

Matilde Evanger Kok

Tekstoppgaver i matematikk

8.- og 9.klassingers fokus i løsningsprosessens første fase

Masteroppgave i matematikkdikattikk
Grunnskolelærerutdanning 5.-10.trinn

Veileder: Pernille Friis

Juni 2022

Matilde Evanger Kok

Tekstoppgaver i matematikk

8.- og 9.klassingers fokus i løsningsprosessens første fase

Masteroppgave i matematikkdikattikk
Grunnskolelærerutdanning 5.-10.trinn
Veileder: Pernille Friis
Juni 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Tittelen på denne masteroppgaven er "Tekstoppgaver i matematikk - 8.- og 9.klassingers fokus i løsningsprosessens første fase". Studien tar for seg om faktorer ved tekstoppgaver i matematikk kan påvirke elevene allerede før løsningsfasen starter, og hvordan elever påvirkes ulikt ut ifra valg av metode. Tekstoppgaver i matematikk legger opp til en egen måte å arbeide på, sammenlignet med ferdig oppsatte regnestykker. Lesing i matematikk vil derfor være en viktig faktor i arbeidet med denne typen oppgaver. Dette kan by på egne utfordringer som jeg har ønsket å kartlegge med denne studien.

Oppgavens resultater er diskutert og sammenlignet med et teorigrunnlag basert på Koedinger & Nathan (2004) og Hegarty et al. (1995) forskning på forståelsesfasen i tekstoppgaver. For å samle inn data til studien har jeg brukt "mixed methods", hvor jeg har kombinert den kvantitative innsamlingsmetoden spørreundersøkelse og den kvalitative innsamlingsmetoden intervju. Spørreundersøkelsen ble utført i fire 8.klasser og to 9.klasser, og besto av fire tekstoppgaver med tilhørende spørsmål, hvor kun spørsmålene og ikke tekstoppgavene skulle besvares. Videre dannet undersøkelsen grunnlaget for et utdypende intervju på 12 elever, om deres tankeprosesser og svar fra spørreundersøkelsen. Tekstoppgavene ble formulert så like som mulig, for lettere å sammenligne og analysere. Dataene ble analysert med den hensikt å komme frem til faktorer som påvirket elevene, og i hvilken grad.

Som et resultat av studien har jeg kommet frem til at elevene påvirkes ulikt ut ifra deres valg av metode i fasen før løsningsfasen. Ved valg av metoden med fokus på forståelse og prosess ble elevene i vesentlig større grad påvirket av ulike faktorer, basert på tall, ord, tema og kontekst, forestilling av oppgaven, og tekst og formulering. Dette skjedde både i positiv og negativ form. Elevene som valgte metoden med fokus på svaret viste liten grad til påvirkning av disse faktorene. Metoden velges fra oppgave til oppgave, hvor metoden med fokus på forståelse og prosess har vist seg å være mest brukt på lettere oppgaver, og metoden med fokus på svaret oftere er sett igjen ved det elevene anser som vanskeligere oppgaver. Jeg har ingen resultater som tyder på at den ene metoden er bedre enn den andre.

Funnene mine viser flere sammenhenger med teori og tidligere forskning på området, likevel ser jeg også noen unntak fra tidligere forskning. Oppgaven tilføyer i tillegg ny teori til forskningsområdet.

Abstract

The title of this master's thesis is "Word problems in mathematics - 8th and 9th graders focus in the first phase of the solution process". The study addresses whether factors in word problems in mathematics can affect students even before the actual solution phase starts, and how students are affected differently based on the choice of method. Word problems in mathematics suggest a separate way of working, compared with separate calculations. Reading in mathematics will therefore be an important factor in the work with this type of problem. This can present its own challenges that I have wanted to find out with this study.

The results of the thesis are discussed and compared with a theoretical perspective based on Koedinger & Nathan (2004) and Hegarty et al. (1995) research on the comprehension phase in word problems. To collect data for the study, I have used "mixed methods", where I have combined the quantitative method survey and the qualitative method interview. The questionnaire was conducted in four 8th grades and two 9th grades, and consisted of four word problems with accompanying questions, where only the questions and not the word problem itself were to be answered. Furthermore, this survey formed the basis for an interview about 12 students' thought processes and answers about the word problems. The word problems were formulated as similarly as possible, to make it easier to compare and analyze. The data were analyzed with the aim of arriving at factors that affected the students, and to what extent.

As a result of the study, I have concluded that the students are affected differently based on their choice of method in the phase before the solution phase. When choosing the method with a focus on understanding and the process, the students were significantly more influenced by various factors, based on numbers, words, themes and context, visualizations of the task and text and formulation. This happened in both positive and negative form. The students who chose the method with a focus on the answer showed little degree of influence on these factors. The method is chosen from task to task, where the method with a focus on understanding and the process has proven to be most used on easier tasks, and the method with a focus on the answer is more often seen by what the students consider more difficult tasks. I have no results that suggest that one method is better than the other.

My findings show several connections with theory and previous research in the field, yet I also see some exceptions from previous research. The thesis also adds new theory to the research area.

Forord

Med denne masteroppgaven i matematikdidaktikk setter jeg et punktum for mine fem fantastiske år på grunnskolelærerutdanningen ved NTNU Trondheim. Fra høsten 2017 og frem til i dag har studiet bydd på utfordrende og lærerike oppgaver, som nå avsluttes med den største av dem alle.

Arbeidet med masteroppgaven har vært en lang, men samtidig lærerik, utfordrende og spennende prosess. Jeg har fått jobbe med et interessant tema som jeg fra tidlige praksisperioder ble nysgjerrig på. Studien har derfor latt meg forske på et område jeg genuint har vært interessert i, og gitt meg svar på flere av mine tanker og spørsmål - men også skapt nye. Underveis i skrivingen har jeg hatt utallige spørsmål og følelser knyttet til oppgaven og prosessen, men samtidig har jeg heldigvis hadde mange mennesker rundt meg til å svare på alle mine spørsmål og støttet meg gjennom både opp- og nedturer.

Først ønsker å takke skolene jeg har fått besøkt dette halvåret, med rektor, lærere og elever som har tatt meg godt imot, og stilt opp til gjennomføring av både spørreundersøkelse og intervju. Uten dere hadde ikke denne studien vært mulig! Videre ønsker jeg å takke min veileder gjennom denne prosessen, Pernille Friis, for god veiledning og konstruktive tilbakemeldinger.

Til slutt fortjener mine medstudenter og min samboer Tore en enormt stor takk for gode samtaler og råd, masse motivasjon, smittende humør og middag på bordet i travle perioder.

Trondheim, juni 2022
Matilde Evanger Kok

Innhold

1.0 Innledning	1
1.1 Bakgrunn og formål	1
1.2 Presentasjon av problemstilling	2
1.3 Teorigrunnlag	3
1.4 Oppgavens oppbygging	3
2.0 Teori	4
2.1 Lesing i matematikk	4
2.2 Det matematiske språket	5
2.3 Tekstoppgaver	7
2.3.1 Tekstoppgaver med personlig kontekst	8
2.3.2 Tekstoppgaver med hverdagssituasjoner	8
2.3.3 Verbal tolkning av tekstoppgaver	9
2.3.4 Visualisering	9
2.4 Å løse tekstoppgaver	9
2.4.1 Forståelsesfasen og løsningsfasen	9
2.4.2 Trinn i forståelsesfasen	11
2.4.3 Forståelse	12
3.0 Metode	13
3.1 Metodevalg og metodisk overblikk	13
3.1.1 Forskningsdesign - Mikset metode	13
3.1.2 Mikset metode i denne oppgaven	13
3.2 Kvantitativ forskningsmetode	14
3.2.1 Spørreundersøkelse som datainnsamlingsstrategi	14
3.3 Kvalitativ forskningsmetode	17
3.3.1 Intervju som datainnsamlingsstrategi	17
3.4 Presentasjon av utvalg	18
3.4.1 Utvalg til spørreundersøkelse	18
3.4.2 Utvalg til intervju	18
3.5 Datainnsamling	18
3.5.1 Gjennomføring av spørreundersøkelse	18
3.5.2 Gjennomføring av intervju	18
3.5.3 Transkribering	19
3.6 Analysemetode	20

3.6.1 Kvantitativ analyse av spørreundersøkelsen	20
3.6.2 Kvalitativ analyse av intervju	20
3.7 Validitet og reliabilitet	21
3.8 Etikk	23
4.0 Analyse	25
4.1 Analyseprosess	25
4.2 To typer problemløsningsmetoder	26
4.2.1 Metode 1 - Fokus på svaret	26
4.2.2 Metode 2 - Fokus på forståelsen og prosessen	29
4.3 Faktorer som påvirker før løsningsfasen	30
4.3.1 Tall	31
4.3.2 Ord	32
4.3.3 Tema og kontekst	34
4.3.4 Forestilling av oppgaven	36
4.3.5 Tekst og formulering	37
4.4 Statistikk fra kvantitativ analyse	39
5.0 Diskusjon	43
5.1 Tekstoppgavene sett i lys av teori	43
5.2 Analyse sett opp mot teori	45
5.2.1 Påvirkning sett i to metoder	45
5.2.2 Elementer i tekstoppgaver fra teori	47
5.2.3 Ny teori	49
5.3 Diskusjon av statistiske funn	50
5.3.1 Viktig å forstå hele teksten i tekstoppgaver	50
5.3.2 Vanskelighetsgraden på oppgavene	50
5.4 Videre forskning	51
5.5 Vurdering av studien	52
6.0 Avslutning/Konklusjon	54
7.0 Referanseliste	57
8.0 Vedlegg	61
Vedlegg 1: Informasjonsskriv med samtykkeerklæring	61
Vedlegg 2: Spørreundersøkelse	64
Vedlegg 3: Intervjuguide	69

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Tekstoppgaver i matematikk krever en annen måte å arbeide på, sammenlignet med ferdig oppsatte regnestykker. Løsningsprosessen i en tekstoppgave kan derfor ikke sammenlignes med løsningsprosessen for matematiske oppgaver generelt. PISA har spesifikt sett på 15 åringers kompetanse innenfor løsning av tekstoppgaver i matematikk. Her ligger norske elever på gjennomsnittet, med styrken sin i å forstå og utforske problemsituasjonene i tekstoppgaver (Kjærnsli et al., 2014, s. 29). Likevel handler forståelse om mer enn å forstå hva de skal finne svaret på. Hva hvis noen elever trenger å forstå mer enn bare hva problemet i oppgaven er? Hva hvis de henger seg opp i faktorer i oppgaven som ikke er direkte vesentlige for å forstå problemet tekstoppgaven tar for seg? Da handler det å forstå om mye mer, og vil derfor danne en stor del av problemløsningsprosessen i arbeid med tekstoppgaver.

Flere tidligere studier ser på løsningsprosessen i matematikkoppgaver, og at denne prosessen kan deles inn i ulike deler (Mason et al., 2010; Pólya, 2004). Videre har andre forskere sett nærmere på løsningsprosessen spesifikt i arbeid med tekstoppgaver (Hall et al., 1989; Koedinger & Nathan, 2004; Lewis & Mayer, 1987; Mayer, 1982b; Walkington et al., 2012). Arbeid med tekstoppgaver er en utfordrende prosess, som er forsket mye på. Det vises til av flere forskere at oppfattelsen av teksten i oppgaven er en utfordrende faktor (Cummins et al., 1988; Walkington et al., 2012), i tillegg til hvordan oppgaven er representert og presentert (Koedinger & Nathan, 2004).

Store deler av de nasjonale prøvene i regning består av tekstoppgaver. Flere reagerer derfor på at elever i større grad blir testet i leseferdigheter, enn regneferdigheter. Men her er det viktig å huske at lesing i matematikk også utgjør en stor og viktig del av faget - og ikke bare i tekstoppgaver. Resultater fra PISA-tester (Kjærnsli et al., 2004, s. 282) viser i tillegg at lengden på tekstene har liten innvirkning på matematikkprestasjonene. Vi kan dermed se at det ikke nødvendigvis er leseferdighetene det står på, men kanskje andre faktorer ved teksten kan være av betydning?

For lærere i skolen er det derfor viktig med kompetanse om hvordan elever opplever tekstoppgaver i matematikk, og hvilke faktorer i oppgavene som vil være med på å påvirke første del av løsningsprosessen - som skjer før utregningen starter. For kanskje stopper det opp allerede her. Dette gjør lærere klare for å møte de utfordringene elevene kommer over, samtidig som man kan legge til rette for at disse hindrene ikke kommer i veien for ofte og hindrer mestring på andre grunnlag enn ved regneferdigheter.

Jeg ønsker å kartlegge disse utfordringene for lærere i skolen, og i denne studien ønsker jeg derfor å se nærmere på hvilke faktorer i startfasen av løsningsprosessen i tekstoppgaver som kan påvirker elever i deres arbeid med denne typen oppgaver.

1.2 Presentasjon av problemstilling

Formålet med denne studien er å finne ut av om det er faktorer som inntreffer før løsningsfasen i løsningsprosessen av en tekstoppgave som kan være med på å påvirke elevene i negativ eller positiv grad. Det er her interessant å se på hvor mye vekt elevene legger i denne prosessen. Videre har jeg formulert følgende problemstilling:

Hvilke faktorer ved tekstoppgaver i matematikk i prosessen før løsningsfasen kan være med på å påvirke elever på 8.- og 9. trinn? Påvirkes elever i så fall ulikt av disse?

I tillegg til en problemstilling har jeg formulert noen forskningsspørsmål for å hjelpe meg å komme frem til problemstillingen. Jeg skal prøve å løse problemet i problemstillingen ved å svare på følgende forskningsspørsmål:

Hvorfor er noen oppgaver enklere enn andre, selv om de har tilsynelatende samme matematisk vanskelighetsgrad? Forvirres elever av konteksten i en tekstoppgave, eller ser de bort fra det og løser det som et regnestykke fremfor et fullverdig problem? Ser elever på en tekstoppgave som en matematikkoppgave med tekst, eller som et matematisk problem satt i kontekst?

Med "påvirkning" mener jeg noe elevene henger seg opp i, og med "faktorer" mener jeg en betydningsfull omstendighet i elevens øyne. Hvordan oppgaven forklarer en tekstoppgave i matematikk, og hvilke tekstoppgaver denne studien tar for seg er presentert i punkt 2.3.

I denne oppgaven ser jeg på løsningsprosessen i en tekstoppgave, en prosess som skjer i to deler. En første forståelsesfase, hvor eleven oppfatter og forstår oppgaven, og en løsningsfase, hvor elevene setter i gang utregningsprosessen for å komme frem til svaret.

Hegarty et al. (1995) beskriver at forståelsesfasen i en tekstoppgave tar for seg en form for forberedelse av å løse en oppgave i tre steg. I første trinn leses og oppfattes oppgaven, i trinn to forstås tekstoppgaven først, før den deretter representeres ut ifra valg av forståelsesmodell og danner grunnlaget for en løsningsplan. I siste trinn konstrueres løsningsplanen ut ifra valg av representasjon. Her må også svaret evalueres opp mot teksten i oppgaven.

Koedinger & Nathan (2004) beskriver forståelsesfasen som kun steg 1 og store deler av steg 2, og mener at konstruksjonen av løsningsplanen ligger under løsningsfasen. Dette innebærer å oppfatte oppgaven, forstå oppgaven og den mentale prosessen med å definere hva en selv ser på som interessant informasjon.

