifisere tekststruktur*, hvor de kjenner igjen hvordan teksten er bygd opp. Leseren kan da enklere hente ut den relevante informasjonen (Ekström et al., 2019, s. 23). I mange tekster kan både elever og voksne møte på ord som de ikke vet betydningen av. Ved å benytte *kontekstlesing* som strategi kan man oppfatte begreper man i utgangspunktet ikke har kjennskap til, slik at man nå får innsikt i innholdet i oppgaven. *Kontekstlesing* handler altså om å benytte konteksten for å forstå innholdet i ukjente ord og begreper.

Ofte vil elever benytte strategien *nærlesing*, hvor de leser en tekst nøye, gjerne ord for ord. Ved å lese en tekst på denne måten vil man både kunne få med seg hovedinnholdet i teksten og detaljene. Nærlesing er en strategi som ofte blir brukt av matematikere på høyere nivå for å oppfatte og skape mening når de leser argumenter og bevis (Weber & Mejia-Ramos, 2011, s. 339). *Streke under* er en lesestrategi hvor man markerer informasjonen i teksten. Vi velger å omtale både det å streke under relevant informasjon og krysse over irrelevant informasjon når vi benytter dette begrepet. Begge er eksempler på å markere innholdet i teksten, men på forskjellige måter. I denne oppgaven blir det benyttet som en fordypningsstrategi, da det å streke under relevant informasjon

og krysse over irrelevant informasjon, benyttes for å skape en mening i teksten som leses (Ekström et al., 2019, s. 22).

En fordypningsstrategi som passer spesielt for tekstopp-gaver i matematikk er *visualisering*, hvor leseren visualiserer innholdet i teksten mentalt eller fysisk (Ekström et al., 2019, s. 24). Dette er spesielt viktig i matematikk, da det oppfordrer elevene til å representere de matematiske tekstene på ulike måter, slik de forstår teksten (Wæge & Nosrati, 2018, s. 98). Dette ligger i ordet, da det heter *re-presentasjoner*, vi presenterer på nytt det vi allerede har lest, men på en annen måte enn den teksten vi startet med (Duke & Pearson, 2008, s. 219). Det er mange ulike representasjoner som kan benyttes når det arbeides med matematiske tekster, noe som vi vil se nærmere på i neste delkapittel. Gjennom å benytte denne strategien vil man kunne få en bedre forståelse av det matematiske man arbeider med, da man utfordrer seg selv på å representere på ulike måter (Duke & Pearson, 2008, s. 219). Dette er en fordypningsstrategi da man vil kunne forstå tekstinholdet på et dypere nivå (Ekström et al., 2019, s. 24).

Den siste fordypningsstrategien vi skal se på er *letelesing*. Det er en lesestrategi som handler om å lete etter nøkkelord eller spesielle opplysninger som man trenger fra teksten (Fjørtoft, 2014, s. 111). Med denne lesestrategien får ikke eleven forståelse for hele teksten på en gang, men det er en strategi som kan brukes for å finne den informasjonen som er viktig i teksten. Det er flere måter å notere på når man benytter denne lesestrategien, for eksempel kan en finne nøkkelord i teksten. Hvis nøkkelord blir benyttet for å kunne huske teksten på et senere tidspunkt, er det en memoreringsstrategi. I vårt tilfelle blir det brukt for å skrive ned viktige poenger i teksten, på denne måten skaper leseren mening fra teksten. Dette kalles da en fordypningsstrategi (Ekström et al., 2019, s. 21).

Kontrollstrategier er strategier som leseren selv benytter for å vurdere sin leseprosess og forståelse av teksten. Dette handler altså om metaperspektivet, der man selv reflekterer over egen forståelse (Ekström et al., 2019, s. 25). Innenfor kontrollstrategier har vi en strategi som kalles *klargjøre*. Dette omhandler å oppdage uklarheter i teksten for deretter å benytte en annen strategi for å få klarhet i dette (Ekström et al., 2019, s. 25). Å *overvåke forståelsen* er en strategi som brukes i leseprosessen, ved at leseren vurderer sin egen forståelse underveis i lesingen (Ekström et al., 2019, s. 25). Den siste kontrollstrategien vi vil presentere er *gjenfortelle*, hvor leseren gjenforteller tekstinholdet i

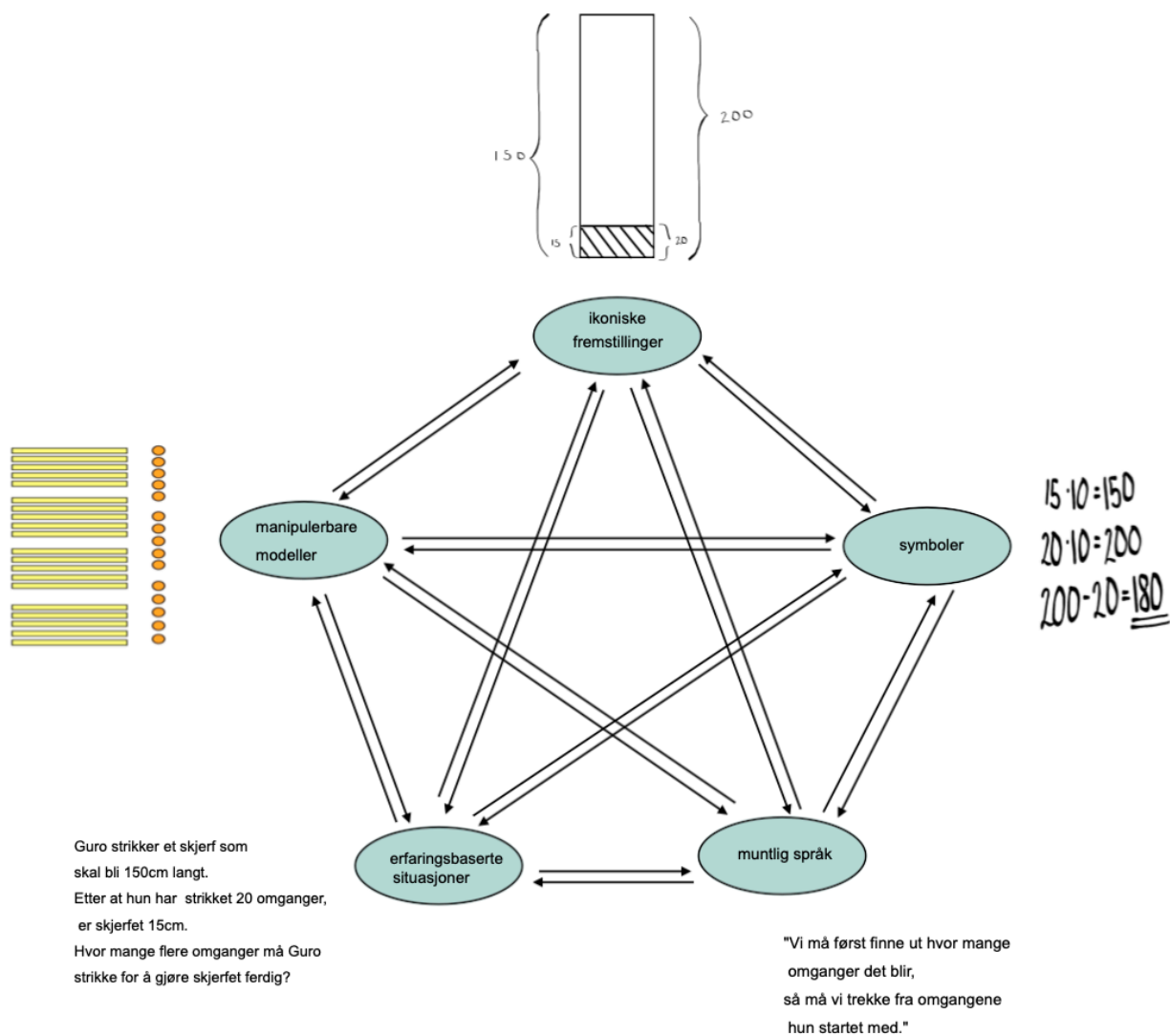
en tekst de har lest. I undervisningsforløpene benytter vi denne strategien som en kontrollstrategi, for å sjekke om de har forstått hva oppgaven faktisk handler om. Dette kan også innebære at elevene gjenforteller for å teste sin egen leseforståelse (Ekström et al., 2019, s. 22).

Tidligere har vi sett på lesestrategien *visualisere*. For å kunne visualisere tekstoppgavene og arbeidet elevene gjør når de arbeider i undervisningsforløpene må de benytte seg av representasjoner. Det finnes mange former for representasjoner, et tema vi nå skal se nærmere på i neste delkapittel.

2.1.2.1 Representasjoner

Når elever arbeider utforskende i matematikk kan de benytte ulike representasjoner i løsningsprosessen. Som nevnt i forrige delkapittel vil ulike representasjoner kunne gi en dypere og bedre forståelse av matematikken som arbeides med, samt få elevene til å tenke over ulike måter å løse en tekstoppgave på. Dette vil være en viktig del av utforskning ved at representasjoner kan gi elevene rom for å tenke og reflektere (Hana, 2014, s. 42). Representasjoner er en måte å konkretisere forståelsen elevene har av oppgaven når de leser den, som deretter kan videreutvikles etter hvert som de arbeider videre med den. Etter hvert som elevene leser oppgaven, kan de oppdage nye aspekter ved den og ny informasjon. Noen ganger kan dette være at de forstår koblingen mellom bildet og teksten, eller det kan være at de forstår hva et spesifikt ord betyr, noe som ofte kan forandre hva de skal gjøre i oppgaven. Her kan representasjonene være til hjelp da det konkretiserer elevenes tanker. Ved å gjøre transformasjoner mellom ulike registre kan man på den måten oppdage tidligere feil eller misoppfatninger (Lesh et al., 1987, s. 36).

Representasjoner kan klassifiseres i forskjellige registre etter hvilket representasjonssystem som benyttes. Lesh et al. (1987) har utviklet en modell som viser til fem ulike registre, som benyttes i arbeid med problemløsning i matematikk (s. 34). I figur 2.2 kan du se vår oversettelse av modellen, samt eksempler innenfor hvert register. Disse eksemplene er basert på elevenes arbeid med undervisningsforløpet «Tenkeskjema», noe vi vil se på senere i oppgaven.



Figur 2.2: Representasjoner i matematikk, oversatt og tilpasset etter Lesh et al. (1987)

Det første registeret vi skal ta for oss er *erfaringsbaserte situasjoner*. Dette registeret handler om å sette matematikken i en hverdags situasjon eller kontekst, som kan hjelpe elevene til å tolke oppgaven. Elever møter ofte erfaringsbaserte situasjoner gjennom tekstoppgaver. Her kan elevene få matematikken presentert på en mindre abstrakt måte, da de møter situasjoner som er kjente for dem, og som de kan koble til erfaringer de har fra tidligere (Lesh et al., 1987, s. 33). I de fleste tekstoppgaver på barnetrinnet er matematikken satt inn i en hverdags situasjon. Dette ser vi også i de oppgavene vi har valgt ut til undervisningsforløpene, da elevene møter på mulige situasjoner som de kan kjenne seg igjen i. I strikkeoppgaven, se vedlegg 3, er det snakk om å strikke et skjerf, en oppgave som mange barneskoler gir elevene i kunst og håndverk. Mange har også sannsynligvis sett familie og kjente strikke, så dette blir en oppgave som er forankret i en kjent situasjon.

Muntlig språk er en stor del av matematikkundervisningen og elevenes læring i utforskende undervisning. Det muntlige språket eller verbalspråket er sentralt for å vise til sine ideer, tanker og forståelse i arbeid med problemløsningsoppgaver (Lesh et al., 1987, s. 33). Når elevene får presentert en oppgave og får hjelp av læreren skjer dette i mange situasjoner muntlig, spesielt på barnetrinnet, hvor vi skal forske. I kommunikasjonen med hverandre skapes mye av meningen gjennom det verbale, da elevene kommuniserer hva de tenker. Det muntlige språket mellom elevene gir også ett innblikk i deres tanker og resonnementer for læreren, da de må sette ord på tankeprosessen sin. I leseprosessen vil det muntlige språket også være sentralt da man kan samtale om elevenes forståelse av det som leses.

Neste register er *manipulerbare modeller*, ofte omtalt som *konkreter* i faglitteraturen. Dette vil være forskjellige typer materiell, altså fysiske gjenstander, som kan manipuleres av elevene. Dette vil si at man kan flytte på dem og gjøre fysiske endringer uten bruk av blyanter eller andre tegnemidler. Eksempler på dette kan være Centikuber, Cuisenaire-staver, fyrstikker, tellebrikker eller lignende. Felles for dem er at de kan brukes til å konkretisere elevenes tankegang og representere objekter eller ideer elevene jobber med (Lesh et al., 1987, s. 33). Dette kan da hjelpe elevene til å forstå det matematiske problemet og hjelpe dem i løsningsprosessen, da de har noe fysisk de kan manipulere og tydelig vise hvor de er i arbeidet. På figur 2.2 ser vi et eksempel slik to elever valgte å representere denne oppgaven med konkreter. Her brukes tellebrikkene og fyrstikkene for å vise tankegangen og konkretisere forståelsen av oppgaven mens de leser den. Konkretene kan med andre ord være en hjelp for elever til å konkretisere det som skjer i tekstoppgaven og fysisk vise hva de leser.

Skriftlig språk innebærer alt det skriftlige som elevene gjør når de arbeider med matematiske oppgaver, hvor de benytter symboler. Hana (2014) beskriver symboler som «[...] tegn som er blitt til gjennom sedvaner, skikker og tradisjoner» (s. 132). Symboler er altså når et tegn ikke har en direkte likhet eller kobling til den tingen det representerer, men har en betydning som er blitt bestemt gjennom en tradisjon og videreformidling av hva det betyr (Peirce, 1998, s. 17). Dette kan for eksempel ses i det skriftlige språket, da bokstavene i seg selv ikke har en direkte korrelasjon med lydene de representerer. Likevel har alle en felles forståelse av hva de betyr, formidlet til dem i leseopplæringen på skolen. I matematikken har vi flere eksempler på slike symboler. Addisjonstegnet i seg selv tilsier ikke at vi skal legge to ting sammen, men det er innforstått at når

det forekommer i en matematisk oppgave skal man addere sammen tallene før og etter tegnet. Når man leser benyttes en forståelse av mange symboler, hvor elevene må avkode og sette sammen disse for å skape mening i teksten. Denne leseprosessen er noe som arbeides med gjennom de forskjellige lesestrategiene elevene benytter og som de videreutvikler etter hvert som de arbeider med å lese matematiske tekstoppgaver.

Til slutt har vi det som kalles *ikoniske fremstillinger*. Dette kan være alle former for bilder og diagrammer som kan representere det matematiske man arbeider med. Dette kan ligne på manipulerbare modeller, men her handler det om statiske fremstillinger som ikke kan flyttes på. Dette er da fremstillinger som for oss kan virke som bilder av det vi holder på med. For elevene vil dette ofte innebære å tegne det de gjør (Lesh et al., 1987, s. 33). Dette er en representasjonsform som er spesielt viktig i lesing i matematikk, da elevene må kunne mestre å omgjøre fra verbalteksten de leser til egne ikoniske fremstillinger. Dette ser vi et eksempel på i figur 2.2, hvor det er gjort om fra tekstoppgaven elevene får, til en tegning av skjerfet som illustrer hvor mye som allerede er strikket og hvor mye som gjenstår. Dette krever en god leseforståelse, da elevene må koble sammen de ulike representasjonene.

Når elevene arbeider med representasjoner vil de gjøre transformasjoner mellom ulike representasjoner, både innenfor et register og mellom forskjellige registre (Hana, 2014, s. 147). Lesh et al. (1987) viser til viktigheten av å jobbe med transformasjoner mellom disse registrene (s. 36). Slike transformasjoner kan deles inn i behandlinger og overganger. Overganger handler om å gjøre om fra et register til et annet (Hana, 2014, s. 133). Her kan vi se på figur 2.2 hvordan elevene først har vist med manipulerbare modeller at 20 omganger er det samme som 15 centimeter. Deretter har de gjort en overgang til en ikonisk fremstilling. Elevene har her markert et område på figuren som viser det samme. Her har de da gjort en overgang fra konkrete over til en ikonisk fremstilling. Behandlinger, derimot, vil si at man befinner seg innenfor det samme registeret, men man gjør det om til en ny representasjon (Hana, 2014, s. 133). Dette kan for eksempel være at man gjør om fra gjentatt addisjon til et gangestykke, den sistnevnte er vist på figur 2.2. Her befinner vi oss fortsatt innenfor registeret symboler, men vi har gjort om fra å bruke symbolet for addisjon til symbolet for multiplikasjon.

Det er viktig for elevene å jobbe med transformasjoner, da det er med på å styrke deres matematiske læring. Lesh et al. (1987) forklarer at en del av elevens forståelse av en matematisk idé blant annet innebærer at de kan; identifisere og representere en matematisk idé i flere registre, behandle representasjonen innenfor det samme registret, og gjøre en overgang mellom de forskjellige registrene (s. 36). For at elevene skal opparbeide en god forståelse og evne til å løse oppgaver de får presentert, er det derfor viktig å jobbe med transformasjoner og hvordan de kan benytte dem i en løsningsprosess.

I dette delkapittelet har vi sett på lesestrategier og ulike representasjoner som er viktig i det å skape mening i en matematisk tekst. Vi vil videre se på begrepet utforskning og hvilke kjennetegn elevene kan vise på at de utforsker under arbeidet.

2.2 Utforskning

Utforskende undervisning tilegnes ofte den amerikanske filosofen John Dewey, men i sine tekster referer han til andre forskere og filosofer når han snakker om tankene som ligger bak denne pedagogikken (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 798). Dewey trakk frem at læring og utdanning var for alle, og at det var viktig å dyrke frem elevenes interesse for å lære, for å skape mennesker som kunne bidra til å utvikle samfunnet. Med disse tankene skjedde det et skifte i synet på læring, der det har gått fra at man så på kunnskap som fakta som overleveres, til at kunnskap er noe som utvikles ved å tenke, resonnerer og reflektere (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 798). Som Alrø og Skovsmose (2002) sier: «Knowledge is not to be delivered, it must be developed» (s. 52). Dette stemmer overens med det Dewey snakker om, da kunnskap er noe som må dyrkes frem av elevene, gjennom å selv jobbe mot å finne en løsning på «problemet» man møter.

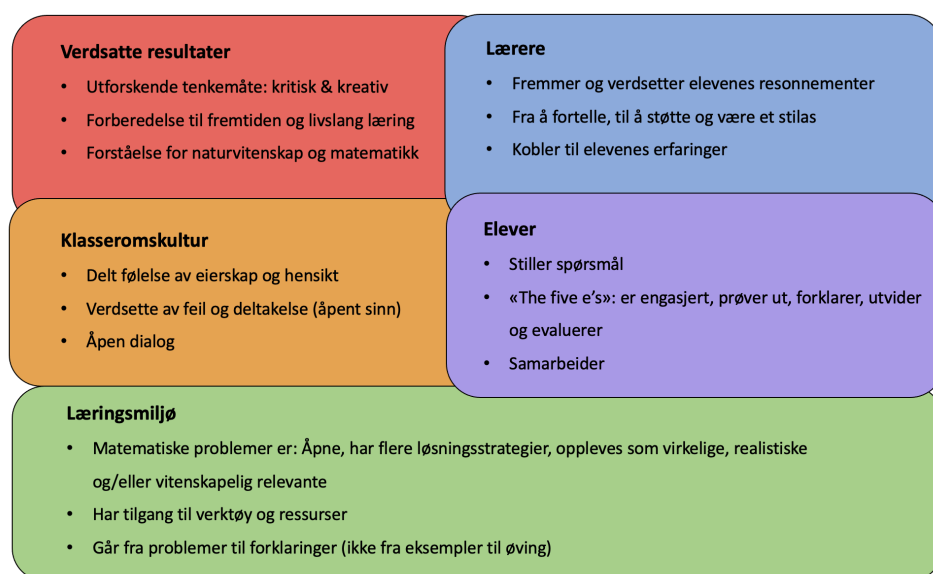
I undervisning med en utforskende tilnærming vil elevene jobbe på en lignende måte som forskere og matematikere, ved at de vil tenke, resonnerer og reflektere over den kunnskapen de tilegner seg. Denne måten å jobbe på skaper muligheter for å øke interessen rundt faget, ved at det er en ny måte å arbeide på (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 797). De siste årene har det vært stort engasjement rundt denne pedagogikken, spesielt i Europa. Der det har blitt startet flere store prosjekter for å støtte innføringen av en utforskende undervisning, deriblant PRIMAS, som vi vil se mer på senere i dette delkapittelet.

Når vi snakker om at elever skal utforske i matematikkundervisningen er det flere begreper som kan benyttes om denne typen undervisning. Vi møter blant annet begrepene «inquiry» og «utforskende undervisning», da begge begrepene omhandler den samme holdningen til matematikkfaget (Karlsen, 2014, s. 28). Denne holdningen vil vi i denne oppgaven referere til som utforskning og utforskende undervisning. Men hva kjennetegner denne holdningen til matematikkfaget? For å svare på dette vil vi videre se på hva som kjennetegner en utforskende undervisning.

I en utforskende undervisning er målet at elevene skal undre, stille spørsmål og eksperimentere (Wells, 1999, s. 121). En viktig faktor som trekkes frem er at elevene har en vilje til å undersøke oppgaven og samarbeide om å finne problemet (Wells, 1999, s. 119-121). National Research Council (1996) viser også til at det er flere sider ved utforskning, blant annet viser de til at utforskning innebærer å stille spørsmål, planlegge fremgangsmåte, bruke verktøy i arbeidet, foreslå løsninger, forklare og kommunisere resultatene (s. 23). Wells (1999) trekker blant annet frem at det å stille spørsmål og planlegge løsningsprosessen, altså hvordan man velger å gå frem for å løse en oppgave, er kjennetegn på utforskning. I et slikt arbeid vil man kunne bruke ulike løsningsstrategier, der elevene selv finner frem til mulige løsninger og reflekterer over de valgene de tar (Karlsen, 2014, s. 27). Det vil si at de ikke vil få utdelt en strategi de skal benytte, men selv finner veien til en mulig løsning på oppgaven. Det er derfor viktig at læreren legger til rette for slike læringssituasjoner. Dette kan for eksempel gjøres gjennom å oppfordre elevene til å finne egne løsningsstrategier, få dem til å diskutere de ulike løsningene og reflektere og resonnerer rundt den matematikken de kommer over i arbeidet (Karlsen, 2014, s. 27). I denne prosessen benyttes tidligere erfaring og kunnskap for å utforske og søke svar. Dette gjør at elevene kan danne seg ny kunnskap ut ifra den kunnskapen de allerede innehar (Karlsen, 2014, s. 29). National Research Council (1996) sier også at et kjennetegn på utforskning er å komme med forslag til løsninger, forklaringer og antakelser rundt oppgaven (National Research Council, 1996, s. 23). Videre viser de også til at man kan bruke verktøy både for å samle, analysere og tolke informasjonen som blir presentert. Dette kan være verktøy som for eksempel et tenkeskjema, se undervisningsforløpet «Tenkeskjema» i kapittel 3.2.1.3.

PRIMAS, et europeisk prosjekt som har som formål å utvikle læreres kompetanse innenfor utforskende undervisning, har utviklet en modell som viser de viktige elementene som sammen gir

grunnlaget for en utforsknings-basert undervisning (Maaß & Reitz-Koncebovski, 2013). Egen oversettelse av modellen er vist på figur 2.3 nedenfor.



Figur 2.3: Modell for utforsknings-basert undervisning, egen oversettelse basert på Maaß og Reitz-Koncebovski (2013, s. 8)

For å legge til rette for en utforskende undervisning viser modellen til at klasseromskulturen, læringsmiljøet, samt lærernes og elevenes rolle har betydning. Modellen trekker også frem hvilke verdifulle resultater man kan oppnå ved utforskningen. Da vi i denne oppgaven ser på hvordan elevene kan utforske tekstoppgaver, vil det være elevenes rolle vi vil gå nærmere inn på, som vi ser i det lilla området på modellen.

Som vist i modellen er det tre punkter som trekkes frem når elevenes rolle i utforskningen omtales. Et av punktene er at elevene skal stille spørsmål, noe vi tidligere har omtalt. Videre viser modellen til «the five e's», fem faser ved utforskning som er viktig når elevene skal utforske. Disse er: engasjere, prøve ut, forklare, utvide og evaluere. Bybee og Landes (1990) benytter seg av de samme fem begrepene når de beskriver en undervisningsmodell som viser hvordan elevene lærer. Vi vil legge til grunn Bybee og Landes (1990) sin definisjon når vi nå skal beskrive hva de ulike fasene av utforskning innebærer.

Å *engasjere* handler om at læreren velger ut oppgaver der elevene får brukt tidligere kunnskap for å nå den nye kunnskapen. I tillegg til dette er det viktig at oppgavene som velges ut gir mening for

elevene (Bybee & Landes, 1990, s. 96). Dette vil være tilpasninger som læreren gjør. Likevel ligger ikke alt ansvaret for å gjøre oppgaven engasjerende på læreren, elevene må også prøve å se nytten av den og legge inn en innsats i å engasjere seg i oppgaven. Tekstoppgaver kan være engasjerende, da slike oppgaver ofte er nært knyttet til virkeligheten og elevene kan se nytte av dem. Dette blir ikke da bare oppgaver de må løse, men oppgaver de forstår at kan være relevante også i andre situasjoner enn i matematikkundervisning. Det er læreres og oppgaveforfatteres oppgave å velge og lage oppgaver som kan være relevante for elevene. I undervisningsforløpene har vi valgt oppgaver vi mener kan være relevante.

I *prøve ut* legges det til grunn at elevene skal utforske oppgaven, og hva oppgaven spør om. Dette kan innebære planlegging av løsningsprosessen, samt videre utforske hvordan denne løsningen fungerer (Bybee & Landes, 1990, s. 96). Når man utforsker tekstoppgaver kan dette for eksempel innebære at elevene finner den relevante informasjonen og hva ulike begreper kan bety. Dette kan elevene for eksempel gjøre ved å ta i bruk et tenkeskjema som i undervisningsforløpet «Tenkeskjema», se vedlegg 3. Her vil man kunne løse oppgaven på flere måter og utforske hvilke representasjoner som kan benyttes for å løse oppgaven. I vårt tilfelle vil vi benytte *prøve ut* da vi ser på hvordan elevene kan utforske teksten og ulike måter å lese den på.

Å *forklare* er en fase som gir elevene mulighet til å verbalisere sine tanker og resonnementer ut ifra det de har utforsket tidligere (Bybee & Landes, 1990, s. 96). Samtidig gir denne fasen læreren mulighet til å veilede elevene, slik at man blant annet kan komme inn på begreper og definisjoner de ikke har kommet frem til, eller ikke har kunnskap om fra før. Hvis elevene samarbeider, vil de ha muligheten til å uttrykke tankene sine hele veien gjennom løsningsprosessen. Dette vil gi dem mulighet til å finne nye ideer underveis i arbeidet, som de kanskje ikke hadde kommet inn på alene.

Utvide er en fase som kan være viktig når elevene løser oppgaver som kan utvides og bygges videre på etter hvert som forståelsen deres utvikler seg (Bybee & Landes, 1990, s. 96). Dette er ikke en del av utforskningsbegrepet som vi vil se nærmere på i denne oppgaven, og derfor vil vi ikke gå nærmere inn på begrepet.

Den siste fasen i denne modellen er *evaluere*. Dette handler om at elevene selv vurderer sine ferdigheter og kunnskaper. I et større prosjekt vil dette være relevant for å selv vurdere hva man

har lært (Bybee & Landes, 1990, s. 96). I en mindre oppgave kan det være aktuelt å se på hvordan elevene gjennom løsningsprosessen og i etterkant kan vurdere og evaluere sine løsninger, samt kunne se hvilke forandringer som vil være aktuelle å gjøre. I et undervisningsforløp vil det også kunne være nyttig å se på dette som en stegvis prosess, der elevene må lese langsomt og hele tiden vurdere hva informasjonen kan bety.

Det siste punktet i beskrivelsen av elevenes rolle i modellen på figur 2.3 påpeker at en viktig del av utforskningen er at elevene samarbeider, et konsept som blant annet Skovsmose (2001) også trekker frem. Han viser til at utforsking i matematikk kan forgå i et fellesskap. Dette fellesskapet kaller han et undersøkelseslandskap, hvor elevene blir invitert til å formulere spørsmål og lete etter forklaringer (Skovsmose, 2001, s. 125). Det vil være fokus på at elevene skal være kreative og forsøke å forstå sammen, samt kunne dele sine tanker og forklaringer med hverandre (Wells, 1999, s. 121). Hana (2014) påpeker at det å forstå i matematikk har sterke relasjoner med det å forklare, begrunne og argumentere (s. 18). Dette er da prosesser som kan ta litt tid, da elevene trenger nok tid til å tenke gjennom mulige løsninger og sette ord på tankene (Hana, 2014, s. 18). Det vil altså ikke her være et mål å løse flest mulige oppgaver på kortest mulig tid, slik flere elever gjør i en tradisjonell matematikkundervisning (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 45-46). Det er meningen at elevene skal bruke god tid på å løse oppgaven. Som lærer er det viktig at oppgavene som velges ut kan løses på ulike måter, slik at elevene kan ha en utforskende tilnærming (Karlsen, 2014, s. 29). Dette vil si at tekstoppgaver i matematikk også vil være en mulig inngang til et undersøkelseslandskap. Det viktige vil være at tekstoppgavene som velges ut gir rom for at elevene kan være kreative og finne ulike måter å lese og løse oppgaven på. På den måten vil de kunne resonnerer og argumentere for sine ideer, noe som er et kjennetegn på et slikt fellesskap.

Som det er nevnt tidligere handler utforskning blant annet om å resonnerer, argumentere og presentere sine ideer. Gjennom at elevene blir oppfordret til å bruke ulike lesestrategier vil dette være en inngang til å nettopp kunne gjøre dette. Elevene vil på den måten utforske nye måter å jobbe med oppgaven på, noe vi vil se nærmere på i diskusjonskapittelet. I neste kapittel vil vi se på metodevalget vårt for denne oppgaven og begrunne valgene vi har gjort under arbeidet med denne masteroppgaven.

3 Metode

I denne studien har vi sett på hvordan elever kan arbeide utforskende med tekstoppgaver i matematikk. For å kunne undersøke dette har vi utført en Lesson Study, der undervisningsforløpene ble gjennomført to ganger. Den siste gjennomføringen ble observert ved hjelp av video- og lydopptak, der elevenes samtaler og forklaringer ble tatt opp, denne siste delen av studien er altså en kvalitativ casestudie. Datamaterialet som ble samlet inn ble deretter analysert gjennom en tematisk analyse. Her ble kodene utarbeidet ut ifra teorien i oppgaven og det innsamlede datamaterialet. Det ble også gjort endringer på kodene underveis i arbeidet med analysen. Gjennom denne prosessen utvidet teorien og empirien hverandre gjensidig, slik at man fikk en dypere forståelse.

I dette kapittelet begrunnes de forskningsmetodiske valgene som er tatt i denne oppgaven. Som nevnt er Lesson Study metoden vi har valgt, denne prosessen vil belyses og begrunnelsene for valgene som er tatt vil komme frem. Metodekapittelet i denne oppgaven er lengre enn ordinære masteroppgaver, for å vise hele Lesson Study prosessen. Vi har valgt å beholde denne lengden for å kunne være transparente om de valgene som er gjort og de begrunnelse som ligger til grunn. Videre omtaler vi analysemetoden vi benyttet i den andre syklusen av studien, der vi blant annet viser kodene vi har benyttet og hvordan vi kom frem til disse. Avslutningsvis vil vi gå inn på forskningsetikken rundt denne oppgaven, der vi både ser på kvaliteten av forskningen og de etiske betraktningene vi har tatt hensyn til.

3.1 Kvalitativ metode og aksjonsforskning

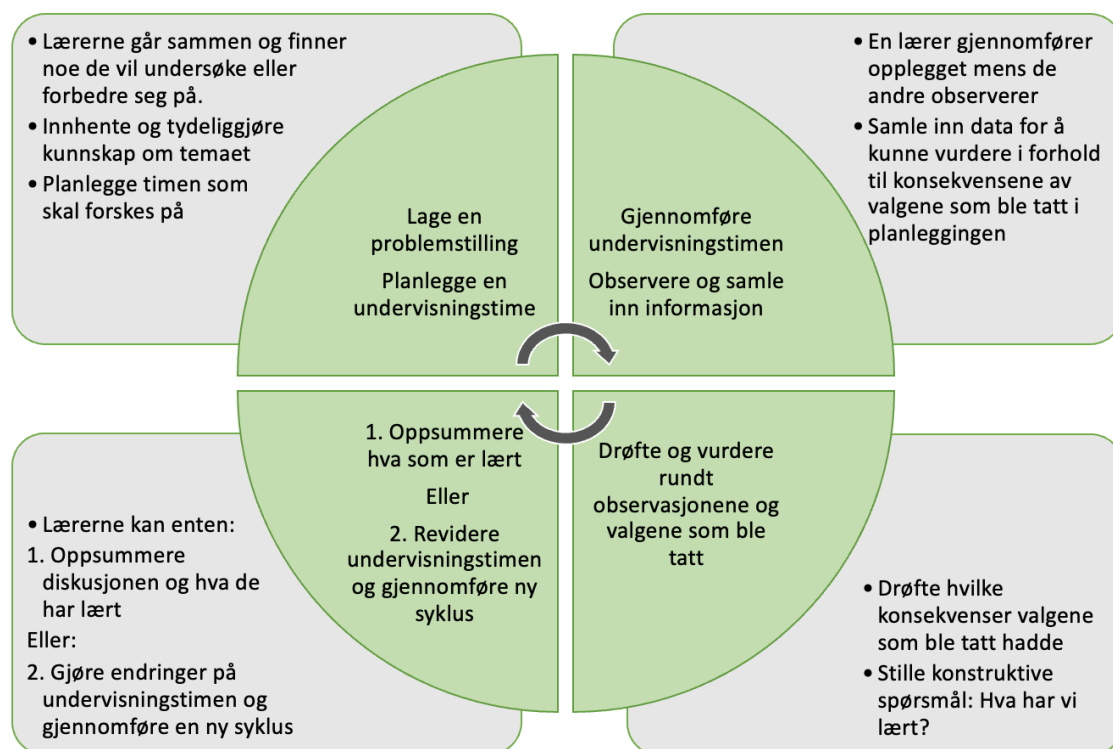
Aubert og Alstad (1985) skriver at «En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme fram til ny kunnskap» (s. 196). En metode er med andre ord et verktøy som blir brukt når en innhenter data og ny kunnskap som blir valgt på bakgrunn av det som skal forskes på. Metoder kan deles inn i kvalitative og kvantitative metoder. Kvantitative studier ser på «data i form av målbare enheter», mens kvalitative studier «tar sikte på å fange opp mening og opplevelse som ikke lar seg tallfeste eller måle» (Dalland, 2020, s. 52). I vårt tilfelle ønsker vi å gå i dybden og se på hvordan elever kan arbeide utforskende med tekstoppgaver. Derfor gjennomfører vi en kvalitativ forskningsmetode, der vi vil se på hva elevene gjør og sier, mens de arbeider.

Det finnes flere måter å gjennomføre en kvalitativ studie på. En av disse metodene kalles for aksjonsforskning, hvor målet er å forbedre en praksis eller løse en utfordring som har blitt identifisert i det feltet som undersøkes (Øgreid, 2021, s. 215). Dette målet er felles for både aksjonsforskning og aksjonslæring. Ordinært benyttes aksjonslæring når det arbeides med en Lesson Study, da dette ordinært er en form for utviklingsarbeid (Munthe et al., 2015, s. 15). I denne studien benyttes en revidert utgave av Lesson Study ved at vi både ser på utviklingsarbeid og teoriutvikling, derfor kan vi si at vi benytter aksjonsforskning som metode. Den praksisen vi ønsker å forbedre er leseopplæringen i matematikk og utfordringene elevene har i møtet med tekstoppgaver. Ut ifra denne studien er det da et mål om å bidra til en teoriutvikling rundt dette emnet, samt å utforme og forske på undervisningsforløp som kan møte utfordringene vi har i leseopplæringen i matematikk (Øgreid, 2021, s. 215). I dette tilfelle vil det være et mål å bidra til teoriutvikling på utforskning av tekstoppgaver i matematikk.

3.2 Lesson Study

Lesson Study er en metode som handler om at læreres læring blir satt i system (Munthe et al., 2015, s. 13). Her går en gruppe lærere sammen om å planlegge en undervisningstime der målet er å forbedre sin praksis på et område. Området vårt er utforskning av tekstoppgaver. I gjennomførelsen vil lærerne observere hverandre slik at de kan reflektere sammen og vurdere hvordan timen gikk. Ut ifra disse vurderingene kan de gjøre endringer og enten gjennomføre det en gang til eller oppsummere det de har lært (Munthe et al., 2015, s. 21). En Lesson Study-syklus kan se slik ut som på figur 3.1.

I denne oppgaven ønsker vi å se på hvordan vi kan utvikle og forbedre tre undervisningsforløp, hvor målet er å gi elevene kunnskap om hvordan de kan jobbe med tekstoppgaver i matematikk. Derfor passer det godt med en Lesson Study, da målet vårt er å se på hvordan vi kan forbedre og endre på oppleggene. Spesifikt ønsker vi at elevene skal jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk, som er et av fokusområdene i undervisningsforløpene. Videre i dette delkapittelet vil vi se på hvordan vi har gjennomført vår Lesson Study-syklus, samt se på begrunnelsene for valgene som er tatt. Hvert steg i syklusen vil bli gjennomgått. På bakgrunn av dette har vi valgt å organisere underkapitlene etter de forskjellige stadiene i en Lesson Study-syklus.



Figur 3.1: Lesson Study-syklus, egen oversettelse og revidering (Munthe, 2013, s. 207)

3.2.1 Planlegging av undervisningsforløp

En Lesson Study syklus starter, som sagt, med en problemstilling eller et område som lærerne vil forbedre seg på. Lewis og Hurd (2011) trekker frem noen spørsmål som en kan stille seg når en prøver å velge et område; et av disse er hvilke temaer som er vanskelige for elevene (s. 45). Nettopp dette er et spørsmål som vi tenkte på når vi skulle velge vårt tema. Etter forslag fra veilederen kom vi frem til at tekstoppgaver i matematikk ofte ses på som en utfordring for elevene. Ut ifra dette kom vi frem til at det kunne være mulig å gjøre tekstoppgaver mer forståelig for elevene, ved at de utforsker når de arbeider med dem. Vi så også at arbeidet med utforskning kunne gi elevene mulighet til å utforske lesestrategier i matematikk. Dette førte etter hvert til problemstillingen: «*Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?*» Ut ifra denne problemstillingen ble det laget ulike undervisningsforløp som la opp til at elevene skulle utforske når de jobbet med lesing av tekstoppgaver. Dette resulterte i fire undervisningsforløp som vist i vedlegg 1 - 4. Utgangspunktet for denne studien var fire undervisningsforløp, men underveis i prosessen, som vi vil vise senere, endte vi opp med å forkaste det ene forløpet.

I utformingen av undervisningsforløpene bestemte vi oss først for hvilke fokusområder vi ønsket at elevene skulle utforske. Ut ifra dette valgte vi ut mulige oppgaver til hvert forløp og fordelte det slik at vår veileder skulle lage to av undervisningsforløpene og vi skulle lage de to resterende. Da det første utkastet av oppleggene var ferdige avtalte vi en veiledningstime, hvor vi gikk gjennom forløpene og gjorde en gjennomføring med hverandre, der en var lærer og to var elever. Gjennomføringen førte til noen justeringer av de planlagte undervisningsforløpene, før vi til slutt følte oss klare til å ta dem videre til den første gjennomføringen med elever. Denne gjennomføringen vil vi komme nærmere inn på i kapittel 3.2.2. Først vil vi se nærmere på de fire undervisningsforløpene vi konstruerte og valget av tekstoppgaver.

De fire tekstoppgavene er alle hentet fra tidligere oppgaver og eksempeloppgaver fra nasjonale prøver. Vi har valgt å benytte oss av nasjonale prøver da disse oppgavene er nøyaktig testet ut, samt at de er tilpasset det klassestrinnet vi ønsker å benytte dem på. Oppgavene som benyttes i de ulike undervisningsforløpene kan tilpasses klassens tema og nivå, og kan derfor byttes ut med andre oppgaver. Oppgavene som velges ut må likevel tilpasses formålet for undervisningsforløpet. Det første undervisningsforløpet fokuserer på multimodalitet og det å få elevene til å se på alle modalitetene før de løser oppgaven, det må da velges ut oppgaver som er multimodale. I det andre undervisningsforløpet blir elevene oppfordret til å finne ut hvilke ord som er relevante og irrelevante for å løse oppgaven, oppgaven som velges må da inneholde både relevant og irrelevant informasjon. Det tredje undervisningsforløpet legger opp til at elevene skal representere oppgaven på flere måter, oppgaven som velges må derfor naturlig kunne egne seg til flere representasjoner. Det siste undervisningsforløpet fokuserer på å finne sammenhenger og forskjeller mellom to tekstoppgaver og forsøker å få elevene til å først se på teksten, for deretter å fokusere på det matematiske i tekstoppgaven. Det må her velges to oppgaver som er egnet til dette. Alle forløpene har til felles at de oppfordrer elevene til å senke lesehastigheten. Undervisningsforløpene skiller seg fra hverandre, ved at de har ulike fokusområder. Det vil derfor være ulike lesestrategier som egner seg til de ulike forløpene, dette blir begrunnet under beskrivelsene av hvert undervisningsforløp. Vi vil nå gå nærmere inn på hver av disse undervisningsforløpene og de tilhørende tekstoppgavene.

3.2.1.1 Undervisningsforløpet «Kinesisk»

I det første undervisningsforløpet er det to oppgaver som elevene skal jobbe med, hvor begge er hentet fra nasjonale prøver 2021. Dette er et av undervisningsforløpene som ble laget av veilederen vår. En vesentlig endring som er gjort på oppgavene er at de er blitt oversatt til kinesisk. Intensjonen i dette undervisningsforløpet er hovedsakelig at elevene skal trene seg på å få et overblikk over oppgaven og komme med antakelser før de begynner å lese verbalteksten. Denne oversettelsen er inspirert av Geir Botten (2009) sin bok «Meningsfylt matematikk». Han viser til at elever ofte leser tekstopp-gaver i matematikk som at det er skrevet på kinesisk. Med dette mener Botten at elevene kun trekker ut symbolene i oppgaven uten å lese og oppfatte innholdet i verbalteksten (Botten, 2009, s. 81). Forløpet gir også elevene øvelse i å senke farten når de leser, da de kun får en og en linje av teksten avslørt av gangen. Undervisningsforløpet er delt inn i to deler, som ble gjennomført etter hverandre. I vedlegg 1 er hele undervisningsforløpet beskrevet slik at en lærer skal kunne utføre det, men vi vil her beskrive dem og begrunne de valgene vi tok i planleggingen.

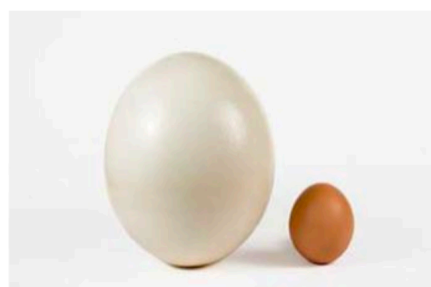
Den første tekstopp-gaven som elevene møter kaller vi «Strutseegg», men elevene får ikke vite navnet på oppgaven før senere i undervisningsforløpet. «Strutseegg-oppgaven» er hentet fra Nasjonale prøver for 5. trinn 2021 og hadde en løsningsprosent på 13% (Svorkmo et al., 2022, s. 16). Denne lave løsningsprosenten viser at dette var en oppgave elevene generelt hadde problemer med å løse. Ved at denne oppgaven har en relativt lav løsningsprosent tenker vi derfor at den også vil være aktuell for elevene på 6. trinn, ettersom over 80 prosent av elevene ikke klarte oppgaven. Figur 3.2 viser oppgaven slik den fremkommer på nasjonale prøver.

Oppgave 34 Strutseegg

Hanna leser at et strutseegg kan veie 1,5 kg.
Hun veier et vanlig høneegg og finner at det veier 50 g.

Hvor mange vanlige høneegg veier til sammen like mye som et strutseegg?

Svar:



Figur 3.2: Strutseegg-oppgaven, (Svorkmo et al., 2022, s. 16)

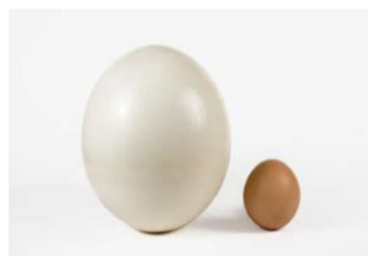
Som nevnt ovenfor vil det være en vesentlig endring i oppgaven elevene skal arbeide med, da verbalteksten vil være oversatt til kinesisk ved hjelp av Google Translate. På den måten kan læreren velge en annen oppgave, det vil være oversettelsen til kinesisk som er det sentrale i dette undervisningsforløpet. I vårt undervisningsforløp er hensikten med å oversette til et annet språk å senke lesehastigheten til elevene, samtidig som vi setter fokus på andre modaliteter og hindrer elevene i å lese norsk som om det var kinesisk. Elevene blir på den måten tvunget til å lese og studere alle modalitetene i tekstoppgaven for å komme med antakelser om hva den handler om. Gjennom å studere modalitetene blir elevene oppfordret til å benytte lesestrategien *forutse tekstinnholdet*, ettersom de ikke kan lese verbalteksten før til slutt i undervisningsforløpet. Begge tekstoppgavene i dette undervisningsforløpet ble valgt fordi de har flere modaliteter som fint kan snakkes om og plukkes opp av elevene når oppgaven står på et annet språk. På figur 3.3, nedenfor, vises oppgaven slik den ble presentert for elevene. Under arbeidet med denne oppgaven vil elevene få litt og litt av verbalteksten oversatt til norsk.

作业鸵鸟蛋

汉娜读到一个鸵鸟蛋可以重达 1.5 公斤。

她称了一个普通鸡蛋的重量，发现它重达 50 克。

多少个普通鸡蛋和一个鸵鸟蛋一样重？



Figur 3.3: Strutseegg på kinesisk

Den første delen av dette undervisningsforløpet starter med at elevene får utdelt et lite hefte hvor den første siden viser oppgaveteksten på kinesisk, slik som på figur 3.3. Dette kan også gjøres i powerpoint på smartboard, hvor bildet byttes ut istedenfor å bla om. Vi valgte å benytte hefter, da disse ga elevene mulighet til å kunne studere tekstoppgaven nøye, peke på ulike elementer og selv kunne bla frem og tilbake under arbeidet. Etter hvert som elevene blar om, vil de få en og en linje oversatt til norsk. Elevene skal så tenke over hva de tror oppgaven handler om og diskutere med de de sitter ved siden av. Disse tankene skal elevene dele i en lærerstyrt samtale felles med resten av gruppen. En viktig del av en Lesson Study-syklus er også å predikere hva vi forventer at elevene vil svare og hvordan vi tror utfallet av de forskjellige læringsaktivitetene vil være (Munthe et al., 2015, s. 27). Dette er noe vi har gjort i vår Lesson Study-syklus også, ved at vi her har tenkt gjennom hvilke mulige svar elevene vil kunne komme med. På den måten vil vi være mer forberedt på hvordan vi kan styre samtalen videre, slik at vi har mulighet til å tenke gjennom begrunnelser for hvorfor de

kommer med disse gjetningene. Blant tankene vi gjorde oss var at elevene ville si at dette omhandlet egg, på grunn av bildet. De mulige svarene vi så for oss på den første siden var blant annet at oppgaven omhandlet størrelse på eggene, vekt eller antall. Ut ifra dette tenkte vi på oppfølgingsspørsmål som: «Hva kan tallene være, hvis det er snakk om størrelse?».

Når elevene har kommet med sine tanker om oppgaven blir det bladd om til neste side i heftet og de får den første delen av verbalteksten på norsk. Setningen leses i kor og elevene skal igjen tenke gjennom og diskutere hva de nå tror oppgaven handler om, for deretter å snakke om det i plenum i en lærerstyrt samtale. Dette gjentas for hver side, til elevene til slutt sitter med hele verbalteksten på norsk. For hver nye side har vi igjen predikert hva elevene kan komme med av tanker og vi har forberedt spørsmål vi ønsker å stille hvis elevene ikke selv sier noe om det vi tenker er viktig i de nye setningene. Når elevene har fått den siste setningen på norsk skifter vi fokuset litt vekk fra det å lese oppgaven og elevene blir bedt om å tenke, diskutere og dele hvordan det er mulig å løse oppgaven. Når de har delt sine tanker rundt dette får de tid til å jobbe med oppgaven og forsøke å løse den. I løsningsprosessen blir de oppfordret til å samarbeide, men som vi vil se senere var det varierende hvorvidt de samarbeidet eller ikke her. Etter at elevene hadde jobbet med oppgaven var det igjen tid til å dele hvordan de løste den.

Når elevene har vist hvordan de har løst oppgaven går vi videre på den andre delen av forløpet. Den andre tekstoppgaven kaller vi for «Fugle-oppgaven», den er hentet fra nasjonale prøver for 8. og 9. trinn i 2021. Løsningsprosenten på oppgaven var på 61% (Tokle et al., 2022, s. 16). Dette er en høyere løsningsprosent enn de andre oppgavene vi har valgt, men den er da fra et høyere alderstrinn enn de elevene som vi gjennomførte disse undervisningsforløpene med. Vi valgte denne oppgaven da matematikken i utgangspunktet ikke er så komplisert, hvor 6. trinns-elever har den nødvendige kunnskapen for å løse den. Samtidig kan elevene, ved å lese de ulike modalitetene sammen, løse oppgaven før de får verbalteksten oversatt til norsk. Dette gir elevene mulighet til å utforske i løsningsprosessen av oppgaven, ikke kun når de skal lese. På figur 3.4 ser vi hvordan den opprinnelige oppgaven fra nasjonale prøver så ut.

Oppgave 48

Emilie har tatt bilde av en flokk med fugler. Hun har delt bildet i like deler.

Omtrent hvor mange fugler er det i bildet?

- Under 200 fugler
- Mellom 200 og 400 fugler
- Mellom 400 og 500 fugler
- Over 500 fugler



Figur 3.4: Fugle-oppgaven (Svorkmo et al., 2022, s. 16)

På denne oppgaven er det blitt gjort den samme endringen som på den første oppgaven, ved at teksten har blitt oversatt til kinesisk, se figur 3.5 nedenfor. På lik linje med «Strutseegg-oppgaven» vil elevene også få litt og litt av verbalteksten oversatt til norsk underveis i arbeidet. De skal komme med sine tanker om hva de tror oppgaven er før de får hele teksten oversatt til norsk. Til slutt skal de komme med forslag til løsningsstrategier før de får en mulighet til å arbeide med oppgaven. Når de har vist hvordan de har gått frem for å løse oppgaven vil de bli spurt om hva som er lurt å gjøre når de leser tekstoppgaver. For denne samtalen har vi også forsøkt å predikere hvilke forslag elevene vil komme med i metarefleksjonen. Samt notert ned hvilke lesestrategier vi ønsker å trekke frem for elevene hvis de ikke selv kommer med dem. Vi ønsker i dette undervisningsforløpet å styre dem mot å før-lese oppgaven, skape seg et overblikk gjennom de forskjellige modalitetene, lese teksten linje for linje og forsikrer seg om at teksten spør etter det de trodde.

练习

艾米莉拍了一张鸟群的照片。
她把这幅画分成相等的部分。
图中大约有多少只鸟？

- 不到 200 只鸟
- 200 到 400 只鸡
- 400 到 500 只鸡
- 500 多只鸟



Figur 3.5: Fugle-oppgaven på kinesisk

3.2.1.2 Undervisningsforløpet «Relevant og irrelevant informasjon»

Det andre undervisningsforløpet ble også laget av veilederen vår og hele forløpet er vist i vedlegg 2. I «Relevant og irrelevant informasjon» har vi valgt en oppgave som inneholder irrelevant informasjon, det vil si at ikke all informasjon gitt i teksten er nødvendig for å løse den. Valget falt på en oppgave fra nasjonale prøver 2020 for 5. trinn, som hadde en løsningsprosent på 53%, til tross for at regnestykket som var nødvendig for å løse oppgaven var relativt enkelt (Matematikksenteret, 2020). Den lave løsningsprosenten kan være på grunn av at elevene har misforstått hva oppgaven spør om og har valgt å addere tallene, istedenfor å subtrahere dem. Dette kan komme av at det i oppgaver som omhandler priser i butikker ofte spør om hvor mye det koster for varene til sammen. En annen mulighet for den lave løsningsprosenten kan være at denne tekstoppgaven inneholder en del informasjon som ikke er relevant for å løse oppgaven, slik at elevene ikke har mestret å plukke ut den relevante informasjonen fra oppgaven i løsningsprosessen. Det er nettopp disse to mulighetene som har gjort at vi har valgt å benytte den i dette undervisningsforløpet. Gjennom forløpet er intensjonen at elevene får trening i å finne ut hvilken informasjon som er relevant og ikke relevant, samt å bli bevisste dette. I tillegg senkes elevenes lesetempo, da de må se nøye på oppgaveteksten for å plukke ut den relevante informasjonen. Intensjonen med denne oppgaven er nettopp at den skal trene elevene i å hente ut og utforske hvilken informasjon som er relevant for å løse oppgaven, selv om det er en del informasjon som ikke er nødvendig. Nedenfor i figur 3.6 er oppgaven fra nasjonale prøver vist. Her har vi valgt å fjerne svarboksen når elevene får utdelt oppgaven, da dette ikke vil være relevant ettersom elevene får oppgaven utskrevet på papir.

I en bokhandel har de to utgaver av boka *En pingles dagbok 12: Ferieparadiset*.
Den ene koster 279 kr, og den andre koster 149 kr.

Hvor mye mer koster den dyreste boka?

Svar: kr

Figur 3.6: Irrelevant informasjon fra nasjonale prøver (Matematikksenteret, 2020)

I dette undervisningsforløpet starter først elevene med å lese oppgaven hver for seg og tenke over hva oppgaven handler om. Når alle elevene gir læreren et tegn for at de har lest og tenkt ferdig, leses oppgaveteksten i kor sammen med lærer. Intensjonen med korlesing er at elevene leser teksten i et saktere tempo enn de vanligvis gjør når de leser en oppgave hver for seg. Elevene får så i oppgave å tenke over om det er noen ord som de lurer på betydningen av og diskutere med sidemann om dette. Når elevene har diskutert ferdig vil det foregå en lærerstyrt samtale hvor elevene kan komme med hva de tenker oppgaven handler om og spørre hvis det er noen ord som de er usikre på. Dette gjør at elevene får tid til å diskutere og komme med sine synspunkter på oppgaven og de benytter lesestrategien *gjefortelle*, da de må videreformidle sin forståelse av tekstoppgaven og hva den handler om.

Det neste steget i dette undervisningsforløpet er at elevene får i oppgave å streke under all informasjon i tekstoppgaven som de mener er relevant og viktig for å kunne løse den. Når de har gjort dette skal de krysse over den informasjonen som de mener er irrelevant og som de ikke trenger for å løse oppgaven. Her kan elevene gjerne ombestemme seg og krysse over ord som de tidligere har streket under. Poenget her er å utforske, tenke og resonnere over om de trenger denne informasjonen for å kunne løse tekstoppgaven, mens de streker under og krysser over. Deretter er det en plenumsdiskusjon, hvor elevene viser og begrunner de valgene de har tatt når de har plukket ut det de mener er den relevante informasjonen i oppgaven. Etter at alle har presentert sine meninger får elevene tid til å løse oppgaven i par eller tre og tre, på den måten de selv ønsker å gå frem.

Når alle har løst oppgaven ferdig presenterer de sin løsningsmetode. Her er det viktig at læreren igjen trekker frem om de fortsatt mener at den relevante informasjonen de hadde streket under, fortsatt var det når de skulle løse oppgaven. Også her avsluttes undervisningsforløpet med å få

elevene til å reflektere over hva som er viktig når vi leser tekstoppgaver og hvilke lesestrategier som kan benyttes.

3.2.1.3 Undervisningsforløpet «Tenkeskjema»

Det tredje undervisningsforløpet som ble laget var det første forløpet som vi, studentene, lagde og det fullstendige undervisningsforløpet er å finne i vedlegg 3. Dette har vi kalt for «Tenkeskjema» og her er intensjonen å trene elevene på å utforske og oversette teksten til flere representasjoner gjennom å benytte et tenkeskjema. Tenkeskjemaet er inspirert av «Alle Teller» (McIntosh et al., 2007, s. 151), og vil bli forklart senere. Vi valgte en tekstoppgave fra nasjonale prøver som vi mener egner seg til dette, da elevene både kan tegne, skrive, snakke og bruke konkreter i løsningsprosessen. Samtidig som det var en oppgave som var utfordrende for elevene. I tillegg er det et fokus på å få elevene til å finne nøkkelordene i oppgaven, altså de ordene som de føler de må forstå betydningen av for å kunne løse oppgaven.


I dette undervisningsforløpet har vi funnet en oppgave fra nasjonale prøver for 5. trinn fra 2021, som hadde en lav løsningsprosent på 8% (Svorkmo et al., 2022, s. 12). Dette viser da at denne oppgaven var utfordrende for elevene og fint kan snakkes om og arbeides med på 6. trinn. Oppgaven er vist nedenfor i figur 3.7. Også her har vi valgt å fjerne svar-ruten når oppgaven har blitt gitt til elevene, men dette er den eneste endringen som er gjort i oppgaveteksten.

Oppgave 19 Strikke skjerf

Guro strikker et skjerf som skal bli 150 cm langt.
Etter at hun har strikket 20 omganger, er skjerfet 15 cm.

Hvor mange flere omganger må Guro strikke for å gjøre skjerfet ferdig?

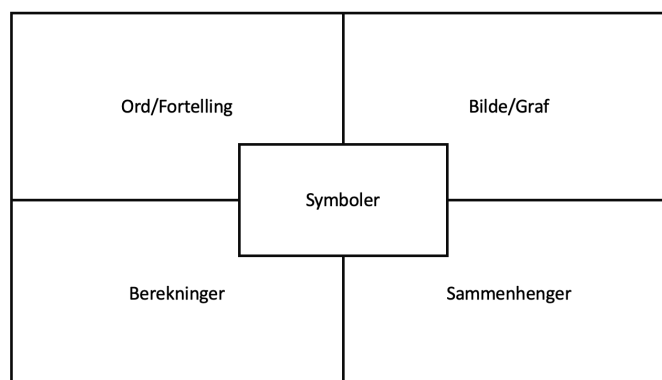
Svar:



Figur 3.7: Strikke-oppgaven fra nasjonale prøver (Svorkmo et al., 2022, s. 12)

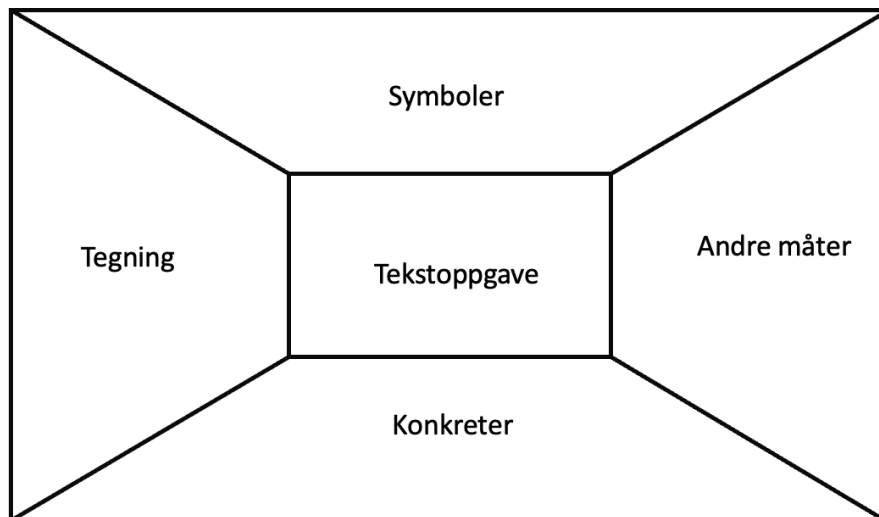
I elevenes arbeid med undervisningsforløpet vil de møte på de fem registrene som Lesh et al. (1987) skiller mellom: *erfaringsbaserte situasjoner, manipulerbare modeller, ikoniske fremstillinger, skriftlig språk og muntlig språk*. Disse vil for elevene komme i form av det vi kaller et tenkeskjema. Et tenkeskjema er en idé som er hentet fra boken «Alle Teller» (McIntosh et al., 2007, s. 151). I

denne boken benyttes den som en metode for å kartlegge elevenes forståelse av overføringer mellom de forskjellige registrene, og vises her på figur 3.8.



Figur 3.8: Individuelt tenkeskjema fra Alle Teller (McIntosh et al., 2007, s. 151)

Dette tenkeskjemaet har vi deretter kombinert med Lesh et al. (1987) sine kategorier for klassifisering av representasjoner, og laget nye kategorier for hvert av områdene på tenkeskjemaet. For elevene kan Lesh et al. sine begreper virke uvante, da det ikke er de begrepene de er vant til å høre. Vi har derfor valgt å benytte oss av andre ord, slik at de ikke skal være til hinder for elevene. *Erfaringsbaserte situasjoner* blir for elevene oversatt til *tekstoppgave*, da dette er et mer kjent begrep for dem og har en lignende mening i denne konteksten. *Manipulerbare modeller* er ofte kalt *konkreter*, noe de har benyttet tidligere i matematikkundervisning. *Ikoniske fremstillinger* er erstattet med *tegning*, slik at elevene kan tegne det de tenker og hvordan de ønsker å løse oppgaven. *Skriftlig språk* blir til *symboler*, med en forklaring for elevene at dette handler om å skrive ned regnestykket og hvordan de kom frem til svaret. Da dette tenkeskjemaet er skriftlig blir *muntlig språk* erstattet med *andre måter*, slik at elevene her kan plassere de metodene de har problemer med å plassere i de andre kategoriene. Det muntlige språket vil fortsatt være til stede, men vil bli uttrykt gjennom kommunikasjon mellom elevene og læreren. Den endelige versjonen av tenkeskjemaet er vist på figur 3.9.