I denne studien tar jeg utgangspunkt i Koedinger & Nathans (2004) definisjon av løsningsfasen. Den tar for seg stegene fra konstruksjonen av løsningsplanen starter, og man plukker ut informasjon, til man sitter igjen med svaret på oppgaven.

"Prosesen før løsningsfasen" brukes i denne oppgaven som det Koedinger & Nathan (2004) beskriver som forståelsesfasen. Det vil si prosessen før eleven starter å representere og løse oppgaven.

For å finne svar på problemstillingen min har jeg tatt i bruk en "mixed method", med hovedvekt på den kvalitative delen. Jeg har utført en spørreundersøkelse på 63 elever og hatt intervjuer med 12 av disse elevene.

1.3 Teorigrunnlag

Som grunnlag for oppgaven har jeg tatt utgangspunkt i teori fra Koedinger & Nathan (2004) og Hegarty et al. (1995). Begge kildene tar for seg forståelsesfasen, hvor Hegarty et al. ser nærmere på trinn innenfor forståelsesfasen og hvordan disse trinnene kan utføres forskjellig.

Denne prosessen som danner fasen før løsningsprosessen starter, er hovedfokuset mitt i denne oppgaven.

Studien tar for seg et individuelt syn på læring, og ser på elevers tankeprosesser i arbeid med tekstopp-gaver. Likevel vil situasjonene i noen av tekstopp-gavene og teori rundt kontekster i tekstopp-gaver skje i form av sosial deltakelse. Elevene i studien arbeider derfor individuelt, men ser på situasjoner med sosial læring.

1.4 Oppgavens oppbygging

Denne oppgaven starter med å presentere det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for forskningen i denne studien. Her presenteres teori knyttet til tekstopp-gaver i matematikk og hvordan løsningsprosessen foregår i denne typen opp-gaver.

Videre i kapittel 3 beskrives metoden jeg har brukt for å samle inn data og analysere i denne opp-gaven. Her har jeg brukt "mixed methods", og utført en spørreundersøkelse og utfyllende intervjuer med utgangspunkt i undersøkelsene. Videre er valgene som jeg har tatt underveis begrunnet i teori. Til slutt i dette kapitlet har jeg sett på opp-gavens troverdighet og etiske perspektiver.

Kapittel 4 presenterer analyseprosessen og resultater fra min analyse. Jeg har brukt grounded theory og koding for å analysere de kvalitative dataene, og en enkel statistisk analyse på de kvantitative dataene. I denne studien danner de kvalitative dataene hovedgrunnlaget for analysen.

I kapittel 5 drøfter jeg de viktigste funnene fra analysekapitlet. Her vurderer jeg resultatene fra min studie opp mot tidligere forskning og teori, og ser på mine nye funn. I tillegg ser jeg på sammenhenger mellom spørreundersøkelsene mine og svar på intervju. Dette fører meg til et svar på problemstillingen min. Til slutt i dette kapitlet ser jeg på mulig videre forskning på området og vurderer studien jeg har gjennomført. Siste kapittel er et avslutningskapittel hvor jeg presenterer svarene jeg har fått av studien og hvilken betydning funnene vil ha for læreryrket.

2.0 Teori

Dette kapitlet starter med en redegjørelse av lesing i matematikk, og det matematiske språket. Videre går jeg nærmere inn på tekstoppgavers utforming og betydning i faget. Her presenteres ulike utforminger og mulige løsningsmetoder. Videre går jeg inn på løsningsprosessen i en tekstoppgave, og nærmere inn på deler av forståelsesfasen og hvordan denne kan deles inn ulike steg og utføres forskjellig.

Alle delene vil være vesentlige for å svare på problemstillingen min. Både for å begrunne oppgaven, avklare begreper, samt et teoretisk rammeverk for å analysere og diskutere funnene oppgaven bygger på.

2.1 Lesing i matematikk

Å arbeide med matematiske tekster utvikler en egen type lesekompetanse som gjør elever i stand til å jobbe med tekster med matematisk innhold. Høines (1998) presiserer at "ofte er det ikke matematikken som er problemet, men møtet med språket". Andersen & Krogh har sammen utviklet boka "les og forstå matematikk", og forklarer at fra 5.klasse stilles det større krav til lesing i matematikk ved at matematikkbøkene innhold økes i tekstmengde. Her går lesning fra "å være et mål med læringen, til å bli en forutsetning for læring" (Andersen & Krogh, 2012 s. 6). Bjørkås, sammen med andre fra høgskolens lærerutdanning har i et felles prosjekt forsket på viktigheten av leseferdigheter i ulike fag, og skapt boka krafttak for lesing i fag. Bjørkås har skrevet den fagfelleverderte vitenskapelige artikkelen i boka som tar for seg lesing i matematikk. Her forklarer han at det meste av det vi leser i matematikk gjør vi for å lære matematikk (Bjørkås, 2013, s. 67). I tillegg viser forskning av Kjærnsli et al. (2004, s. 282) at lengden på tekstene har liten innvirkning på matematikkprestasjonene.

Elever vil i matematikkfaget måtte håndtere ulike typer tekster, som for eksempel tekstoppgaver, introduksjoner til kapitler og instruksjoner til oppgaver. Videre kan ord de har lært tidligere, ha andre betydninger i matematikkfaget, for eksempel ordet potens eller promille (Bjørkås, 2013, s. 7). Betydningen av at noe er negativt i hverdagspråket vil heller ikke ha samme betydning i matematikk språket, der et negativt tall ikke betyr noe negativt (Bjørkås, 2013, s. 13). Dermed ser vi at elever både må ha kunnskap rundt den generelle lesekunnskapen, men også en ny type matematisk lesekompetanse. Likevel ønsker vi ikke at den generelle lesekompetansen til elevene skal være en hindring for å løse matematiske oppgaver. Her kan lærerens tilrettelegging ha innvirkning (Bjørkås, 2013, s. 7).

Cummins et al. (1988) presiserer at en av forutsetningene for å løse tekstoppgaver er at man kan lese oppgaveteksten, for at man videre kan plukke ut den nødvendige informasjonen til en løsning. Forskning av Cummins (2000) viser at grunnleggende lesing krever at man forstår teksten, og at avkodingsprosessen er automatisert. Avkodning handler om å forstå ordene man leser, og forståelse innebærer å ha kjennskap til virkemidler, fagområdet og meningsdannende strategier som styrker forståelsen (Cummins, 2000). Bråten (2007) skriver videre at størrelsen på elevenes ordforråd vil være en annen viktig faktor og forutsetning for tekstforståelse. Er det et ord man ikke forstår, kan det ty til gjetting, for eksempel hvis ordet ligner på noe annet, som skyss og kyss eller vannsklie og vanskelig. Eller man kan gi det en egen betydning, for eksempel fra ordets meningsbærende deler. For å vite om elever har forstått ordet kan man spørre hva det betyr, fremfor å spørre om de har forstått ordet. Det er fordi eleven ikke

nødvendigvis selv vet at den ikke har forstått det. Dette gjelder både for vanlige ord og matematiske begrep.

I tekstoppgaver kreves det funksjonell lesekompetanse. Dette betyr at man kan lese, forstår det man leser og videre anvende de faglige tekstene. Dette er en avansert måte å lese på (Uppstad & Solheim, 2006). For å løse en tekstoppgave legger Andersen & Krogh (2012) frem 8 punkter i rekkefølge. Det starter med å avkode teksten, avkode matematiske symbol, sammenligne informasjon av matematikkholdig karakter, identifisere problemstillingen, velge velegnede strategier, forholde seg til resultatet, foreta en beregning, og til slutt reflektere over resultatet. Koedinger & Nathan (2004) har også inndelt løsningsprosessen i arbeid med tekstoppgaver i faser, hvor punktene som går på forståelsen av oppgaven kommer før løsningsfasen. Vi vil komme nærmere inn i denne fordelingen av faser i punkt 2.4.

Beskrivelsen av den grunnleggende ferdigheten "å kunne lese" står omtalt med følgende i læreplanen til matematikkfaget for 1.-10.klasse

Å kunne lese i matematikk innebærer å skape mening både i tekster fra daglig- og samfunnslivet og i matematikkfaglige tekster. Å kunne lese i matematikk vil si å sortere informasjon, analysere og vurdere form og innhold og sammenfatte informasjon i sammensatte tekster. Utviklingen av leseferdigheter i matematikk handler om å finne og bruke informasjon i stadig mer komplekse tekster med avansert symbolspråk og begrepsbruk. (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 4-5)

Vi ser at lesing opptar stor plass i matematikkfaget. Både det å kunne lese matematisk språk, men også å kunne skape mening i tekster fra daglig- og samfunnslivet. Denne ferdigheten utvikles ved å øke kompleksiteten på tekstene med både symboler og begrep. Når lesing ser ut til å ta så stor plass i faget, vil Jensen (2017) ha gode forutsetninger for å påstå at gode matematiske leseferdigheter vil være vesentlig for å inneha generelt god matematisk forståelse.

2.2 Det matematiske språket

Det matematiske språket kan være forvirrende, spesielt for elever som stadig møter nye begreper og ord. Det matematiske vokabularet inneholder vanskelige ord og uvanlige begreper som kan ha flere betydninger. Begreper som kan bety andre ting i det hverdagslige språket, enn i det matematiske språket (Rubenstein & Thompson, 2002, s. 107). Flere kilder tar for seg sammenhengen mellom det matematiske språket og hverdagsspråket (Birkeland et al., 2018; Botten, 2009, 2013; Rubenstein & Thompson, 2002; Vygotskij & Kozulin, 2001).

Rubenstein & Thompson (2002, s. 108) har satt opp 11 kategorier av vanskeligheter knyttet til bruken av det matematiske vokabularet. Disse er presentert i avsnittet under. Kategoriene og eksemplene er oversatt fra engelsk, og noen av eksemplene er derfor endret til å passe det norske språket og måleenheter brukt i Norge.

	Kategori	Eksempel
1	Ord som har forskjellig betydning i matematikkspråket og hverdagspråket	En fot som i en måleenhet (30,48cm) eller en del på kroppen
2	Matematiske ord som deles med normalspråket, men hvor den matematiske meningen er mer presis	Et produkt er løsningen på et multiplikasjonsstykke, og et produkt kan være noe en fabrikk produserer
3	Matematiske termer som kun finnes i matematiske sammenhenger	Desimal, parallellogram, polygon, nevner
4	Ord som har mer enn kun én matematisk betydning	Firkant, kvadrat. Tid, sekund
5	Noen ord deles med andre disipliner, og har forskjellige tekniske betydninger i de to disiplinene	Variabel i matematikken er en bokstav som kan brukes for mulige verdier, variable værforhold
6	Matematiske termer som er hononymer med dagligdagse ord	Tre, tallet 3 og et tre i naturen
7	Matematiske ord som er beslektet	Omkrets, perimeter
8	Ord som oversettes kan ha ulike betydninger på andre språk	Tabel på engelsk, tabell og bord på norsk
9	Irregulær staving	Funksjon blir funksjon hvis man skriver det sånn som det uttales
10	Matematiske begrep som er verbalisert på flere måter	En kvart, en fjerdedel
11	Uformelle begrep som matematiske begrep	Bruker diamant for en rombe, pluss for å addere.

Tabell 1: Vocabulary difficulty and examples (Rubenstein & Thompson, 2002, s. 108)

I denne masteroppgaven vil jeg utelukke at faktorer fra blant annet disse 11 kategoriene kan ha påvirket elevene under arbeidet med gitte tekstopp-gaver. Måten jeg har gjort dette på er ved å ikke ta med faktorer fra disse 11 kategoriene i tekstopp-gave jeg har utbedret til denne studien. Dette fordi jeg vil unngå at matematiske faktorer spiller for stor rolle.

2.3 Tekstoppgaver

Det matematiske språket kommer til syne i alle former for oppgaver og aktiviteter i matematikkfaget. Tekstoppgaver er et eksempel på dette. De er ofte formulert med en innledende fortelling, for å skape interesse, og glir videre over i en oppgaveformulering. Verschaffel et al. (2000) beskriver det som en kontekstualisering av matematiske spørsmål, en kobling mellom abstrakt matematikk og anvendelsen den gir fenomener i den virkelige verden. Tekstoppgaver kan være korte og konkrete, eller lange og utfyllende. Vi ser ofte større grad av fullstendige setninger, kontekster og mer fullstendig struktur, enn i andre matematikkoppgaver. Kontekstene kan være fra hverdagslivet, jobbsituasjoner eller eventyr (Palm, 2009, s. 3). Likevel vil det være en klar forskjell på tekstoppgaver og skjønnlitterære tekster. Tekstoppgaver har gjerne en annen setningsstruktur, med kortere setninger, men med mye innhold. Palm (2009, s. 3) forklarer tekstoppgaver som matematiske oppgaver som er "kledd på" en kontekst, og at elevene må kle av oppgavene for å løse dem. Oppgavene kan være supplementert med bilder, eller assistert med tabeller, diagrammer og grafer. Denne typen tekster kalles multimodale tekster (Bjørkås, 2013, s. 78). Etersom jeg ikke ønsker at matematiske faktorer skal påvirke vanskelighetsgraden i denne oppgavens tekstoppgaver har jeg valgt å ikke ta dette i bruk.

Tekstoppgaver er ifølge Lave (2001) ofte basert på å fortelle en kontekst med en hverdagssituasjon, eller en situasjon de kan se for seg, og danne seg bilder av. På denne måten er det naturlig å tro at elever ser på matematikken som mer meningsfylt, og ikke bare tall og symboler. Likevel er det vanskelig å få til oppgaver som vil oppleves relevante for alle, og som elevene selv kan relatere seg til i eget liv. Det viktigste vil derfor være å skape kontekster og oppgaver som engasjerer elevene, fremfor relaterbare problemer (Lave, 2001).

Selv om tekstoppgaver ikke alltid fremstiller situasjoner elever kan møte i egen hverdag, har arbeid med tekstoppgaver flere likheter med hverdagens måte å arbeide på, sammenlignet med ferdig oppstilte uttrykk. Dette fordi elevene må ta i bruk oversett-og-løs-strategien (Koedinger & Nathan, 2004, s. 133) og oversette situasjoner til uttrykk selv. I hverdagen får de ikke ferdiglagde uttrykk. Her vil det også være viktig å forstå situasjonen man er i, og ikke bare plukke ut tall. Dersom elevene feiloppfatter hva tekstoppgavene handler om eller går ut på, kan dette skape videre problemer for løsningen (Nortvedt, 2009).

Noen tekstoppgaver inneholder mer informasjon enn man trenger for å løse oppgaven (Verschaffel et al., 2000). I forskning på tekstoppgaver av Nortvedt (2009) kommer det frem at denne formen for irrelevant informasjon kan være utfordrende. Noen elever velger å se bort fra denne informasjonen, som i noen situasjoner kan føre til at viktig informasjon går tapt. Dette fordi de venter seg til denne måten å jobbe på, og i møte med tekstoppgaver med relevant informasjon i starten, kan informasjonen bli oversett. I samme forskning ble det observert at elever på 8.trinn hadde fokus på hva som skulle regnes ut, fremfor å forstå hva oppgavene handlet om. I løsningsprosessen prøvde elevene å forenkle oppgaven mest mulig (Nortvedt, 2009).

Koedinger & Nathan (2004) viser til forskning på lærebøker av Nathan et al. (2002). I 9 av 10 analyserte lærebøker ble emner i matematikk først presentert med symbolske aktiviteter, og senere i kapittelet kom tekstoppgavene, ofte presentert som utfordrende

oppgaver. De antar at symbolske representasjoner er lettere for elever å jobbe med, enn tekstopp-gaver, fordi symbolske oppgaver står ferdig oppstilt, med valgt fremgangsmåte (Koedinger & Nathan, 2004, s. 130). Flere lærere mener derfor at rekkefølgen på undervisningen burde være den samme. Denne måten å gjennomføre undervisningen på, kan føre til at elevene ofte velger fremgangsmåte på tekstopp-gaver basert på hva som nettopp er undervist i på skolen, selv om tekstopp-gaven i utgangspunktet byr på flere valg av fremgangsmåte. Koedinger & Nathan (2004) viser videre til forskning av Cummins og kolleger (1988, s. 405). De opplevde at tekstopp-gaver ble notorisk vanskelig å løse fordi spørsmålet og fremgangsmåten ikke kommer like tydelig frem. På denne måten er det regnemetoden og oppsettet som virker utfordrende, faktorer ved det matematiske i en tekstopp-gave. Dette gjør arbeid med tekstopp-gaver til en matematisk kunnskap i seg selv, fordi den tar for seg evnen til å velge passende løsningsstrategi.

2.3.1 Tekstopp-gaver med personlig kontekst

Tekstopp-gaver kan personaliseres etter elevers interesser og erfaringer. Det gjøres ofte for å benytte forkunnskapene til elevene, eller for å øke motivasjonen. Walkington et al. (2012, s. 176) viser til forskning av Cordova & Lepper (1996) som bekrefter at dette førte til forbedret læring, mens forskning av Renninger et al. (2002) viser at dette kan virke distraherende for elever med lav interesse for matematikk.

2.3.2 Tekstopp-gaver med hverdagssituasjoner

Videre viser Walkington et al. (2012, s. 176) til forskning om elevers kunnskap om hverdagssituasjoner spiller inn når de løser tekstopp-gaver. Ved snakk om penger eller klokkeslett, ser det ut til at elever gjør det bedre ved enklere klokkeslett som 15 min, eller runde pengeenheter som 25 cent. Nyere forskning viser at elever ofte overser egne praktiske vurderinger, og i stedet kun følger de matematiske reglene. Dette kan utarte seg på problemer som er "umulige". For eksempel hvis en person løper 100 m på 10.00s. Hvor lang tid vil det ta å løpe 10 000 m?. Denne feilen beskriver at elever kan oppfatte tekstopp-gaver som gåter, uten forankring i faktiske strukturer tilhørende den virkelige verden, og uten relasjon til autentiske aktiviteter.

Palm (2009) tar for seg diskusjonen om autentiske situasjoner, og forklarer det som situasjoner som kan oppleves ekte for elevene. En autentisk situasjon må ikke bare være realistisk, men det må være naturlig at situasjonen kan finne sted (s. 4-5). Meninger og forskning på bruken av autentiske situasjoner i tekstopp-gaver er et omdiskutert tema i flere land (Blum & Niss, 1991; Burton, 1993; Niss, 1992; Palm, 2005; Walkington et al., 2012). De fleste knytter bruken til en fordel utenfor matematikklasse-rommet, og en opplevelse av at elevene jobber med noe som har nytteverdi og noe som er meningsfullt. Walkington et al. (2012, s. 174) mener at ved å gi elever både tekstopp-gaver og abstrakte oppgaver vil de bli bedre forberedt til kravene som stilles om å bruke matematikk i hverdagssituasjoner eller på arbeidsplassen. Likevel er det er ulike oppfatninger av i hvor stor grad tekstopp-gaver kan knyttes til videre bruk i hverdagssituasjoner. Andre mener det ikke direkte kan sammenlignes, fordi situasjonene ikke situerer de samme kontekstene.

For å analysere sammenhengen mellom autentiske tekstopp-gaver og oppgavesituasjoner fra den virkelige verden, har Palm (2009, s. 5-13) utviklet et rammeverk. Rammeverket tar for seg aspekter ved virkelige situasjoner som hendelsen, spørsmålet, presentasjon, løsningsstrategi, omstendigheter og formål. Her knyttes de ulike punktene opp mot

hvordan situasjonen ville vært i virkeligheten. For eksempel tar "hendelsen" for seg om hendelsen i oppgaven har sjans til å oppstå. "Spørsmålet" tar for seg om spørsmålet i oppgaven kunne vært spurt i en situasjon utenfor oppgavesammenhengen. Og punktet presentasjon viser til oppgavens formidling, multimodalitet, språkbruk, tekstmengde og setningsstruktur. Skal oppgavene inneholde en hverdagslig situasjon burde oppgaven ha et hverdagslig språk (Palm, 2009, s. 5-13).

2.3.3 Verbal tolkning av tekstoppgaver

Walkington et al. (2012) trekker frem at enkelte elever sliter med å forstå kontekster i tekstoppgaver når de er usikre på semantikken i historien. Semantikk tar for seg innholdet i språket, både sammenhengen mellom ord og setninger, og hvilken mening eller betydning disse har (Henriksen, 2021). Noen henger seg derfor opp i enkelte ord de ikke forstår, eller prøver å løse oppgavene uten å forstå ordet. I enkelte tilfeller kan dette påvirke hvordan konteksten fremstår, fordi ordene er relevant, og man kommer frem til feil svar (Walkington et al., 2012, s. 180). Det er også interessant å se om elever henger seg opp i ord som ikke nødvendigvis er vesentlig for å komme frem til svaret.

Problemer med verbal tolkning oppstår selv om tekstoppgaver blir tilpasset. Forskning viser at elever som jobbet med tekstoppgaver de hadde verbale problemer med hadde 29% suksessrate, sammenlignet med oppgaver de ikke hadde verbale problemer med (51% suksessrate). Dette viser at tekstoppgaver ofte setter betydelige verbale krav, som går ut over løsningsprosessen (Walkington et al., 2012, s. 180).

2.3.4 Visualisering

Tekstoppgaver er som tidligere nevnt ofte knyttet opp mot en kontekst. Det trenger ikke være noe elevene kan se seg selv i, men situasjoner elever kan for seg eller danne et bilde av. Denne typen kontekst brukes for eksempel i RME-teorien som realistiske situasjoner. Det innebærer at det ikke alltid refereres til virkeligheten eller noe autentisk, men at det kan tas i bruk situasjoner fra fantasiverden som elevene er i stand til å se for seg i hode, og som i elevens sinn er "ekte" (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003, s. 9-10). Å gå frem og tilbake mellom den matematiske verdenen og den visuelle verdenen er et av hovedpunktene innenfor teorien (Gravemeijer, 2007, s. 137) og et eksempel hvor man møter denne måten å jobbe på er i arbeid tekstoppgaver (Verschaffel et al., 2002). RME er en stor teori som tar for seg en fullverdig måte å drive matematikkundervisning på (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020), og kan derfor ikke ses på i direkte sammenheng med teori som går på elevens egen tankegang på individuelt nivå. Likevel trekker teorien frem strategier som kan sees i sammenheng med måten tekstoppgaver ofte er oppbygd. Forskning på bruk av visualisering eller bildedanning av konteksten i matematikk viser seg å være en fremgangsmåte flere elever velger, enten i egne tanker i hodet, eller på papiret (Saundry & Nicol, 2006).

2.4 Å løse tekstoppgaver

2.4.1 Forståelsesfasen og løsningsfasen

Koedinger & Nathan (2004) skriver om forståelsesfasen og løsningsfasen som to faser i arbeidsprosessen med tekstoppgaver, som også flere andre forskere har observert før dem (Cummins et al., 1988; Hall et al., 1989; Lewis & Mayer, 1987; Mayer, 1982b).

Prosessene har et sprikende fokus, men blir ofte brukt i sammenheng, fordi fasene har en flytende overgang (Koedinger & Nathan, 2004).

Forståelsesfasen starter med en behandling av teksten i oppgaven. Det innebærer å forstå konteksten og ordene i oppgaven. Videre tar elevene for seg biter av teksten som de prøver å representere med uttrykk eller operasjoner for å lettere skape seg et bilde av den matematiske situasjonen (Koedinger & Nathan, 2004). Elevenes forståelse av teksten vil derfor være vesentlig for svaret de sitter igjen med til slutt.

I løsningsfasen går man direkte på en transformasjon til representasjoner, plukker ut informasjon, symboler og tall, og utformer en strategi for å komme frem til løsningen. Hvordan elever forstår oppgaven kan være individuelt, og er i tillegg vanskelig å måle. Her må man se på hvordan elevene velger å representere oppgaven matematisk, og i tillegg se på en gjenfortelling av kontekst og problembildet. På denne måten kan man gjøre seg opp en tolkning. Koedinger & Nathan (2004) mener at elever har enklere for å løse oppgaver med tekst som inneholder mindre bruk av symboler. Dette forutsetter at elevene forstår ordene og konteksten som blir brukt.

I tekstoppgaver vil det også være naturlig å bruke synonymmer for matematiske operasjoner. Det kan stå; Sigurd har 60 kroner "mer enn" Fatima, i stedet for at det står "addisjon" (s. 133). Slike former for inkonsekvent språk vil være viktig å lære seg, men er vanskelig å få frem i oppsatte, ferdige matematikkstykker.

Presentasjon og tolkning av oppgaven

Hvordan oppgaver er presentert vil ha innvirkning på hvordan elevene tolker oppgavene. Måten de tolker oppgaven eller historien på, vil også ha innvirkning på hvordan de videre vil løse oppgaven. Regnestykket 3·40 kan gi liten mening for elever, men gir en klar indikasjon på hvordan oppgaven skal løses. Dersom man skriver dette i en tekstoppgave, kan vi se større grad av variasjon i tolkning av regnestykke. Dersom en blyant koster 3 kr, og man ønsker 40 stykker, er det ikke dermed sagt at løsningsstrategien vil ende opp med å se ut som; 3·40. Måten oppgaven tolkes gir rom for flere løsningsstrategier, og dermed en mulighet for flere til å løse oppgaven (Koedinger & Nathan, 2004, s. 135). Her vil også beskrivelsen eller presentasjon av problemet spille inn på hvordan oppgaven fremkaller ulike strategier (Koedinger & Nathan, 2004, s. 136).

Situasjon/tematikk

Situasjonen/tematikken i oppgaven kan også se ut til å ha innvirkning på forståelsesfasen. Koedinger & Nathan (2004) viser til forskning på amerikanske barn, som løste tekstoppgaver knyttet til penger. Kontekster som bydde opp til å se for seg fysiske penger gjorde det lettere for elevene å løse oppgavene, fremfor regnestykker som ikke gikk opp i penger (s. 135). I denne sammenhengen kan man se betydningen av noe realistisk, ikke bare i form av noe man kan se for seg, men noe fysisk reelt. Det kan tyde på at situasjonen og tematikken vil være vesentlig.

Formulering

Studier av Hudson (1983) referert til i Koedinger & Nathan (2004, s. 135-136) på barnehagebarn viser til hvordan variasjoner i formuleringen kan påvirke forståelsen av problemet. Det vises til en ung aldersgruppe, men det viser likevel viktigheten med å formulere konteksten etter aldersgruppen. De ble presentert for fraseringen «Det er 5 fugler og 3 ormer. Hvor mange flere fugler er det enn ormer?». Da problemet ble omformulert til "Det er 5 fugler og 3 ormer. Hvor mange fugler får ikke en orm?" økte

andelen som fikk riktig svar fra 17% til 83%. Den siste formuleringen virker mer realistisk, og i tillegg bedre formulert til aldersgruppen.

2.4.2 Trinn i forståelsesfasen

Hegarty et al. (1995) presenterer tre faser eller trinn innenfor forståelsesfasen. Fasene viser ulike tilnærminger av leseforståelsesprosesser elever bruker i arbeid med tekstoppgaver. Her er det viktig å skille mellom prosesser som viser til en problempresentasjon, og de prosesser som går med til å løse problemer. I denne oppgaven står problempresentasjonen i fokus. Her fraskrives mangel på generell leseforståelse, dårlige beregningsevner, mangel på generell kunnskap og ordforråd (Hegarty et al. 1995, s. 19).

Vi ser for oss at teksten behandles i trinn.

1. Tekstforståelse

I første trinn konstrueres tekstbasen. Her leser eleven setning for setning med informasjon om oppgaven. Deretter representeres innholdet mentalt og integreres med informasjon eleven allerede sitter på.

2. Konstruksjon av matematiske representasjoner

I andre trinn konstruerer eleven en representasjon. Vi skiller mellom to metoder å utføre eller forstå tekstoppgaver, direkte oversettelsesmetoden og en problemmodell-tilnærming.

Direkte oversettelsesmetoden

Direkte oversettelsesmetoden kan også kalles snarveimetoden. Her ser eleven etter tall eller nøkkelord i teksten, og ser bort ifra all annen informasjon. Nøkkelord kan til eksempel være "mer" og "mindre". Eleven sitter da igjen med en representasjon som inneholder lite informasjon i forhold til det tekstgrunnlaget skulle tilsi. Videre i trinn tre utvikles det en løsningsplan hvor disse tallene kombineres med regneoperasjoner basert på nøkkelordene. På denne måten konstruerer eleven ikke noen form for representasjon av situasjonen beskrevet i oppgaven. Ofte blir denne metoden observert blant mindre vellykkede problemløserne, i tillegg til at den oftere gir feil svar. Ofte fordi elevene ikke klarer å representere konteksten i oppgaven (Hegarty et al. 1995, s. 19-20).

Problemmodell-tilnærming

Problemmodell-tilnærmingen blir sett på som den meningsfulle tilnærmingen. Her jobber eleven med å oversette problemet i oppgaven til en mental modell av situasjonen. Videre danner denne modellen grunnlaget for en konstruksjon av en løsningsplan i trinn tre (Hegarty et al. 1995, s. 19).

3. Løsningsplan.

I tredje trinn konstrueres løsningsprosessen, som gjør eleven klar til å foreta beregninger basert på oppgavens relevante informasjon. Informasjonen er basert på tilnærmingen i trinn 2. Etter trinn tre følger løsningsfasen, hvor planen gjennomføres, tolkes og vurderes.

Forskning referert til i Hegarty et al. (1995) viser at nybegynner oftere beregner kvantitative svar på tekstoppgaver, mens eksperter oftere viser til en kvalitativ

forståelse og løsning av oppgaven (s. 19). Det vil derfor være naturlig å påstå at problemforståelsesprosesser har stor innvirkning i arbeid med tekstoppgaver.

2.4.3 Forståelse

Å lese med forståelse er avgjørende for å skape mentale representasjoner av det som beskrives i teksten. Under lesing i matematikk la vi frem Andersen & Kroghs 8 punkter, hvor det kom tydelig frem at forståelse er en viktig del av prosessen med å løse tekstoppgaver. Forståelsesprosessen innebar de fire første punktene. Å avkode teksten, avkode symbolene, sammenligne informasjonen av matematikkholdig karakter og identifisere problemstillingen. Det første punktet går på leseforståelse, men kan også innebære matematiske begrep. De tre neste går på matematisk kunnskap. Dersom det stopper opp ved første punkt, vil det ha betydning for resten av oppgaven, selv om det ikke nødvendigvis går på den matematiske kunnskapen til eleven. Punkt 5 og 6 faller innenfor løsningsfasen. Dette viser hvor stor del av arbeid med en tekstoppgave som går på forståelse, og hvor viktig denne fasen er.