Figur 3.9: Tenkeskjema som det ble utdelt til elever

Dette undervisningsforløpet starter først med at elevene blir presentert for tenkeskjemaet og hvordan det kan benyttes når de arbeider med en tekstoppgave, ettersom våre elever ikke har arbeidet på denne måten før. For å introdusere tenkeskjemaet har vi valgt å benytte en enkel tekstoppgave: «Eva hadde 3 epler. Hun ga bort 2. Hvor mange epler har hun nå?» Begrunnelsen for å benytte en enkel tekstoppgave er at fokuset til elevene blir på hvordan de kan benytte tenkeskjemaet i arbeidet med oppgaven, istedenfor hva løsningen på oppgaven er. I gjennomgangen ønsker vi å bringe elevene med på hvordan de kan benytte tenkeskjemaet. Derfor vil vi be elevene komme med forslag for hva som kan stå på hver representasjon. Når vi har gått igjennom hele tenkeskjemaet får elevene utdelt tekstoppgaven på en lapp og de skal lese den stille inni seg. Når alle har lest ferdig skal elevene korlese oppgaven. Denne kombinasjonen av stillelesing og korlesing gjør at vi er sikre på at alle elevene har avkodet selve teksten i oppgaven før vi går videre i undervisningsforløpet.

Etter korlesingen streker elevene under nøkkelordene de finner i teksten. De skal deretter snakke to og to eller tre og tre om nøkkelordene og se om de finner flere nøkkelord. Når eleven har diskutert dette i noen minutter går vi over til en felles diskusjon hvor de kan dele de nøkkelordene de har funnet og hvorfor de mener disse ordene er viktig for å forstå hva tekstoppgaven spør om. I denne oppgaven er det et ord som det er spesielt viktig at elevene forstår for å kunne løse den; ordet «flere». Det er dette begrepet vi ønsker å få elevene til å se, på dette stadiet av undervisningsforløpet, men hvis elevene ikke trekker ordet frem selv kan læreren spørre hva de

tenker ordet betyr. Hvis elevene ikke forstår hva «flere» betyr i denne konteksten kan læreren la det ligge og heller trekke det opp senere i undervisningsforløpet.

Etter denne samtalen er det tid for at elevene skal jobbe med oppgaven i grupper. Her vil de få et A3 ark med tenkeskjemaet på deling, slik at elevene må samarbeide om å fylle det ut og benytte ulike representasjoner i løsningsprosessen. Læreren vil her fungere som en støtte for elevene og kan komme med innspill og spørsmål for å få elevene til å aktivt benytte ulike representasjoner for å kunne løse oppgaven. Dette kan også være et fint sted å få elevene til å tenke over nøkkelordet «flere» og hva det vil ha å si for den fremgangsmåten de har valgt å benytte. Når elevene har fått tid til å arbeide med oppgaven en stund skal de videre dele hvordan de har benyttet tenkeskjemaet og hva de har kommet frem til. Til slutt i dette undervisningsforløpet blir elevene spurt om hva de tenker er viktig når de leser tekstoppgaver, men her vil vi også få dem til å reflektere over hvordan tenkeskjemaet hjalp dem med å løse oppgaven.

3.2.1.4 Undervisningsforløpet «Finn likheter og forskjeller»

Det siste undervisningsforløpet som ble laget har vi valgt å kalle «Finn likheter og forskjeller», og i vedlegg 4 kan vi se undervisningsforløpet i sin helhet. Intensjonen i forløpet var å få elevene til å forstå teksten i oppgaven uavhengig av tallene som ble benyttet. Slik at elevene først kan konsentrere seg om hva teksten spør om, for deretter å se på det matematiske. Dette ønsket vi å oppnå gjennom å gi elevene den samme tekstoppgaven to ganger, men forandre på tallene mellom de to oppgavene. Totalt vil elevene få tre oppgaver som omhandler den samme problematikken. I de første oppgavene vet vi hvor mye melk vi har, men vi vet ikke hvor mange melkekartonger dette blir. I den siste oppgaven er dette snudd, så vi nå vet hvor mange melkekartonger vi har, men ikke hvor mange liter melk.

Oppgaven som er utgangspunktet for dette undervisningsforløpet, ble hentet fra eksempeloppgavene for nasjonale prøver 2022 (Utdanningsdirektoratet, 2022). Denne oppgaven ble valgt da den var egnet til å enkelt kunne bytte ut tallene i oppgaven, uten at vi måtte gjøre endringer på selve oppgaveteksten. På denne måten ble fokuset til elevene rettet mot likhetene og forskjellene mellom de to oppgavene de fikk. På figur 3.10 ser vi hvordan oppgaven ser ut fra den opprinnelige eksempeloppgaven. Oppgaven elevene vil få utlevert vil være uten svaralternativene som er vist nedenfor.



Eva skal lage kakao.
Hun trenger 2 L melk.
Hun skal bruke melkekartonger som hver inneholder $\frac{1}{4}$ L melk.

Hvor mange melkekartonger trenger Eva?

2

4

6

8



Figur 3.10: Eksempeloppgave 2 fra nasjonale prøver 2022 (Utdanningsdirektoratet, 2022)

Undervisningsforløpet starter med at elevene får utdelt den første versjonen av oppgaven, som sett på figur 3.11. De skal så lese oppgaven høyt for hverandre, en etter en, før de til slutt skal løse oppgaven.

Eva skal lage kakao.
Hun trenger 4 L melk.
Hun skal bruke melkekartongen som hver inneholder 2 L melk.

Hvor mange melkekartonger trenger Eva?




Figur 3.11: Oppgave 1

Når de har løst den første oppgaven får de utdelt oppgave 2, som sett på figur 3.12. Her skal de starte med å snakke om hvilke likheter og forskjeller de ser mellom de to oppgavene, før de går videre med å arbeide med oppgaven og løse den sammen.

Eva skal lage kakao.
Hun trenger 2 L melk.
Hun skal bruke melkekartongen som hver inneholder $\frac{1}{4}$ L melk.

Hvor mange melkekartonger trenger Eva?




Figur 3.12: Oppgave 2

Til slutt får de utdelt oppgave 3, som sett på figur 3.13, men denne gangen skal de starte med å løse den. Når de har løst den skal de diskutere hvilke likheter og forskjeller de ser til de tidligere oppgavene denne gangen.

Eva skal lage kakao.
Hun har 12 melkekartonger som hver inneholder $\frac{1}{4}$ L melk.

Hvor mange liter melk har Eva?



Figur 3.13: Oppgave 3

Når elevene har løst og snakket om alle oppgavene er det tid for en felles samtale om hvilke likheter og forskjeller de ser mellom de tre oppgavene. Her er det også en mulighet for å stille elevene spørsmål om hva som var viktig å tenke på når de leste oppgavene og hvilke strategier de benyttet når de skulle løse oppgavene.

Da vi begynte å planlegge dette undervisningsforløpet hadde vi problemer med å lage et forløp der elevene oppnådde det vi ønsket at elevene skulle lære; nemlig å kunne overføre kunnskap fra en oppgave til en annen ved fokusere på teksten i oppgaven og ikke tallene. Dette medførte at vi ikke anså oss helt fornøyde med denne oppgaven før første utprøving. På grunn av omfanget av denne oppgaven hadde vi ikke mulighet til å ha med alle de fire undervisningsforløpene, derfor valgte vi å ikke ha med dette forløpet videre. Det er derfor ikke bearbeidet mer, slik vi har gjort med de andre

undervisningsforløpene. I kapittel 3.2.2 vil vi gå nærmere inn på dette undervisningsforløpet og valg vi tok rundt dette.

3.2.1.5 Observasjonsskjema for den første gjennomføringen

En del av denne forberedelsen av forskningstimen er at lærerne går sammen og planlegger hvordan de skal observere det de forsøker å forbedre seg på (Munthe et al., 2015, s. 16). Dette er også noe vi gjorde før den første syklusen av vår Lesson Study, der vi utarbeidet observasjonsskjemaet som er vist i vedlegg 5. I denne første gjennomføringen av undervisningsforløpene var hovedmålet vårt å se hvordan undervisningsforløpene fungerte, og hvilke endringer vi kunne gjøre for å skape et bedre og mer utforskende opplegg for elevene. I forkant av gjennomførelsen med elevene utarbeidet vi derfor et observasjonsskjema, slik at vi kunne få med oss mest mulig av det vi ønsket å se etter. Et slikt observasjonsskjema er en måte å filtrere det som foregår under observasjonen, slik at vi kan spisse oss inn på de dataene som vil være relevante for vårt prosjekt (Skilbrei, 2019, s. 119). Det var særlig fokus på hva som fungerte og hva som ikke fungerte både i henhold til det praktiske og utforskning av tekst, nettopp for å kunne gjøre endringer til neste syklus.

3.2.2 Gjennomføring og observasjon 1

Fase to i Lesson Study omhandler gjennomføring og observasjon. Læreren, eller studenten i vårt tilfelle, gjennomfører opplegget så godt de kan etter planen, med muligheter for forandringer hvis det oppdages at deler av opplegget ikke fungerer i det hele tatt (Munthe et al., 2015, s. 29). Mens den valgte læreren gjennomfører opplegget, observerer de andre lærerne gjennomføringen av opplegget og elevenes reaksjoner. I en observasjon retter man oppmerksomheten sin til det valgte området, der en gjerne noterer ned det man observerer (Dalland et al., 2021, s. 125). I planleggingsprosessen av observasjonen blir dette fokusområdet valgt.

Utvalg av deltakere i en studie avhenger av hva som er formålet med den (Dalland, 2020, s. 59). I vårt prosjekt er formålet å se hvordan elever kan jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk. Det ble på bakgrunn av dette gjort et strategisk utvalg. Dette vil si at deltakerne som velges ut er en gruppe som man i forkant av studien tenker har noe spesielt å bidra med i undersøkelsen (Dalland, 2020, s. 59). I vårt tilfelle valgte vi å se på elever på 6. trinn. Mellomtrinnet var utgangspunktet vårt, da denne aldersgruppen har noe erfaring med lengre tekstoppgaver fra før, slik at fokuset ikke kun er på selve lesingen, men også på å utforske teksten. Den mer

komplekse teksten i oppgavene som vi ønsket å benytte gjorde at de ville kunne være for avanserte for elever på yngre trinn. I tillegg ønsket vi å benytte oppgaver fra tidligere nasjonale prøver, noe som gjorde at det var naturlig å se på mellomtrinnet. Oppgavene vi valgte var både fra nasjonale prøver på 5. og 8. trinn, noe som gjorde at vi ønsket å se på et elevtrinn som lå imellom disse to. Vi endte da på 6. trinn, da disse elevene i utgangspunktet skal kunne løse oppgavene for 5. trinn, i tillegg til at vi ville se om elevene kunne løse oppgaven for 8. trinn, ved å utforske i arbeidet med den.

I den første gjennomføringen hadde vi to elevgrupper. Det var vår veileder som var i kontakt med denne skolen. Det ble da etterspurt et tilfeldig utvalg elever, med unntak av elever som hadde behov for assistent. Grunnen til dette var for å skape færre pedagogiske utfordringer knyttet til atferd da dette ikke var fokus for studien. Opplegget vi har planlagt ønsker vi at skal fungere i en hvilken som helst klasse, så vi ønsket ikke en spesifikk gruppe med elever som presterer på et bestemt nivå.

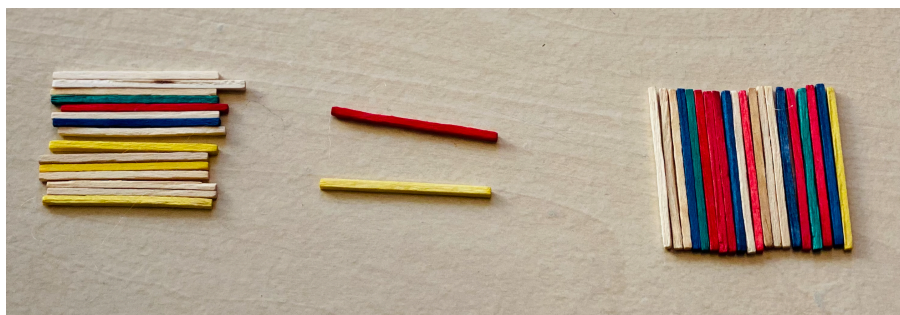
Under den første gjennomføringen var hensikten å teste de fire undervisningsforløpene og se hva som fungerte med hensyn på utforsking av tekst og generelt hvilke eventuelle endringer vi ville gjøre før neste gjennomføring, slik at undervisningsforløpene ble forbedret. I forkant av gjennomføringen valgte vi å fjerne undervisningsforløpet «Finn likheter og forskjeller». Vi gjorde dette valget da vi hadde begrenset med tid sammen med elevene og måtte begrense omfanget av studien. Valget falt da på «Finn likheter og forskjeller» siden det var dette undervisningsforløpet vi opplevde at elevene hadde minst mulighet til å utforske gjennom, i den formen det forelå.

Utgangspunktet for gjennomføringen ble derfor tre undervisningsforløp. Hver gruppe jobbet med de ulike forløpene i en time. Vi valgte å dele elevene i to grupper da dette ga oss muligheten til å få testet ut alle undervisningsforløpene. I denne syklusen ble observasjonen gjennomført uten videoopptak. Bakgrunnen for dette valget var i utgangspunktet tiden vi hadde tilgjengelig for å gjennomføre hele Lesson Study-syklusen og også å begrense omfanget av unødvendig datamateriale. Denne metoden krever flere observasjoner, noe som kan være tidskrevende og vi måtte derfor komme tidlig i gang med den første syklusen og gjennomføringen. Dette gjorde at vi valgte å ikke innhente personopplysninger i denne observasjonen, da dette sparte oss for tid da vi ikke behøvde å vente på godkjenning fra NSD til gjennomføringen. Dessuten var observasjonen

viktig for å undersøke hvordan undervisningsforløpene fungerte. Ved å ta observasjonsnotater fikk vi med oss dette, uten bruk av videokamera. I kapittel 3.2.2.1 vil vi snakke mer om observasjon som en delmetode i vår Lesson Study.

Undervisningsforløpene ble gjennomført slik de er beskrevet i forrige delkapittel, uten merkbare forandringer. De resultatene vi samlet inn i denne delen av Lesson Study-syklusen kunne vært skrevet om i analysen, men vi velger å skrive dem her da de ikke danner hovedgrunnlaget for dataene våre. Vi velger å ikke gå i dybden på dette, men se på utfordringene vi møtte som vi senere benyttet til å forbedre undervisningsforløpene.

Den første gruppen gjennomførte undervisningsforløpene: «Tenkeskjema» og «Kinesisk». I denne gjennomføringen oppdaget vi at forklaringen av hva et tenkeskjema er ble lærerstyrt, med få innspill fra elevene, noe som ikke var vår intensjon. En annen utfordring vi møtte var konkretene som ble benyttet. I arbeidet med dette forløpet valgte vi å benytte fyrstikker som konkreter. Under gjennomføringen oppdaget vi at elevene hadde behov for å benytte flere konkreter, for å få gjort klar den proporsjonale tankegangen rundt de to enhetene i oppgaven: antall omganger og lengden på skjerfet. Ved å kun benytte en type konkret ble det vanskelig for elevene å både illustrere omgangene og lengden på skjerfet, for å deretter kunne skille dette fra hverandre. Dette ser vi på figur 3.14 hvor de benyttet samme konkret for begge enhetene i oppgaven. Dette skapte forvirring også for dem selv under arbeidet. I det kinesiske undervisningsforløpet leste læreren setningene høyt for elevene, men vi oppdaget at flere av elevene ikke klarte å holde fokuset og det så ut til at flere av dem ikke fikk med seg alt innholdet. Vi vil i kapittel 3.2.3 diskutere de endringene vi gjorde før den endelige gjennomføringen av undervisningsforløpene.



Figur 3.14: Gjengivelse av elevenes bruk av konkreter i syklus 1

Den andre gruppen arbeidet først med undervisningsforløpet «Irrelevant informasjon» for deretter å arbeide med «Tenkeskjema». Da vi ønsket å gjennomføre alle undervisningsforløpene en gang valgte vi å starte med forløpet som ikke var gjennomført med den andre gruppen. Vi valgte deretter å gjennomføre «Tenkeskjema» en gang til, slik at vi fikk en ny anledning til å se hvordan elevene benyttet seg av tenkeskjemaet. I denne gjennomføringen oppdaget vi de samme utfordringene i arbeidet med tenkeskjemaet som vi gjorde ved gjennomføringen med den første gruppen. I gjennomføringen av «Irrelevant informasjon» oppdaget vi at lesingen ble repetitiv, uten at det ga elevene noe nytt. I denne gjennomføringen av undervisningsforløpet leste elevene først oppgaven individuelt, deretter korleste elevene sammen med lærer, for så å ha en samtale om vanskelige ord i teksten. Dette etterfølges av en ny korlesning og en samtale om hva oppgaven omhandlet. Dette så vi ble omfattende og unødvendig da det ikke ga elevene noe nytt når de leste oppgaven flere ganger i kor.

3.2.2.1 Observasjon som delmetode

I begge syklusene av vår Lesson Study benyttet vi oss av observasjon som en metode for å samle inn data. Lesson Study går ut på at lærere planlegger, observerer og drøfter sammen, observasjon ble derfor et naturlig valg i denne studien (Munthe et al., 2015, s. 14). Ved å benytte observasjon som metode vil dette kunne gi gode beskrivelser av det som skjer i situasjonen, der og da. Observasjon kan gjøres både kvalitativt og kvantitativt. Ettersom vi ønsker å observere helheten av interaksjonene mellom elevene og hvordan de arbeider og snakker under arbeidet med oppgavene, vil vi foreta en kvalitativ observasjon. En slik kvalitativ tilnærming vil da gi oss et helhetlig bilde av det som foregår i klasserommet mellom elevene som deltar (Dalland, 2020, s. 106). Vi vil også få mulighet til å se hvordan de arbeider i forhold til det vi har planlagt og ønsker å oppnå i de forskjellige undervisningsforløpene.

Når man observerer, kan man innta ulike roller i observasjonen. Da vi er to studenter, inntok vi hver vår rolle under gjennomføringene. I den første syklusen vi gjennomførte var en av oss en fullt deltagende observatør. Med dette mener vi at man inntar rollen som lærer og er på den måten en aktiv deltaker (Dalland et al., 2021, s. 137). En slik observatørrolle vil også gi oss muligheten til å samle inn de dataene vi selv ønsker. På denne måten kan vi styre samtalen mellom lærer og elev til det temaet vi er ute etter, i større grad enn hvis det var en annen lærer vi skulle observere. Vi vil også ha innsikt i begrunnelsene av valgene som er tatt i gjennomføringen, da vi selv har tatt disse

valgene. Dersom vi skulle observert en annen lærer ville denne kunnskapen krevd et intervju i etterkant av observasjonen. Som Dalland et al. (2021) skriver vil en fullt deltakende observatør ha en utfordring ved å skulle notere underveis, samtidig som hen underviser (s. 137).

Ved at vi inntok ulike roller under observasjonen kan vi unngå ulempen som er beskrevet ovenfor. Sammen med veileder inntok den andre studenten rollen som en ikke-deltakende observatør. Dette er anbefalt i Lesson Study-modellen, da det fører til et ekstra sett med øyne som systematisk kan observere de konsekvensene av valgene som har blitt tatt (Munthe et al., 2015, s. 30). Denne fordelingen av observasjonsrollene gir oss en mulighet til å fokusere på hver vår oppgave og få med oss mest mulig av det som foregår i situasjonen. Studenten og veilederen som observert benyttet observasjonsskjema under observasjonen, se vedlegg 5. For hvert undervisningsforløp ble det benyttet et nytt observasjonsskjema, dette for å tydelig vise hvilke forløp notatene tilhørte. Det ble skrevet ned notater i observasjonsskjema, der både veileder og student noterte ned funn som kunne være relevante for å videre kunne utvikle forløpene. Til neste gjennomføring ønsket vi også å få en oversikt over hvor lang tid de ulike delene i forløpene tok, derfor fikk studenten ansvaret for å notere ned dette i tillegg til andre funn. Dette er også vanlig i Lesson Study-grupper, ved at de forskjellige observatørene har forskjellige oppgaver og fokus når de observerer (Lewis & Hurd, 2011, s. 55).

3.2.3 Revisjon og planlegging

Når den planlagte timen har blitt gjennomført er det tid for å samtale om de observasjonene som har blitt gjort og diskutere hvordan undervisningen kan styrkes til en annen gjennomføring (Munthe et al., 2015, s. 33). Det er nettopp dette vi gjorde i den første syklusen, ved at vi samlet oss etter timen for å snakke om de observasjonene som hadde blitt gjort og hva som kunne ha skapt mer utforskning for elevene i arbeidet med oppgavene.

Som nevnt i forrige delkapittel opplevde vi noen utfordringer knyttet til de ulike undervisningsforløpene. I forklaringen av tenkeskjemaet opplevde vi at denne delen ble lærerstyrt, der elevene ikke var spesielt deltakende. En forbedring på dette punktet er å aktivisere elevene. Istedenfor at læreren forklarer og viser til eksempler på hvordan en kan representere en løsning, kan elevene få være deltakende ved å komme med forslag til ulike måter å representere på. Konkret var en representasjon elevene arbeidet med, her hadde elevene fyrstikker tilgjengelig. Vi

oppdaget at fyrstikker som eneste konkret begrenset elevene. Ved en ny gjennomføring ville vi både tatt med fyrstikker og centikuber. Ved å ha to konkrettyper tilgjengelig kan det bli enklere for elevene å både illustrere lengden på skjerfet og antall omganger. I det kinesiske undervisningsforløpet leste læreren høyt for elevene, det kunne se ut til at flere av elevene her mistet konsentrasjonen under høytlesingen. Et tiltak som vil kunne forbedre undervisningsforløpet vil være å erstatte høytlesingen med korlesing. På den måten vil det være vanskeligere for elevene å falle ut da de må være deltakende under lesingen. Det siste undervisningsforløpet, «Irrelevant informasjon», opplevde vi at var omfattende. En forbedring kunne derfor vært å fjerne den ene korlesingen. Ved å fjerne en korlesing kan dette gjøre at undervisningsforløpet virker mindre omfattende.

Ovenfor har sett på eventuelle endringer vi ville gjort på undervisningsforløpene ved en ny gjennomføring. Det siste steget i syklusen er enten å oppsummere de funnene og konklusjonene som lærerne har kommet til, eller å revidere den planlagte timen og gjennomføre den på nytt i en annen elevgruppe. Vi valgte videre å gjennomføre det reviderte opplegget i en ny elevgruppe og tok derfor kontakt med en annen skole.

Læreren vi var i kontakt med underviste i matematikk på 6. trinn. Læreren og klassen hadde vi kjennskap til fra før. Dette er noe som passer bra, da Lesson Study vanligvis utføres på egen skole, hvor læreren har en viss kjennskap til elevene de gjennomfører det planlagte opplegget med. Et av elementene ved planleggingen av den timen som det skal forskes på, er nemlig at en skal forutse hva elevene kan svare og gjøre i det opplegget som blir planlagt, dette krever en grunnleggende kjennskap til elevene (Munthe et al., 2015, s. 27). Selv om vi ikke kjente klassen veldig godt hadde vi en viss anelse om hvordan de er vant til å jobbe med oppgaver og samarbeide sammen. Dette ga oss et delvis grunnlag for å forutse hvordan de kunne svare på oppgavene. Da elevene fra denne klassen skulle bli valgt ut ønsket vi her også et tilfeldig utvalg av elever, av de samme grunnene som i forrige syklus. Da det var tid for å gjennomføre opplegget hadde vi kun fått samtykke fra seks elever, det ble derfor disse elevene som ble med på gjennomføringen, det ble på den måten et tilfeldig utvalg.

Ved at vi kun hadde fått samtykke fra seks elever valgte vi å ha alle elevene i en gruppe. Det ble da diskutert hvilken rekkefølge vi ønsket å gjennomføre de ulike undervisningsforløpene. Vi kom frem

til at vi ønsket å gjennomføre «Tenkeskjema» til slutt. Grunnen til dette var at vi vil ha elevene i en begrenset tid, og skulle vi få liten tid på slutten ville dette forløpet være det enkleste å korte ned arbeidstiden til elevene. Rekkefølgen på de to andre undervisningsforløpene opplevde vi ikke at hadde en betydning for gjennomføringen. Valget falt på å starte med det kinesiske forløpet, men dette var et tilfeldig valg.

Observasjonen i den neste syklusen vil også være annerledes da funnene til denne gjennomføringen danner hovedgrunnlaget for oppgaven. På bakgrunn av dette ble det blant annet tatt videoopptak, slik at viktige funn ikke ble mistet. Som observatør i denne syklusen tok rollen en annen form, da videoopptakene fanget opp mye informasjon. Det ble derfor tenkt gjennom hva kameraene ikke vil fange opp, og vi valgte fokuset til observatøren ut ifra dette. Fokuset til observatøren ble derfor på å notere ned interaksjonene mellom elevene og hendelser der elevene viste tegn til utforskning eller benyttet lesestrategier. Da vi innhenter personopplysninger i denne gjennomføringen, krever dette at vi søker om godkjenning fra NSD. I kapittel 3.4 vil vi gå nærmere inn på dette. Den nye observasjonen vil fokusere på hvordan elevene utforsker i arbeidet med undervisningsforløpene, fremfor å gjøre endringer og ferdigstille. Denne fokusendringen i observasjonen krever også ett nytt observasjonsskjema. Dette observasjonsskjemaet har vi valgt å knytte til vår problemstilling og teorien som er presentert i denne oppgaven. Vi ser da på hvordan elevene benytter ulike lesestrategier, utforsker og løser en oppgave ved hjelp av ulike representasjoner. Da det å utforske er et stort begrep, valgte vi å lage underkategorier knyttet til utforskning, slik at det kunne være enklere å observere og notere ned aktuelle funn. Se vedlegg 6 for observasjonsskjema for gjennomføring to.

I neste delkapittel vil gå inn på gjennomføringen i syklus to, her vil endringene som er presentert i dette delkapittelet være med.

3.2.4 Ny gjennomføring og videoobservasjon

Ved å gjennomføre det planlagte opplegget en gang til, kan vi som læreren i denne situasjonen se hvordan endringene vi har gjort på undervisningsforløpene fungerer for den nye elevgruppen (Lewis & Hurd, 2011, s. 63). I forrige delkapittel har vi omtalt hvilke endringer vi har gjort på undervisningsforløpene og observasjonsskjemaet. I tillegg hadde vi i denne syklusen mulighet til å

filme elevene mens de deltok i undervisningsforløpene, da vi nå hadde fått søkt og innvilget godkjenning fra NSD til å samle inn personopplysninger gjennom videoobservasjon.

I en observasjon foregår det mye på samme tid, det kan derfor være vanskelig å få med alle detaljer, noe som kan føre til at viktige funn mistes. På bakgrunn av dette ønsket vi å gjennomføre observasjonen gjennom video- og lydopptak på dette stadiet av Lesson Study syklusen. I den første syklusen var vi mer opptatt av hvordan opplegget fungerte, og hva vi kunne forbedre med hensyn til utforskning av tekst. Denne syklusen av vår Lesson Study var mer fokusert på å samle inn data om hvordan elevene utforsket når de gjennomførte de tre undervisningsforløpene. Gjennom en videoobservasjon ville vi derfor få mulighet for få med oss viktige detaljer. Clarke og Chan (2019) kaller dette konseptet for «looking through the window» ved at man får innsyn i sosiale interaksjoner (s. 6). Ved å ta i bruk videoopptak i observasjonen vil man også få muligheten til å velge ulike vinkler, denne plasseringen av videokamera viser hvilke områder man ønsker å fokusere på (Clarke & Chan, 2019, s. 5-7). Da vi er ute etter å se hvordan elevene jobber utforskende med tekstoppgaver, ønsker vi å benytte et kamera som filmer ovenfra, da vi både kan se fremgangsmetodene de benytter, interaksjonene dem imellom og hvordan de forklarer til hverandre. Dette vil også gi oss muligheten til å se alle detaljene, da vi kan spille av opptaket flere ganger (Dalland, 2020, s. 126).

Studenten som inntok observatørrollen under denne gjennomføringen, kunne med dette konsentrere seg om å observere det som ikke ble oppfanget av kameraet. Som nevnt i forrige delkapittel utarbeidet vi her et nytt observasjonsskjema, da vi observerte andre elementer ved undervisningsforløpene, se vedlegg 6. Under gjennomføringen inntok observatøren en rolle som en delvis deltagende observatør. I rollen som en delvis deltagende observatør vil man i forkant og etterkant av observasjonen samhandle med elevene gjennom å snakke med dem og være i klasserommet før observasjonen starter. Under selve observasjonen vil man derimot ikke være deltagende (Dalland et al., 2021, s. 137). Dette var rollen til den ene studenten, da hun hadde interaksjoner med elevene både før og etter timen, men ikke var deltagende under gjennomførelsen av undervisningsforløpet. Den delvis deltagende observatøren kunne derfor fokusere på å ta notater under observasjonen.

Vi kommer til å gå mer i dybden på den andre gjennomføringen da dette er hovedgrunnlaget for oppgaven vår, og det vi vil analysere og diskutere i kapittel 4 og 5. Syklus 2 ble, som sagt, utført ved hjelp av video- og lydopptak. Det nødvendige utstyret for observasjonen lånte vi av eDU-medieproduksjon ved USN. Da vi hentet kamera og stativ, fikk vi den nødvendige opplæringen for å kunne sette det opp på riktig måte.

Vi benyttet et møterom på skolen for innsamlingen av empiri. Her var det et langbord, slik at elevene satt tre og tre på hver side av bordet. Videokamera som ble brukt var festet til et kamerastativ, som var plassert på det samme bordet som elevene satt ved. Ved å plassere kameraet her fikk vi filmet alle elevenes arbeid. På den måten kan vi også på videoopptakene se hvilke gester elevene bruker under utforskningen av oppgavene, da vi blant annet kan se hvordan de peker på arkene og forklarer. Studentene satt på hver sin kortsida av bordet. Studenten som gjennomførte opplegget satt foran kameraet mens observatøren var plassert bak kameraet. I tillegg til videokamera hadde vi to telefoner som ble plassert på hver sin side av bordet. Her benyttet vi appen «Diktafon» og tok opp det elevene sa. Disse ble benyttet som en forsikring i tilfelle mikrofonen på kameraet ikke fanget opp alt elevene sa. Derfor ble også diktafonen plassert på hver sin side av bordet, i tilfelle de ikke fanget opp all lyden fra hele rommet. Etter gjennomførelsen, under transkriberingen av opptakene innså vi at telefonene som tok opp lyden burde vært plassert i midten av elevene, ettersom vi fortsatt ikke fikk tatt opp alt elevene sa. Allikevel fungerte det godt nok til at vi fikk opptak av det meste som skjedde.