Bråten & Grøver (2021) har i sin bok "Leseforståelse i skolen" delt helt oppdaterte forskningsresultater på leseforståelse. De presiserer at å forstå tekst generelt innebærer at man har forhåndsforståelse og bakgrunnskunnskap for det man leser, at man kan danne seg mentale forestillinger og forstår tekstreferanser. Dette gjør leseforståelse til en dynamisk prosess som foregår når man leser, og ikke noe man oppnår etter å ha lest en tekst. Forståelse av teksten vil være nødvendig for å velge relevant løsningsstrategi til tekstoppgaven (Bråten & Grøver, 2021).

3.0 Metode

Jeg vil i dette kapitlet gjøre rede for mine metodiske valg i forskningsprosessen. Videre presenteres forskningens troverdighet og gyldighet, før de etiske hensyn som er tatt i forbindelse med oppgaven legges frem.

3.1 Metodevalg og metodisk overblikk

3.1.1 Forskningsdesign - Mikset metode

Mixed methods, videre oversatt til mikset metode, kan plasseres mellom de to ytterpunktene kvantitativ forskning og kvalitativ forskning, fordi metoden representerer utdrag fra begge retningene. Metoden kan ses på som en løsning for å vurdere flere synspunkter (Johnson & Onwuegbuzie, 2004, s. 113).

Begrunnelsen for å ta i bruk denne formen for metodedesign er å skape både bredde og dybde i forskningen, ved å kombinere elementer fra både kvalitativ og kvantitativ forskning (Johnson et al. 2007). På denne måten kan man veie opp for svakhetene til de to metodene (Creswell & Plano Clark, 2017, s. 12).

Kvantitative forskningsmetoder tar for seg en relativt lukket form for datainnsamling, som betyr at den i praksis er predefinert av forskeren. Her tas det i bruk forhåndsbestemte instrumenter, og et større utvalg, for bredere innsikt. På denne måten kan man få oversikt over en større gruppe innenfor et tema, som videre gi et mer representativt bilde av folket og en standardisering (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 165-166).

Kvalitative forskningsmetoder er på den andre siden en mer åpen form for datainnsamling. Her skal forskeren legge minst mulig føringer i forskningsprosessen, og det tas i bruk spontane og situasjonsbestemte metoder. Forskjellig fra den kvantitative metoden baserer denne metoden seg på et mindre antall undersøkelser, for i stedet å oppnå dypere innsikt på forskningsområdet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 165).

En blanding av disse forskningsdesignene kan vektlegges forskjellig, og ha ulik fremgangsmåte etter prioritet og rekkefølge. Dette skaper forskjellige design innenfor mikset metode (Creswell & Plano Clark, 2017). For eksempel kan man gjennomføre store nasjonale spørreundersøkelser som vektlegges tyngst, men likevel gjennomføre intervjuer for å utdype noen av svarene. Andre ganger vil det være nødvendig med utdypende intervjuer for å gå inn i svar i mindre spørreundersøkelser.

3.1.2 Mikset metode i denne oppgaven

Denne oppgaven er designet etter det Creswell & Plano Clark (2017) identifiserer som embedded design. Her vektlegges enten de kvalitative eller de kvantitative dataene mer, og den ene innsamlingen blir gjerne brukt til å forklare svarene fra de minst vektlagte dataene. I denne oppgaven er det de kvalitative dataene som har hovedrollen, da de utdyper og hjelper med å forstå de kvantitative dataene. Rekkefølgen spiller derfor en viktig rolle (Cohen et al., 2017).

Den kvantitative delen av metoden utføres som en spørreundersøkelse, videre etterfulgt av et intervju som danner den kvalitative delen av datainnsamlingen.

Min masteroppgave har vekt på intervjuene som gjøres i etterkant av spørreundersøkelsen. Intervjuene tar utgangspunkt i svarene fra undersøkelsen, for å nærmere begrunne og forklare de valgene som er tatt. På intervju stilles også spørsmål

som kan hjelpe elevene med å forklare hva de tenker. Jeg velger å gjennomføre en slik spørreundersøkelse i tillegg til intervjuene ut ifra fire grunnlag; Det hjelper med å velge ut intervjudeltakere, både for at de skal være så interessante som mulig, men også for å unngå for mange intervju, eller intervju med få eller unyttige svar. Det blir et instrument for å fastslå om det er mulige deltakere der ute, og hvor stor andel. I tillegg gir det en pekepinn på hva man kan forvente i intervjuet, og hva som er viktig å spørre om. Siste punkt gir mer tid, og mer utfyllende svar, da det ikke alltid er lett å ordlegge seg skriftlig.

I spørreundersøkelsen får elevene spørsmål om de tror de vil klare å løse ulike tekstoppgaver, med begrunnelse. Dette kan være vanskelig å svare på, men med et intervju i etterkant kan jeg hjelpe elevene med å forklare hva de tenker. I tillegg er jeg ute etter å finne ut av hva elevene vektlegger når de skal løse tekstoppgavene. Hva er løsningsmetoden de går igjennom i hode når de skal vurdere om dette er en oppgave de tror de klarer å løse eller ikke. Det er denne prosessen jeg er ute etter, som ikke vil være like synlig i spørreundersøkelsen som på intervju. Likevel ser jeg også på svarene i spørreundersøkelsen som viktige i seg selv, og ikke kun som et grunnlag for intervju. Jeg mener derfor at det vil være vesentlig å se på noen av spørsmålene i analysen, og videre diskutere disse.

3.2 Kvantitativ forskningsmetode

3.2.1 Spørreundersøkelse som datainnsamlingsstrategi

Kvantitative undersøkelser baserer seg ofte på et større antall enheter, og i mer lukkede former. Det er for å oppnå oversikt over det interessante feltet, og et mer representativt bilde av situasjonen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 165). Denne oppgavens kvantitative innsamling er utført ved å ta i bruk en spørreundersøkelse med både lukkede og åpne svaralternativer.

I tillegg til at spørreundersøkelsen i seg selv utgjorde data til oppgaven, ble den også brukt som et grunnlag for utplukking av elever og som samtaleemne på intervju. Med undersøkelsen ønsket jeg å få svar på om tekstoppgavene ble sett på som ulike i vanskelighetsgrad sett bort fra det matematiske. Med det matematiske mener jeg den matematiske vanskelighetsgraden på utregningen, multimodalitet (2.3) og det matematiske språket (2.2). Etersom den matematiske vanskelighetsgraden og utformingen på oppgavene var tilsynelatende helt like, var jeg ute etter å se om det var andre faktorer som hadde påvirkning på vanskelighetsgraden på oppgaven. Dette gjorde jeg ved å få elevene til å sammenligne oppgavene til slutt. Her skulle de svare på om noen av oppgavene utmerket seg som vanskeligere eller lettere enn andre, eller om vanskelighetsgraden var lik. På denne måten kunne jeg se om det var andre faktorer enn de direkte matematiske som definerte vanskelighetsgrad på tekstoppgavene.

Spørreundersøkelsen var utformet med fire tekstoppgaver som grunnlag. Tekstoppgavene skulle ikke løses, men elevene skulle svare på spørsmål rundt oppgavene. Eksempler på noen av disse spørsmål er; om det var ord i teksten de ikke forsto, eventuelt hvilke, om de klarte å se for seg alt i teksten, om de trodde de ville klare å løse oppgaven, med begrunnelse om hvorfor eller hvorfor ikke. Til slutt skulle elevene svare på hvilken av oppgavene de syntes var lettest og vanskeligst, eventuelt om de ikke merket noen forskjell i vanskelighetsgraden, og om det er viktig for dem at de forstår hele teksten i tekstoppgaven når de skal løse dem. Svaralternativene på

oppgavene var utformet som ja/nei, eller valg av oppgave 1-4. Denne svaralternativformen kalles kategorisvar (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 173), og gir meg en indikasjon på om noe er enten eller, men ikke i hvor stor grad. Informanten får et klart valgt. Her kan jeg i ettertid kategorisere alternativene etter hvor mange som har svart ja, og hvor mange som har svart nei på en oppgave. Et krav til slike oppgaver er at de må være utfyllende, og dekke alle mulige svar, samtidig som de ikke må overlappe hverandre. Dette gjøres sikkert med ja/nei svar, eller valg av oppgave, der alle oppgavene er representert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 173-176). Noen av spørsmålene krevde også svartekst, eller begrunnelse. Det ble i hovedsak brukt som grunnlag for utplukking og samtaleemne på intervju.

Postholm & Jacobsen (2018, s. 166-167) presiserer at det derfor er viktig at man har tenkt seg ut noen tanker på forhånd, for å kategorisere begreper knyttet til tema. Det burde i tillegg være mulig å standardisere svarene i ettertid, for enklere analysering. Det vil si at jeg kan legge svarene i grupper, eller lage koder for å samle svarene. Det kan for eksempel være alle begrunnelser som baserer seg på noe matematisk. Jeg har vært nøye med ordvalg, og brukt et språk i spørsmålene som elever på 8.- og 9. trinn burde forstå. I tillegg har jeg, som anbefalt i Postholm & Jacobsen (2018, s. 166-167), prøvd å unngå formuleringer som skaper uønskede resultater.

Da jeg lagde tekstoppavene til spørreundersøkelsen, tok jeg utgangspunkt i en tekstoppave fra Nasjonale prøver i regning (8. trinn 2021) med tema areal. Denne var utformet som en multimodal tekst, med tilhørende plantegning. Opprinnelig oppgave er presentert under, uten plantegning.

Plantegningen viser en arbeiderbolig tidlig 1900-tallet. I boligen bodde 8 personer. Lengden til boligen var 3,50 m, og bredden var 3,40 m.

Hvor mange kvadratmeter var boligen?

Videre formulerte jeg fire nye oppgaver innenfor samme tema, som alle krevde lik fremgangsmåte og matematisk kunnskap. Dette for at oppgavene skulle ha likest mulig vanskelighetsgrad, sett med matematiske øyne. Med dette ville jeg oppnå at det ble lettere å sammenligne oppgavene på andre faktorer. Jeg formulerte noen av oppgavene med et litt ukjent tema for noen, og tok i bruk ukjente ord. Andre oppgaver hadde lettere tema og mer kjent ordbruk. Det var også litt forskjell i mengde tekst på hver oppgave.

Under er tekstoppavene fra spørreundersøkelsen presentert:

Tekstoppave 1

En plantegning viser oppsatte bærebjelker i en arkitekttegnnet huskonstruksjon fra 1873.

Lengden på området mellom de midterste bærebjerkene er 3.50 m, og bredden er 3,40 m.

Hvor mange kvadratmeter er området?

Første setning er en forklaring av hva oppgaven omhandler. Neste setning viser lengden og bredden på området som er presentert. Lengden på området blir presentert med forklarende tekst mellom ordet lengde og målene. "Lengden på området mellom de midterste bærebjerkene er 3.50 m". Bredden presenteres med målene direkte etterpå, "bredden er 3,40 m". Til slutt kommer spørsmålet i en egen setning, "Hvor mange kvadratmeter er området?".

Tekstoppgave 2

Det politiske partiet sosialistisk venstreparti har den siste tiden hatt stor økning i antall medlemmer. Dette medlemstallet ønsker de å opprettholde og skal derfor stå på stand for å være synlig og formidle sin politikk. På denne standen ønsker en av stortingsrepresentantene å ha et flagg, og ønsker å ha det største flagget. I oversikten under ser du flaggstørrelsen til noen ulike partier.

Sosialistisk venstre: 1,43 m lengde og 1,01 m bredde

Høyre: 1,21 m lengde og 1,13 m bredde

Miljøpartiet det grønne: 1,16 m lengde og 1,19 m bredde.

Hvilket flagg er størst i kvadratmeter?

Tekstoppgave 2 handler om politikk, et tema som elevene burde ha litt kjennskap til, men ikke nødvendigvis mye. Her er den først teksten på fire setninger som presenterer oppgaven, og problemstillingen. Videre følger en oversikt over flaggstørrelsen til de ulike partiene. Disse kommer i et eget avsnitt og er presentert: "parti: x m lengde og y m bredde". Til slutt står spørsmålet i et eget avsnitt "Hvilket flagg er størst i kvadratmeter?". Denne oppgaven krever at elevene må utføre en arealutregning tre ganger. Deretter må elevene sammenligne tallene for å se hvilket areal som er størst. Å se hvilket tall som er størst av tre tall bør ikke ha innvirkning på vanskelighetsgraden i oppgaven når den er utført på elever på 8.- og 9. trinn.

Tekstoppgave 3

I et friminutt bestemmer tre jenter seg for å spille inn en tiktok-video. Disse korte videoene pleier de å legge ut, og dele med hverandre. De setter opp kameraet med selvutløser.

Området videoen dekker er 2,10 m bredt og 1,85 m langt.

Hvor mange kvadratmeter er området?

Den første setningen presenterer hva som skjer i konteksten. Setning nummer to er en faktasetning om tik tok, mens tredje setning forklarer hvordan videoen skal utføres. Videre presenteres området videoen omhandler. Her kommer først "Området videoen dekker er" før målene videre presenteres "2,10 m bredt og 1,85 m langt.". Til slutt kommer spørsmålet "Hvor mange kvadratmeter er området?" på en egen linje.

Tekstoppgave 4

Oslo Børs ASA er Norges eneste regulerte markedsplass for omsetning av aksjer, egenkapitalbevis og andre verdipapirer, som derivater og obligasjoner. I dag skjer all handel på Oslo Børs elektronisk, men før var det en bygningen som inneholdt den fysiske markedsplassen for verdipapirer. Den gamle børssalen er nå kontorer. Et av kontorene er 4,15 m langt og 2,98 m bredt.

Hvor mange kvadratmeter er kontoret?

Oppgaven presenterer i første setning hva Oslo Børs er, før den i neste forklarer overgangen fra fysisk til elektronisk salg. De to første setningene er lange leddsetninger, mens tredje setning forklarer hva børssalen brukes til nå. Fjerde setning viser til størrelsen på kontoret, og målene kommer ryddig frem med lengde og bredde sist i setningen. Til slutt kommer spørsmålet nederst på en egen linje - likt som i de tre foregående oppgavene.

3.3 Kvalitativ forskningsmetode

3.3.1 Intervju som datainnsamlingsstrategi

Et intervju er et eksempel på en kvalitativ datainnsamlingsmetode. Denne prosessen består av forskeren/-e og respondenten/-e. Intensjonen i et forskningsintervju er å utvikle kunnskap knyttet til sin tematikk og problemstilling, hvor forskeren leder an samtalen. Denne formen for samtale foregår som oftest ansikt til ansikt både ved fysisk eller digitalt møte, men kan også gjennomføres på andre måter; som muntlig over telefon, eller skriftlig over e-post eller chat (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 119). Det finnes flere måter å gjennomføre et intervju. Blant annet det strukturerte, det ustrukturerte og det semistrukturerte (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 120-121). Et strukturerte intervju har satte spørsmål som er utformet på forhånd av forskeren, og stilles til alle deltakere. Spørsmålene danner et manus, og blir fremstilt på en standardisert måte, med samme rekkefølge. Et ustrukturert intervju er det motsatte av et strukturert intervju. I denne intervjuformen er ingen spørsmål utformet på forhånd. Et eksempel er hvis en lærer forteller om en undervisningssituasjon når forsker observerer. Et semistrukturert intervju, også kalt halvstrukturert, har fokus på å forstå deltakeren. Her har forsker tema og forslag til spørsmål klare på forhånd, men disse må hverken stilles i rekkefølge eller akkurat slik de er oppført. Disse blir stilt der det er naturlig, og man er åpen for at deltakeren kan komme med tema eller innspill som ikke er tenkt på på forhånd. Dette kan videre føre til at forskeren kan legge til spørsmål underveis eller komme med oppfølgingsspørsmål. Målet med denne typen intervju er å forstå elevens perspektiv (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121). På denne måten blir intervjuene av deltakerne ulike.