Før innsamlingen av empirien startet forklarte vi at hensikten med disse undervisningsforløpene er å se hvordan de jobber utforskende med oppgavene. Dette for å ivareta de etiske perspektivene i undersøkelsen, se kapittel 3.4. Vi presiserte at vi ikke var ute etter rett eller galt svar, men hvordan de jobbet med oppgavene og gikk fram for å løse dem. Videre forklarte vi at vi kom til å filme mens de arbeidet med oppgaven. Elevene ble også påminnet om at det som ble filmet kun var noe vi studenter skulle se og at deres matematikklærer ikke vil se denne filmen. Vi startet deretter videoopptaket.

På slutten av hvert undervisningsforløp er det lagt opp til en samtale med elevene om hva som er viktig å tenke på når vi arbeider med tekstoppgaver. På grunn av den begrensede tiden vi hadde

med elevene valgte vi å ikke ta dette mellom hvert undervisningsforløp, men heller trekke det fram til slutt, etter det siste undervisningsforløpet.

Gjennomføringen av undervisningsforløpene «Kinesisk» og «Irrelevant informasjon» tok lenger tid enn antatt. Dette førte til at tiden ikke strakk til når de skulle arbeide med «Tenkeskjema» slik vi hadde planlagt, men elevene var så engasjerte i oppgaven at de ønsket å fortsette å jobbe med den i friminuttet slik at de ble ferdige. Vi fikk dermed gjennomført hele undervisningsforløpet. Til slutt avsluttet vi med det punktet som vi hadde hoppet over i de tidligere undervisningsforløpene; vi hadde en samtale med elevene om hva som var viktig når de arbeider med tekstoppgaver i matematikk.

Det neste steget i en Lesson Study er å drøfte og vurdere rundt de valgene som er blitt tatt, som vist på figur 3.1 i starten av kapittel 3.2. Etter gjennomføringen av det planlagte opplegget satte vi oss ned for å snakke om de observasjonene som hadde blitt gjort. Vi noterte ned tankene vi hadde der og da, slik at vi senere kunne ta det opp igjen i den videre diskusjonen om de funnene vi hadde gjort. I vårt tilfelle er den videre drøftingen og vurderingene etter den andre gjennomføringen av undervisningsforløpene en del av det endelige datamaterialet i denne oppgaven. Derfor vil dette komme i kapittel 4 og 5, hvor vi deler vår analyse og drøftingen av dataene våre. I kapittel 6 vil vi avslutte vår Lesson Study ved å dele våre funn og konklusjoner rundt vår problemstilling og det vi ville utforske; «*Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?*»

3.3 Bearbeiding og analyse av datamaterialet

3.3.1 Analysemetode og analyseprosess

Analysen er en prosess hvor vi forsøker å ordne og strukturere dataene vi har samlet for å gjøre de tilgjengelige for tolkningen vi senere skal foreta (Repstad, 1998, s. 93). En tematisk analyse kan ses på som en oppskrift man kan følge, for hvordan en kan gå frem i analyseprosessen og hvordan man kan starte tolkningen av datamaterialet (Johannessen et al., 2018, s. 282). Johannessen et al. (2018) har laget en forenklet utgave av hvordan man kan strukturere en tematisk analyse, der de blant annet har gått fra seks faser til fire (s. 282). De fire fasene er: *forberedelse, koding, kategorisering*

og *rapportering*. Vi vil videre i denne oppgaven benytte Johannessen et al. sin forståelse av tematisk analyse.

Den første fasen omhandler *forberedelse*, dette går ut på at man samler inn empiri og lager seg en oversikt over datamaterialet som er samlet inn. Det er ingen krav til at datamaterialet må være i skriftform, men dette er anbefalt da dette vil gjøre analyseprosessen enklere (Johannessen et al., 2018, s. 283-284). I vårt tilfelle gjorde vi dette ved å transkribere videoopptakene vi samlet inn i den andre gjennomføringen, noe vi har skrevet mer om i kapittel 3.4.2 nedenfor.

Den andre fasen er *koding*. Målet når man koder er å fremheve viktige poenger i empirien og sette ord på dette. For å oppnå dette viser Johannessen et al. (2018) til tre ulike teknikker: Markere det viktige i empirien, notere ned viktige poenger underveis i kodingen av materialet og notere refleksjoner underveis mens du arbeider med teksten (s. 285). Etter at empirien er kodet vil neste fase være *kategorisering*. Ved en kategorisering blir datamaterialet sortert i ulike temaer, der hvert tema har viktige fellestrekk. Problemstillingen for oppgaven legger styring for kategoriene eller temaene som velges ut, da dette er spørsmålet vi ønsker å besvare (Johannessen et al., 2018, s. 294-296).

I arbeidet med analysen valgte vi å *kode* og *kategorisere* dataene samtidig. Vi startet med å se på vår problemstilling for å minne oss selv på hva det er vi var ute etter i datamaterialet vi samlet inn. Ut ifra denne problemstillingen og det vi tidligere hadde lest og skrevet om i teoridelen av oppgaven lagde vi oss koder med hva vi tenkte, på dette tidspunktet, var viktig å se etter. Disse kodene ble til ved at vi valgte oss tre kategorier av begreper vi tenkte var relevante for problemstillingen. På figur 3.15 ser vi disse kategoriene: lesestrategier, representasjoner og utforskning. Lesestrategier ble trukket frem da alle undervisningsforløpene går ut på å jobbe med ulike lesestrategier. Da vi er ute etter hvordan elevene kan jobbe utforskende med lesing og lesestrategier ble dette naturligvis en kategori. Den siste kategorien, representasjoner, ble også trukket frem da det ene undervisningsforløpet oppfordret elevene til å benytte forskjellige representasjoner, samt at det er utforskende å jobbe med overganger mellom registrene.

Da vi hadde bestemt oss for å benytte disse kategoriene så vi behovet for å dele de opp i mindre koder vi kunne benytte i analyseprosessen. Derfor ble både representasjoner og utforskning delt opp i mindre koder, som vist på figur 3.15, basert på teorien vi tidligere hadde lest oss opp på.

Lesestrategier	Lesestrategier
Representasjoner	Ikoniske fremstillinger
	Symboler
	Manipulerbare modeller
	Muntlig språk
	Erfaringsbaserte situasjoner
Utforskning	Engasjert
	Forklaring
	Utvider
	Evaluerer
	Forslag til løsninger
	Antakelser

Figur 3.15: Første versjon av kode-skjemaet

Når vi nå hadde lagd oss disse kodene gikk vi inn i det innsamlede datamaterialet og benyttet de tre teknikkene som vi omtalte tidligere: Vi markerte ned det vi synes var viktig i ulike fargekoder, som vist i figur 3.15, samtidig som vi noterte viktige poenger og refleksjoner i margene underveis mens vi leste og arbeidet med dataene. I denne kodingsprosessen så vi etter hvert at flere av disse kodene ikke ble benyttet, eller de ble benyttet så lite at de kunne bli satt sammen med en annen kode. Dette gjorde at vi reviderte kodene og endte opp med kodelisten som du vist nedenfor på figur 3.16. I en kodingsprosess er det vanlig å endre og spisse kodene etter hvert som man ser nye områder i datamaterialet som er av interesse (Johannessen et al., 2018, s. 285). Dette så vi i vår kodingsprosess, hvor vi oppdaget et behov for å legge til en kode; forklaring av lesestrategier. Denne koden ble benyttet flere ganger når elevene forklarte hvorfor de tok de valgene de gjorde når de skulle finne irrelevante og relevante ord i tekstoppgaven.

Lesestrategier	Lesestrategier
	Forklaring av lesestrategier
Representasjoner	Representasjoner
Utforskning	Engasjert
	Forklaring
	Evaluerer
	Forslag til løsninger
	Antakelser

Figur 3.16: Endelig versjon av kodeskjema

Når vi begynte å skrive analysen i kapittel 4, innså vi at vi måtte se nærmere på lesestrategiene elevene benyttet i utforskningen av oppgavene. På dette tidspunktet fikk vi tak i en ny kilde som snakket om flere lesestrategier som enkelt kunne tolkes i sammenheng med tekstoppgaver i matematikk, se kapittel 2.1.3. Vi benyttet disse definisjonene og synene på lesestrategier til å utarbeide en liste over lesestrategiene som elevene benyttet i undervisningsforløpene. Vi har her valgt å skille korlesing fra høytlesing, da elevene benytter dem på forskjellige måter i undervisningsforløpene. Denne listen ble deretter benyttet igjen til å gå gjennom transkripsjonene, men denne gangen la vi til en egen kolonne til høyre hvor vi benyttet forkortelsene du ser på figur 3.17 når vi så at elevene benyttet forskjellige lesestrategier.

Memoreringsstrategier	Lese høyt	Lh
	Korlesing	Kor
	Lese igjen	Li
Fordypningsstrategier	Letelesing	L
	Streke under	S
	Forutse tekstinnhold	F
	Identifisere tekststruktur	I
	Kontekstlesing	K
	Nærlesing	N
	Visualisere	V
Kontrollstrategier	Gjenfortelle	G
	Overvåke forståelse	O

Figur 3.17: Kodeskjema for lesestrategier

For å vise enda tydeligere hvordan denne prosessen foregikk er et utdrag av en ferdig kodet del av datamaterialet vist nedenfor på figur 3.18. På bildet ser vi hvordan vi har benyttet kodingen. Fargene viser kategoriene som er beskrevet i figur 3.16. Den røde kolonnen til høyre viser hvordan

vi markerte lesestrategiene. Øverst ser vi at elevene benytter både *Kontekstlesing* (K) og *Forutsetningstekstinnhold* (F), noe vi har markert med «K + F».

76	Daniel	Det kan hvertfall ikke være kg.				K+F
77	Ada	Jaja, det er noe med vekt.				K+F
78	L	Ja, det har noe med vekt å gjøre?				
79	Even	Heiii, på den andre siden ((blar tilbake til første side)) så er jo det samme som... Det er gram. Det er tegnet til gram. ((Blar frem og tilbake og peker på tegnene)). Så det er 50 gram.				L
80	L	Hvor er det du ser at det står det samme tegnet?				K+F
81	Even	Der. ((peker på arket))				K+F
82	Ada	Det er kilo.				K+F
83	Even	Åja				K+F
84	L	Så du syns de liknet på hverandre?				K+F



Figur 3.18: Utdrag fra ferdig kodet datamateriale

Når datamaterialet nå var kategorisert hadde vi kommet til den siste fasen; *rapportering*.

Rapportering utgjør resultatdelen av oppgaven, her skrives det om de ulike kategoriene som ble valgt ut i forrige fase (Johannessen et al., 2018, s. 301-302). Resultatene for denne oppgaven er beskrevet i kapittel 4: Analyse av empiriske funn.

3.3.2 Transkribering av video- og lydopptak

For å analysere de dataene vi har samlet inn i denne studien må vi gjøre det om til noe håndfast som vi kan arbeide med og studere videre (Høgheim, 2020, s. 203). I denne oppgaven har vi tatt video av de tre undervisningsforløpene i den andre gjennomføringen og disse videoene har vi deretter transkribert til tekst. Dette gjorde at vi kunne benytte opptakene til å gjengi samtalene mellom deltakerne slik de foregikk og vi kunne også studere og notere ned de gestene som ble gjort når de snakket sammen.

Under transkripsjonsprosessen anonymiserte vi elevene og ga dem fiktive navn, slik at deres personvern ble ivaretatt. Da en av oss studenter inntok rollen som lærer under gjennomføringen, har vi valgt å skrive «Lærer» når studenten har denne rollen i undervisningsforløpene. Selve transkripsjonsprosessen foregikk ved å spille av videoen, stoppe, skrive ned det som ble sagt og gå tilbake igjen for å sørge for at det ble en mest mulig korrekt gjengivelse av elevenes utsagn. Under transkripsjonen så vi behov for å benytte oss av forskjellige symboler for å markere hendelser og tonefall som oppstod i samtalen og vi valgte å benytte oss av noen tegn fra Jefferson-konvensjonen for å vise disse (Skovholt et al., 2021, s. 135-136). På flere tidspunkt i videoene er det dessverre

vanskelig å oppfatte hva som blir sagt, enten fordi det er flere som snakker samtidig eller fordi en elev snakket for lavt til at de verken ble fanget opp av kameraet eller diktafonene. I slike tilfeller har vi valgt å sette ord vi tror de sier i parentes, og i de tilfellene hvor det ikke er mulig å tyde har vi satt en tom parentes. Når det ble gjort gester eller andre handlinger som syntes å ha en påvirkning på det som foregikk ble dette skrevet på transkripsjonen i en dobbel parentes. Fullstendig oversikt over de tegnene vi benyttet i transkripsjonen, ser du i figur 3.19 under.

?	Spørrende eller usikkert utsagn
(...)	Utydelig ord
()	Utydelig hva som blir sagt
((...))	Gester eller handlinger som blir gjort av deltakerne
...	Avbrutt setning

Figur 3.19: Transkripsjonsnøkkel

3.4 Forskningsetikk

3.4.1 Forskningens kvalitet - reliabilitet og validitet

Begrepene reliabilitet og validitet er tradisjonelt blitt benyttet i kvantitativ forskning når en skal vurdere kvaliteten på studien (Postholm et al., 2018, s. 222). Reliabilitet omtaler hvor pålitelige resultatene er, altså hvor transparent forskningen gjengis og hvilke mulige feilmarginer som eksisterer. Validitet, derimot, handler om hvorvidt undersøkelsen svarer på problemstillingen for oppgaven, altså om det er en sammenheng mellom datamaterialet og resultatene (Dalland, 2020, s. 43). I kvalitativ forskning blir begrepet reliabilitet ofte erstattet med pålitelighet (Postholm et al., 2018, s. 222). Vi har to former for validitet: intern og ekstern. I denne oppgaven vil vi benytte begrepet gyldighet for intern validitet, mens ekstern validitet vil oversettes med overførbarhet (Thagaard, 2013, s. 205).

Pålitelighet handler om at du besvarer forskningsspørsmålet for oppgaven (Nyeng, 2012, s. 105). Med andre ord kan vi si at det omhandler hvorvidt vi undersøker det vi ønsker å forske på. I dette inngår blant annet at den metoden som har blitt valgt vil kunne svare på problemstillingen, som i denne studien er: «*Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?*» Begrunnelsen for valg av metode er gitt i starten av dette kapitlet. Pålitelighet innebærer også at man som forsker er transparent, slik at man tydelig

viser hvordan dataene har blitt utviklet og hvordan prosessen i forskningen har forgått (Thagaard, 2013, s. 202). Dette kan innebære begrensninger knyttet til egen forskning og hvordan forskeren kan ha påvirket de endelige resultatene. I vår forskning har vi forsøkt å vise hvordan vi har gått frem og hvorfor vi har tatt de valgene vi har tatt. Vi har blant annet begrunnet endring av rekkefølgen på undervisningsforløpene. I det neste avsnittet vil vi se på mulige feilkilder i studien.

En feilkilde kan være at vi har kjennskap til elevene fra før av, det vil si at det er feltrelasjoner til stede (Tjora, 2021, s. 54). Feltrelasjonene kan påvirke interaksjonen mellom forsker og studieobjektene, som i dette tilfellet er elever. I gjennomføringen av undervisningsforløpene merket vi at elevene var trygge på oss studenter og situasjonen, dette førte til at elevene i perioder var useriøse og tullet. Ved at elevene tullet kan det ha påvirket empirien vi har samlet inn. Samtidig var elevene trygge nok til å dele sine tanker og resonnementer, noe som er viktig for å få en innsikt i elevenes tankegang. Relasjonen vi hadde til elevene kan på den måten både ha påvirket studien positivt og negativt. Vi velger likevel å trekke det frem som en mulig feilkilde. En annen feilkilde for gjennomføringen er tiden vi hadde for gjennomføringen av undervisningsforløpene. De tre forløpene ble gjennomført på omtrent en og en halv time. Vi oppdaget at dette ble liten tid, noe som kan ha påvirket resultatene våre, da vi blant annet fikk liten tid til metarefleksjon og det siste undervisningsforløpet som ble gjennomført: «Tenkeskjema». Det er mulig at elevene hadde representert oppgaven på flere måter og kommet frem til korrekt løsning uten hjelp fra lærer dersom de hadde hatt bedre tid. Tiden og relasjonene vi hadde til elevene kan begge ha påvirket empirien som har blitt samlet inn.

Til en annen gjennomføring ville vi gjort noen endringer for å begrense mulige feilkilder. En av disse endringene er tiden til gjennomføringen av undervisningsforløpene. Som nevnt i avsnittet ovenfor hadde vi begrenset tid med elevene, noe vi i etterkant av gjennomføringen ser skapte flere problemer. Til en annen gjennomføring ville vi spredt forløpene ut over flere dager, eller i hvert fall med gode pauser imellom, slik at elevene kunne beholdt konsentrasjonen gjennom hele prosessen. Dette kunne også ha skapt flere muligheter for utforskning, da elevene ikke ville vært for slitne på slutten av forløpet til å benytte flere representasjoner. En annen endring som vi ville gjort til en ny gjennomføring, er plasseringen av elevene. Vi ville plassert de to elevgruppene på hvert sitt bord, med mer rom mellom seg. Da elevene samarbeidet så vi at elevene ble forstyrret av hverandre.

Denne endringen kunne også ført til at det ble enklere å få med alt elevene sa på opptakene, da mikrofonene muligens ikke ville fanget opp like mye lyd fra den andre gruppen.

Begrepet gyldighet er knyttet til tolkning av data og handler om hvorvidt tolkningene som forskeren kommer frem til er gyldige (Thagaard, 2013, s. 204). I arbeidet med denne oppgaven har vi forsøkt å belyse datamaterialet fra flere synspunkt. For å oppnå dette var vår veileder med-observatør under den første gjennomføringen. I tillegg til dette har vi sammen med vår veileder gjennomført et analyseseminar, der vi sammen har sett på transkripsjonene, og gått igjennom, og kodet og analysert deler av datamaterialet. Dette samarbeidet gjorde det enklere å begrunne våre tolkninger, samt se funn vi ikke hadde oppdaget i vårt eget datamaterialet. Dette har dermed ført til at analysen og konklusjonene vi kommer til har en større grad av gyldighet. Analyseprosessen er også forklart og eksemplifisert i kapittel 3.3. Funnene som blir presentert er begrunnet gjennom utdrag fra datamaterialet, for å vise hvordan vi har kommet frem til disse funnene. Gjennom alle disse grepene har vi forsøkt å skape en transparens rundt vår fremgangsmåte slik at vår tolkning av materialet kan forstås av leseren.

Overførbarhet handler om hvorvidt funnene og konklusjonen i en studie kan overføres til en annen kontekst enn den som er blitt studert (Postholm et al., 2018, s. 238). Ettersom vår forskning baserer seg på seks 6. trinns elever, vil det ikke være mulig å generalisere funnene vi har gjort, da dette lille utvalget av elever ikke vil kunne si noe generelt om alle 6. trinns elever i Norge. Likevel vil funnene vi har gjort i denne studien kunne gi et innblikk i hvordan disse 6. trinns elevene har jobbet utforskende med tekstoppgavene. Ut ifra dette kan lærere benytte noen av undervisningsforløpene i sin egen undervisningspraksis, eller hente ut ideer for egne forløp. I og med at dette er et felt det er lite forskning på fra før, vil denne studien også kunne bidra til ny kunnskap på dette området.

3.4.2 Etske betraktninger og behandling av personopplysninger

I arbeidet med masteroppgaven er det helt sentralt at vi følger forskningsetiske retningslinjer. Det er både formelle rammekrav og skjønsmessige vurderinger som må følges. De formelle kravene innebærer at man skal sikre informantenes anonymitet (Anker, 2020, s. 105). I vårt tilfelle hvor det skal benyttes video- og lydopptak krever dette at vi lagrer dataene våre på en sikker måte. Vi fulgte derfor retningslinjene til USN og NSD for lagring av datamaterialet, som vil si at vi lagret dataene på en kryptert disk-fil som var lokalisert på USN sin OneDrive sky. Det er også viktig at dataene blir

anonymisert før de benyttes i oppgaven, slik at de ikke kan kobles tilbake til informantene (Anker, 2020, s. 105). Dette gjorde at vi i transkripsjonsprosessen ga elevene fiktive navn. Da prosjektet vil innebære behandling av personopplysninger og videomateriale, må prosjektet meldes til NSD, og vi må få godkjenning før vi kan starte gjennomførelsen. Derfor sendte vi inn et meldeskjema til NSD allerede i oktober, se vedlegg 7 for godkjenningen fra NSD.

Når det kommer til de skjønsmessige vurderingene er det viktig å tenke på at man skal ivareta informantene, samt tydelig vise hvilke valg vi, som forskere, har tatt og hvordan vi har brukt empirien vi har samlet inn for å komme til våre konklusjoner (Anker, 2020, s. 104-105). Dette innebærer blant annet innhenting av samtykke fra informantene. I dette forskningsprosjektet vil det være barn som observeres. Ifølge NSD kreves det også samtykke fra foreldre når barnet er under 15 år (Norsk senter for forskningsdata, u.å.-b). For å innhente samtykke har vi utarbeidet to samtykkeskjemaer som forklarer forskningsprosjektet på en forståelig måte, samt rettighetene til elevene som deltar. I utarbeidningen av samtykkeskjemaene har vi benyttet malene som NSD har på sine nettsider (Norsk senter for forskningsdata, u.å.-a). Her finnes det to forskjellige maler som vi har benyttet, en for elevene og en for foresatte. Begge oppgir den samme informasjonen, men den til elevene er mer kortfattet og benytter et språk som er mer forståelig for dem. Vi valgte å samle disse to i en fil, med et ark som skulle signeres, se vedlegg 8 for samtykkeskjemaet for elevene og foresatte.

«Det forskningsetiske samtykket skal være frivillig, informert og utvetydig, og det bør være dokumenterbart» (Staksrud et al., 2021, s. 18). Informert samtykke innebærer at deltakerne i prosjektet vet hva de er med på, deltakerne skal altså få tilstrekkelig med informasjon. Samtykke skal altså være basert på at det er fullstendig forståelse av hva det innebærer (Nyeng, 2012, s. 160-161). I forkant av gjennomførelsen har kontaktlæreren til elevene gitt dem informasjon om prosjektet. De har på den måten fått muntlig informasjon, i tillegg til informasjonsskrivene. Gjennom denne informasjonen var de forberedt på hva som ville møte dem. Elevene som var med i prosjektet har vi begge kjennskap til fra før. Vi opplevde at elevene som deltok var like trygge i denne situasjonen som de har vært i tidligere klasseromssituasjoner og de viste engasjement og trygghet under undervisningsforløpene.

Før vi startet gjennomføringen fikk vi skriftlig samtykke av både elever og foresatte. Selv om både foresatte og elevene har gitt sitt samtykke vil det alltid være mulig å trekke dette tilbake. Fra elevene ble informert om prosjektet har vi tydelig understreket at både elevene og foresatte når som helst i prosjektet vil kunne trekke sitt samtykke, dette krever ingen form for begrunnelse. Det har blitt informert om at samtykket kan trekkes ved å kontakte oss på mobil, sende mail eller muntlig til oss. Dette tiltaket er spesielt viktig da ingen deltakere skal være med på noe de selv eller deres foresatte ikke ønsker.

4 Analyse av empiriske funn

I dette kapitlet presenteres analysen av 6.trinns elevers arbeid med tekstoppgaver i matematikk, samt hvordan elevene arbeider utforskende med undervisningsforløpene. Det vil bli trukket frem tre hovedfunn fra studien. Dette vil være grunnlaget for å kunne besvare problemstillingen for denne oppgaven: «*Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?*» Som nevnt tidligere vil det være empirien fra den andre gjennomførelsen som vil bli trukket frem og analysert i dette kapitlet. Ut ifra empirien ønsker vi å trekke frem tre hovedfunn vi har gjort. Funnene vil komme frem gjennom utdrag fra samtalene vi tok opp under undervisningsforløpene. Samt vil noen eksempler på elevenes skriftlige arbeid også bli vist.

4.1 Elevene bruker ulike lesestrategier til å utforske tekst i undervisningsforløpene

I elevenes arbeid med de ulike undervisningsforløpene benyttet de ulike lesestrategier. Noen ganger var det strategier som elevene selv valgte å benytte, men i mange tilfeller inngikk de som en del av undervisningsforløpet, eller at elevene ble oppfordret av læreren til å benytte dem som en del av utforskingen av oppgaven. Undervisningsforløpene legger opp til at eleven skal benytte spesifikke lesestrategier når de arbeider med dem. Dette er noe vi også ser i datamaterialet vi har samlet inn.

I det kinesiske undervisningsforløpet blir elevene spesielt oppfordret til å benytte seg av lesestrategiene *kontekstlesing* og *forutsi*. I forløpet må elevene forutsi hva de tror oppgaven handler om, før de får hele oppgaveteksten oversatt til norsk. For å kunne forutse hva oppgaven handler om, kreves det at elevene utforsker ved å benytte kontekstlesing. Elevene ser da på de ulike modalitetene i sammenheng. Derfor velger vi å snakke om disse to strategiene samtidig, da de i det kinesiske undervisningsforløpet går hånd i hånd. Det er flere eksempler på at disse to lesestrategiene blir benyttet samtidig av elevene i løpet av undervisningsforløpet, men vi velger å trekke frem tre eksempler fra vårt datamateriale når vi skal vise hvordan elevene utforsker i oppgaven.

Gjennom hele det kinesiske undervisningsforløpet kommer elevene med antakelser. Grunnen til dette er trolig at oppgaveteksten er skrevet på kinesisk. Selve undervisningsforløpet får elevene til å stille hypoteser og komme med antakelser uavhengig av om læreren etterspør dette eller ikke. Forløpet påvirker på den måten lesestrategiene elevene tar i bruk, selv uten lærerens instruksjoner. I eksemplet nedenfor ser vi begynnelsen av undervisningsforløpet. Elevene har fått beskjed om å tenke på hva oppgaven handler om, mens de studerer den. På eget initiativ kommer elevene med utsagn og antakelser om hva den omhandler, selv om de ikke har fått beskjed om å diskutere det med hverandre enda.

- Daniel: Det handler om et egg. Størrelse på egg.
Even: Er det en ball eller et egg?
Ada: Det er egg.
Daniel: Hvor høyt et egg er, eller hvor stort det er, eller no. For det står 0.5.

I det neste utdraget blir elevens antakelser etterspurt, da de skal forutse hva oppgaven handler om. Her ser vi at elevene benytter de ulike modalitetene i oppgaven for å kunne utforske hva oppgaven omhandler. De ser på både bildet og sifrene, og modalitetene blir koblet sammen. Det forsøkes deretter å skape en sammenheng mellom modalitetene og deres antakelser. Dette resulterer i ulike antakelser om hva som er avbildet: egg, strutsegg og ballong. Elevene mener også at det er en sammenheng mellom tallene i teksten og de to objektene som er avbildet. Elevenes samtale fører til flere antakelser om hva denne sammenhengen kan være.

- Lærer: Ja. Nå har dere sett på bildet og dere har sett på teksten. Også hørte jeg at det var noen som så noen tall der. Hva tror dere de tallene kan være?
Fredrik: Vekten.
Lærer: Du tror det har noe med vekten å gjøre?
Fredrik: Ja. Jeg tror den «1.5» er det egget og «50» er den ballongen.
Lærer: Så du tror «1.5» sier noe om det lille brune egget, mens «50» handler om ballongen.
Daniel: Jeg vil bare si noe. Jeg tror ikke en ballong veier ... ((avbrutt))
Betina: En ballong er veldig lett.
Daniel: Ja, og jeg tror det er et strutsegg.

Betina: Et strutseegg? ((ler litt))

Daniel: Ja, har du aldri sett et strutseegg eller?

Even: Kanskje de tallene betyr hvor mye sånn eggehvite og eggeplomme det er inne i eggene?

Lærer: Ja, hvor stort volum det er. Sånn desiliter og liter og sånt?

Even: Ja.

Ada: Ja, eller hvor høye de er.

Lærer: Hvor høye de er?

Ada: Mhm.

Det siste eksempelet vi vil trekke frem hvor strategiene *forutsi* og *kontekstlesing* blir benyttet, er hentet fra del to av undervisningsforløpet «Kinesisk». Med en gang elevene får utdelt oppgaven kommer de med antakelser om hva oppgaven handler om. Her ser vi at elevene nesten med en gang kommer med korrekte antakelser om oppgavens innhold. Elevene kan her se ut til å benytte kontekstlesing for å komme med antakelser om oppgaven, da de gjennom samtalen kommer frem til at oppgaven kan handle om hvor mange fugler det er på hele bildet til sammen.

Chris: Her er det laga et tre på rad spill.

Daniel: Hvor mange fugler er det inni en rute. Hvor mange er det på bildet eller noe sånt. Jeg vet ikke.

Ada: Så dette ser ut som fugler. Kanskje det er sånn: Hvor mange fugler?

Betina: Ja, også står svarene her, også må man tenke på det her. ((Peker på arket))
Hva tror du Fredrik?

Fredrik: Jeg tenker.

Ada: Det kan hende hvis vi ...

Fredrik: Eller kanskje hvor mange det er til sammen på hele bildet.

Betina: Ja, det kan også hende. At det liksom er hvor mange det er til sammen på hele bildet. ((Peker på arket og viser til Ada)) Også skal man velge en av de ((peker på svaralternativene)).

I utforskningen av innholdet i denne oppgaven benyttes også strategien *identifisere tekststruktur*. Her benytter elevene seg av tidligere kunnskap de har om hvordan tekstoppgaver er bygd opp til å

undersøke og finne svar på hva oppgaven omhandler. Dette gjør de i sammenheng med at de skal forutsi hva oppgaven går ut på. I denne oppgaven ser elevene en liste med punkter som inneholder ulike tall, hvor de benytter sin tidligere kunnskap om tekstoppgaver til å tolke at punktene kan være svaralternativer.

- Ada: Jeg tror at det er eller vi. Vi tror det er hvor mange det er i alle rutene.
- Betina: Ja, til sammen.
- Lærer: Ja, hvor mange det er til sammen. Ja, kanskje det.
- Betina: Også er det en av de svarene der. ((Peker på det som er svaralternativene))
- Lærer: Ja, så du tror at det er svaralternativer.
- Betina: Ja.

I det samme undervisningsforløpet, «Kinesisk», ser vi at strategien *letelesing* blir benyttet på den første oppgaven de får utdelt, da den ene eleven blar frem og tilbake mellom to sider. Strategien blir benyttet som utforskning for å se sammenhengen mellom to kinesiske tegn. Etter at den ene linjen har blitt oversatt til norsk, ser eleven en sammenheng mellom tegnene for kilo (公斤) og det som senere viser seg å være tegnet for gram (克). Vi vil i kapittel 5 se mer på hvordan eleven kan ha sett en sammenheng mellom tegnene. Eleven ble ikke oppfordret til å benytte letelesing som strategi, men benytter strategien av eget initiativ, se utdraget nedenfor. Even viser her et stort engasjement i oppgaven, da han utforsker tegnene uten å få beskjed om det.

- Ada: Jeg mener 50 gram eller et eller annet.
- Lærer: Du tror at det betyr at det er 50 gram?
- Daniel: Det kan hvert fall ikke være kg.
- Ada: Jaja, det er noe med vekt.
- Lærer: Ja, det har noe med vekt å gjøre?
- Even: Hei, på den andre siden ((blar tilbake til første side)) så er jo det samme som ... Det er gram. Det er tegnet til gram. ((Blar frem og tilbake og peker på tegnene)) Så det er 50 gram.
- Lærer: Hvor er det du ser at det står det samme tegnet?
- Even: Der. ((peker på arket))
- Ada: Det er kilo.

- Even: Åja.
- Lærer: Så du synes at de lignet på hverandre?
- Even: Ja. Men vi skal jo bare ha g og ikke kg.
- Lærer: Ja, kanskje det.
- Even: Det er en k og det er en g. ((peker))
- Lærer: Okei.
- Even: Så det betyr at det er 50 gram.

I undervisningsforløpet «Kinesisk» benyttes strategien *nærlesing*, gjennom at elevene i forløpet får en og en setning oversatt. For å hente ut mer informasjon må elevene lese hver setning nøye, ord for ord. Nærlesingen som beskrives her blir ikke benyttet på eget initiativ, derimot blir elevene oppfordret til å benytte strategien. Vi har ikke et utdrag som viser at elevene nærleser i undervisningsforløpet «Kinesisk», men vi vil diskutere rundt dette emnet mer i drøftingskapittelet.

Strategien *nærlesing* benyttes også i utforskningen i undervisningsforløpet «Irrelevant informasjon». Her benyttes det sammen med strategien *streke under*. På den måten får elevene utforsket den relevante informasjonen og filtrert ut informasjon som ikke er nødvendig for å løse oppgaven. I tillegg til at elevene skulle streke under relevant informasjon ble de i etterkant bedt om å krysse over den irrelevante informasjonen. Dette skaper en situasjon hvor elevene utforsker og vurderer på nytt hvilken informasjon som er viktig. For å kunne vurdere hvilke ord som er relevante i oppgaveteksten er elevene nødt til å nærlese. Nedenfor er det vist til et eksempel der både *streke under* og *nærlesing* blir benyttet.

- Lærer: Da vil jeg at dere skal ta blyanten igjen og sette kryss over det som dere ikke trenger, det som ikke er så viktig for å løse oppgava.
- Chris: Jeg setter et kryss her på en hel linje.
- Daniel: Vi trenger ikke dette og ikke denne.

I utdraget ovenfor ser vi at elevene snakker med seg selv mens de krysser over ord de mener ikke er viktige for oppgaven. Elevene analyserer og tolker her informasjonen i oppgaven, slik at de kan vurdere om den er relevant eller irrelevant. Dette viser at elevene nærleser teksten nøye nok til å diskutere med seg selv hvor vidt ordene skal krysses over eller ikke. Når de har streket under og

krysset over hver for seg, skal elevene dele sine valg. I det neste utdraget ser vi Chris forklare hva han mener er relevant informasjon for å løse oppgaven. Han nevner her det han synes er viktig å ha med for å løse oppgaven, men han forklarer ikke hvorfor.

- Lærer: Ja, da lurer jeg på, hva er det dere fant ut var viktig her? Hvilken informasjon satte dere en strek under, som dere føler dere trenger?
- Chris: At den ene koster 279 kroner og den andre koster hundre og det. Også glemte jeg å sette strek under det nederste og hele den siste setninga. Den «Hvor mye mer koster den dyreste boka?».
- Lærer: Da satt du strek under ...
- Chris: Også de to siste setningene, men ikke den øverste, for den syntes jeg ikke var viktig.

Senere i undervisningsforløpet forklarer elevene tankegangen sin og begrunnelsene for de valgene de har gjort når de har streket under. Som vi ser benytter elevene strategien *streke under* for å finne hovedinnholdet og viktig informasjon for å oppfatte innholdet i oppgaven, på den måten blir strategien benyttet som en fordypningsstrategi.

- Daniel: Jeg har streket under hvor mye de koster, og hvor mye ja ... Hvor mye den dyreste boka koster mer ... Jeg husker ikke helt ((legger hodet ned på bordet)).
- Lærer: Så talla, utgaver og spørsmålet?
- Daniel: Ja, og oppgaven, det var veldig viktig for meg.
- Lærer: Hvorfor er det viktig, tenker dere, å ta med det dere har streket under nå? Hvorfor er det ting dere trenger å vite? Even?
- Even: Fordi du må på en måte, vite hva tallet er og hvor mye det er imellom. Så hvis det hadde vært en bil eller en sykkel så hadde det ikke vært noe annerledes.
- Lærer: Du må vite hvilke tall det er du har med å gjøre og hva spørsmålet er?
- Even: Ja.
- Ada: Du må vite hvor mye det koster, og hva spørsmålet er også må du kanskje vite at det er bøker, da.

- Lærer: Ja.
- Chris: Men, det står jo bøker på den siste setningen: Hvor mye koster den dyreste boka.
- Lærer: Ja.
- Ada: Men tenk om det ikke står det da?
- Chris: Men jeg synes ikke det er viktig å ha med det hva boka heter.
- Even: Helt enig.
- Ada: Jaa.
- Lærer: Ja.
- Daniel: Det er ikke så viktig å ha med bok heller.
- Betina: Det er kanskje litt viktig å vite at det er en bok, men man må ikke nødvendigvis ha med hva boken heter, for det har jo egentlig ikke noe med oppgaven å gjøre.
- Even: Det er bare sånn ekstra stoff.

Gjenfortelle er en strategi som både ble benyttet i undervisningsforløpet «Irrelevant informasjon» og «Kinesisk». Vi har valgt å trekke frem to eksempler på denne lesestrategien. I begge eksemplene nedenfor blir elevene spurt hva teksten eller oppgaven handler om, og elevene velger å gjenfortelle hovedinnholdet i tekstoppgaven. Det første eksempelet er hentet fra «Irrelevant informasjon», eleven gjenforteller her hele oppgaven.

- Lærer: Hva er det teksten handler om, da?
- Ada: Eh, den handler om en bok, eller to bøker, eller utgaver, og den ene, ja de to og så skal man finne ut hvor mye den dyreste boka koster, liksom hvor mye mer den koster.
- Lærer: Hvor mye mer den ene boka koster enn den andre?
- Ada: Hvor mye mer koster den dyreste boka.

Det andre eksemplet er hentet fra undervisningsforløpet «Kinesisk», og viser at eleven kun gjenforteller spørsmålet i oppgaven. Begge viser *gjenfortelling*, men viser også at gjenfortellingen kan ta flere former etter hvordan eleven velger å benytte denne lesestrategien og hva som passer i den situasjonen det blir benyttet.

- Lærer: Når vi nå ser spørsmålet. Hva er det vi skal finne ut?
- Daniel: Vi skal finne ut hvor mange hønseegg det må til for å få så mye et strutseegg veier.

Lese igjen er en strategi som elevene har mulighet til å benytte flere ganger i løpet av undervisningsforløpene. Vi velger å trekke frem et eksempel hvor en elev velger å benytte denne strategien uten oppfordring fra lærer. Nedenfor ser vi at elevene har blitt oppfordret til å lese oppgaven stille inni seg. Mens elevene leser, kommer de med noen utsagn, et av disse er fra Betina. Hennes utsagn tyder på at hun kan ha lest oppgaven en gang og ikke fått informasjonen fra oppgaven til å stemme, derfor leste hun oppgaven en gang til, slik at hun forsto oppgavens innhold.

- Lærer: Sånn, da kan dere lese oppgava inni dere først.
((elevene leser stille hver for seg, noen elever snakker litt med seg selv))
- Even: Hæ?
- Betina: Åja, jeg trodde det sto at det hadde blitt (). ((Betina leser oppgaven om igjen for seg selv))

Felles for alle de tre undervisningsforløpene er strategien *korlese*. Gjennom de forskjellige undervisningsforløpene blir det lagt opp til flere situasjoner hvor elevene og læreren skal korlese oppgaveteksten sammen. Disse situasjonene går alle ut på det samme: Læreren sier at de skal korlese og begynner å lese det første ordet, før elevene slutter seg til med å lese høyt. Vi velger å ikke trekke frem et eksempel her, da det kun er oppgaveteksten som leses i kor.

I undervisningsforløpene var det ikke lagt opp til at elevene skulle individuelt lese oppgaveteksten høyt, men vi oppdaget likevel at elevene på eget initiativ benyttet denne lesestrategien under utforskningen. I undervisningsforløpet «Tenkeskjema» ser vi at strategien blir benyttet individuelt, når eleven blir spurt om hva oppgaven handler om.

- Lærer: Hva er det de spør om?
- Daniel: ((leser oppgaven høyt))

Litt senere i det samme undervisningsforløpet ser vi igjen at en annen elev velger å benytte seg av *høytlesning*. Eleven blir her oppfordret til å lese oppgaven en gang til, men velger selv å lese den høyt.

Lærer: Les den en gang til.

Chris: Okey. ((leser oppgaven høyt)) Det gjør at hun må strikke 15 centimeter for å få, nei, 20 omganger for å få 15 centimeter hver gang.

Alle de utdragene vi har trukket frem i dette underkapittelet er forskjellige eksempler på at elevene utforsker teksten ved at de benytter lesestrategier. Eksemplene viser både til strategier som har blitt benytte uoppfordret og med oppfordring fra lærer eller utformingen av undervisningsforløpene. Vi vil i kapittel 5 drøfte utdragene i dette delkapittelet og hvordan lesestrategiene har hjulpet elevene til å utforske tekstoppgavene.

4.2 Undervisningsforløpene engasjerer elevene til å utforske

Som vi har sett på i teorikapittelet er det flere måter elevene kan vise tegn på utforskning. I dette delkapittelet skal vi trekke frem utdrag fra datamaterialet som viser tegn på at elevene utforsker når de arbeider med teksten i undervisningsforløpene. Vi vil ta for oss de fem kjennetegnene på utforskning som vi har benyttet oss av når vi analyserte datamaterialet: engasjering, forklaring, evaluering, forslag til løsninger og antakelser. Flere av disse kjennetegnene fremkommer samtidig i de ulike samtalene vi ønsker å trekke frem. Derfor vil flere av kjennetegn bli trukket frem samtidig i dette underkapittelet.

Vi vil starte med å trekke frem et eksempel der elevene er engasjerte i arbeidet med undervisningsforløpet «Kinesisk». Elevene viste her stort engasjement, allerede fra starten av opplegget.

Chris: Oi, det står på kinesisk.

Ada: Oi, det er på koreansk. ((peker på verbalteksten))

Chris: Nei, det er kinesisk.

Fredrik: Det er kinesisk.

- Lærer: Det er kinesisk det står på ja, men det kan være veldig lignende koreansk.
- Daniel: Det handler om et egg. Størrelse på egg.
- Even: Er det en ball eller et egg?
- Ada: Det er et egg.
- Daniel: Hvor høyt et egg er, eller hvor stort det er, eller no. For det står «0.5».

Her ser vi at elevene på eget initiativ, begynner å snakke om hva oppgaven handler om og hva som er avbildet. Elevenes engasjement er så stort at de uten oppfordring begynner å utforske oppgaven gjennom antakelser om hva oppgaven omhandler. Dette utdraget er også et godt eksempel på andre faser av elevens utforskning i matematikk, ved at de kommer med hypoteser rundt oppgaven. Dette gjør de helt av seg selv, uten noen oppfordring fra læreren om å gjøre det. Videre viser elevene engasjement rundt oppgaven da de litt senere snakker om hvordan det hadde vært hvis de kunne kinesisk. Utdraget under er hentet fra gruppearbeidet hvor elevene snakket sammen om hva de trodde oppgaven omhandlet.

- Chris: Det hadde vært kult å kunne kinesisk nå.
- Even: Tenk hvis en av oss kunne kinesisk.

Det neste steget i dette undervisningsforløpet går ut på at elevene blar om til neste side i heftet de har fått utdelt. De får da den første linjen oversatt til norsk og har nå mulighet til å få bekreftet eller avkreftet antakelsene de tidligere har kommet med. Etter hvert som elevene får en og en linje av oppgaveteksten avslørt vedvarer engasjementet deres, uansett om de får bekreftet antakelsene sine eller ikke. Dette ser vi da elevene fortsatt deltar i samtalen og responderer på medelevers utsagn, uavhengig av hvor korrekte deres antakelser viste seg å være. Ved å få bekreftet eller avkreftet sine antakelser gir dette elevene muligheten til å evaluere antakelsene de har kommet med tidligere, elevene tenker da over om dette var fornuftige antakelser. Denne evalueringen er et annet tegn på utforskning, noe som vi ser spesielt fra Fredrik, som reflekterer over at hans tidligere hypotese var fornuftig ut ifra den informasjonen han hadde tidligere i undervisningsforløpet. Det er nettopp dette vi ser i det neste utdraget, ved at Fredrik mener at en ballong var et fornuftig forslag, selv om denne hypotesen ikke stemte. Vi ser også at elevene er engasjerte i om andres hypoteser stemmer, da Betina oppdager at Daniel sin tidligere hypotese om strutseeegg stemmer.

Chris: Åhh, det står fortsatt på kinesisk.
Betina: Tuller du?! Det står faktisk strutseegg.
Daniel: Ser du! Smarting. ((peker på seg selv))
Alle: ((Latter))
Lærer: Det kunne vært en ballong. Det kan se ut som en ballong.
Even: Jeg visste det var et egg. Jeg visste. Bare ikke hvilket.
Fredrik: Man kan også tro at det er en ballong.
Daniel: Man kan også tro at det er et egg.

Etter at første del av undervisningsforløpet «Kinesisk» er gjennomført fikk elevene utdelt en ny oppgave, også denne på kinesisk. Allerede fra starten er elevene interesserte og nysgjerrige på oppgaven og viser et engasjement for å komme med antakelser om den. Elevene oppfordrer og støtter hverandre til å stille hypoteser om hva oppgaven handler om. De kommer med flere forskjellige antakelser i løpet av dette undervisningsforløpet. Engasjementet de viser fortsetter uavhengig i om deres hypoteser blir bekreftet, eller om det er en medelevs antakelse som viser seg å stemme. I eksempelet nedenfor ser vi at en elev blir engasjert da hypotesen til en medelev blir bekreftet. Vi ser her at de er engasjerte i alle sine antakelser, ikke kun sine egne.

Chris: Det er sikkert sånn at det enten er 200 ...
Fredrik: Det kan jo være det.
Ada: Det er alternativer, men først så kan det hende du må telle sånn ca. hvor mange det er, også pluss det sammen. Dette er alternativer som du velger.
Lærer: Okey, så du tror det er mer et hjelpemiddel enn at det er en av dem?
Chris: Jeg tror at det nederste der det står sånn 200, 400, 400, 500. Da tror jeg det er at det enten er noe imellom der eller så er det en av de tror jeg.
Fredrik: Jeg har et forslag. Du ser at det er 2, 3 forskjellige tall. 200, 400 og 800. Og hvis vi ser på rutene så er det tre som går den veien (peker på arket). Så da tror jeg den øverste delen er 400 også tror jeg den i midten har 800 og jeg tror den nederste har 1500.
Lærer: Så du tror at det er forskjellig antall i de forskjellige radene?
Fredrik: Ja.
Lærer: Da kan dere bla om til neste side.

Daniel: Åå, det er så bra Chris, det er så bra.

Ada: Jaa, det var alternativer!

I undervisningsforløpet «Kinesisk» kommer elevene med forslag til løsninger på oppgaven. Dette ser vi et eksempel på i det neste utdraget, hvor Chris foreslår at 30 hønseegg veier det samme som et strutseegg. Elevene har på dette tidspunktet fått hele oppgaveteksten oversatt, og de skal nå forsøke å finne en mulig løsning på oppgaven. I eksempelet som er vist nedenfor ser vi at Chris både kommer med forslag til løsning samtidig som han forklarer sin fremgangsmåte. Forslagene og forklaringene elevene kommer med viser tegn til utforsking.

Chris: 30!! Det er 30. Det er ikke 35, det er 30.

Lærer: Kanskje det.

Chris: Det er det.

Lærer: Hvordan kan vi finne det ut?

Chris: For hvis du ser, istedenfor at det står 50 gram der så kunne det stått 100. Og da hvis du tar 100 ganger 10 så blir det 1000. Men det er ikke 100 som står, det er 50. Så da blir det det dobbelte av 10 som er 20. Også er det bare å plusse på de siste som blir igjen og det er jo 10.

Vi ser flere eksempler på at elevene forklarer sin fremgangsmåte i løsningsprosessen. I utdraget nedenfor ser vi hvordan Betina forklarer sin tankegang i samme oppgave. Hun starter her med addisjon, for så å gå videre til multiplikasjon for å slippe å addere 50 helt til hun kommer til 1500. Selv om Betina forklarer sin tankegang, kommer hun ikke med et løsningsforslag. Dette kan komme av at elevene ble avbrutt under arbeidet med oppgaven på grunn av tiden vi hadde tilgjengelig.

Betina: Jeg tok $50 + 50$ også ble det 100. For å bare gjøre det litt lettere tok jeg 100 ganger 10 som er 1000. Så tok jeg $1000 + 50 + 50 + 50 + 50 + 50 + 50 + 50 + 50 + 50 + 50$ og det er lik 1500 eller 1,5 kg.

Lærer: Ja, så hvor mange egg blir det da?

Betina: En del.

I undervisningsforløpet «Irrelevant informasjon» kommer elevene med forslag til løsninger på oppgaven, før de blir spurt hvordan oppgaven kan løses. I utdraget nedenfor ser vi at elevene, så snart de har lest ferdig oppgaveteksten, selv tar initiativ til å komme med mulige løsninger på oppgaven. Dette kan også tyde på at de har engasjert seg i undervisningsforløpet, da de kommer med løsninger uten at det er etterspurt.

- Betina: 129 kroner.
Even: 30. Åå nei, jeg glemte 100.
Chris: Er det lov til å runde opp?
Even: Det er 130 kroner.

Senere i forløpet ser vi også engasjement fra en elev. Eleven bryter inn i samtalen læreren har med en annen elev, for å spørre om hva svaret på oppgaven er. Dette kan vise interesse og engasjement fra eleven for oppgaven han arbeider med. En annen mulighet er at eleven er fokusert på å få vite om han har riktig eller galt svar.

- Lærer: Nei, det er ikke feil, det er det du selv tenker er viktig og det du selv tenker ikke er viktig.
Chris: Men hva er riktig svar?

Det siste undervisningsforløpet vi gjennomførte med denne elevgruppen var «Tenkeskjema». Selve tenkeskjemaet var en ny arbeidsmetode for elevene. Vi ser fort et engasjement for denne nye måten å jobbe på. Da tenkeskjemaet ble vist for elevene kom flere av elevene raskt med forslag til hvordan man kan representere på ulike måter ved å benytte tenkeskjemaet, som vist i eksemplet nedenfor. Elevene ville gjerne komme med flere metoder, selv om de allerede hadde fått vite at det ikke var tid til å gå igjennom flere forslag.

- Ada: Jeg har en annen måte.
Lærer: Det er flere måter vi kan tegne det på, men vi har ikke tid til å se på flere forslag nå. Men det er helt greit å tegne på flere forskjellige måter. Da har vi vist her at vi tar bort to og da har vi en igjen.
Chris: Jeg har en, jeg har en. ((rekker opp hånda))

I alle utdragene vi har valgt å løfte frem i dette underkapittelet viser elevene forskjellige tegn på utforskning når de arbeider med undervisningsforløpene. Vi vil ta opp igjen de ulike kjennetegnene og måtene elevene gir uttrykk på utforskning i drøftingskapittelet, kapittel 5.

4.3 Elever utforsker flere typer representasjoner i undervisningsforløpet «Tenkeskjema»

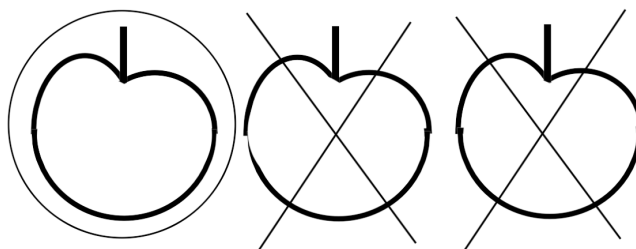
I alle undervisningsforløpene blir det benyttet ulike representasjoner. Både i undervisningsforløpene «*Kinesisk*» og «*Irrelevant informasjon*» blir representasjonene benyttet av elevene mens de arbeider med oppgaven og skal svare på den, i form av symboler og muntlig tale. Det blir ikke forklart hvorfor de benytter denne representasjonen, dette er kun brukt som en måte å finne svaret på oppgaven. I arbeid med tenkeskjema utforsker elevene flere representasjoner og skaper overganger mellom dem. Forløpet er lagt opp slik at representasjonene blir benyttet som en måte å komme frem til ulike løsningsmetoder og som en hjelp til å skape mening i teksten, ikke kun komme frem til et svar. Derfor velger vi her å se på hvordan representasjoner blir benyttet i undervisningsforløpet «Tenkeskjema», da representasjonene i dette forløpet er med på å utforske meningen med teksten i oppgavene.

På starten av undervisningsforløpet «Tenkeskjema» hjalp elevene læreren med å fylle ut skjemaet, slik at de fikk se hvordan det kunne benyttes i arbeidet med oppgaven. Her var det elevene som selv kom med forslag og fylte ut skjemaet med forskjellige representasjoner. Den ene eleven, Daniel, benyttet representasjonene konkrete og tegning, dette ser vi i utsagnene nedenfor, hvor han forklarte hva han gjorde, samtidig som han viste med konkretene og tegning.

Daniel: Du kan gi to epler til meg også har du igjen ett. Det er veldig smart. ((flytter to av kubene mot seg og lar en ligge igjen))

Sitatet nedenfor viser hva Daniel sier, men når han ble utfordret til å tegne, tegnet han tre epler. Han satte deretter kryss over de to som ble gitt bort og en ring rundt det eple som ble igjen. Denne tegningen ser vi gjengitt på figur 4.1.

Daniel: Vi kan tegne et menneske som gir to epler til et annet menneske.



Figur 4.1: Illustrasjon av Daniel sin tegning

I kapittel 4.1 var det en lesestrategi som ikke ble belyst gjennom utdrag fra vårt datamateriale. Dette var lesestrategien visualisering. Vi har valgt å ta den opp her, da denne strategien går mye sammen med det å representere tankegangen til elevene når de arbeider med oppgavene. Dette ønsker vi at elevene skal erfare i undervisningsforløpet «Tenkeskjema». Vi velger derfor å trekke frem denne lesestrategien samtidig som vi snakker om hvordan elevene har representert arbeidet sitt. Nedenfor, på figur 4.2, ser vi at elevene benytter visualisering gjennom at de skriver ned tallene og tegner informasjonen fra oppgaven. Elevene bruker også visualisering gjennom å benytte konkretene, som i eksempelet vist nedenfor, hvor Betina manipulerer konkretene mens hun tenker over oppgaven.

Betina: Okey, så hvis vi tegner. Hvis vi tar 15, nei, jeg mener 20 ganger, ummm, ()
så blir det ...

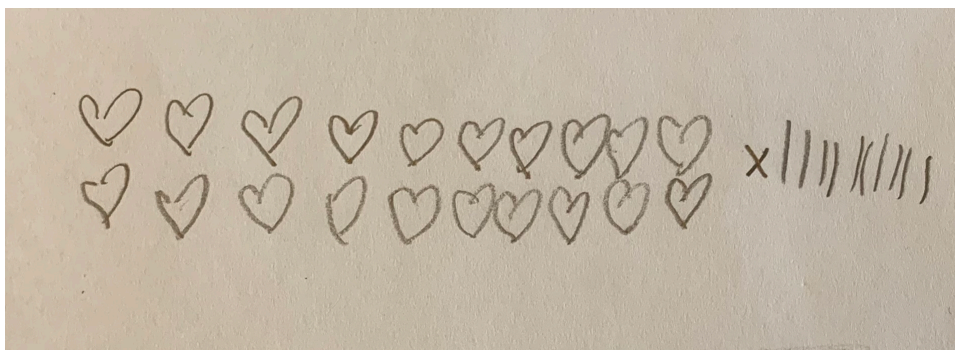
((Ett minutt pause hvor Ada og Fredrik ser på oppgaven hver for seg, mens Betina bruker centikubene mens hun ser ut til å tenke.))

Ada: ((Skriver på symbol-delen av arket)) Pluss hundre ().

$\begin{array}{r} + 15 \\ + 15 \\ \hline = 30 \end{array}$	$100 \times 10 = 1000$ <p style="margin: 0;">Betina</p>
$\begin{array}{r} + 30 \\ + 20 \\ \hline = 50 \end{array}$ <p style="margin: 0;">Ada</p>	

Figur 4.2: Regnestykkene til Ada og Betina

Senere benytter de samme elevene tegning som en visualisering av oppgaven. På figur 4.3 under ser vi hvordan denne gruppen med elever har valgt å tegne sin tankegang. Her representerer de 20 hjertene antall omganger som må strikkes for å strikke 15 centimeter av skjerfet. For å strikke et 150 centimeter langt skjerf må de strikke 15 centimeter 10 ganger. I oppgaveteksten får elevene opplyst at 20 omganger tilsvarer 15 centimeter. For å oppnå ønsket lengde på skjerfet multipliseres derfor antall omganger (20) med 10. Elevene har illustrert dette med å tegne 20 hjerter multiplisert med ti streker.



Figur 4.3: Elevene illustrerer gjennom tegning

Nedenfor ser vi at elevene samtaler mens de tegner denne tankerekken og begrunnelsen de har for valget av hjerter som en representasjon.

Betina: Hvis hun strikker 20 omganger, også blir skjerfet 15 centimeter, da må vi ta ...

Ada og Betina: ()

- Betina: Så vi tar 20, vi tegner hjerter ((tegner 20 hjerter)) 20 ganger 10 () ((tegner 10 streker))
- Fredrik: Har du tegna oppgaven i hjerter?
- Betina: Det er søtt.

Elevene jobbet sammen i grupper i arbeidet med tenkeskjemaet. Det ble derfor naturlig at elevene samtalte om de ulike representasjonene som de benyttet, ved å samtale om dette så det ut til at elevene avkodet meningen i teksten sammen. I eksempelet nedenfor stiller Betina spørsmål rundt Fredrik sin tankegang, mens hun forsøker å skrive ned hvordan han har gått frem.

- Betina: Fredrik, du tok 15 ganger 10 også tok du? ((Hun skriver det ned på arket))
- Fredrik: Umm, 20 ganger 10.
- Betina: Og det ble?
- Fredrik: 200.
- Betina: 2?
- Daniel: 200 sa han.
- Betina: Men hvorfor tok han 15 ganger 10 og 20 ganger 10?

Som nevnt tidligere er alle funnene vi har trukket frem i analysen hentet fra den andre Lesson Study-syklusen vi gjennomførte. Elevene som deltok her benyttet flere representasjoner mens de fylte ut tenkeskjemaet. Men det var en representasjon elevene ikke aktivt benyttet seg av: konkrete. Derfor ønsker vi å trekke frem et eksempel fra den første syklusen, da den ene elevgruppen her benyttet konkretene for å visualisere tekstens innhold og sin tankemåte. På figur 4.4 blir elevenes oppsett av konkretene vist. Dette er gjenskapt av oss, da vi ikke har tillatelse til å benytte elevenes arbeid.

Når elevene arbeidet med «Strikke-oppgaven» var det en løsning som flere av dem foreslo: 200. Dette viser at elevene kan ha hatt en misoppfatning om begrepet «flere» under arbeidet med oppgaven. Læreren forsøkte å rette opp i denne misoppfatningen gjennom samtale med elevene. Nedenfor er et utdrag fra en samtale mellom lærer og Betina, hvor læreren forsøker å være en støtte for eleven, uten at eleven ser hvilken betydning begrepet har i oppgaven.

Lærer: Hva kom dere frem til?

Betina: 200.

Lærer: Hvor langt blir skjerfet da, hvis hun strikker 200 omganger til?

Betina: Umm, da får hun 150 centimeter langt.

Lærer: Kan dere vise med en tegning, eller på en annen måte?

Betina: Egentlig skjønner jeg ingenting av denne oppgaven her.

((de sitter og tenker og fikler med konkretene en stund))

Lærer: I oppgaven står det flere. Har det noen påvirkning på hva svaret kan bli?

Betina: Ja, for det er jo hvor mange flere omganger.

Lærer: Hva betyr hvor mange flere?

Betina: Hvor mange flere.

Lærer: Hva betyr det i denne konteksten, i denne oppgava?

Betina: Det betyr jo flere.

Lærer: Flere enn noe annet, eller...

Betina: Åjaaa. Jeg skjønner ikke.

Misoppfatning av begrepet «flere» ser vi går igjen for alle elevene. På slutten av undervisningsforløpet «Tenkeskjema» ser vi at Fredrik kommer med et løsningsforslag, dette har han kommet frem til sammen med gruppen sin. Læreren responderer på svaret samtidig som hun tegner hvordan «200 omganger til» ville sett ut på et skjerf som det allerede er strikket 20 omganger på, som du kan se på figur 4.6 under sitatet. Da elevene i denne syklusen ikke kom frem til en matematisk tegning valgte læreren å vise dette, samtidig som hun forsøker å lede dem til å oppdage meningen til ordet «flere». Blikket til Fredrik følger lærerens tegning, en handling som får eleven til å evaluere om den tidligere løsningen kan være fornuftig. Evalueringen eleven foretar gjør at han velger å endre sitt løsningsforslag til 180 omganger. Vi ser her at det ikke er før læreren representerer oppgaven visuelt gjennom tegning at Fredrik avkoder meningen med teksten og hva

som er gjort galt i utregningen. Det kan virke som at visualiseringen er en hjelp for eleven når han skal skape mening i teksten og få en helhetsforståelse av oppgaven.

Lærer: ((Tegner mens hun snakker)) Det oppgava starter med å si er at Guro har strikka 15 centimeter. Hun har strikka 20 omganger. Og da har skjerfet blitt 15 centimeter langt. Hvor mange flere omganger må jeg strikke da, for at skjerfet skal bli 150 centimeter? Ja, Fredrik?

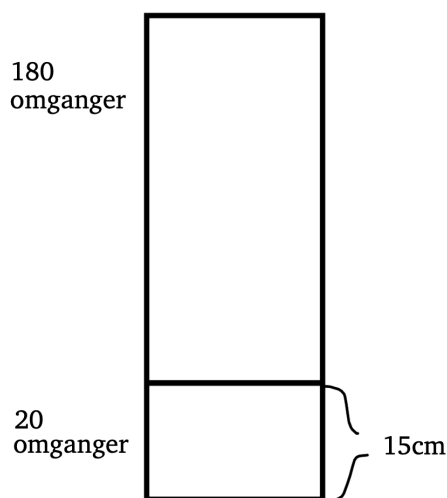
Fredrik: 200.

Lærer: Hvis jeg strikker 200 omganger til. ((begynner å tegne på arket))

Fredrik: Nei, da er det ett hundre og ått- e. 180. Hun skal strikke mere.

Lærer: Men hvorfor tenkte du 180 istedenfor, Fredrik?

Fredrik: På grunn av at det står at hun hadde gjort det etthundre og tjue for femten. Da tenkte jeg at hvis jeg skulle plusse på det hun hadde gjort, så blir det 180, for hun hadde allerede gjort 20.