Intervjuene utført i denne studien var semistrukturerte, men et tema og noen hovedspørsmål klare i forkant av intervjuet. I hoveddelen hadde spørsmålene et grunnfokus/grunnspørsmål, men disse måtte vinkles passende til informanten under intervjuet - nettopp fordi intervjuet tar utgangspunkt i svarene fra spørreundersøkelsen. Inngangen på intervjuene var bygd opp med en myk start hvor det stiltes enkle spørsmål som ikke krevde like stor grad av omtanke. Eksempler er hva eleven synes om faget matematikk eller hva eleven liker med faget. Dette kan være med på å skape en trygghet for informanten - noe som er viktig når vi fra før er ukjente for hverandre (Tjora, 2017, s. 145-146). Videre fulgte refleksjonsspørsmålene, som tok utgangspunkt i spørsmålene og svarene fra spørreundersøkelsen.

Spørsmålene er utformet åpne, for å by på at eleven kan fortelle det som måtte dukke opp. Dette er viktig for at spørsmålene ikke skal bli ledende, og at respondenten føres til et bestemt svar.

Eksempler på spørsmål som ble stilt i intervjuet er "Hva var det første du tenkte da du så denne oppgaven?", "Kan du forestille deg/se for deg oppgavene?", "Hvorfor mener du at du kan løse/ikke løse denne oppgaven?".

Det er viktig å tenke over ordbruken i formuleringen av spørsmålene. Flere norske ord kan være avanserte, men også bruken av matematiske begreper. Ettersom jeg skal intervjuer elever på ungdomsskolen, kan ordforrådet være variert. Det er nødvendig å ikke ta i bruk ord som man ikke tror informanten ville benyttet. Spørsmålene bør derfor legges opp slik at informanten kan betegne situasjonen og erfaringene med egne ord. På denne måten kan man også få frem hvordan informanten selv definerer enkelte ord (Tjora, 2017, s. 150). Dette er spesielt viktig om det oppstår forvirring rundt matematiske begrep studenten eventuelt skulle ta opp.

Dersom noe er uklart eller om man ønsker å utdype noe eleven sier, kan man i denne typen intervju stille oppfølgingsspørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 122).

Til slutt stilles noen avrundings spørsmål for å normalisere situasjonen. Dette er gjerne spørsmål som ikke krever noen form for refleksjon fra informantens side. Eksempler på dette er "Synes du det var greit å svare på spørsmålene?" og "Er det noe du lurer på om oppgaven?". Som Tjora (2017, s. 146-145) anbefaler, forteller jeg også litt om hva jeg ønsker å bruke svarene til. Jeg benytter også muligheten til å rette en stor takk til informanten, selv om jeg skulle føle at svarene ga lite informasjon (Ryen, 2001).

3.4 Presentasjon av utvalg

Grunnen til at jeg valgte 8.- og 9. trinn er fordi tekstoppgavene i spørreundersøkelsen tar utgangspunkt i en tekstoppgave hentet fra nasjonale prøver i regning for 8.- og 9. trinn 2021.

3.4.1 Utvalg til spørreundersøkelse

For å samle inn data til denne studien har jeg gjennomført spørreundersøkelser på 8.- og 9. klasser ved fire ulike skoler, i fire ulike kommuner spredt i landet. Til sammen har 63 elever deltatt i spørreundersøkelsen. Disse ble holdt i fire 8.klasser og to 9.klasser. Tre av skolene lå på mindre tettsteder, mens den fjerde lå i en by. Jeg hadde ingen kjennskap til klassene fra før.

3.4.2 Utvalg til intervju

Jeg har utført 12 intervjuer ved to ulike skoler, i to ulike kommuner. Elevene som ble valgt til intervju, ble valgt med grunnlag i spørreundersøkelsene. Ikke alle elever hadde gitt samtykke til intervju, og disse ble dermed fjernet fra bunket. Videre gikk jeg gjennom undersøkelsene for å plukke ut elever som hadde svart ulikt, for å se på om elevene også ble påvirket ulikt.

3.5 Datainnsamling

3.5.1 Gjennomføring av spørreundersøkelse

Jeg gjennomførte en personlig, standardisert spørreundersøkelse (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 185), hvor elevene selv leste og fylte ut undersøkelsen. Spørreundersøkelsene ble skrevet ut på papir, og delt ut personlig i klasserom. Grunnen til dette var fordi spørreundersøkelsene dannet grunnlag for noen utplukkede fysiske intervjuer direkte etterpå.

Før utdelingen fortalte jeg om undersøkelsen, hvordan den skulle gjennomføres, og hva som var viktig å tenke på. Jeg presiserte at det ikke var noen av tekstoppgave som skulle løses ved regning, det skulle kun svares på spørsmålene som var uthevet i rødt. Videre poengterte jeg at det ikke var noen fasit på spørsmålene, og ingen svar jeg ønsket mer enn andre. Elevene skulle svare ut ifra det de selv tenkte. Det ble også tydeliggjort at spørreskjema ikke ble vurderte, og at lærere eller andre elever ikke hadde innsyn i hva som ble svart.

3.5.2 Gjennomføring av intervju

Intervjuene ble gjennomført på 12 personer, ved to forskjellige skoler. Disse foregikk ansikt til ansikt på elevens skole, som en trygghet for elevene. Intervjuene ble i tillegg

gjennomført direkte etter at prosessen med spørreundersøkelsene var ferdige. Elevene ble tatt ut én og én, med bakgrunn i svarene på spørreundersøkelsen. Jeg ønsket å gjennomføre intervju med de jeg trodde kun gi meg mest informasjon, de som hadde svart ting jeg var forberedt på at kunne komme, men også uforventede svar.

I en intervjusituasjon kan man ofte oppleve at informanten prøver å svare det den tror intervjueren vil høre, og det som er "riktig" svar på spørsmålet (Tjora, 2017, s. 150-151). Dette kan også ha oppstått i denne situasjonen. Elever som er på skolen er vant med at læreren ofte er ute etter et korrekt svar, og det er naturlig å tenke at de også vil tro at det er det intervjueren er ute etter når intervjuet utføres i skolesammenheng. Her vil formuleringen på spørsmålene være ekstra viktig, og situasjonen man er i bør oppfattes som tryggest mulig for informanten (Tjora, 2017, s. 151). Her gjorde jeg det klart i starten av spørreundersøkelsen og i introduseringen av intervjuet at spørsmålene i undersøkelsen ikke har et korrekt svar som jeg er ute etter. Jeg er interessert i elevens tanker rundt tekstoppavene, og disse er det kun eleven selv som vet fasiten på. Som en trygghet i at deler av samtalene i intervjuene ikke faller bort, tok jeg i bruk en diktafon. Det hjelper med å holde fokus og god flyt under intervjuet. Det må alltid avklares med intervjueren om det er greit at det gjøres opptak, og forklares hvordan intervjuene vil oppbevares, brukes og slettes (Tjora, 2017, s. 166). I denne situasjon måtte jeg også ha samtykke fra foreldrene, ettersom informantene var under 15 år. Intervjuene ble transkribert i ettertid.

I tillegg har jeg tatt bruk en intervjuguide for å holde struktur på intervjuene (Tjora, 2017, s. 153), som jeg i stor grad forholdt meg til. Rekkefølgen på spørsmålene var ikke nødvendigvis fastsatt, og jeg tok derfor spørsmål løpende dersom eleven kom inn på temaet. Dersom det dukket opp interessante spørsmål underveis kunne jeg også stille disse (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121).

Selv om spørsmålene til intervjuet i hovedsak var klare på forhånd, ble ikke intervjuene like, fordi de tok utgangspunkt i hva elevene hadde svart i undersøkelsen. Enkelte elever måtte i tillegg ha oppfølgingsspørsmål som hjalp dem med å forklare, eller utdype hvis svarene ble for usikre. På denne måten kunne jeg også være sikker på at jeg fikk med meg riktig informasjon. Mulige oppfølgingsspørsmål hadde jeg i den grad det var mulig tenkt igjennom i forkant (Tjora, 2017, s. 146).

3.5.3 Transkribering

Ved bruk av lydopptak må intervjuene transkriberes i ettertid. Jeg transkriberte i minste detalj, som sikkerhet slik at jeg ikke gikk glipp av noe, og fikk med meg alt. Det er vanskelig å vite hva som er interessant før man har startet analyseringen. Derfor var det bedre å ha alt med fra start, og heller droppe det senere. Eksempler på slike detaljer kan være uttrykksmåter, skråsikkerhet, latter, pauser og leting etter ord (Tjora, 2021, s. 185). Informantene var flinke til å ordlegge seg, og siden det var elever på 8.- og 9. trinn ble ting forklart med et naturlig, hverdagslig språk som var lett å forstå.

Transkripsjonen ble utført på bokmål, og uttrykk ble utdypet betydningen av under intervjuet. På denne måten opprettholdes anonymiteten (Tjora, 2021, s. 186). Jeg hadde i tillegg et notatark hvor jeg skrev ned analyser og tolkninger underveis (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 146). Ettersom jeg selv holdt intervjuene og transkriberte i ettertid var det lettere å huske tilbake, og jeg husket kroppsspråk og uttrykk fra situasjonene.

3.6 Analysemetode

3.6.1 Kvantitativ analyse av spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen besto av fire tekstoppgaver med tilhørende spørsmål, i tillegg til tre enkeltspørsmål. Dette utgjorde 15 kategorisvar (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 173) som skulle analyseres. På disse svarene ble det utført en statistisk analyse, hvor jeg i hovedsak sammenlignet tekstoppgavene. For å utføre dette måtte jeg først kode dataen, utført som forklart i Postholm & Jacobsen (2018, s. 193), ved at spørreskjemaet ble gjort om til tall. Første skritt i analysen var en univariat analyse, hvor jeg så på hvert enkelt spørsmål, før jeg videre gikk jeg over til en bivariat analyse, og så på samvariasjoner mellom spørsmålene. Når jeg hadde gitt alle spørsmålene en tallverdi ble de lagt inn i Excel.

Jeg startet med en frekvensanalyse av hvert spørsmål, hvor jeg fikk opp antall svar per alternativ, og andelen dette utgjorde. Videre ble dette fremstilt grafisk med diagrammer. Ved å få det fremstilt visuelt blir det samtidig lettere å se fordelingen.

Jeg var spesielt interessert i å se på hvordan forskjellene i svarene ble mellom de ulike tekstoppgavene, for å se om disse ble sett på som ulike. Det var også interessant å se om svarene på spørsmålet om letteste/vanskeligste oppgave var jevnt fordelt, eller om det utpekte seg noen oppgaver. Typiske svar undersøkte jeg ved hjelp av modus, som er den verdien flest svarer (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 197). Det er vanlig å bruke dette målet som tilleggsinformasjon da det gir begrenset informasjon (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 198-199).

Ettersom denne oppgaven vektlegger den kvalitative delen av studiet, er det kun utført enkle sammenligninger og analyser av de kvantitative dataene. Ved å bruke kategoriske svar med få alternativer vil det også være større begrensning i fordeling. Jeg vil for eksempel ikke kunne måle gjennomsnitt og median (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 197).

3.6.2 Kvalitativ analyse av intervju

For å analysere intervjuene, som i denne oppgaven utgjør det kvalitative datamaterialet, har jeg tatt i bruk koding. Koding kan foregå på flere ulike måter, men jeg har tatt for meg en konstant komparativ analysemetode, utviklet innenfor grounded theory, slik det er beskrevet i Postholm & Jacobsen (2018). Videre vil jeg bruke grounded theory når jeg referer til min kvalitative analysemetode. Denne prosessen bygger på induksjon, og krever tilstedeværelse og kreativitet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 141). Grunnen til at jeg velger en induktiv fremgangsmåte er fordi jeg ønsker å finne ut om det er noe som påvirker elever i arbeid med tekstoppgaver, før de begynner med utregningen, og eventuelt hva som påvirker dem. Jeg ønsker ikke teste ut allerede observert teori, men være åpen for alle mulige påvirkninger. Videre kan jeg i ettertid sjekke mine funn opp mot tidligere observerte funn.

Når man gjennomfører denne typen studier vil man likevel møte datamaterialet med et sett antakelser. Disse er dannet av personlige og profesjonelle erfaringer, samt forhåndslest teori. Dermed vil man raskt se om antakelse blir bekreftet eller avkreftet, i tillegg til om det skulle oppstå noe uventet. Dette kan føre til at man må lese seg opp på ny teori. Grounded theory vil derfor beskrives som en abduktiv prosess, hvor man går fra empiri til teori, og fra teori til empiri. Teorien er med for å forstå empirien, men empirien kan også bidra til en utvikling av teorien. Hovedintensjonen til forskeren er å utvikle ny teori, eller utvikle allerede eksisterende teori, men kan samtidig referere til eksisterende forskning eller teori for å underbygge funnene sine. I analyseprosessen

danner man seg derfor som oftest egne kategorier som ikke er hentet fra teori (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 142-144).

Analyseprosessen starter ved første intervju, ved at man danner seg tanker som ligger i bakhodet ved videre intervjuer. Denne prosessen pågår kontinuerlig, og det er viktig å notere tanker underveis (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 145).

Prosessen foregår i tre steg. Fase én er åpen koding, hvor hovedkategoriene utvikles. Fase to er aksial koding, hvor subkategorier utvikles. Og fase tre er selektiv koding, hvor kjernekategoriene utvikles. Det er i siste fase at relasjonene mellom kategoriene skapes, for å oppnå en helhet og en kjerne til problemstillingen. Koding sees på som en form for strukturering av data, og foregår etter at intervjuene er transkribert. Gjennom hele denne prosessen er det viktig å være åpen for nye betydninger (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 145). Når denne prosessen er over og teorien foreligger, starter en prosess med å validere teorien. Her må det undersøkes hvor godt det som er presentert passer til dataene, og om noe kan oppleves fremtredende (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 152).

3.7 Validitet og reliabilitet

3.7.1 Hva er troverdighet i forskning?

Kvaliteten på forskning handler ikke utelukkende om resultatet en sitter igjen med til slutt, men hele forskningsprosessen. Hvordan kunnskapen har blitt produsert. Dette skal i størst mulig grad utføres fra et objektivt syn, men en viktig del av prosessen er å være bevisst på at man i større eller mindre grad har påvirkning på oppgaven. Derfor må dette presenteres. Men det gir likevel ikke rom for syensing. Oppgaven må sees på som intersubjektiv. Teori møter empiri, forskerne møter forskningsdeltakere, og forskeren møter mottakere, som dermed utgjør en tolkningsprosess. Sikkerhetsspørsmål å stille seg kan være hvordan funnene stiller seg til tidligere forskning, og hvordan man selv som forsker kan ha påvirket funn og data i oppgaven (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 219-220).

3.7.2 Hva er validitet og reliabilitet

En forskningsoppgave stiller med flere begrensninger som kan være på å påvirke resultatet. I tillegg er det viktig å være klar over at man som forsker og gjennomføringsmåten man har valgt vil være med på å påvirke resultatene. Validitet og reliabilitet er to begrep som er viktige å drøfte for å oppnå troverdig forskning. Begrepet validitet står for oppgavens gyldighet, mens reliabilitet ser på påliteligheten i oppgaven (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222).

Validitet, eller gyldighet kan deles inn i indre og ytre gyldighet. Hvor indre gyldighet ser på om konklusjonene som trekkes er gyldige for det som er studert. Dette kan være forskjellen på årsak og virkning, eller om det som er målt er det man utgir eller tror å ha målt. Ytre gyldighet går på i hvor stor grad man kan overføre resultater til andre kontekster, for eksempel om resultatet også gjelder andre skoler. Ved å se på disse faktorene kan man si noe om oppgavens troverdighet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). Oppgavens validitet er også knyttet opp mot begrensninger for oppgaven. Reliabilitet ser på i hvor stor grad oppgaven er knyttet til forskeren, og om andre forskere ville tolket dataene på samme måte. I hvor stor grad kan forskeren ha påvirket resultatet. Forskerens subjektivitet må derfor ses på og legges frem som en del av studien. Dette skjer gjennom egen refleksjon over sin påvirkning, og en synlig

forskningsprosess som er åpen for refleksjon av andre (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223-224). Her tar man for seg relasjonen mellom forsker og forskningsdeltaker, forholdet mellom problemstilling og forskningsdeltaker, forskningens kontekst, hvem man ikke har fått tak i og om man har fått registrert det viktigste (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 225-227).

3.7.3 Validitet og reliabilitet i denne oppgaven

Validitet

I denne studien har jeg tatt i bruk en mikset fremgangsmåte ved å samle inn både kvantitative og kvalitative data, videre har jeg brukt grounded theory til å analysere dataene. Dette gjør at jeg må ta stilling til hvor godt mine begreper måler empirien. Ved at studien tar for seg en mikset metode, kan jeg dekke over et større antall elever, samtidig som jeg får utdypet noen av svarene. Dette er et eksempel på å triangulere (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 236) og vil være med på å styrke gyldigheten og påliteligheten til studien.

For å finne ut av hva som kan påvirke elever i startfasen av arbeid med tekstoppgaver må elevene settes inn i en kontekst hvor de møter ulike former for tekstoppgaver. I måten jeg har utført dette med en spørreundersøkelse først, og intervju etterpå, blir elevene forberedt på hva som kommer til å skje, og kan dermed tenke mer over valgene de tar, enn hvis de ikke visste at noen skulle bruke det. Dette kan ha vært med å påvirke de svarene jeg har fått fra elevene, som videre gjør at innsamlingen gir svar på en litt kunstig situasjon.

Videre skal jeg se på mitt grunnlag til å uttale meg om hvorvidt dette påvirker elever på 8.- og 9. trinn i Norge generelt. Spørreundersøkelsene er utført i fire ulike kommuner, og intervjuene i to ulike kommuner. Dette utgjør kun en liten del av 8.- og 9.klassinger på landsbasis, og jeg kan derfor med sikkerhet kun si at dette vil være gyldig for de elevene jeg har studert. Likevel er det på med på å gi en viss indikasjon, ettersom resultatene viser seg å være tilfelle i flere klasser.

Hvis jeg ser på hvordan jeg i denne oppgaven kan si noe om elevene påvirkes eller ikke, kan jeg i stor grad ta i bruk spørsmålet som ser på om elevene tror de ville klart å løse oppgaven. Ettersom oppgavene er utformet med lik matematisk vanskelighetsgrad, i den grad jeg så det mulig med tanke på at de skulle ha forskjellige kontekster, vil det være mulig å sammenligne om elevene påvirkes av andre faktorer enn de som går på det matematiske.

Reliabilitet

Ved å ta i bruk intervju som datainnsamlingsform må man være klar over at mennesker kan tilpasse svarene sine ut ifra det de tror intervjueren ønsker at de forteller. Her kan mitt kjønn, min alder, stemme og bekledning også virke inn. Jeg prøvde derfor å påpeke for intervjuobjektet at spørsmålene mine ikke hadde noen fasit, men at fasiten lå i deres tanker. Jeg stilte i tillegg spørsmål hvor det ikke var noen åpenbare svar, svar som var mer riktige enn andre, og stilte spørsmålene så åpne som mulig. På spørsmål om ordene de hadde påpekt som vanskelige eller ukjente, opplevde jeg til en viss grad at noen elever gjerne ønsket å vite hva ordene betydde og dermed svarte litt usikkert og spørrende, for ikke å være skråsikre på noe som kanskje var feil. Om elever ikke hadde svart at noen ord var vanskelige, stilte jeg kontrollspørsmål på noen av ordene. På

denne måten kunne jeg sjekke at de ikke unngikk å skrive at det var ord de ikke skjønnte, fordi de var redde for en negativ virkning.

Ved spørreskjema prøvde jeg også å stille spørsmålene så åpne som mulig, og ikke ledende eller uklare med vanskelige ord og begreper. Likevel stilte jeg spørsmål i spørreskjema, om det var vanskelige ord i teksten, noe som kan få elevene inn på tanken om at dette er noe som være vanskelig generelt med tekstopp-gaver, da dette senere ble spurt om i intervju.

Med temaet jeg har valgt kan jeg være sikker på at alle er kjent med tekstopp-gaver som oppgaveform, og dermed har et grunnlag til å si noe om temaet. Jeg tror ikke at noen form for kontekst kan ha påvirket resultatet i betydelig grad.

Denne oppgaven vil som all annen forskning kun representere én del av virkeligheten. Forskingen er i tillegg frivillig, og elever og foreldre kunne takke nei til deltakelse. Frafallet i denne studien har likevel vært liten, og elevene som ikke har deltatt har hovedsakelig vært elever som har glemt å ta med samtykkeskjema i tide. Jeg kan derfor påstå at det ikke er noen bestemt gruppe som har latt være å delta i undersøkelsene. Stort sett har hele klasser deltatt, med noen unntak som nevnt over. Alle som ble spurt om videre intervju etter spørreundersøkelsen takket ja.

Det er i denne studien tatt i bruk lydopptak og transkripsjon til å memorere det elevene har sagt. På denne måten kan vi være sikre på at informasjon ikke går tapt. Likevel er det vanskelig å få med språk som skjer gjennom gestikulering eller ansiktsuttrykk.

3.8 Etikk

3.8.1 Hva er forskningsetikk?

Enhver masterstudent bærer et etisk ansvar. Spesielt overfor deltakere i studien, men også for selve undersøkelsen og en selv. Dette skjer i forkant og under forskningsprosessen, samt i teksten (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 246).

Etiske dilemmaer er eksempler på situasjoner som kan oppstå. Det kan være situasjoner hvor man vurderer å ta avgjørelser basert på hva som vil være best for studien, selv om dette vil være et uetisk valg (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 246).

Forskning i Norge stiller i tillegg tre krav til forsker og forholdet til det det forskes på. Forskeren skal ha informert samtykke til å drive forskningen, det er krav om korrekt gjentakelse og på privatliv (NESH, 2016).

3.8.2 Forskningsetikk i denne oppgaven

Studenter som gjennomfører undersøkelser under universiteter har et lovpålagt ansvar om å følge lovens bestemmelser (Universitets- og høyskoleloven, 2005). Ved innhenting av data til masteroppgaven må man følge retningslinjer som regulerer forskningsaktiviteten. Disse retningslinjene tar for seg interne normer, normer som gir trygghet til forskersamfunnet, eksterne normer og et samfunnsansvar overfor resten av samfunnet (NESH, 2016). Denne studien er også i forkant av datainnsamlingen meldt inn og godkjent av NSD (Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste). Det er brukt godkjent lydopptaker til innsamling av intervju, og data er oppbevart i samsvar med NSD og NTNUs krav. Meldeplikt til NSD gjelder selv om dataene i denne studien er anonymisert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 253).

Informert samtykke

Alle deltakere som har deltatt på spørreundersøkelser og intervju tilknyttet denne studien har deltatt frivillig, og er informert om hva dataene skal brukes til. Det ble i forkant av studien sendt ut et informasjonsskriv til deltakere i studien, både til skolen, lærer og foresatte. Her ble det presisert hva hensikten med oppgaven er, hvordan forskningen vil foregå, rollen til forskeren og deltakerne og hva som skjer med innsamlede funn. Det stilles krav til at denne informasjonen ikke bare er utlevert, men også oppfattet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 249). Dette har jeg forsøkt å forsikre meg om ved at foresatte i samtykkeskjema krysset av for hva deltakeren fikk delta på, spørreskjema og/eller intervju, ettersom elevene har vært under 15 år. Elevene har i tillegg selv hatt mulighet til å trekke seg både før og under gjennomføring av både spørreskjema og intervju (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 248).

Krav til privatliv

Det stilles krav til at forsker tenker gjennom hvor følsom informasjonen en samler inn er, noe det som forsker er vanskelig å ta stilling til, da dette kan oppleves ulikt blant deltakerne (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 249). Tema som kan være vanskelig å snakke om er ting eleven synes er vanskelig i matematikkfaget, eller det å snakke om ting man ikke får til. Samtaler rundt dette må derfor til enhver tid drøftes underveis ut ifra hvordan forskeren opplever situasjonen som ubehagelig for deltaker eller ikke. Spørreskjemaet eller intervjuet i denne studien har ikke tatt for seg informasjon som personopplysningsloven definerer som sensitive opplysninger (Personvernloven, 2000, § 2-8). Studien har heller ikke tatt for seg informasjon i situasjoner som anses som private, ettersom tekstoppgaver som utføres i skolesammenheng vil anses som offentlige.

All informasjon som er samlet inn er behandlet konfidensielt. Det vil si at ingen navn på elever eller skoler vil være mulig å spore. Det er i tillegg utført tiltak for å hindre at personer kan identifiseres, som at det kun er brukt korte transkriberte utdrag fra intervju i analysedelen, oversatt til bokmål, og presentert med pseudonymer.

All data som er samlet inn ved intervju ble slettet umiddelbart etter transkripsjon. Ved intervju ble det ikke samlet inn hverken navn, alder eller skole, kun klassetrinn.

Krav til riktig presentasjon av data

Opgaven presenterer ingen form for informasjon som kan være til skade, eller informasjon som vil sette noen av deltakerne i et dårlig lys (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251). Resultatene i oppgaven er gjengitt fullstendig og i korrekt sammenheng i den grad det er mulig. Dataene og resultatene er riktig presentert, og ikke forfalsket eller omgjort for å passe inn i oppgaven.

Ved gjennomføring av intervju er mye av etikken knyttet til det å presentere data i oppgaven. Her er både anonymisering og empirisk transparens (Tjora, 2021, s. 263) viktige elementer som er ivaretatt i arbeidet med transkribering, i tillegg til hvordan intervjuet er gjennomført (Tjora, 2021, s. 187).

4.0 Analyse

I dette kapitlet forklares først analyseprosessen av de kvalitative dataene, og deretter vil analysen av de kvalitative dataene presenteres. Til slutt legges analysen av de kvantitative dataene frem.

4.1 Analyseprosess

Analyseprosessen startet allerede ved første intervju, og videre ved at nye intervju ble påvirket av forståelsen av det første. Jeg merket meg allerede på intervjuene hva som kunne bli aktuelle kategorier og begreper, og noterte meg disse. Dette kalles memos (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 151).

Videre fortsatte prosessen i transkripsjonen av intervjuene. Da skrev jeg små stikkord, eller koder på høyre side av intervjuet, og forslag til kategorier på venstre side. Dette for å huske tanker som kom underveis, inn i kodingsprosessen som startet når alle transkripsjonene var utført.

I første gjennomgang av transkripsjonen fjernet jeg all småsnakk og alt som ikke var relevant for kodingen. For eksempel informasjonen av rettigheter og hvis eleven spurte om den satt nærme nok lydopptakeren.

I neste runde, som danner fase 1 i kodingsprosessen, plukket jeg ut alle utsagn som kunne være relevante for oppgaven. Her hadde jeg ingen retningslinjer på forhånd for hva som kunne være viktig informasjon, og tok dermed heller med meg for mye informasjon, enn for lite, for ikke å miste noe. Disse kodingene er helt åpne, og tar kun utgangspunkt i det som ble sagt under intervjuene. Fase 1 representerer den åpne kodingen.

I fase 2 av kodingen samlet jeg utdragene som falt innenfor samme samtaleemne eller som hadde like poeng, inn i kategorier. Denne kodingen ble gjort ut ifra like ord som ble svart, like spørsmål, eller samme emne. Her utførte jeg koding på en og en setning, eller på hele avsnitt, ettersom jeg hadde relativt lange intervju. Etter denne fasen satt jeg igjen med 51 ulike kategorier. Noen kategorier hadde kun ett utdrag, mens andre kategorier hadde opp mot 10 utdrag. Eksempler på disse er "ser for seg en form", "bare fakta i teksten" og "tall blandet med vanskelige ord". Her hadde jeg ingen teorier eller føringer til grunn for hva jeg plukket ut og kodet etter. Denne fasen representerer en kategorisk koding.

I fase 3 tematiserte jeg kategoriene som omhandlet det samme, og kom frem til fem temaer. Jeg la allerede under intervjuene merke til at elevene bet seg merke ved ulike ting i tekstoppgavene, og under kodingsprosessen ble det tydelig at disse utdragene fra transkripsjonene tok stor plass. Jeg kunne dermed danne et eget tema basert på disse, som ble relativt mye større enn de andre temaene, og derfor måtte ha undertemaer. Dette ble valgt som et eget tema fordi jeg raskt så at dette kunne være med på å danne hovedgrunnlaget for å svare på problemstillingen min. Siste fase i kodingsprosessen kalles derfor den tematiske kodingen.

De fem temaene var:

- Faktorer som påvirker før løsningsfasen (største tema)
- Episoder som gir rom for påvirkning
- Episoder som ikke gir rom for påvirkning
- Om tekstoppgaver og tekstoppgavene i spørreskjema

- Matematiske problemer

Under disse temaene samlet jeg alle kategoriene som falt inn under hvert tema. Da prosessen var ferdig satt jeg igjen med fire kategorier som ikke falt inn under noen av temaene. Dette dannet dermed et restetema. Ingen av kategoriene i restetemaet ble interessante for problemstillingen og oppgaven.

Temaet "matematiske problemer" så jeg også på som uinteressant å ha med videre. Her falt kategorier som tok opp faktorer rundt matematiske problemer, som at elever ikke husket utregningen for kvadratmeter, eller utfordrende matematiske ord. Disse ble utelukket fordi det ikke var relevante for problemstillingen.

Det største temaet, hovedtemaet, ble: ting som påvirker før løsningsfasen. Dette så jeg raskt på som et viktig grunnlag for å svare på problemstillingen. Under hovedtemaet dannet jeg undertemaer, som kategoriserte ulike aspekter hovedtemaet kunne dreie seg om. Undertemaene ble: tall, ord, tema og kontekst, se for seg/forestilling av oppgaven, tekst og formulering. Dette er alle faktorer som på hver sin måte har påvirkning før løsningsfasen.

I siste fase av kodingen fant jeg også ut var at det ikke var alle elevene som ga rom for disse påvirkningene i forståelsesfasen. Etter analysen så jeg raskt at man kunne skille mellom to typer problemløsningsmetoder innenfor tekstoppgaver i matematikk. De to metodene ble tematisert som: metoden som gir rom for påvirkning og metoden som ikke gir rom for påvirkning. Metodene blir videre presentert i 4.2.