Figur 4.6: Gjengivelse av lærerens illustrasjon

Vi har nå presentert de funnene som vi ønsker å trekke frem fra vårt datamateriale. I neste kapittel vil vi gå videre inn på utdragene som er presentert, det vil bli sett på hvordan disse utdragene kan vise til elevenes utforskning av tekstoppagene gjennom undervisningsforløpene.

5 Diskusjon

Hensikten med denne studien har vært å se på hvordan 6.trinns elever jobber utforskende i arbeidet med undervisningsforløp. Vi vil presentere fire hovedfunn. Først vil vi se på hvordan bruken av lesestrategier gjør at elevene utforsker, for deretter å se på hvordan undervisningsforløpene engasjerer. Videre ser vi på elevenes bruk av representasjoner i forløpet «Tenkeskjema» og til slutt vil vi se på hvordan undervisningsforløpene fungerte i syklus 2 og hvordan vi kunne forbedret dem. Disse hovedfunnene vil utgjøre strukturen for kapittelet og vil bli benyttet for å besvare problemstillingen vår: «*Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?*»

I det følgende vil vi diskutere disse funnene opp mot teori og tidligere forskning. Vi vil også angi teoretiske og praktiske implikasjoner for bruk av undervisningsforløpene i skolen og diskutere svakheter og begrensninger ved funnene våre.

5.1 Bruk av ulike lesestrategier i undervisningsforløpene gjør at elevene utforsker tekst på forskjellige måter

En del av det å utforske i matematikk handler om å finne frem til ulike løsninger på en oppgave (National Research Council, 1996, s. 23). For å kunne finne frem til en løsning på oppgaven må man ha oppfattet hva oppgaven handler om. For å oppfatte innholdet i en oppgave kan elevene benytte lesestrategier som et verktøy for å trekke ut den relevante informasjonen. Denne informasjonen kan deretter benyttes når elevene skal løse oppgaven og finne en løsningsstrategi. Westlund (2010, s. 103) forklarer lesestrategier som et verktøy for å løse et problem. Dette kan kobles sammen med at utforskning handler om å finne svaret på et problem, der det er ulike løsninger. På den måten kan man si at lesestrategier kan ses i sammenheng med det å utforske matematikk. Men vi kan også si at utforskning handler om å utforske matematiske tekster. Å finne meningen med teksten i møte mellom tekst, kontekst og leser.

I empirien ser vi at elevene benytter flere ulike lesestrategier til å utforske tekst. Da vi analyserte datamaterialet oppdaget vi at det er flest fordypningsstrategier som blir benyttet, samtidig som memoreringsstrategier og kontrollstrategier også er i bruk. Vi vil først diskutere hvordan elevene

har benyttet memoreringsstrategiene i utforskningen av undervisningsforløpene, før vi tar for oss fordypningsstrategier og kontrollstrategier.

5.1.1 Memoreringsstrategier og utforskning i undervisningsforløpene

Som vi så i analysen, ble memoreringsstrategiene *høytlesing* og *lese om igjen* benyttet når elevene arbeidet med tekstopp gavene. Siden det var disse to strategiene som kom mest til syne, velger vi å fokusere på disse. Dette er strategier som begge kan hjelpe elevene til å oppfatte og memorere innholdet i oppgaveteksten.

I resultatene våre ser vi at det å *lese om igjen* særlig blir benyttet når en elev vil etter-sjekke at tolkningen av teksten er korrekt. Det kan altså også settes i sammenheng med kontrollstrategier, da eleven kontrollerer sin oppfatning av teksten (Ekström et al., 2019, s. 25). I tilfellet med Betina på side 74 gjør det at hun endrer oppfatning. Betina stiller altså spørsmål til egen oppfatning, undersøker ved å lese på nytt og endrer mening. Når *lese om igjen* blir benyttet på denne måten er det utforskning i tråd med målet Wells (1999) presenterer for utforskning (s. 121). Det å lese igjen kan derimot også benyttes slik at eleven bare leser ordene høyt på nytt, uten å reflektere over det som er lest eller endre mening. Det vil da være en strategi som kan fungere dårlig og elevene kan oppleve å avkode teksten feil slik som Nortvedt (2010) rapporterer i sin forskning (s. 26). Hva som gjør at strategien *lese om igjen* fungerer som utforskning kan ligge i om eleven (eller læreren) stiller spørsmål til sin nye gjennomlesing eller ikke - slik som Betina gjør. I undervisningsforløpet «Irrelevant informasjon» er det bevisst lagt inn spørsmål elevene skal tenke over ved ny gjennomlesing, som når de blir bedt om å finne den relevante informasjonen i oppgaven og streke under. Det gjør at å lese på nytt blir noe annet enn å bare lese ordene om igjen, da de blir stilt nye spørsmål før de leser oppgaven på nytt. For at elever skal benytte lesestrategien i en utforskende kontekst kan det altså være viktig å arbeide med at de skal stille spørsmål til teksten mens de leser, noe undervisningsforløpene kan bidra til. Elevene får her en lesebestilling av læreren, som bidrar til at elevene utforsker teksten. Det kan være viktig at læreren gir slike lesebestillinger, da det gjør at lesestrategiene blir en naturlig del av elevenes utforskning.

Den andre lesestrategien som går inn under memoreringsstrategier er *høytlesing*. I analysen så vi at *høytlesing* både kan være en memoreringsstrategi og en fordypningsstrategi. Forskjellen ligger i hva som blir utfallet av å benytte strategien. Dersom utfallet eller formålet ved å ta i bruk *høytlesing* er

for å memorere eller gjenta et innhold vil det være en memoreringsstrategi (Ekström et al., 2019, s. 20). Det ser vi i analysen på side 74, da Daniel blir spurt om hva oppgaven omhandler. Han velger å besvare dette spørsmålet ved å lese oppgaveteksten høyt. På den måten benyttes høytlesingen for å gjenta innholdet i oppgaven og Daniel benytter denne strategien som en memoreringsstrategi (Ekström et al., 2019, s. 21). Men dersom strategien benyttes som en hjelp for å forstå innholdet i teksten eller trekke ut relevant informasjon vil det være en fordypningsstrategi. I analysen på side 75 ser vi at Chris gjengir innholdet i oppgaveteksten etter å ha benyttet *høytlesing* som strategi. Ved at eleven benytter sine egne ord for å gjengi innholdet viser dette at Chris har benyttet strategien for å oppfatte innholdet i teksten og trekke ut den relevante informasjonen. Denne meningsskapingen i tekstarbeidet som Chris gjør, tilsier at han benytter lesestrategien *høytlesing* som en fordypningsstrategi (Ekström et al., 2019, s. 22).

Høytlesing benyttes i alle de tre undervisningsforløpene i form av *korlesing*. Intensjonen med å benytte *korlesing* er at alle elevene avkoder ordene i tekstoppgaven og befinner seg på samme sted når de begynner den videre utforskningen av oppgaven. På denne måten har elevene et likt utgangspunkt for å kunne utforske teksten videre. Skovsmose (2001) viser til at utforskning kan foregå i et fellesskap, og det er derfor viktig at de er på samme sted når de starter utforskningen (Skovsmose, 2001, s. 125). Lesing i matematikk skiller seg fra lesing i andre fag da det består av flere modaliteter (Karlsen & Maagerø, 2010, s. 218). I undervisningsforløpet «Kinesisk» er et av formålene at elevene setter sammen alle modalitetene for å kunne forutse hva oppgaven handler om. Ved at elevene skal korlese teksten, sørger vi for at de har avkodet verbalteksten før de så setter den nye informasjonen sammen med de andre modalitetene. Som Borasi og Siegel (2000) skriver er lesing i matematikk mer enn bare det å avkode en tekst (s. 28-30). De mener det er viktig å se på lesing i matematikk som en meningsskapning. Selv om elevene ved å *korlese* kun avkoder tekst, legger det til rette for at elevene kan oppnå en meningsskapning ved videre utforskning av oppgaven og ved at de setter sammen de ulike modalitetene med informasjonen de har hentet ut fra verbalteksten (Adams, 2003, s. 786). Vi vil i kapittel 5.4, «Endring av undervisningsforløp for å legge til rette for utforskning», se på hvordan *korlesing* er med på å samle elevene, en diskusjon som kan ses i sammenheng med endringene vi gjorde mellom syklusene.

5.1.2 Fordypningsstrategier og utforskning i undervisningsforløpene

Vi vil videre se på fordypningsstrategiene som har blitt benyttet og diskuterer på hvilken måte disse strategiene er med på å utforske tekstoppgaver. I analysen vi gjennomførte så vi at det er fordypningsstrategiene elevene benytter mest når de arbeider. Da fordypningsstrategier handler om å skape mening i teksten er det disse strategiene som egner seg best når elevene skal utforske meningen i teksten og få kunnskap om hvordan de kan lese tekstoppgaver i matematikk (Ekström et al., 2019, s. 22). Vi vil først ta for oss strategiene *forutse tekstinnholdet* og *kontekstlesing* under ett, da disse strategiene blir benyttet samtidig. Deretter vil vi se på lesestrategiene *identifisere tekststruktur*, *nærlesing*, *understreking* og *letelesing*.

Forutse tekstinnholdet og *kontekstlesing* er strategier som benyttes i undervisningsforløpene for å skape mening i teksten og få en oppfatning av hva oppgavene handler om. I alle undervisningsforløpene ser vi at elevene benytter kontekstlesingen for å kunne forutse hva teksten omhandler. Spesielt er dette strategier som fremkommer i undervisningsforløpet «Kinesisk», se side 68 og 69. Elevene benytter kontekstlesingen for å kunne komme med antakelser og forutsi hva oppgavens tema kan være. Det er hvordan undervisningsforløpet er lagt opp som gjør at elevene må stille hypoteser til teksten. Det er en arbeidsform som er i tråd med National Research Council (1996) sin forklaring av hva utforskning i matematikk innebærer, da eleven kommer med antakelser rundt oppgaven (s. 23). Elevene blir på den måten invitert til et undersøkelseslandskap, hvor de sammen skal lete etter forklaringer på oppgavens innhold (Skovsmose, 2001, s. 125). Det at de fremsier hypoteser fører også til diskusjon om tekstens mening. Borasi og Siegel (2000) omtaler at tekstens mening blir til i møtet mellom tekst, kontekst og leser (s. 29). Dette ser vi at elevene gjør i denne situasjonen gjennom kontekstlesing, hvor de skaper en mening ut av modalitetene i en tekst som de ikke ellers ville kunne skapt mening i.

Det å arbeide med å forutse tekstinnhold og kontekstlesing kan være viktig for å utforske innholdet i oppgaveteksten. National Research Council (1996) trekker frem at det å komme med antakelser rundt oppgaven er et av kjennetegnene på utforskning (s. 23). Kontekstlesing er viktig for å kunne forutse tekstinnholdet, da konteksten i andre deler av oppgaven ofte kan gi informasjon om verbalteksten. I analysen på side 68 ser vi et eksempel der Fredrik benytter konteksten modalitetene gir for å komme med antakelser. Ved å arbeide på denne måten undersøker eleven hvilken sammenheng det kan være mellom verbalteksten og bildet, dette gjør at eleven begynner å

arbeide på en utforskende måte (Wells, 1999, s. 121). Han stiller altså hypoteser om meningen til teksten ved å se på bilder og symboler i den, for så å utforske videre om han har rett. Undervisningsløpene, og særlig undervisningsforløpet «Kinesisk», gir læreren en anledning til å veilede elevene gjennom hvordan de kan benytte disse lesestrategiene for å starte en utforskningsprosess, fordi forløpet får eleven til å stille så mange hypoteser.

Den neste fordypningsstrategien vi vil ta for oss er å *identifisere tekststruktur*. Det er fullt mulig at elevene benytter denne lesestrategien flere ganger i løpet av de tre undervisningsforløpene, men det er kun en gang i vårt datamateriale hvor elevene gir uttrykk for at de gjenkjenner strukturen i teksten, se side 70. Betina benytter her *identifisere tekststruktur* for å gi mening til deler av teksten i «Fugle-oppgaven». Gjenkjenningen av tekststrukturen gjør at Betina stiller hypoteser til hva teksten kan handle om og hva punktene kan bety i en tekstoppgave. Da hun ser at punktene kan være svaralternativer, kan elevene bygge videre på denne ideen og utforske tekstinnholdet nærmere i et fellesskap (Skovsmose, 2001, s. 125). Man kan tenke seg at denne lesestrategien kan være viktig for å aktivisere bakgrunnskunnskap elevene innehar, slik at teksten blir meningsskapende for dem. For at elevene skal oppleve en oppgave som engasjerende og utforske den videre er det viktig at oppgaveteksten gir mening (Bybee & Landes, 1990, s. 96).

I det kinesiske undervisningsforløpet var hovedfokuset vårt på at elevene benyttet seg av de ulike modalitetene for å forutsi hva oppgaven handlet om. Forløpet var ikke bevisst utformet så elevene skulle benytte strategien *identifisere tekststruktur*, men i gjennomføringen så vi at dette var en strategi som ble viktig for utforskningen av innholdet i den siste oppgaven. Derfor kunne det vært interessant å lage et undervisningsforløp som var utformet slik at denne strategien enda tydeligere ble arbeidet med. Det kunne da vært interessant å rette elevenes fokus mot tekststrukturen i andre deler av oppgaven, som for eksempel hvor spørsmålet ofte er plassert. Ved å ha et undervisningsforløp som er rettet mot denne strategien kan dette føre til at elevene også i andre sammenhenger er mer bevisste på tekststruktur og kan bruke dette i en utforskningsprosess.

Den siste fordypningsstrategien vi vil se på er *nærlesing* (Ekström et al., 2019, s. 24). *Nærlesing* er en strategi som matematikere på høyere nivå rapporterer at de benytter i utstrakt grad (Weber & Mejia-Ramos, 2011, s. 339). *Nærlesing* benyttes som strategi i det kinesiske undervisningsforløpet, da de får en og en setning oversatt til norsk. Som sagt blir elevene på den måten oppfordret til å

benytte strategien. Når elevene nærleser en tekst på denne måten er det ikke nødvendigvis slik at dette er et redskap som fører til utforskning. Denne strategien er tenkt som en hjelp til å se detaljene i teksten elevene leser, og det er dette som er intensjonen i dette undervisningsforløpet. Selve nærlesingen er ikke her for at elevene skal utforske når de benytter den, den er der for å hjelpe dem til å få med seg innholdet i setningene de får avslørt. Men elevenes videre arbeid med denne teksten gjør at de utforsker gjennom nærlesingen. Når de har oppdaget den nye informasjonen kan de så benytte denne informasjonen til å se på de andre modalitetene i tekstoppgaven og komme med nye antakelser om hva oppgaven handler om. Samt reflektere og resonnerer rundt hvordan denne nye informasjonen kan benyttes til å tolke og utforske hva oppgaven kan omhandle. Det er denne videre bruken av informasjonen som er hentet ut gjennom nærlesingen som gjør at elevene viser tegn til å utforske etter de har benyttet denne lesestrategien. De benytter altså lesestrategien som et verktøy til å samle inn informasjon i oppgaven, slik National Research Council (1996) omtaler som en del av det å utforske i matematikk (s. 23).

I undervisningsforløpet «Irrelevant informasjon» blir strategiene *nærlesing* og *streke under* benyttet samtidig når de skal streke under informasjonen de mener er relevant for å løse oppgaven, og krysse over den som ikke er relevant. I dette tilfellet blir *nærlesing* et verktøy som benyttes for å samle inn informasjon, ved å streke under relevant informasjon og begreper. I motsetning til det forrige eksemplet benyttes strategiene for å finne den relevante informasjonen og ikke hva oppgaven handler om. Mens elevene streker under og krysser over snakker to av elevene med seg selv: «Jeg setter et kryss her på en hel linje» og «Vi trenger ikke dette og ikke denne». Da elevene diskuterer med seg selv kan vi se at de evaluerer det de har streket under, da de nå skal krysse bort den irrelevante informasjonen. Ved at elevene her evaluerer, viser dette ifølge PRIMAS tegn til utforskning (Bybee & Landes, 1990, s. 96). Diskusjonen elevene har med seg selv viser også at nærlesingen er til stede, da dette er nødvendig for å kunne ha denne diskusjonen.

Nærlesing gjør at elevene leser ord for ord og på den måten kan enklere oppfatte innholdet slik at teksten gir mening for dem. Som Karlsen og Maagerø (2010) sier, leses matematiske tekster på en annen måte, da de ofte er multimodale, meningskondenserte og langsomme (s. 218). De forskjellige modalitetene utfyller ofte hverandre og gir elevene en kontekst de kan se verbalteksten i. Når elever arbeider med tekstoppgaver kan de streve med å oppfatte innholdet i teksten, nettopp fordi de ikke har koblet de forskjellige modalitetene sammen. Ved å *nærlese* vil elevene fokusere på

en av modalitetene, verbalteksten. Denne kan senere ses i sammenheng med de andre modalitetene som er til stede i oppgaven. Som Nortvedt (2010) viser til i sin undersøkelse regner elevene ofte rett i forhold til det de tror oppgaveteksten spør etter, det er altså ofte innholdet i oppgaven som er vanskelig å oppfatte (s. 26). Nærlesing som strategi kan på den måten være viktig for å hindre at dette skjer. Det krever derfor at elevene leser ord for ord, eller setning for setning. For å hjelpe elevene til å bruke denne lesestrategien kan læreren legge opp til oppgaver og situasjoner der elevene blir oppfordret til å benytte seg av *nærlesing* og dermed får øvelse i dette. Når elevene har blitt vant til å benytte seg av strategien vil det bli en naturlig del av hjelpemidlene de har tilgjengelig når de skal forstå og arbeide med nye tekstoppgaver i matematikk. For at elevene skal ta med seg lesestrategiene som et verktøy vil det være viktig å gjøre en metarefleksjon over strategiene som blir benyttet. Da flere av strategiene blir benyttet ved at elevene blir oppfordret til å ta dem i bruk, er det ikke sikkert at de er klar over hvilke strategier de bruker. Ved å reflektere over strategiene som tas i bruk vil det være enklere for elevene å benytte det som et verktøy senere.

Strategien *letelesing* blir benyttet i flere av undervisningsforløpene. Det blir blant annet benyttet for å finne viktige ord som nevnt over, men også for å søke etter like tegn i den kinesiske teksten, se side 70 og 71. I det første tilfellet blir det altså benyttet for å vurdere hvilket innhold av teksten som er viktig og ikke. I det andre tilfellet blir det benyttet for å skape mening i symboler og oversette. *Letelesing* kan være en viktig strategi i utforskning av matematisk tekst, da man ser på detaljene i teksten, samtidig som man ser etter sammenhenger. Ved å gå inn for å se detaljert på en tekst vil det kunne føre til at man undersøker og eksperimenter, som ifølge Wells (1999) er kjennetegn på utforskning (s. 121). I eksempelet som er trukket frem ovenfor ser vi at Even finner en sammenheng mellom de kinesiske tegnene, der han benytter sin tidligere erfaring om kilo og gram. Karlsen (2014) viser til at man i en utforskningsprosess nettopp benytter tidligere erfaring, slik Even gjør (s. 28). Vi kan altså si at *letelesing* er en viktig faktor for å utforske da man får gått inn på et detaljnivå som gjør at man kan se sammenhenger og undersøke teksten eller oppgaven på flere måter. Undervisningsforløpet «Kinesisk» er utformet slik at *letelesing* blir en naturlig del av utforskningen. Forløpet er på kinesisk, dette gjør at elevene arbeider på detaljnivå og leter etter sammenhenger blant de kinesiske tegnene og den informasjonen de får underveis i forløpene.

5.1.3 Kontrollstrategier og utforskning i undervisningsforløpene

I datamaterialet ser vi at elevene hovedsakelig benytter én kontrollstrategi. Det er fullt mulig de benytter flere, men det er hovedsakelig det å *gjenfortelle* som vi har data på. Vi ser to eksempler der gjenfortelling blir benyttet av elevene, begge tilfellene er etter spørsmål fra lærer. I undervisningsforløpet «Irrelevant informasjon» benytter Ada strategien for å gjengi oppgaveteksten, mens Daniel gjengir spørsmålet i oppgaven, se side 73 og 74. Begge elevene benytter her egne ord da de gjenforteller.

Som nevnt tidligere er det å oppfatte innholdet i en tekstoppgave viktig for å kunne utforske oppgaven videre. Ved å benytte strategien *gjenfortelle* er det med på å kunne gjøre at teksten blir meningsskapende for elevene. Som nevnt benytter elevene egne ord i gjenfortellingen, dette kan på den måten vise hvor vidt elevene har oppfattet innholdet i teksten. Hvis elevene samarbeider og samtaler om oppgaven kan den også være en hjelp for andre elever, da de kanskje får en oppfattelse av oppgavens innhold når den blir gjengitt med andre ord. På en annen side kan det bidra til at medelever får en misoppfatning av oppgaven, hvis eleven som gjenforteller ikke har oppfattet innholdet korrekt. Dette kan også være en viktig strategi for at læreren kan oppdage om eleven har fått en korrekt oppfatning av oppgaven. Læreren kan på den måten være en veileder for elevene ved å hjelpe dem til å finne den viktige informasjonen i oppgaven. I flere tilfeller når læreren skal være en veileder for elevene velger læreren å gjenfortelle oppgaven for dem. I disse situasjonene vil det være læreren som tolker teksten. Når det er læreren som omformulerer og trekker ut den viktige informasjonen vil ikke elevene få øvelse i å gjøre dette selv. Lærerens velmente rolle som veileder kan her fort bli en bjørnetjeneste, hvor elevene ikke lærer hvordan de skal gjøre dette selv. Det ville derfor vært interessant å utforme et undervisningsforløp som fokuserer på gjenfortelling, hvor elevene blir utfordret på nettopp det å omformulere og *gjenfortelle* oppgaven. I begge tilfellene hvor *gjenfortelle* blir benyttet i undervisningsforløpene er det etter oppfordring fra lærer. På den måten er det utformingen av undervisningsforløpet som gjør at strategien er til stede. *Gjenfortelle* kan også være en strategi som elevene benytter uoppfordret, men dette avhenger av elevgruppen og hvor godt de samarbeider.

Lesestrategiene brukes altså på ulike måter og bidrar dermed til utforskning av tekstoppgaver på forskjellige vis. Vi har nå sett på hvordan lesestrategiene blir benyttet til utforskning i undervisningsforløpene. Her kommer det også frem andre faser ved utforskning som ikke

nødvendigvis er knyttet til lesestrategier. Et av dem er engasjement, dette vil vi se mer på i neste delkapittel.

5.2 Undervisningsforløpene engasjerer

For at en oppgave skal engasjere er det ifølge Bybee og Landes (1990) viktig å velge oppgaver som gir mening for elevene, der elevene får brukt sin tidligere kunnskap og erfaring (s. 96). På bakgrunn av dette vil vi se på hvordan utformingen av undervisningsforløpene påvirket elevenes engasjement. Som vi har presentert i analysen, viste elevene flere tegn på at de var engasjerte under deltakelsen i undervisningsforløpene. I undervisningsforløpet «Kinesisk» kommer elevene med antakelser om hva oppgaven omhandler før dette blir etterspurt av lærer, samt evaluerer om disse hypotesene stemte overens med oppgavens innhold, se side 76 og 77. I alle undervisningsforløpene var de ivrige i å dele nye svar når de fant dem og engasjementet deres gjorde at de gjerne kom med svar uten at læreren etterspurte dette, se side 79. På et tidspunkt var de så ivrige i å dele løsningsforslag at de fortsatte å komme med forslag etter læreren hadde gått videre i samtalen, se side 79. I analysen på side 76 kan vi se at elevene synes det er spennende at verbalteksten er skrevet på kinesisk, noe som de fortetter å snakke om videre i arbeidet. Alle disse er eksempler på hvor engasjerte elevene var under arbeidet og vi vil i dette underkapittelet se på hvorfor engasjement er viktig når elevene skal arbeide utforskende.

Hvorfor er det viktig at elevene er engasjerte når de skal utforske matematiske tekster? Wells (1999) påpeker at for at elevene skal være aktive deltakere i en undersøkende virksomhet, må de ha en vilje til å undersøke oppgaven og samarbeide om å finne svar på problemet (s. 119-120). En vilje til å undersøke oppgaven krever at elevene har et engasjement for arbeidet de gjør. Lærerens valg av oppgave kan her være en viktig faktor for at elevene er engasjerte i den undersøkende virksomheten, der de inviteres til et undersøkelseslandskap (Skovsmose, 2001, s. 125). Som Bybee og Landes (1990) påpeker er det her viktig at oppgavene som blir valgt gir mening for elevene, gjennom at de kan benytte seg av tidligere kunnskap i arbeidet (s. 96). En viktig del av meningsskapingen er at elevene aktiviserer sin bakgrunnskunnskap. Vi ser flere eksempler i det kinesiske undervisningsforløpet hvor elevene har mulighet til å benytte seg av sin tidligere erfaring for å skape mening i møte med den ukjente verbalteksten. I analysen på side 68 og 69 ser vi blant annet at Daniel benytter sin kunnskap om fugler og egg til å oppfatte at oppgaven omhandlet et

hønseegg og et strutseegg. Denne kunnskapen han innehar danner grunnlaget for å kunne oppfatte innholdet i oppgaven, slik at han kan utforske den videre.

I avsnittet ovenfor nevner vi at læreren har en viktig rolle i utforskningen, ved å velge ut oppgaver som engasjerer elevene. Til tross for at læreren har et ansvar, er det viktig at elevene legger inn en innsats for å se nytten av oppgaven og samarbeide med de andre elevene (Bybee & Landes, 1990, s. 96). I analyse på side 77 og 78 ser vi at læreren har lagt til rette for utforskning, da oppgaven gir mening og virker engasjerende for elevene. Samtidig ser vi at elevene ser nytte av oppgaven, da de kommer med flere hypoteser om hva oppgaven kan omhandle. For å kunne komme med disse antakelsen må elevene i tråd med Wells (1999) ha en vilje til å undre og stille spørsmål (s.121). Viljen som elevene her viser tyder på at læreren har tilrettelagt for utforskning ved at oppgaven engasjerer elevene og gir mening for dem. Bybee og Landes (1990) legger også til grunn at elevene skal bli engasjerte i ferdigheten som de øver på i det planlagte opplegget (s. 96). Dette ser vi at elevene i det kinesiske undervisningsforløpet blir, da de uten problemer benytter lesestrategien *forutse tekstinhold* for å komme med antakelser og gjetninger om oppgavene.

Som vist i eksemplene ovenfor er det viktig at elevene blir engasjerte når de skal arbeide utforskende med tekstoppgaver i matematikk. Det er derfor viktig at skolen arbeider med å skape situasjoner der elevene kan bli engasjerte i arbeidet. Det viktigste grepet, som vi har vist ovenfor, er at læreren tenker over oppgavevalget og velger oppgaver som elevene kan utforske og som inviterer til et undersøkelseslandskap. Åpne oppgaver endrer fokuset til elevene fra å finne et svar til å se på hvordan de kan komme frem til svaret og ulike måter dette kan gjøres på. Grunnen til dette er at de åpne oppgavene oppfordrer til å finne ulike løsninger. Elevene kan også her diskutere de ulike løsningene de kommer frem til og hvordan de kan hente ut relevant informasjon fra teksten. I undervisningsforløpene som vi har presentert i denne oppgaven er det oppgaver som ender opp med et rett eller galt svar til slutt, men veien til svaret på oppgaven er ikke gitt. Elevene blir i prosessen utfordret til å benytte seg av både tidligere kunnskap om tekstoppgaver og om andre temaer. Det å jobbe med undervisningsforløp på den måten som vi har gjort i denne Lesson Studyen ser ut til å kunne skape engasjement blant elevene, da en faktor for engasjement handler om å se mening i oppgaven (Bybee & Landes, 1990, s. 96). Elevene blir engasjerte i oppgaven gjennom å benytte seg av flere forskjellige kunnskaper de innehar for å skape denne meningen i teksten.

Engasjement er altså en viktig del av elevenes deltakelse i undervisningsforløpene. Det er en situasjon hvor elevene viste engasjement som vi enda ikke har omtalt. Dette var når elevene ble presentert for tenkeskjemaet i det siste undervisningsforløpet. Vi vil i neste delkapittel se på hvordan elevene benyttet dette tenkeskjemaet til å representere når de arbeidet med undervisningsforløpet.

5.3 «Tenkeskjema» inviterer elever til å visualisere og representere tekst

Tidligere har vi sett på flere lesestrategier som elevene har benyttet i arbeidet med undervisningsforløpene. En lesestrategi som vi enda ikke har omtalt i diskusjonen er visualisering. Undervisningsforløpet «Tenkeskjema» er utformet for å få elevene til å benytte denne strategien, da elevenes bruk av representasjoner er en form for visualisering av teksten. Vi vil derfor i dette delkapittelet se på hvordan elevene visualiserer i arbeidet med forløpet.

Ifølge Hana (2014) vil ulike representasjoner kunne gi elevene en bedre innsikt i matematikken som inngår, samt gi mulighet til å reflektere over ulike måter å løse en oppgave på. En viktig del av å utforske er nettopp å reflektere og tenke, på den måten vil ulike representasjoner være en viktig del av utforskningen (Hana, 2014, s. 42). Den store forskjellen mellom elevgruppene i syklus 1 og syklus 2 var antall representasjoner som ble benyttet i tenkeskjemaet. I analysen på side 83 så vi at elevene i syklus 2 ikke benyttet konkrete som et hjelpemiddel. Elevene i syklus 1 benyttet konkretene aktivt i arbeidet med tenkeskjemaet, samtidig som de også gjorde flere overganger mellom de ulike representasjonsregistrene som vist på figur 4.5, på side 84. Elevene som arbeidet på denne måten kom selv frem til det riktige svaret. Her ser vi at overgangen mellom registre kan være en mulig hjelp til å løse oppgaven. Dette stemmer også med det Lesh et al. (1987) skriver, da de argumenterer for at overganger mellom registre er viktig, da det kan gi en dypere innsikt i den matematiske teksten og mulige løsninger (s. 36). Slik vi tolker prosessen som elevene gikk gjennom var nettopp overgangene mellom representasjonene det som var viktig for at elevene fikk til å lese og løse oppgaven.

På side 81 – 83 i analysen ser vi at Ada og Betina er i en utforskningsprosess da de benytter seg av representasjoner under utforskningen av oppgaven. Slik elevene her arbeider samsvarer med Lesh et al. (1987), da de sier at transformasjoner mellom ulike registre skaper innsikt i oppgaven (s. 36). Selv om elevene her ikke kommer frem til en korrekt løsning, gir overgangene mellom registrene elevene nok innsikt i oppgaven til å evaluere sin løsning. Elevene foretar både behandlinger og overganger når de benytter representasjonene symboler og tegning (Hana, 2014, s. 133). Evalueringen ender opp med at elevene ser at løsningen deres ikke kan stemme og de går videre til å samtale om andre mulige veier til svaret. Denne visualiseringen elevene gjør av sin tankegang har på den måten bidratt til at de har startet utforskningen av oppgaven. Gjennom denne elevgruppens bruk av representasjoner ser vi hvor viktig det er at elevene bruker representasjoner når de utforsker i matematikk. Representasjonene gir elevene mulighet til å reflektere og tenke over gyldigheten til svarene, noe som ifølge Hana (2014) er en viktig del å utforske i matematikk (s. 42).

Gjennom hele undervisningsforløpet «Tenkeskjema» var det et ord (*flere*) som elevene i syklus 2 hadde problemer med å oppfatte betydningen av, som vist på side 85. Adams (2003) viser til at man møter flere begreper i matematikk som har en annen betydning enn den man møter i hverdagen (s. 787). For å kunne forstå hva oppgaven innebærer er det viktig at man forstår hvert ord i oppgaven. Det er viktig at læreren kan gi elevene en kontekst slik at de kan forstå begrepet i forhold til den matematiske oppgaven de arbeider med. Som vist i analysen på figur 4.6 velger læreren å representere oppgaven ved å tegne det hun oppfattet som elevens tankegang. Denne visualiseringen hjelper Fredrik til å innse hvilken betydning «flere» har i denne sammenhengen, se side 86. Da læreren presenterer elevens løsning ved å tegne ser vi tydelig hvor viktig det er med overganger mellom registre. Men det er ikke slik at læreren alltid har anledning til å kunne gi en forklaring av begrepene elevene ikke vet betydningen av. Det er derfor viktig at elevene skaper seg verktøy de kan benytte til å finne ut hva ordene betyr. Det er her visualisering kan bli et viktig verktøy for elevene, dette så vi når læreren benyttet tegning i undervisningsforløpet.

Vi har i dette delkapittelet sett på ulike representasjoner som elevene benyttet seg av i undervisningsforløpet «Tenkeskjema». Vi ser spesielt i det siste eksempelet hvor viktig representasjoner og visualisering av oppgaven kan være for å hjelpe elevene til å oppfatte all informasjon i oppgaven, samt finne ut hvordan de kan løse oppgaven. Dette underbygger

viktigheten av bruk av ulike representasjoner og overgangene mellom dem som Lesh et al. (1987) omtaler (s. 36).

5.4 Endring av undervisningsforløp for å tilrettelegge for utforskning

Som vi omtalte i kapittel 3.2.3 ble det gjort flere endringer på undervisningsforløpene mellom syklus 1 og syklus 2. Der begrunnet vi våre valg og hva vi ønsket å oppnå med disse endringene. Nå som vi har gjennomført undervisningsforløpene en gang til ønsker vi å se på hvordan disse endringene fungerte i praksis og hva vi ville gjort annerledes til nye gjennomføringer.

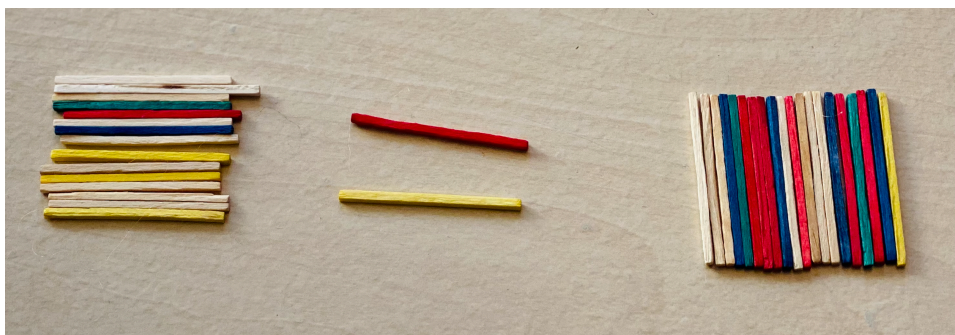
I den første gjennomføringen av det kinesiske undervisningsforløpet leste læreren linjene høyt for elevene etter hvert som setningene ble oversatt til norsk. Da vi så at høytlesningen ikke aktiviserte elevene, valgte vi å benytte *korlesing* som strategi i den andre gjennomføringen. Matematiske tekster er langsomme tekster, da de består av flere modaliteter som må ses i sammenheng. For å kunne skape denne sammenhengen må man først forstå hver modalitet for seg (Karlsen & Maagerø, 2010, s. 218). Dette kan være grunnen til at flere elever strever med å oppfatte hva som er innholdet i en tekstoppgave. Ved å benytte korlesing som strategi vil elevene måtte avkode alle ordene. Strategien er med på å senke elevenes lesehastighet, på den måten kan det være enklere for elevene å oppfatte innholdet i verbalteksten. Da elevene har tatt del i en avkodingsprosess vil man senere i utforskningen kunne se på de andre modalitetene og se de i sammenheng.

Da vi analyserte videoopptakene så vi at korlesingen samlet fokuset til elevene og gjorde at alle hadde avkodet teksten og kunne arbeide med oppgaven videre med det samme utgangspunktet. Elevene i syklus 2 kom tidlig med hypoteser om oppgavens innhold, grunnen til dette kan nettopp være at elevene ble aktivisert og måtte avkode ordene. I høytlesningen som ble gjennomført i den første syklusen var det læreren som leste for elevene, slik at de var passive. Elevene kunne også gjort en individuell høytlesning. På lik linje med korlesingen ville elevene da vært aktive i prosessen og avkodet ordene. Høytlesningen ville likevel ikke blitt optimal, da elevene ville kunne forstyrre hverandre hvis de selv kunne velge når de skulle begynne å lese høyt. Hvis elevene skulle byttet på å lese høyt, ville ikke alle elevene fått mulighet til å delta i høytlesningen, da oppgaveteksten kun er noen få linjer lang. På den måten ville heller ikke alle elevene fått mulighet til å avkode ordene i oppgaven. Ved å korlese samler man elevene slik at de har det samme utgangspunktet for å kunne

diskutere, samtidig som alle elevene får avkodet alle ordene i teksten. Ved at matematiske tekster er tettpakket med informasjon kan det å avkode alle ordene i teksten ha en betydning for om elevene oppfatter innholdet i oppgaven eller ikke. På bakgrunn av dette vil vi si at denne endringen skapte et godt utgangspunkt for at elevene sammen kunne utforske oppgaveteksten videre.

De største endringene vi gjorde ble gjort på undervisningsforløpet «Tenkeskjema». Her valgte vi først å gjøre om starten slik at det ble en mindre lærerstyrt forklaring av hvordan man fyller ut tenkeskjemaet og mer aktivisering av elevene. Det at elevene var med på å fyller ut tenkeskjemaet aktiviserte dem, og elevene i syklus 2 var mer deltakende enn elevene i syklus 1. Selv om vi ikke så at elevene utforsket når de hjalp læreren med å fyller ut tenkeskjemaet, så vi at det var et godt utgangspunkt for den videre utforskningen i dette undervisningsforløpet. Elevene reflekterte og tenkte over ulike måter oppgaven kunne representeres på.

En annen endring vi gjorde var å gi elevene tilgang på to konkreter, istedenfor kun en. Elevene i den første gjennomføringen la noen av konkretene vannrett og noen loddrett, dette var for å skille mellom dem, se figur 5.1 nedenfor.



Figur 5.1: Gjengivelse av elevenes bruk av konkreter i syklus 1

For å enklere kunne skille mellom lengden på skjerfet og antall omganger i Strikke-oppgaven, se vedlegg 3, fikk elevene både fyrstikker og centikuber i den andre gjennomførelsen. Da elevene i syklus 2 ikke benyttet konkretene som et hjelpemiddel, kan vi ikke si om dette er en endring som kunne påvirket elevenes utforskning positivt, men det er noe som må vurderes etter en eventuell ny gjennomføring. Vi tror fortsatt dette var en god endring som vi ville beholdt til en tredje gjennomføring. Ved å benytte ulike representasjoner i en løsningsprosess er det med på å kunne gi elevene en bedre innsikt i oppgavens innhold (Lesh et al., 1987, s. 36). Da elevene i denne

gjennomføringen nettopp skulle jobbe med ulike representasjoner skulle konkretene bidra til å oppnå denne innsikten. Konkretene ble istedenfor brukt til å leke med og ble på den måten en forstyrrelse i arbeidet. Grunnen til at elevene ikke benyttet det som et hjelpemiddel kan være at de har brukt lite konkreter tidligere, de var på den måten ikke ferdig med å leke med dem. En annen årsak kan være at de var slitne og hadde behov for en pause. Bruk av konkreter kan være viktig for elevenes utforskning av en oppgave, som vi så hos elevene i syklus 1, hvor konkretene var en hjelp til å finne en løsning. Men den kan også være et hinder for elevene hvis de enten ikke vet hvordan de kan benytte dem eller de blir distraherede av dem og begynner å leke med dem. Konkretene kan altså være både et hinder og et hjelpemiddel i utforskningen, avhengig av hvordan elevene benytter seg av dem.

I gjennomførelsen av syklus 1, som tidligere nevnt, så vi hvor viktig det var for elevene å benytte seg av konkretene når de arbeidet med undervisningsforløpet «Tenkeskjema». Vi vil derfor diskutere hvorfor det er viktig at lærere arbeider med konkreter i matematikktimene, også når elevene går på mellomtrinnet. Bruk av konkreter er viktig for å hjelpe elevene til å skape relasjoner til virkeligheten (Lesh et al., 1987, s. 33). Ved å ha muligheten til å fysisk flytte på konkretene visualiseres ofte matematikken de arbeider med på en annen måte enn de andre representasjonsformene som Lesh et al. (1987) trekker frem. Dersom elevene er kjent med konkretene som et hjelpemiddel i matematikk, er det en mindre sannsynlighet for at de anser dem som leker. De vil trolig bli benyttet som en hjelp når de skal finne løsninger på matematikkoppgavene de arbeider med. Benyttes konkretene aktivt i matematikktimene, vil elevene bli vant til å benytte denne representasjonsformen. I syklus 1 så vi dette, da elevene fant løsninger som de kanskje ikke ville funnet uten å ta i bruk konkretene som et hjelpemiddel.

De endringene vi valgte å gjøre mellom de to Lesson Study-syklusene vi gjennomførte ville vi beholdt til en annen gjennomføring. Det at alle endringene ikke fungerte like bra, har ikke nødvendigvis noe med endringen å gjøre, men andre faktorer som spilte inn. Vi ser at vi kunne gjort flere endringer i undervisningsforløpene for å unngå disse utfordringene og skape enda bedre undervisningsforløp. Dette kunne forbedret forløpene i syklus 2 når vi samlet inn empirien.

Som vi har sett i gjennomføringen av undervisningsforløpene har elevene benyttet flere ulike lesestrategier som verktøy for å utforske meningen i tekstoppgavene. Som nevnt tidligere er

matematiske tekster tettpakket med informasjon og de inneholder flere modaliteter. Dette gjør det krevende å lese tekstoppgaver i matematikk. Det er nettopp derfor vi har jobbet med lesestrategier som verktøy for å kunne utforske og oppfatte meningen i oppgaven. Mange av strategiene har blitt benyttet ved oppfordring, enten gjennom undervisningsforløpets utforming eller fra lærer. Flere av disse strategiene hadde mest sannsynlig ikke blitt benyttet uten denne oppfordringen. Men for at elevene skal benytte disse verktøyene videre i arbeid med andre tekstoppgaver vil det være svært viktig med en metarefleksjon. Som nevnt i kapittel 3.2.4 ble det på grunn av tiden kun gjort en metarefleksjon etter at alle undervisningsforløpene ble gjennomført. Denne samtalen ble også forholdsvis kort. Til en annen gjennomføring ville vi prioritert at metarefleksjonen fikk en større plass. For at elevene skal kunne benytte denne kunnskapen videre er metaperspektivet viktig.

Diskusjonen i dette kapittelet viser at elevene kan utforske på flere måter når de arbeider med tekstoppgaver i matematikk. Gjennom undervisningsforløpene ble det benyttet mange lesestrategier, både som ble oppfordret og som elevene selv tok initiativ til. Elevene benyttet seg av mange lesestrategier, som ofte førte til at de oppdaget nye aspekter ved tekstoppgaven de hadde foran seg. Dette viser da at et økt fokus på hvordan forskjellige lesestrategier kan benyttes i matematikk kan føre til at elevene finner nye måter å lese oppgavene på, og på den måten kunne lese og løse tekstoppgaver. I arbeidet med å lese tekstoppgavene viser elevene mange kjennetegn på at de utforsker. Det største kjennetegnet som vi så gikk igjen var hvordan elevene var engasjerte i arbeidet. Her ble det klart at lærerens valg av oppgaver spilte en stor rolle, men elevenes vilje til å engasjere seg var også viktig for at de skulle opprettholde engasjementet de startet med. Vi ser gjennom observasjonene at representasjoner ble en viktig del når elevene skulle forstå hva enkelte ord betydde i tekstoppgavene og var en viktig metode for å oppfatte innholdet i oppgaven og innse når tankegangen ikke ville føre frem. I det neste kapitelet vi vise hvilke konklusjoner vi har kommet frem til.

6 Konklusjon

Dette masterprosjektet har belyst problemstillingen: «*Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med lesing av tekstoppgaver i matematikk gjennom undervisningsforløp?*». Hensikten med masterprosjektet har vært å se på hvordan elever kan jobbe utforskende med tekstoppgaver. For å studere dette har vi gjennomført en Lesson Study, hvor vi har gjennomført to sykluser. I hver syklus gjennomførte vi tre ulike undervisningsforløp som ble utarbeidet i samarbeid med veileder, se vedlegg 1, 2 og 4. Hvert undervisningsforløp har egne fokusområder, men felles for dem alle er at elevene skal arbeide utforskende med lesing av tekstoppgaver. Empirien ble samlet inn ved observasjon i syklus 1 og gjennom video- og lydopptak i syklus 2. I begge gjennomføringene inntok den ene studenten rollen som læreren, der hun gjennomførte undervisningsforløpene. Gjennom analysen av det innsamlede datamaterialet har vi kommet frem til tre hovedfunn. Det er disse funnene som har blitt drøftet i diskusjonsdelen av oppgaven, i tillegg til hvordan vi kan videreutvikle undervisningsforløpene for en ny gjennomførelse.

I et av hovedfunnene ser vi på elevenes bruk av lesestrategier og hvordan dette blir brukt til å utforske tekstoppgavene. Vi ser en fremgang i utforskningen av tekstoppgavene når elevene benytter ulike lesestrategier. Gjennom lesestrategiene får de en annen oppfattelse av innholdet i oppgaven og elevene benytter denne informasjonen videre. Vi ser at fordypningsstrategier er den kategorien av lesestrategier som hjelper elevene i størst grad med oppfattelsen av hva teksten omhandler. Ofte blir elevene oppfordret til å benytte lesestrategiene. Dette fører til en liten grad av refleksjon rundt bruken av dem og det er usikkert om strategiene blir en del av elevenes verktøykasse i senere arbeid med tekstoppgaver i matematikk. Selv når elevene benytter lesestrategiene uten oppfordring fra lærer, er det ikke nødvendigvis slik at elevene skjønner at strategiene blir benyttet som en støtte i utforskningen. Det vil derfor være viktig med en metarefleksjon for å gjøre elevene bevisst på strategiene som benyttes. Dette er en av endringene vi ville gjort til en ny syklus.

Elevenes engasjement i arbeidet med undervisningsforløpene var også et hovedfunn i vår studie. I utformingen av undervisningsforløpet og valg av oppgave har læreren et ansvar for at det er meningsfullt for elevene. Utformingen av forløpet har en viktig betydning for engasjementet elevene får i oppgaven, da selve oppgaveteksten i seg selv ikke nødvendigvis er like interessant. I

undervisningsforløpet «Kinesisk» oppdaget vi at oversettelsen av teksten skapte nysgjerrighet og et engasjement blant elevene. Dette førte til at elevene hadde en vilje til å utforske oppgavens innhold videre. Elevenes vilje til å fortsette utforskningen forutsetter at de er engasjerte nok til å holde ut, selv når de ikke finner en løsning med en gang. Dette er tydelig i undervisningsforløpet «Kinesisk» da de fortsetter utforskningen av den nye oppgaven; «Fugle-oppgaven». På den måten vil vi si at engasjement er viktig for at elevene tar i bruk ulike lesestrategier som et verktøy for å arbeide utforskende.

Det siste hovedfunnet vi har trukket frem i denne oppgaven omhandler elevenes bruk av representasjoner. Vi ser her viktigheten av å benytte representasjoner i arbeidet med tekstoppgaver i matematikk. Gjennom bruk av representasjoner kan elevene få en mulighet til å representere oppgaven på ulike måter og jobbe med ulike løsningsmetoder. Det vil i tillegg være viktig at elevene arbeider med transformasjoner mellom registrene. Dette kan være en inngang for elevene til å oppfatte oppgavens innhold. På den måten kan elevene utforske oppgaven videre. Ved at elevene benytter transformasjoner kan de også oppdage feil ved sin tankegang, dette så vi i undervisningsforløpet «Tenkeskjema» da læreren gjorde en transformasjon mellom verbalspråk og tegning. Vi vil også trekke frem at bruken av tenkeskjema som arbeidsmetode gjorde elevene bevisste på å bruke representasjoner i arbeidet, noe de ikke tidligere hadde gjort i de andre undervisningsforløpene.

Samlet sett vil vi si at undervisningsforløpene har oppnådd mange av målene vi hadde for dem, da elevene har utforsket tekstoppgavene og arbeidet med ulike løsningsmetoder. Ettersom vi har gjennomført en Lesson Study ønsker vi også å se på hvilke endringer vi ville gjort til en ny gjennomføring. Det å dele opp forløpene over flere dager og sette av nok tid til en metarefleksjon er de to store endringene vi ville gjort. Det økte fokuset på en metarefleksjon ville gitt elevene mer bevissthet om bruken av lesestrategier i matematikk og ville kanskje ført til at de senere ville benyttet seg av dem som et hjelpemiddel.

For videre forskning vil det vært interessant å revidere undervisningsforløpene videre. Det ville også vært interessant å utforme flere undervisningsforløp som tar utgangspunkt i andre lesestrategier. Dette for å gjøre elevene bevisst på hvordan også andre lesestrategier kan være et hjelpemiddel for å utforske tekstoppgaver i matematikk.

Litteraturliste

- Adams, T. L. (2003). Reading mathematics: more than words can say: an understanding of mathematical literacy draws on many of the same skills as print literacy. *Reading Teacher*, 56(8), 786-794.
- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education : intention, reflection, critique* (Bd. 29). Kluwer Academic Publishers.
- Anker, T. (2020). *Analyse i praksis : en håndbok for masterstudenter*. Cappelen Damm akademisk.
- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM*, 45(6), 797-810. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Aubert, V. & Alstad, B. (1985). *Det skjulte samfunn* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Bakke, J. O. (2019). *Skriveforløpets dramaturgi : å iscenesette et skriveoppdrag — En kvalitativ studie av skriveundervisning i norsk, samfunnsfag og naturfag på 7. trinn, gjennomført i Normprosjektet* [Universitetet i Sørøst-Norge].
- Boaler, J. (1998). Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings. *Journal for research in mathematics education*, 29(1), 41-62. <https://doi.org/10.2307/749717>
- Borasi, R. & Siegel, M. (2000). *Reading Counts: Expanding the Role of Reading in Mathematics Classrooms*. Teachers College Press.
- Botten, G. (2009). *Meningsfylt matematikk : nærhet og engasjement i læringen* (3. utg.). Caspar forlag.
- Brevik, L. M., Tengberg, M. & Ekström, L. (2019). Lesestrategier - en kunnskapsoversikt. *Bedre Skole*, 31(1), 62-69.
- Bråten, I. (2007a). Leseforståelse - innledning og oversikt. I I. Bråten (Red.), *Leseforståelse : Lesing i kunnskapssamfunnet - teori og praksis* (s. 9-19). Cappelen akademisk.
- Bråten, I. (2007b). Leseforståelse - komponenter, vansker og tiltak. I I. Bråten (Red.), *Leseforståelse : lesing i kunnskapssamfunnet - teori og praksis* (s. 45-81). Cappelen akademisk.
- Bybee, R. W. & Landes, N. M. (1990). Science for Life & Living: An Elementary School Science Program from Biological Sciences Curriculum Study. *American Biology Teacher*, 52(2), 92-98. <https://doi.org/10.2307/4449042>
- Clarke, D. & Chan, M. C. E. (2019). The use of video in classroom research. I L. Xu, G. Aranda, W. Widjaja & D. Clarke (Red.), *Video-based Research in Education* (s. 5-18). Routledge.

- Dalland, C. P., Bjørnstad, E. & Andersson-Bakken, E. (2021). Observasjon som metode i barnehage- og klasseromsforskning. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 125-152). Universitetsforlaget.
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utg.). Gyldendal.
- Ding, H. & Homer, M. (2020). Interpreting mathematics performance in PISA: Taking account of reading performance. *International journal of educational research*, 102.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101566>
- Doerr, H. M. & Temple, C. (2016). It's a Different Kind of Reading: Two Middle-Grade Teachers' Evolving Perspectives on Reading in Mathematics. *Journal of literacy research*, 48(1), 5-38.
<https://doi.org/10.1177/1086296X16637180>
- Duke, N. K. & Pearson, P. D. (2008). Effective Practices for Developing Reading Comprehension. *Journal of education (Boston, Mass.)*, 189(1/2), 107-122.
- Ekström, L., Appelgren, A., Hafsteinsdóttir, E., Bergman, E., Bergman, M., Taloyan, R., Brevik, L. M. & Tengberg, M. (2019). *Läsförståelse och undervisning om lässtrategier*. Skolforskningsinstitutet.
- Fjørtoft, H. (2014). *Norskdidaktikk* (Bd. nr. 198). Fagbokforl. Landslaget for norskundervisningen.
- Frønes, T. & Narvhus, E. K. (2010). Lesing: rammeverk, tekster og oppgaver. I M. Kjærnsli & A. Roe (Red.), *På rett spor : norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag i PISA 2009* (s. 31-58). Universitetsforlaget.
- Gough, P. B. & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6-10.
- Hana, G. M. (2013). *Matematiske byggesteiner*. Caspar forlag.
- Hana, G. M. (2014). *Matematiske tenkemåter*. Caspar forlag.
- Hoem, T. F., Skaftun, A., Solheim, O. J. & Uppstad, P. H. (2014). Lesing i matematikk. I A. Skaftun, O. J. Solheim & P. H. Uppstad (Red.), *Leseboka - Leseopplæring i alle fag på ungdomstrinnet* (s. 97-112). Cappelen Damm Akademisk.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utg.). Fagbokforlaget.
- Johannessen, L. E. F., Rafoss, T. W. & Rasmussen, E. B. (2018). *Hvordan bruke teori? : nyttige verktøy i kvalitativ analyse*. Universitetsforlaget.
- Karlsen, L. (2014). *Tenk det! : utforskning, forståelse og samarbeid - elever som tenker sjæl i matematikk : ungdomstrinnet*. Cappelen Damm akademisk.

- Karlsen, L. & Maagerø, E. (2009). Figuren som multimodal utfordring i lesing av matematikkttekster. I S. V. Knudsen, D. Skjelbred & B. Aamotsbakken (Red.), *Lys på lesing : Lesing av fagtekster i skolen* (s. 251-269). Novus.
- Karlsen, L. & Maagerø, E. (2010). Lesing av fagtekster i matematikk. I D. Skjelbred & B. Aamotsbakken (Red.), *Lesing av fagtekster som grunnleggende ferdighet* (s. 217-270). Novus.
- Lesh, R., Post, T. & Behr, M. (1987). Representations and Translations among Representations in Mathematics Learning and Problem Solving. I C. Janvier (Red.), *Problems of Representations in the Teaching and Learning of Mathematics* (s. 33-40). Lawrence Erlbaum.
- Lewis, C. C. & Hurd, J. (2011). *Lesson study step by step : how teacher learning communities improve instruction*. Heinemann.
- Matematikksenteret. (2020, 13.10.2020). *Nasjonale prøver: Hva mestrer elevene på 5. trinn?* Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/nyheter/nasjonale-pr%C3%B8ver-hva-mestrer-elevene-p%C3%A5-5-trinn>
- McIntosh, A., Settemsdal, M. R., Stedøy, I., Arntsen, T. J. & Nasjonalt senter for matematikk i o. (2007). *Alle teller! : håndbok for lærere som underviser i matematikk i grunnskolen : kartleggingstester og veiledning om misoppfatninger og misforståelser på området : tall og tallforståelse*. Matematikksenteret.
- Munthe, E. (2013). Planlegging av undervisning. I R. J. Krumsvik & R. Säljö (Red.), *Praktisk-pedagogisk utdanning* (s. 203 -227). Fagbokforlaget.
- Munthe, E., Helgevold, N. & Bjuland, R. (2015). *Lesson study : i utdanning og praksis*. Cappelen Damm akademisk.
- Maaß, K. & Reitz-Koncebovski, K. (Red.). (2013). *Inquiry-based Learning in maths and science classes*. PRIMAS. https://primas-project.eu/wp-content/uploads/sites/323/2017/11/primas_final_publication.pdf.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academy Press.
- Norsk senter for forskningsdata. (u.å.-a). *Informasjon til deltakerne*. NSD. Hentet 5.10.2022 fra <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/sjekkliste-for-informasjon-til-deltakerne/>
- Norsk senter for forskningsdata. (u.å.-b). *Samtykke og andre behandlingsgrunnlag*. NSD. Hentet 14.9.2022 fra <https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/samtykke-og-andre-behandlingsgrunnlag/>

- Nortvedt, G. A. (2010). Understanding and solving multistep arithmetic word problems. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 15(3), 23-50.
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget.
- O'Halloran, K. L. (2005). *Mathematical discourse : language, symbolism and visual images*. Continuum.
- Peirce, C. S. (1998). Of Reasoning in General. I the Peirce Edition Project, A. De Tienne, J. R. Eller, A. C. Lewis, C. L. Clark & D. B. Davis (Red.), *The Essential Peirce : Selected Philosophical Writings (1893-1913)* (s. 11-26). Indiana University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt16gz4vr>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Repstad, P. (1998). *Mellom nærhet og distanse : kvalitative metoder i samfunnsfag* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Roe, A. (2013). Lesing. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå : norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 177-200). Universitetsforlaget.
- Sfard, A. (1991). On the Dual Nature of Mathematical Conceptions: Reflections on Processes and Objects as Different Sides of the Same Coin. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 1-36. <https://doi.org/10.1007/BF00302715>
- Skilbrei, M.-L. (2019). *Kvalitative metoder : planlegging, gjennomføring og etisk refleksjon*. Fagbokforlaget.
- Skovholt, K., Landmark, A. M. D., Sikveland, R. O., Solem, M. S. & Skovholt, K. (2021). *Samtaleanalyse : en praktisk innføring*. Cappelen Damm akademisk.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of Investigation. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(4), 123-132. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF02652747.pdf>
- Skovsmose, O. & Nielsen, L. (1996). Critical mathematics education. I *International Handbook of Mathematics Education* (s. 1257-1288). Dordrecht: Springer.
- Språkrådet. (u.å). *Ordbøkene.no - Forløp*. Hentet 18. mai 2018 fra <https://ordbokene.no/bm/16505>
- Staksrud, E., Kolstad, I., Bang, K. J., Bomann-Larsen, L., Fretheim, K., Granaas, R. C., Harpviken, K. B., Haugen, H. Ø., Jakobsen, K. A., Johnsen, R., Lie, M. H., Lile, H. S., Nevøy, A., Nilsen, T. K., Skilbrei, M.-L. & Enebakk, V. (2021). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora. I. De nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Steen-Paulsen, M. & Wikborg, G. (2012). *Lesing i alle fag : på mellomtrinnet : metodehefte med DVD*. Cappelen Damm.

- Svorkmo, M., Tokle, O. D., Rehaug, M., Justnes, C. N. & Tømmerdal, S. (2022). *Teknisk rapport - Nasjonale prøver i regning 5. trinn 2021*. Matematikksenteret, NTNU.
<https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/Nasjonale%20pr%C3%B8ver/Teknisk%20rapport%20NPREG05%202021.pdf>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal.
- Tokle, O. D., Vinje, B. & Myhre, S. A. (2022). *Teknisk rapport - Nasjonale prøver i regning 8. og 9. trinn 2021*. Matematikksenteret, NTNU.
<https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/Nasjonale%20pr%C3%B8ver/Teknisk%20rapport%20NPREG08%202021.pdf>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Læreplan i matematikk 1. - 10. trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/grunnleggende-ferdigheter?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Læreplanen i matematikk (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2022). *Eksempeloppgaver og tidligere nasjonale prøver*.
Utdanningsdirektoratet. Hentet 22.05.2022 fra <https://www.udir.no/eksamen-og-prover/prover/eksempeloppgaver-tidligere-nasjonale-prover/5.-trinn/regning/bokmal/?path=cefglhgcefglhhdcefglhl>
- Weber, K. & Mejia-Ramos, J. P. (2011). Why and how mathematicians read proofs: an exploratory study. *Educational studies in mathematics*, 76(3), 329-344. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9292-z>
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education*. Cambridge University Press.
- Westlund, B. (2010). *Leseforståelse : lesestrategier og studieteknikk for de første skoleårene*. Tell.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforl.
- Øgreid, A. K. (2021). Intervensjonsbegrepet i fire kvalitative forskningsdesign IE. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning* (s. 209-237). Universitetsforlaget.

Oversikt over figurer

Figur 2.1: Oversikt over lesestrategier

Figur 2.2: Representasjoner i matematikk, oversatt og tilpasset etter Lesh et al. (1987)

Figur 2.3: Modell for utforsknings-basert undervisning, egen oversettelse basert på Maaß og Reitz-Koncebovski (2013, s. 8)

Figur 3.1: Lesson Study-syklus, egen oversettelse og revidering (Munthe, 2013, s. 207)

Figur 3.2: Strutseegg-oppgaven, (Svorkmo et al., 2022, s. 16)

Figur 3.3: Strutseegg på kinesisk

Figur 3.4: Fugle-oppgaven(Svorkmo et al., 2022, s. 16)

Figur 3.5: Fugle-oppgaven på kinesisk

Figur 3.6: Irrelevant informasjon fra nasjonale prøver (Matematikksenteret, 2020)

Figur 3.7: Strikke-oppgaven fra nasjonale prøver(Svorkmo et al., 2022, s. 12)

Figur 3.8: Individuelt tenkeskjema fra Alle Teller (McIntosh et al., 2007, s. 151)

Figur 3.9: Tenkeskjema som det ble utdelt til elever

Figur 3.10: Eksempeloppgave 2 fra nasjonale prøver 2022 (Utdanningsdirektoratet, 2022)

Figur 3.11: Oppgave 1

Figur 3.12: Oppgave 2

Figur 3.13: Oppgave 3

Figur 3.14: Gjengivelse av elevenes bruk av konkreter i syklus 1

Figur 3.15: Første versjon av kode-skjemaet

Figur 3.16: Endelig versjon av kodeskjema

Figur 3.17: Kodeskjema for lesestrategier

Figur 3.18: Utdrag fra ferdig kodet datamateriale

Figur 3.19: Transkripsjonsnøkkel

Figur 4.1: Illustrasjon av Daniel sin tegning

Figur 4.2: Regnestykkene til Ada og Betina

Figur 4.3: Elevene illustrerer gjennom tegning

Figur 4.4: Gjengivelse av elevenes bruk av konkreter i syklus 1

Figur 4.5: Gjengivelse av tenkeskjemaet til to elever i syklus 1

Figur 4.6: Gjengivelse av lærerens illustrasjon

Figur 5.1: Gjengivelse av elevenes bruk av konkreter i syklus 1

Vedlegg

Vedlegg 1: Undervisningsforløp «Kinesisk»

UNDERVISNINGSFORLØP - Kinesisk

Oversetter selve teksten til kinesisk ved for eksempel Google translate (man kan selvsagt benytte et hvilket som helst språk de fleste av elevene ikke kan lese). Med teksten menes her bokstavene i oppgaven. Intensjonen er at elevene skal trenes i å ta overblikk og tenke på hva oppgaven inneholder av informasjon og hva som skal gjøres – før teksten leses grundig. Den trener også i å lese setning for setning. Det er også fokus på å lese andre modaliteter enn teksten, før og sammen med teksten.