4.2 To typer problemløsningsmetoder

Løsningsprosessen i en tekstoppgave er lang, og innebærer å tolke oppgaven. Gjennom analyseprosessen fra intervjuene kan man se at elevene har fokuset sitt på ulike deler av oppgaven. Disse fokusene danner grunnlaget for to metoder: metoden som gir rom for påvirkning og metoden som ikke gir rom for påvirkning. Ettersom metodene har ulikt fokus, har jeg videre valgt å kalle metodene for: fokus på svaret og fokus på forståelse og prosessen. Her er det ingen av metodene som nødvendigvis er bedre enn den andre, men to klare fokus og strategier, som skiller metodene fra hverandre. Metodene, med bakgrunn i hvert sitt fokus, er presentert videre i 4.2.1 og 4.2.2.

I eksemplene som er presentert videre i analysedelen er intervjueren (jeg) representert med "m", og elevene er anonymisert med andre bokstaver.

4.2.1 Metode 1 - Fokus på svaret

I metoden hvor man har fokus på svaret, leses oppgaven, mens man merker seg ut deler som kan skummes forbi. Dette blir av noen elever kalt en informasjonsdel eller bare fakta i teksten, en del som ikke er relevant for utregningen. Andre beskriver denne typen tekst som et forsøk på å forvirre leseren. Fokuset er rettet mot å finne informasjon som kan hjelpe med å finne svaret på regnestykket allerede fra start. Videre virker heller ikke utformingen av oppgaven å påvirke elevene i særlig grad, det som avgjør vanskelighetsgraden viser seg å være det matematiske ved oppgaven.

Det viktigste med oppgaven

Ved spørsmål om hva som er det viktigste med oppgaven, er elevene som bruker denne metoden kjapt ute med å si at det er tallene. Fokuset er på å finne eller plukke ut den informasjonen som skal brukes i regnestykket. I disse tekstoppgavene er det tallene og

ordet kvadratmeter som fremheves, og videre at kvadratmeter assosieres med å multiplisere sammen to tall. Videre viser jeg til et eksempel på elevens fokus.

Eksempel 1

M: Var det sånn at det ble litt hull i historien eller bare tok du bort den informasjonen?
K: Jeg tenkte ikke så mye på det egentlig. Tenkte bare å finne det jeg trengte for å regne ut det der kvadratmeterene
M: Tenkte du at det ikke hadde så stor betydning for oppgaven, at du ikke kunne de ordene
K: Ja egentlig

Hva ser elevene for seg

På spørsmål knyttet til hva eleven ser for seg i oppgavene, er svarene at de kun ser for seg regnestykket de skal løse, og ikke regnestykket satt inn i konteksten. Dette gjelder også når oppgaven er ferdig løst. Da tenker elevene fortsatt at de kun har funnet svaret på et regnestykke de har plukket ut av teksten. Dette var uansett oppgave, og det var ingen av tekstoppavene hvor de tenkte at de løste et problem satt i en kontekst, noe vi kan se eksempler på under.

Eksempel 1

M: Tenkte du noe over hva regnestykket faktisk betydde?
I: Det tror jeg ikke sånn egentlig. Sånn akkurat når jeg regner det. Det tror jeg ikke jeg hadde tenkt på.

Eksempel 2

M: Når du da har løst oppgaven, ser du da for deg at du har funnet svaret på et regnestykke, eller svaret på et problem som er lagt frem i oppgaven?
K: Det føler jeg nok da blir regnestykket

Vanskelighetsgraden på oppgavene

Ved spørsmål på hvilken oppgave som er vanskeligst og lettest gir elever som holder mot å bruke denne metoden til svar at oppgavene hadde lik vanskelighetsgrad. De påpeker at teksten i oppgavene er ulike, og anser den som vanskeligere på noen av oppgavene. Dette kan også gjøre at oppgaven blir vanskeligere om man skulle sett den for seg (Eksempel 2), men det understrekes at dette ikke nødvendigvis gjør oppgaven noe vanskeligere å løse. Under er eksempler på svar fra elever på spørsmål om det er noen av oppgavene som gjør det vanskeligere eller lettere å se for seg enn andre oppgaver.

Eksempel 1

G: Hm.. nei ikke sånn. det blir jo litt sånn automatisk vanskeligere når det er vanskeligere ord, men det burde jo egentlig ikke være det. Det kan jo være så mye vanskelige ord det bare vil, men man må jo lese spørsmålet. Så hvis man har tallene og det står regn ut arealet, så er det jo ikke noe problem egentlig.

Eksempel 2

I: Ja det var jo, den der.. den letteste å se for seg var jo tekstoppgave tre. For der er det jo mye enklere ord, som er skrevet. enn for eksempel i oppgave en. Den er jo ikke nødvendigvis lettere å løse, den er like lett å løse som førsteoppgaven. Men lettere å se for seg.

I neste eksempel påpekes det at den matematiske utregningen i oppgavene er den samme, og dette er en av grunnene til at de mener oppgavene har lik vanskelighetsgrad.

Eksempel 3

M: Hva var grunnen til at du syntes de var like lett eller like vanskelig da?
F: Nei, det var liksom det samme, det handla på en måte om det samme i regnestykket da..

Løsning av oppgaven baseres på matematikk

På spørsmål om oppgaven vil være mulig å løse er begrunnelsen gitt i at man kan regne ut areal, eller at de skjønner hva de skal gjøre matematisk i oppgaven. Det legges ved at det matematiske i oppgaven er det som bør danne grunnlaget for om de tror de vil klare å løse oppgaven eller ikke, slik som i eksempelet under.

Eksempel 1

M: Hva er det som gjør at du tror at du kan klare å løse tekstoppgave 4?
F: Det er fordi ehm, jeg skjønner meg på tallene, og det er liksom det de spør om da egentlig.

Strategi - Fakta i teksten/uvesentlig tekst

Elevne som velger denne metoden, viser seg å ha en strategi hvor de utelukker tekst som de anser som uinteressant. De leser igjennom oppgaven, men bruker en lesestrategi hvor de skummer lett over teksten, med et fokus på å finne informasjon som vil være nyttig for å løse regnestykket. Noen elever deler teksten i to, i det de beskriver som vesentlig informasjon, som direkte brukes til å finne svaret på regnestykket, og uvesentlig informasjon, som bare ses på som fakta i teksten eller tekst for å prøve å forvirre elevene, som i eksempel 3. Dette viser seg også i møte med vanskelige ord. Selv om delen inneholder vanskelige ord, eller ting elevene ikke helt klarer å skjønne, er ikke dette et hinder. Elevene gjetter heller ikke på hva ordene kan bety, men ser i stedet bort fra det fordi det anses å ikke ha betydning for regnestykket.

Eksempel 1

M: Er det sånn at du da tenker at du legger bort litt resten av teksten?
G: Man gjør egentlig det! siden den.. tallene vises veldig godt, og så er dem nederst på en egen linje. så da vises det litt bedre.

Eksempel 2

M: Var det sånn at du tenkte at du skulle prøve å gjette litt hva det betydde?
H: Jeg tenkte at det hadde sikkert ikke så mye å si.
M: Så du bare litt bort ifra det?
H: Ja

Eksempel 3

M: Var det noen ting du synes var likt mellom oppgavene?
I: Det er jo litt forvirrende tekst på alle, litt forvirrende førstesetning som egentlig ikke har noe å si for oppgavene. Og på alle så kommer liksom målene til slutt da. Som er viktig.

Første steg - matematisk

På spørsmål om hva det første de ville gjort ved løsning av en tekstoppgave er, får jeg svar som går på noe matematisk ved oppgaven. Her er det fokus på hva som skal løses i oppgaven, hvilken matematisk måleenhet som regnes ut, hvordan man regner ut dette, i tillegg til et fokus på å se etter tallene i oppgaven. Videre følger et eksempel som viser dette.

Eksempel 1

M: Hva er det første du tenker på når du skal begynne å løse tekstoppgaver da? Hva er det første du ville gjort?
K: Sett på alle tallene som står der, om det er meter eller cm eller sånne ting. Og at man må huske å svare med tekst.

Ikke vanskeligere med flere regneoperasjoner

I oppgave 2 må elevene utføre flere regneoperasjoner enn i de andre tekstoppgavene. Det er ikke vanskeligere regneoperasjoner, de må bare utføres flere ganger. Dette ser ikke ut til å gjøre oppgaven vanskeligere for elevene. De mener at det vil ta lengre tid, men at det ikke blir vanskeligere av den grunn, slik det forklares i eksempel 1.

Eksempel 1

M: Fordi du må tenke mer tekst, eller fordi du må regne mer?
G: Man må jo regne ut alle sammen da, og da blir det jo.. det tar jo litt lenger tid, men det er jo ikke noe problem, for det er jo ikke noe vanskeligere.

4.2.2 Metode 2 - Fokus på forståelsen og prosessen

I metoden som har fokus på forståelse og prosessen, setter elevene som bruker denne metoden først i gang med å forstå oppgaven. Denne prosessen innebærer å lese oppgaven nøye fra start til slutt, før de videre leser på nytt de delene av teksten som var vanskelig å forstå eller de delene som anses som viktige. Tekstoppgaven ses på som en helhet, med en kontekst som forteller et problem.

Jeg har valgt å kalle det metoden som har fokus på forståelse og prosessen fordi jeg mener at elevene som bruker denne metoden både har et fokus på å forstå oppgaven, men også et fokus på hele prosessen når de løser en tekstoppgave, og ikke kun svaret de skal komme frem til.

Det som viser seg å være et hovedpunkt i denne metoden er å se for seg konteksten i oppgaven. Elevene ser for seg det problemet de skal finne ut av, for eksempel et område på en video eller flaggene som skal måles. Derfor vil det være viktig for elevene å forstå det de leser, slik at de ikke mangler brikker til bildet sitt.

Metodene skiller også ved hvilket fokus de har i oppgaven. Elevene som bruker denne metoden ser etter hovedtrekk i oppgaven som kan hjelpe med å danne et bilde av hva oppgaven handler om, og hva de skal løse, i form av et problem de kan se for seg i hodet. Dette ser vi spesielt når elevene blir spurt spørsmål om det første de tenker, eller det første de så for seg. Her ser vi et fokus på elementer i konteksten. Videre kan vi se eksempler på hvor to elever har fokuset sitt i oppgaven.

Eksempel 1

M: Hva så du for deg når du så den oppgaven da?

D: Nei at dem står ute og filmer da. Egentlig.

Eksempel 2

M: Hva var det første du tenkte når du så den første oppgaven?

E: Det var.. noe arkitekttegning og huskonstruksjon da. Så var det noen bærebjelker inni der og, så da måtte jeg bare begynne å tenke litt på det. Så tenkte jeg at det skulle bygges et hus eller noe sånt.

En strategi noen av elevene bruker er å se for seg teksten del for del, som i neste eksempel. Da er de sikre på at de får med seg hele oppgaven, og kan danne seg et bilde av hva konteksten omhandler. På denne måten kan de også velge å lese enkelte deler om igjen om de synes noe er vanskelig eller deler de ser på som spesielt viktige.

Eksempel 3

M: Ser du for deg hele situasjonen da, eller ser du for deg bare akkurat det du skal finne ut av?

C: Eh.. Den første situasjonen først. Da så jeg den. Så når jeg leste videre så så jeg det.

Ved bruk av denne metoden ser vi flere elementer som kan skape problemer for forståelsen av oppgaven og problemet i seg selv, som videre kan svekke troen på å løse oppgaven. Men det er også elementer som kan hjelpe elevene i arbeid med oppgavene. Videre presenteres derfor faktorer som vil påvirke bruken av metoden i løsningsprosessen i større eller mindre grad, og i positiv eller negativ retning.

4.3 Faktorer som påvirker før løsningsfasen

For elever som bruker metoden som viser grad til påvirkning før løsningsfasen, kan vi se påvirkninger på ulike måter og av ulike faktorer. Disse ulike faktorene er presentert under, med tilhørende utdrag og eksempler fra intervju.



4.3.1 Tall

Hvordan tall og hvilke tall som er presentert i oppgaven, viser seg å ha påvirkning i denne metoden. Tallene viser seg å ha betydning for elevens oppfatning av vanskelighetsgraden i oppgaven, og gjør at relativt like oppgaver kan ses på som ulike i vanskelighetsgrad. Videre presenteres faktorer som tar for seg innhold basert på tall i tekstoppgavene.

Lavere tall

Fem av elevene påpeker at vanskelighetsgraden på oppgavene påvirkes av hvor høye/lave tallene er. Det forklares i eksemplene under at oppgaver oppleves som lettere enn andre, når tallene er lavere. I eksempel 1 vises det til at tallene i oppgave 3 er lavere enn i oppgave 1. I oppgave 1 har vi tallene 3,50 og 3,40, mens i oppgave 3 har vi tallene 2,10 og 1,85.

Eksempel 1

M: Hva var det som gjorde oppgave 3 lettere enn for eksempel oppgave 1 da?
 E: Det var nå det at det er litt eh.. mindre verdi på tallene.

Færre tall/færre regneoperasjoner

Både antall tall, og antall regneoperasjoner viser seg å ha betydning for vanskelighetsgraden på oppgavene. I eksempel 1 vurderes oppgavene som ganske like, men oppgave 3 blir sett på som litt lettere fordi den har færre tall, i tillegg til færre regneoperasjoner. I eksempel 2 hadde eleven i utgangspunktet vurdert oppgavene som like vanskelige, ettersom eleven ikke kunne regne ut kvadratmeter, men sett bort ifra det virket oppgave 3 lettere, fordi oppgave 2 hadde flere tall.

I oppgave 3 kreves kun en regneoperasjon for å komme frem til svaret, mens i oppgave 2 må man regne ut kvadratmeteren på alle tre flaggene for å bedømme hvilket som er størst.

Eksempel 1

M: Hvorfor var oppgave 3 lettere enn oppgave 2, tenker du?
 C: Ehm de var egentlig ganske like, men det var færre tall i den (peker på oppgave 3), og det var litt mer man sku finne ut der (peker på oppgave 2), mer regning, så kanskje det?

Eksempel 2

M: Var det noen du synes var bittelitt lettere enn andre, hvis du ser bort ifra kvadratmeter

I: Det var jo noen som hadde mer tall. Den der (peker på oppgave 2) hadde jo masse tall og sånn. men den (oppgave 3) hadde kanskje vært litt lettere sånn egentlig, hvis jeg hadde visst hvordan jeg regnet kvadratmeter.

4.3.2 Ord

De fleste elevene i intervjuene påpeker at tekstopp-gavene inneholder vanskelige ord. Noen velger å gjette på disse, mens andre ikke ønsker det. Noen fordi de ikke har en anelse hva det kan bety, mens andre er redde for at de tolker det feil, og at det videre kan skape en feiltolkning av konteksten. Det kan skje en feiltolkning om de velger å tolke helt ukjente ord, men ikke alle ordene viser seg å være like ukjente når de først setter seg inn i konteksten. Det kommer frem at flere av de ukjente ordene, er ord elevene skjønner godt betydningen av, og hvilken mening det gir teksten.