I denne utformingen er det hentet to oppgaver fra Nasjonale prøver i regning fra 2021. Den første er en oppgave på øverste mestringsnivå fra femte trinn. Oppgaven omhandler matematisk sett omregning mellom enheter og målingsdivisjon. Dette er oppgaven slik den var gitt på nasjonale prøver:

Oppgave 34 Strutseegg

Hanna leser at et strutseegg kan veie 1,5 kg.
Hun veier et vanlig høseegg og finner at det veier 50 g.

Hvor mange vanlige høseegg veier til sammen like mye som et strutseegg?

Svar:



Den andre er en oppgave fra 8./9.trinn. 61 % klarte å løse denne på åttende og niende trinn til sammen.

Oppgave 48

Emilio har tatt bilde av en flokk med fugler. Hun har delt bildet i like deler.

Omtrent hvor mange fugler er det i bildet?

Under 200 fugler

Mellom 200 og 400 fugler

Mellom 400 og 500 fugler

Over 500 fugler



UNDERVISNINGSFORLØPET:

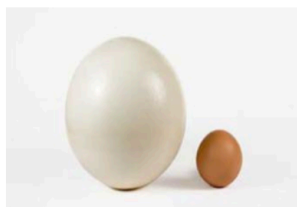
1. Elevene presenteres for oppgaven med kinesiske tegn for bokstavene. Lærer: Studer oppgaven hva tror dere den handler om?

作业鸵鸟蛋

汉娜读到一个鸵鸟蛋可以重达 1.5 公斤。

她称了一个普通鸡蛋的重量，发现它重达 50 克。

多少个普通鸡蛋和一个鸵鸟蛋一样重？



2. Snu og snakk.
3. Lærerstyrt samtale: Hva kan oppgaven handle om? Hva kan 1,5 være? 50? (Forventninger: 1,5 – kg. 50 - antall) Er det realistisk?
4. Korles oppgaven linje for linje. (Bytt ut med norsk linje for linje.) Lærerstyrt samtale.
 - a. Oppgave strutseegg
 - b. Linje 1. Hva var 1,5? 1,5 kg, hvor mye er det?
 - c. Linje 2. Hvor mange gram er det i en kilo? Hvordan vet vi det? Hva tenker dere vi skal finne ut av? Hvordan kan vi finne det?
 - d. Hva skal vi finne ut av? Hvordan kan vi finne det? Tegne? Skrive?
5. Elevene får tid til å forsøke å løse oppgaven sammen i par.
6. Lærerstyrt samtale: Hvordan løste dere oppgaven?
7. Elevene får ny oppgave. Hva tror dere den handler om?

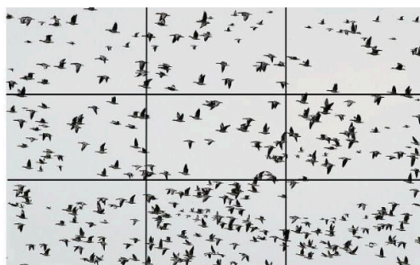
练习

艾米莉拍了一张鸟群的照片。

她把这幅画分成相等的部分。

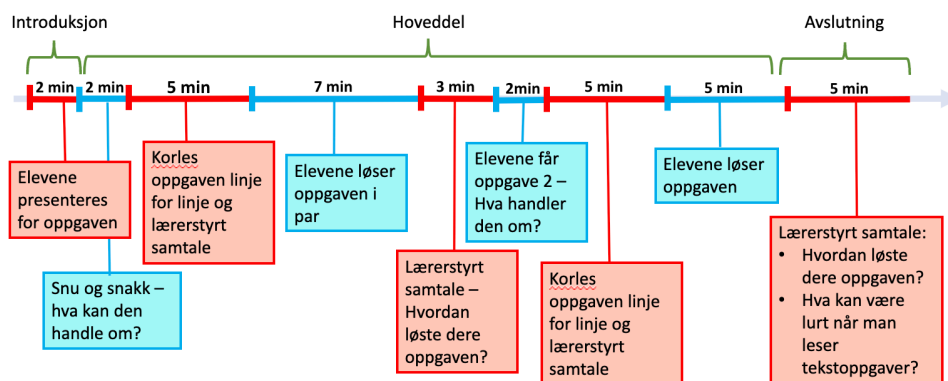
图中大约有多少只鸟？

- 不到 200 只鸟
- 200 到 400 只鸡
- 400 到 500 只鸡
- 500 多只鸟



8. Lærerstyrt samtale: Hva tror dere vi skal finne ut av?
9. Bytte ut bit for bit og korlese hver linje.
10. Løse oppgaven.
11. Lærerstyrt samtale: Hvordan løste dere oppgaven? Hva kan det være lurt å gjøre når vi skal lese tekstoppgaver? (Styre mot førlesing og overblikk, lese linje for linje, tegne og skrive mens man leser)

Undervisningsforløp – Kinesisk



作业鸵鸟蛋

汉娜读到一个鸵鸟蛋可以重达 1.5 公斤。

她称了一个普通鸡蛋的重量，发现它重达 50 克。

多少个普通鸡蛋和一个鸵鸟蛋一样重？

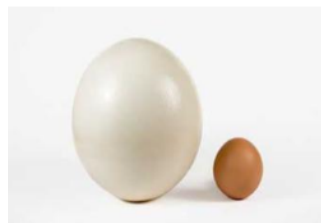


Strutseegg

Hanna Leser at et strutseegg kan veie 1,5 kg.

她称了一个普通鸡蛋的重量，发现它重达 50 克。

多少个普通鸡蛋和一个鸵鸟蛋一样重？

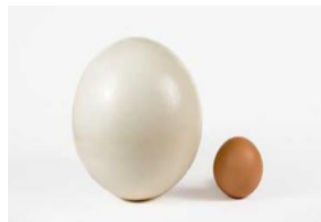


Strutseegg

Hanna Leser at et strutseegg kan veie 1,5 kg.

Hun veier et vanlig hønseegg og finner at det veier 50 g.

多少个普通鸡蛋和一个鸵鸟蛋一样重？

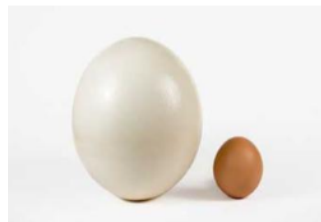


Strutseegg

Hanna Leser at et strutseegg kan veie 1,5 kg.

Hun veier et vanlig hønseegg og finner at det veier 50 g.

Hvor mange vanlige hønseegg veier til sammen like mye som et strutseegg?



练习

艾米莉拍了一张鸟群的照片。
她把这幅画分成相等的部分。
图中大约有多少只鸟？

- 不到 200 只鸟
- 200 到 400 只鸡
- 400 到 500 只鸡
- 500 多只鸟



Oppgave

Emilie har tatt bilde av en flokk med fugler.
她把这幅画分成相等的部分。
图中大约有多少只鸟？

- 不到 200 只鸟
- 200 到 400 只鸡
- 400 到 500 只鸡
- 500 多只鸟



Oppgave

Emilie har tatt bilde av en flokk med fugler.
Hun har delt bildet i like deler.
图中大约有多少只鸟？

- 不到 200 只鸟
- 200 到 400 只鸡
- 400 到 500 只鸡
- 500 多只鸟



Oppgave

Emilie har tatt bilde av en flokk med fugler. Hun har delt bildet i like deler.

Omtrent hvor mange fugler er det i bildet?

- 不到 200 只鸟
- 200 到 400 只鸡
- 400 到 500 只鸡
- 500 多只鸟



Oppgave

Emilie har tatt bilde av en flokk med fugler. Hun har delt bildet i like deler.

Omtrent hvor mange fugler er det i bildet?

- Under 200 fugler
- Mellom 200 og 400 fugler
- Mellom 400 og 500 fugler
- Over 500 fugler



Vedlegg 2: Undervisningsforløp «Irrelevant informasjon»

UNDERVISNINGSFORLØP – Irrelevant informasjon og korlesing

Velger en oppgave eller tekst som også inneholder irrelevant informasjon for å løse selve oppgaven. For eksempel tall som er uvesentlige for løsning. Det kan for eksempel være en oppgave knyttet til grafer og tabeller. Intensjonen er å trene elevene på å dra ut relevant og irrelevant informasjon. Korlesing er valgt for å aktivisere alle elevene i leseprosessen. I dette løpet er det valgt en oppgave fra nasjonale prøver 2020 som hadde relativt lav løsningsprosent (53%) på tross av at regnestykket som er nødvendig for å løse oppgaven er relativt enkelt. Denne oppgaven kunne også vært benyttes med oversetting til kinesisk for å sette fokus på at det ikke nødvendigvis er slik at alle tall skal benyttes i en oppgave. Oppgaven lyder:

I en bokhandel har de to utgaver av boka *En pingles dagbok 12: Ferieparadiset*. Den ene koster 279 kr, og den andre koster 149 kr.

Hvor mye mer koster den dyreste boka?

Svar: kr

UNDERVISNINGSFORLØPET:

1. Elever førleser oppgaven individuelt. Hva handler oppgaven om? Hva skal gjøres?
2. Elever og lærer leser oppgaven høyt i kor.
3. Lærer spør: Var det noen ord der som dere er usikre på hva betyr? Snu og snakk.
4. Lærerstyrt samtale: Hva handler teksten om? Husk at i lærerstyrt samtale må elevene få tid til å tenke før de svarer. Bruk samtaletrekk.
5. Elever leser teksten selv med oppgave om å streke under relevant informasjon. Altså streke under informasjon du trenger for å løse oppgaven.
6. Elevene får så beskjed om å sette kryss over irrelevant informasjon - sette kryss over det du ikke trenger.
7. Lærerstyrt samtale: Hva slags informasjon er viktig her? Kan vi tegne og skrive noe som kan hjelpe oss?
8. Elevene får tid til å samarbeide om å tegne, skrive og løse oppgaven.
9. Lærerstyrt samtale: Hva var viktig informasjon for å løse oppgaven? Hva var informasjon dere ikke trengte? Hvordan kan vi tegne for å løse denne oppgaven? Hva tenker dere er viktig når vi leser tekstoppgaver? Hvorfor tror dere ikke alle klarte å løse denne oppgaven på nasjonale prøver?

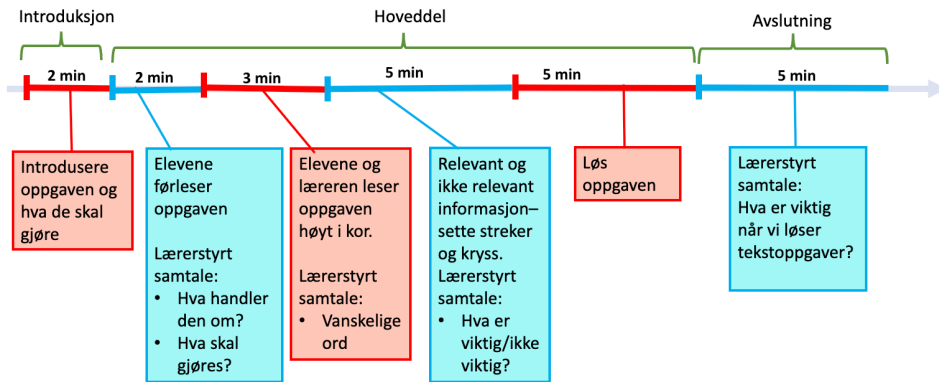
Opgave

I en bokhandel har de to utgaver av boka *En Pingles dagbok 12: Ferieparadiset*.

Den ene koster 279 kr, og den andre koster 149 kr.

Hvor mye mer koster den dyreste boka?

Undervisningsforløp- Irrelevant informasjon og høytlesing



Vedlegg 3: Undervisningsforløp «Tenkeskjema»

UNDERVISNINGSFORLØP - TENKESKJEMA


Velger en oppgave som kan løses ved hjelp av flere representasjoner. Intensjonen er å trene elevene i å løse en oppgave på flere måter, ved hjelp av nøkkelordene de finner i introduksjonen av oppgaven. I dette tilfellet er det valgt en oppgave fra nasjonale prøver for 5. trinn fra 2020, som hadde en lav løsningsprosent på 8%. Ved å fokusere på lesing og representasjoner ønsker vi å se om dette påvirker forståelsen til elevene av oppgaven.

Opgave 19 Strikke skjerf

Guro strikker et skjerf som skal bli 150 cm langt.
Etter at hun har strikket 20 omganger, er skjerfet 15 cm.

Hvor mange flere omganger må Guro strikke for å gjøre skjerfet ferdig?

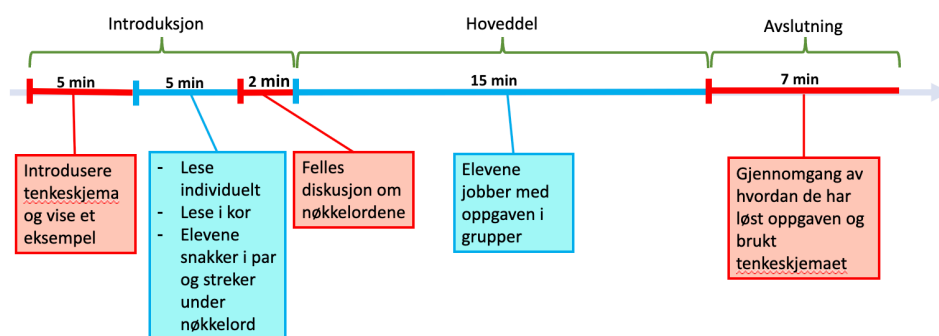
Svar:



UNDERVISNINGSFORLØPET:

1. Tankeskjemaet introduseres for elevene, med en enkel oppgave for å vise hvordan det brukes. Elevene kommer med forslag til måter å representere på.
2. Oppgaven leses inni seg.
3. Oppgaven leses i kor.
4. Elevene streker under nøkkelord.
5. Elevene snakker to og to om hva som er nøkkelordene i oppgaven, og streker under disse.
6. Felles diskusjon om hvilke nøkkelord som er i teksten og hva som er uklare begreper.
7. Elevene jobber med oppgaven i grupper.
8. Felles gjennomgang av hva de har kommet frem til og hvordan de har brukt tankeskjemaet.
9. Spørsmål til elevene:
 - a. Hvordan er det lurt å løse tekstoppgaver?
 - b. Hvordan kan tankeskjemaet hjelpe deg med å løse oppgaver?

Undervisningsforløp- Tenkeskjema



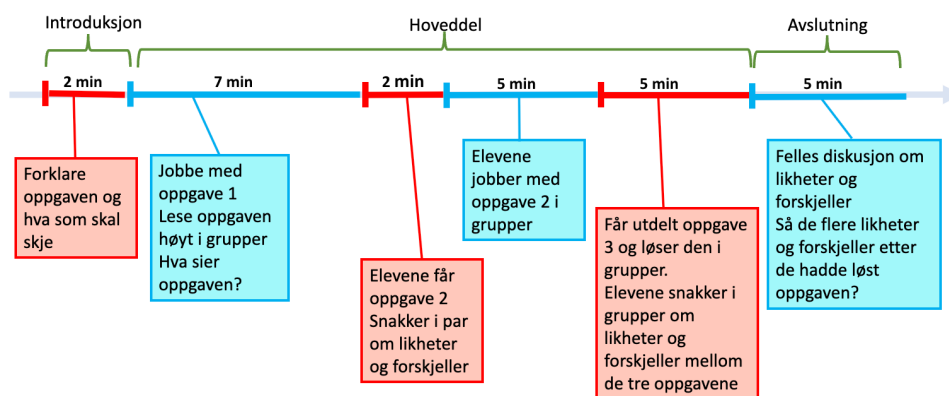
Vedlegg 4: Undervisningsforløp «Likheter og forskjeller»

UNDERVISNINGSFORLØP – LIKHETER OG FORSKJELLER

Her velges en oppgave der vi kan gjøre små justeringer slik at elevene kan se på sammenhengene og forskjellene mellom de to oppgavene. Disse justeringene kan godt være til enklere regnestykker, så elevene kan ha et større fokus på lesingen av oppgaven og hva den spør om. Da de har forstått oppsettet og hva den innebærer vil man kunne bruke vanskeligere tall, slik at det her blir fokus på det matematiske.

Oppgaven som her er valgt er fra eksempeloppgavene for nasjonale prøver på 5. trinn. Grunnen til at denne oppgaven er valgt er at tallene kan lett forandres uten at det har en stor innvirkning på oppgaven, slik at fokuset kan holdes på å se på likhetene og forskjellene.

Undervisningsforløp – Likheter og forskjeller




UNDERVISNINGSFORLØPET:

1. Elevene får forklart hva de skal gjøre først: De skal få en oppgave som de skal løse, og snakke om hva denne oppgaven spør om.
2. Elevene får utdelt oppgave 1. De leser den høyt i grupper og løser den sammen. Begge leser for hverandre. Vi velger hvem som leser først.

Eva skal lage kakao.
Hun trenger 4 L melk.
Hun skal bruke melkekartongen som hver inneholder 2 L melk.


Hvor mange melkekartonger trenger Eva?



3. Elevene får utdelt oppgave 2 og skal først snakke sammen på gruppene om hva som er forskjellene og likheten i de to oppgavene.

Eva skal lage kakao.
Hun trenger 2 L melk.
Hun skal bruke melkekartongen som hver inneholder $\frac{1}{4}$ L melk.


Hvor mange melkekartonger trenger Eva?



4. Elevene løser oppgave 2 i grupper.
5. Elevene får utdelt oppgave 3. De løser den i grupper og snakker deretter om forskjeller og likheter til de forrige oppgavene.

Eva skal lage kakao.
Hun har 12 melkekartonger som hver inneholder $\frac{1}{4}$ L melk.

Hvor mange liter melk har Eva?



6. Felles diskusjon om det de har funnet ut av likheter og forskjeller. Brukte de tidligere oppgave til å løse de nye? Hva forandret seg mellom de forskjellige oppgavene? Hva var viktig å tenke på når du leste tekstoppgaven hver gang? Løste de oppgavene på forskjellige måter? Hva skal du gjøre i oppgaven og hvordan vet du det?

Vedlegg 5: Observasjonsskjema syklus 1

Problemstilling: Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk, gjennom leseløp?

Observasjonsskjema - Leseløp

Observasjoner	Elevutsagn (Hva svarer elevene om lesing/interessante utsagn)	Tid
Hva fungerer:	Hva fungerer ikke:	
Mål: Lesing og utforskning av tekst og kunne løse tekstoppgaver		

Observasjoner	Elevutsagn (Hva svarer elevene om lesing/interessante utsagn)	Tid
Hva fungerer:	Hva fungerer ikke:	
Mål: Lesing og utforskning av tekst og kunne løse tekstoppgaver		

Vedlegg 6: Observasjonsskjema syklus 2

Problemstilling: Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med **lesing av tekstopp-gaver** i matematikk, gjennom undervisningsforløp?

Undervisningsforløp kinesisk

- Hvordan bruker elevene de modalitetene som er til stede, for å komme med antagelser og tidligere kunnskap
- Hvilke utfordringer oppstår?
- På hvilken måte arbeider elevene utforskende med lesing i opplegget? (antakelser, tidligere kunnskap, samarbeid, forklaringer, argumenter og spørsmål)
- Hva kan endres i leseløpet for å styrke utforskningen?
- Lese-strategier: Ikke-lineær lesing, Stillelesing, lete etter nøkkelord og representere de matematiske tekstene på ulike måter

Problemstilling: Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med **lesing av tekstoppgaver** i matematikk, gjennom undervisningsforløp?

Undervisningsforløp irrelevant informasjon

- Hvordan utforsker elevene hvilken informasjon som er viktig og uviktig
- Hvilke utfordringer oppstår?
- Hvilke utfordringer oppstår ikke?
- På hvilken måte arbeider elevene utforskende med lesing i opplegget? (antakelser, tidligere kunnskap, samarbeid, forklaringer, argumenter og spørsmål)
- Hva kan endres i leseløpet for å styrke utforskingen?
- Lesestrategier: Ikke-lineær lesing, Stillelesing, lete etter nøkkelord og representere de matematiske tekstene på ulike måter

Problemstilling: Hvordan kan elever på 6. trinn jobbe utforskende med **lesing av tekstoppgaver** i matematikk, gjennom undervisningsforløp?

Undervisningsforløp Tankeskjema

- Hva kjennetegner elevers bruk av tankeskjema under lesing av tekstoppgaver?
- På hvilken måte bruker de tankeskjemaet?
- På hvilken måte støtter/hindrer tankeskjemaet lesingen?
- På hvilken måte arbeider elevene utforskende med lesing i opplegget? (antakelser, tidligere kunnskap, samarbeid, forklaringer, argumenter og spørsmål)
- Hva kan endres i leseløpet for å styrke utforskningen?
- Lesestrategier: Ikke-lineær lesing, Stillelesing, lete etter nøkkelord og representere de matematiske tekstene på ulike måter

Vedlegg 7: Godkjenning fra NSD

22.11.2022, 10:18

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

[Meldeskjema](#) / [Hvordan kan elever på mellomtrinnet arbeide utforskende med tekst...](#) / Vurdering

Vurdering

Referansenummer	Type	Dato
361520	Standard	21.11.2022

Prosjektittel

Hvordan kan elever på mellomtrinnet arbeide utforskende med tekstoppgaver gjennom leseløp?

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Sørøst-Norge / Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for matematikk og naturfag

Prosjektansvarlig

Elise Klaveness

Student

Trine Hvidsten

Prosjektperiode

02.11.2022 - 01.10.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Rettslig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene kan starte så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det rettslige grunnlaget gjelder til 01.10.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skylagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonssikkerhet som gjelder.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige personopplysninger frem til 01.10.2023.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være de foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

Vi vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlig, rettferdig og åpenhet (art. 5.1 a), ved at foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte og deres foresatte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert/foresatt tar kontakt om sine/barnets rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke typer endringer det er nødvendig å melde:

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Vi vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos oss: Sturla Herfindal

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 8: Informasjonsskriv til elever og foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet “Lesing og utforskende matematikk?”

Hei! Har du lyst å være med i et forskningsprosjekt? Vi ønsker å finne ut hvordan elever kan jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk.



Formål

I dette prosjektet vil vi finne ut hvordan du og dine klassekamerater kan jobbe utforskende med tekstoppgaver.

Vi har lyst å snakke med 6-8 elever.

Sammen med noen klassekamerater skal du få jobbe med noen morsomme matteoppgaver på en ny måte. Vi håper du vil være med!

Dette prosjektet er et forskningsprosjekt fra Universitetet i Sørøst-Norge.

Hvem leder forskningsprosjektet?

Vi er to studenter som er forskerne her. Vi heter Trine og Marlin 😊 Det er også en forsker fra Universitetet i Sørøst-Norge med i prosjektet. Hun heter Elise Klaveness.



Trine



Marlin



Elise

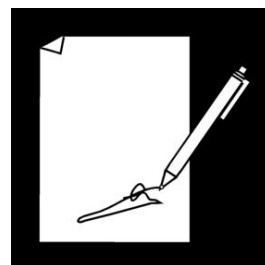
Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Are, deres kontaktlærer, er interessert i vårt forskningsprosjekt og har gitt oss tillatelse til å gjennomføre dette opplegget med deg og dine klassekamerater.

Derfor spør vi deg om du vil være med.

Hvis du har lyst å være med i forskningsprosjektet, må du skrive under på siste ark i dette brevet, og da vil vi ta kontakt med deg.

Hvis du ikke har lyst å være med, tar vi ikke kontakt med deg.



Hva betyr det for deg å delta?

Hvis du har lyst til å delta i forskningsprosjektet, vil vi være læreren din i en matematikktime. Her vil dere jobbe med tre forskjellige oppgaver, mens en av oss sitter på siden i klasserommet og den andre hjelper dere hvis dere har spørsmål eller trenger hjelp. Det vil være et kamera over pulten som filmer det dere jobber med, slik at vi etterpå kan se på dette.

Både Marlin, Trine og Elise vil være med i timen, og vi vil filme det dere gjør på pulten.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det betyr at du kan velge selv om du har lyst å være med eller ikke. Ingen andre kan velge dette for deg. Det er bare du som kan samtykke. Samtykke betyr at du synes noe er greit.



Hvis du vil delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Det betyr at det er lov å ombestemme seg, og det er helt i orden. All informasjon om deg vil da bli slettet.

Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller om du først sier «ja» og så «nei». Ingen vil bli sur eller lei seg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke informasjonen om deg til å finne ut hvordan elever jobber utforskende med oppgavene.

Vi vil ikke dele din informasjon med andre. Det er bare Elise, Marlin og Trine som har tilgang til informasjonen.

Vi passer på at ingen kan få tak i informasjonen som vi samler inn om deg.

Vi lagrer all informasjon på en sikker datamaskin.

Vi sletter filmen når vi har skrevet ned alt vi trenger fra den.

Vi passer på at ingen kan kjenne deg igjen når vi skriver forskningsartikler. Vi vil for eksempel finne opp et annet navn når vi skriver om deg.

Vi følger loven om personvern.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Vi er ferdig med forskningsprosjektet 1. oktober 2023.
Da vil vi passe på at all informasjon om deg er slettet.

Dine rettigheter

Hvis det kommer frem opplysninger om deg i det som vi skriver, eller har i dokumentene våre, har du rett til å få vite hvilken informasjon om deg som vi samler inn. Du kan også be om at informasjonen slettes slik at den ikke finnes lenger. Dersom det er noen opplysninger som er feil kan du si ifra og be forskeren rette dem. Du kan også klage til Datatilsynet dersom du synes at vi har behandlet opplysningene om deg på en uforsiktig måte eller på en måte som ikke er riktig.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler informasjon om deg bare hvis du sier at det er greit og du skriver under på samtykkeskjemaet.

Hvor kan jeg finne ut mer?



Hvis du har spørsmål om studien, kan du ta kontakt med:

- Marlin Wærstad Strøm: 47383099, marlin.strom@gmail.com
- Trine Hvidsten: 47850053, mirawennem@gmail.com
- Prosjektansvarlig: Elise Klaveness, elise.klaveness@usn.no
- Vårt personvernombud: Paal Are Solberg, Paal.A.Solberg@usn.no

Universitetet i Sørøst-Norge har bedt Personverntjenester se om prosjektet følger loven om personvern. Personverntjenester har gjort dette, og mener at vi følger loven.

Hvis du lurer på hvorfor Personverntjenester mener dette, kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Håper du ønsker å delta i dette spennende prosjektet 😊

Med vennlig hilsen

Trine Hvidsten og Marlin Wærstad Strøm

Vil du at ditt barn skal delta i forskningsprosjektet

“Lesing og utforskende matematikk?”

Dette er et spørsmål til deg om ditt barn ønsker å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut hvordan elever kan jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg og ditt barn.

Formål

Formålet med dette forskningsprosjektet er å finne ut hvordan elever kan jobbe utforskende med tekstoppgaver i matematikk. Lesing er en viktig og stor del av hverdagen til elevene, i alle fag i skolen, ikke bare i norskfaget. Videre i livet til barnet ditt vil lesing også være en viktig egenskap, da gode lesekunnskaper kan åpne mange veier videre. Derfor vil vi forske på hvordan vi best kan hjelpe elevene til å lese i matematikk. Dette vil vi gjennomføre i tre ulike leseløp, det vil si at elevene får tre ulike oppgaver som hver skal gjennomføres på forskjellige måter. Elevene vil bli med på opplegget i en skoletime.

Forskningsprosjektet blir brukt til å samle inn informasjon til en masteroppgave, hvor vi skal svare på problemstillingen: “Hvordan kan elever på mellomtrinnet arbeide utforskende med tekstoppgaver i et leseløp?”

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Sørøst- Norge vil være ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får ditt barn spørsmål om å delta?

Vi presenterte vårt forskningsprosjekt for ditt barns kontaktlærer, og han syntes dette virket interessant. På bakgrunn av dette ønsker han at ditt barns klasse skulle bli med i dette forskningsprosjektet. Dette gir oss derfor muligheten til å komme og prøve ut opplegget vi har laget sammen med barnet ditt.

Hva innebærer det for deg og ditt barn å delta?

Hvis du velger at ditt barn kan delta i prosjektet, innebærer det at vi har en time hvor vi er læreren til barnet ditt. Her vil vi jobbe med tre forskjellige oppgaver på litt forskjellige måter. Da vi er to studenter vil den ene observere, mens den andre er læreren i situasjonen. Vår veileder vil også være med og observere i denne timen. I tillegg vil det være et kamera som filmer over pulten hvor elevene samarbeider, slik at vi kan få med oss hvordan de løser oppgavene.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis barnet ditt velger å delta, kan du som foresatt og ditt barn når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle deres personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller ditt barn hvis dere ikke vil delta eller senere velger å trekke dere.

Vi vil ta ut en gruppe med elever i dette forskningsprosjektet. De vil jobbe sammen i grupper på tre eller fire elever. De som ikke velger å delta i forskningsprosjektet vil ha vanlig undervisning med sin lærer.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil kun bruke opplysningene om barnet ditt til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

De opptakene vi får fra dette vil bli lagret på en trygg måte, slik at ingen andre enn oss to studenter og vår veileder vil ha tilgang til å se disse. Dette vil bli lagret som en kryptert fil på USN sin OneDrive. Elevene vil ikke kunne gjenkjennes på noen måte i den endelige masteroppgaven vår.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 1. oktober 2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med deres personopplysninger anonymiseres. De relevante delene av videoene vil transkriberes for bruk i masteroppgaven, uten navn eller andre kjennetegn på elevene. Videoene vil bli slettet ved prosjektslutt.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om ditt barn basert på ditt samtykke og barnet ditt sitt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Sørøst-Norge har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge ditt barn kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om ditt barn
- å få rettet opplysninger om ditt barn som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om ditt barn
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av deres personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Marlin Wærstad Strøm: 47383099, marlin.strom@gmail.com
- Trine Hvidsten: 47850053, mirawennem@gmail.com
- Prosjektansvarlig: Elise Klaveness, elise.klaveness@usn.no
- Vårt personvernombud: Paal Are Solberg, Paal.A.Solberg@usn.no

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen
Trine Hvidsten og Marlin Wærstad Strøm
(Masterstudenter ved USN)

Elise Klaveness
(Forsker/veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet “Lesing og utforskende matematikk”, og har fått anledning til å stille spørsmål. Vi samtykker til:

- Å delta i et undervisningsopplegg som vil bli filmet og observert, samt bilder av elevarbeid
- At mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av elev/prosjektdeltaker, dato)

(Signert av foresatt, dato)