Gjetter på ord → tror det betyr deler av ordet

Å gjette på ord er en strategi flere av elevene bruker i møte med ukjente ord. Et av ordene i tekstopp-gave 4 er ordet derivater. Et ord hvor betydningen står skrevet i teksten at er en form for verdipapir: "og andre verdipapirer, som derivater og obligasjoner". Ingen av elevene får med seg dette, og fokuserer bare på at dette er et ord de hverken har hørt før, eller vet hva betyr. I eksempel 1 kan vi se at en av elevene velger å gjette på dette ordet, og forklarer at ordet "vater" er en del av ordet derivater. Dermed tror eleven at dette kan være et ord i samme gate, og at det har noe med et vater å gjøre. Det var flere elever som tenkte det samme. Dette trekker de ut av en kontekst som omhandler aksjer.

Eksempel 1

E: Derivater det har jeg aldri hørt om før!

M: Prøvde du å tenke deg til hva det betydde? Eller var det helt ukjent..?

E: Jeg hørte vater da. Da tenkte jeg at det kanskje hadde noe med vater å gjøre.

Gjetter på ord → tror det betyr ord som ligner

En annen måte å gjette hva et ord betyr er å finne ord man kjenner til fra før, og som ligner på ordet man gjetter på. I eksempelet under vises det til en elev som gjetter på ordene derivater og obligasjoner. Uten særlig tenking, sier eleven at derivater betyr dermed, og obligasjoner betyr obligatorisk. Eleven leser deretter hele oppgaven på nytt med de nye ordene, og konkluderer med at dette må være riktig betydning. Denne eleven hadde ikke svart at det var noen ord eleven ikke forsto i spørreskjema, som var grunnen til at jeg valgte å spørre om det på intervju.

Eksempel 1

M: Derivater og obligasjoner. Vet du hva det betyr?

I: Ja skal vi se her. Derivater er ikke det, dermed da. ja.. Og obligasjoner er jo at det er obligatorisk da. Litt sånn da..

Gjetter ikke på ord

Flere av elevene valgte å ikke gjette på betydningen av ordene de hadde svart at de ikke forsto. Noen fordi de ikke hadde noen anelse, mens andre fortalte at de ofte prøvde å gjette hva ord betydde, men at dette ikke var mulig hvis man var helt blank. Noen valgte også å ikke gjette, fordi de var redde for å misforstå betydningen. At de ikke visste hva ordet betydde kunne også ha betydning for troen på om de ville klare å løse oppgaven. Dette spesielt hvis de var opptatte av å se for seg hele konteksten.

Misforståtte ord kan gi feil kontekst

Dersom man prøver å gjette på ord man enten ikke vet hva betyr, eller ikke er helt sikre på, kan det gi feil bilde av konteksten. Dette er noen elever klare over at kan skje, og dermed ønsker de ikke å gjette, og tror videre at de ikke klarer å løse oppgaven, slik som i eksempel 1. Andre gjetter på ord, eller en kontekst, som videre kan resultere i en feilforestilling av hva oppgaven omhandler, som vist i det andre eksempelet. Her ser vi at eleven forestiller seg flere butikker, eller en form for marked. Det ser heller ikke ut som eleven skiller mellom digital og fysisk markeds plass.

Eksempel 1

M: Bærebjelke, arkitekttegnet og huskonstruksjon har du svart er ord som er ukjente..
Var det det som gjorde at du ikke skjønnte teksten?
A: Ja, fordi jeg føler at det påvirket litt sånn at jeg ikke klarer å løse den liksom. Når jeg ikke skjønner helt hva det betyr, og så kan det hende jeg misforstår hvis jeg skal prøve å løse den.

Eksempel 2

M: Når du leste den der (oppgave 4), hva slags bilder dukket opp i hodet ditt da?
F: Det var egentlig butikker, eller en markeds plass da. Eh.. Handel i Oslo...

Ukjente ord man skjønner ganske godt betydningen av

83% prosent av elevene svarer på spørreundersøkelsene at det i minst en av tekstoppavene er ord de ikke forstår. Når jeg på intervju spør om flere av ordene de har svart på spørreundersøkelsen, viser det seg at mange av ordene ikke er like ukjente som først antatt. Når jeg spør hva de tror ord betyr, har mange av elevene god forståelse på flere av ordene. De utdyper videre at grunnen til at de har svart flere av disse ordene, er fordi de er usikre på dem, og ikke har helt eksakt kontroll på hva de betyr, som i eksempel 1. Dette kan på samme måte som når de velger å ikke gjette på ordene, ha betydning for om de tror de vil klare å løse oppgaven, eller se den for seg.

Eksempel 1

M: Hva med når du hører bærebjelke da?
D: Da tenker jeg jo litt på noe, tenkte litt på noe materiale av noe slag. Jeg var litt usikker på hva det akkurat var, men jeg skjønnte jo litt hva det var!

Eksempel 2

M: Var det sånn at du stoppet litt opp ved noen av ordene eller skjønte du med en gang hva alt betydde?

I: Den der egenkapitalbevis. Jeg leste den to ganger, men jeg ja, jeg skjønner jo hva det er for noe. Det liksom bevis på din egenkapital, at du kan liksom bevise at du har god egenkapital hvis du skal ha lån og sånn.

Vanskelige ord

De fleste elevene på intervju påpeker at tekstopp-gavene har vanskelige ord, men det er forskjellig hva dette gjør for eleven videre i oppgaven. Flere av elevene forklarer at vanskelige ord i en tekstopp-gave er med på å gjøre oppgaven vanskeligere, ettersom dette ødelegger for å forstå eller forestille seg teksten. Her har jeg utelukket eksempler hvor elevene nevner ord som er relevante for å løse oppgaven matematisk, som for eksempel kvadratrot.

Eksempel 1

M: Er det noe du synes er vanskelig med tekstopp-gaver?

A: Ehm.. Hvis det er noen vanskelige ord jeg ikke helt skjønner. Så kan liksom det ødelegge for resten av teksten

Eksempel 2

M: Hva er strategien din når du tror du får til å løse en oppgave?

D: Nei jeg vil jo først lese oppgaven, så jeg skjønner hva som står der og hva de er ute etter i svaret, og så med utregning og fremgangsmåten, hvordan man gjør det. Og så hvis jeg ikke skjønner oppgaven så blir det jo litt vanskelig da, men hvis man leser den godt så er det ganske greit. Hvis du forstår de fleste ordene.

4.3.3 Tema og kontekst

Underpunktet tema og kontekst tar for seg alle faktorer som går på konteksten oppgaven er satt inn i. Hva oppgaven handler om og tar for seg. Det kan være punkter som elevene påpeker at påvirker vanskelighetsgraden, eller punkter de tilsynelatende påvirkes av, uten at de nødvendigvis er klare over det selv. Tema og kontekst tar også for seg deler av oppgavene som elevene viser at er viktig ved oppgavene, eller deler av oppgavene som viser seg å være gode holdepunkter for flere av elevene.

Kjent tema i oppgaven

Oppgave 3 var den oppgaven flest svarte var lettest. Ved intervju ble oppgaven omtalt som lett å forstå, lett å skjønne hva man skulle gjøre, lett å se for seg, og enkelt formulert med lette ord. I tillegg hadde oppgaven et tema som kanskje var nærmest opp mot interessene til elever på 8.- og 9. trinn. Som vi kan se i eksemplene, gjorde dette det lettere for elevene å skjønne oppgaven. Dette ble påpekt av flere elever.

Eksempel 1

M: Var det noe du så for deg i oppgave 3?

J: Tja, det er mange som driver på med tiktok nå. Så det var ganske greit å skjønne. Jeg skjønte det liksom med teksten.

Tidsforskjell i oppgaven

Oppgave tre handlet om at alt på Oslo børs nå foregikk digitalt, men at det før i tiden var en bygning i Oslo hvor dette foregikk fysisk. Disse lokalene er nå omgjort til kontorer, og oppgaven spurte hvor stort det ene kontoret var. En av elevene, som vi kan se i eksempelet under, påpekte at dette gjorde situasjonen vanskeligere å se for seg, og det ble vanskelig å skjønne hva som egentlig hadde skjedd i oppgaven. Det ble en kort forklaring av en reise i tid. Denne tidsforskjellen gjorde oppgave 4 til en vanskeligere oppgavene for denne eleven.

Eksempel 1

M: Hva gjorde at den oppgaven var vanskeligere?

E: Nei at det var, først så var det gamlere tid, og så var det nyere tid. For før så gjorde de det jo ansikt til ansikt skulle jeg til å si, og nå var det over nettet bare. Ja, at det var på en måte en, ja, en tidsforskjell i oppgaven på en måte.

Viktige ord for konteksten

Noe som bemerket seg med de elevene som valgte denne metoden er at de hadde hovedfokus på å forstå konteksten. Elevene pekte seg ut spesielle ord som de mente var viktige å ta med seg for å forstå og se for seg oppgaven, når de ble spurt om hva de ville plukket ut fra oppgavene som spesielt viktig.

I eksempel 1 var eleven opptatt av å ta med seg årstallet 1873, fordi dette tallet var vesentlig for hvordan huset i oppgaven så ut, og at det var snakk om et eldre hus.

I eksempel 2 ser vi at eleven fokuserer på problemet i oppgaven, at oppgaven er hvor stort et rom er, ikke hva svaret på regnestykket blir.

Eksempel 1

M: Hvis du skulle plukket ut noe på denne oppgaven da, hva er det du ville plukket ut da?

E: Det er huskonstruksjon og 1873.. Også bærebjolkene, og 3,5 meter og 3,4 meter.

M: Hvorfor ville du tatt huskonstruksjon og 1873?

E: For å vite hva slags, eller hva arkitekttegningen er da. Og vite.. Eh hvis du har årstallet så kan du se for deg hvordan det kan se ut også. For husene nå er jo veldig mye mer moderne enn de var for over hundre år siden.

Eksempel 2

M: Hva er det du da eventuelt plukker ut av oppgaven som du mener er viktig?

H: Kanskje at det er et kontor, at man skal finne ut hvor stort rommet er.

Kan ikke bare se bort ifra ord

Flere av elevene synes det er vanskelig å utelukke deler av tekstoppgaven, selv om de har den informasjonen de trenger for å løse oppgaven matematisk. De forklarer at det er en grunn til at teksten er der, og at det derfor er vanskelig å bare se bort ifra. Dette vises i eksempelet under, og det var flere andre elever som også nevnte dette.

Eksempel 1

M: Så du bare bort ifra det ordet da, eller prøvde du, eller tenkte du at det på en måte var en del av..

E: Ja, jeg tenkte jo at det var en del av oppgaven, og at det måtte med

Feiltolkning av kontekst

Under intervjuene oppdaget jeg at to elever hadde en feiltolkning da de skulle se for seg en oppgave. Dette førte videre til at de trodde de skulle finne ut av et område som de mente de ikke kunne løse matematisk. Dette var området mellom bærebjelkene i oppgave 1. Under ser vi et utdrag fra det ene tilfellet. Elevene så for seg at området de skulle finne ut av var en vegg, eller et område som var oppreist/stående. Det gjorde de usikre på om de kunne bruke samme utregning som hvis området var flatt. Her ble en misoppfatning i forestillingen av konteksten, et grunnlag for at eleven ikke trodde den kunne regne det ut matematisk.

Eksempel 1

I: Den vanskeligste å se for seg var kanskje egentlig den første. Den med huset.

M: Hvorfor tenkte du at den var vanskeligst da?

I: Jeg vet ikke, det er jo på en måte stående. Jeg vet ikke.

4.3.4 Forestilling av oppgaven

Dette punktet tar for seg faktorer som går på det å forestille seg eller danne et bilde av oppgavene. Både faktorer som går på hva som gjør oppgave enklere og vanskeligere å se for seg. Her presenteres også strategier for hvordan elevene ser for seg, og hva de ser for seg.

Faktorer som gjør det lettere/vanskeligere å se for seg

Kategorien med faktorer som elevene syntes gjorde oppgavene vanskeligere eller lettere å se for seg ble en av de største. Det var tydelig at flere av elevene var opptatt av å se for seg oppgavene, men at faktorer i oppgavene hindret eller gjorde dette vanskeligere. Oppgavene hadde også faktorer som gjorde det lettere å se for seg kontekstene.

Den faktoren flest nevnte, var vanskelige ord som de enten ikke skjønnte, eller var usikre på hva betydde. Mange trakk frem oppgave fire som spesielt vanskelig å se for seg.

Likevel mente de at ordene ikke skulle få hindre dem, men kun gjorde det vanskeligere. Flere forklarte at det var viktig å prøve å danne seg et helhetlig bilde, fordi dette kunne hjelpe dem med å skjønne betydningen av de vanskelige ordene i teksten.

Oppgave 3 ble beskrevet som greit forklart, med lette ord som gjorde det greit å skjønne hva det dreide seg om. Likevel mente noen at det var vanskelig å skjønne hvordan og hvor selvtolseren ble satt opp, som eleven i eksempel 2.

I oppgave 1 var hus en faktor beskrevet som et godt holdepunkt for hva oppgaven i hovedsak dreide seg om, og at hus var lett å se for seg. Men hvordan en bærebjelke så ut, var vanskelig for noen, dette kommer frem i eksempel 1.

Noen av oppgavene hadde det elevene forklarte som meningsløs tekst eller bare fakta uten kontekst (presenteres i 4.3.5). Flere mente det var vanskelig å forestille seg denne faktadelen.

Eksempel 1

M: Når du ser for deg oppgave 1 da, er det sånn at du ser for deg litt hva teksten handler om?

A: Ja.. Det er vel det, men jeg bare vet ikke hva bærebjelke er, så da blir det at jeg mangler en liten bit

Eksempel 2

M: Følte du at du klarte å se for deg alle oppgavene?

E: Jeg klarte å se for meg ganske mange. Den der klarte jeg ikke helt å se for meg! Den oppgave 3. Der var det liksom litt vanskelig å se for seg hvordan de hadde satt opp dette tullet. Jeg skjønnte at de satt opp og begynte å lage en video, men hvordan de fikk til denne selvutløseren og sånn det skjønnte jeg ikke

Teksten blir enklere når man kan se for seg

Flere av elevene påpeker at tekstopp-gaver blir enklere når de kan se for seg teksten i oppgaven. Dette er en strategi flere bruker for å forstå hva oppgaven handler om, og hva problemet er, satt i kontekst. Da ser de for seg at de løser et problem, fremfor et regnestykke. Tekstopp-gave 3 trekkes frem som spesielt lett å se for seg, og 32,6% synes også tekstopp-gave tre virket som den letteste oppgaven generelt.

Eksempel 1

M: Hva er grunnen til at du tror du klarer å løse oppgave 3?

J: Fordi jeg kunne se det for meg, og så hadde jeg nok informasjon til å regne det ut.

Ser for seg en form

Noen av elevene ser ikke nødvendigvis for seg den konkrete gjenstanden som beskrives i oppgaven, som for eksempel et flagg eller et tak. De viderefører denne gjenstanden til formen det har, og ser for seg formen de skal finne ut av, som vist i eksempel 1. Da kan de lettere tenke hva de skal gjøre matematisk, for eksempel ved å se for seg en firkant som har en gitt lengde og bredde. Da ser elevene for seg ca hvor stor dette området er.

Eksempel 1

M: Ser du for deg et bilde av hva oppgaven handler om?

K: Jeg kan jo se for meg en liten sånn firkant eller rektangel eller noe sånn, men jeg ser ikke for meg sånn planker og et hus og sånne ting. Jeg ser for meg mer en form egentlig.

4.3.5 Tekst og formulering

Oppgaveteksten og formuleringen av teksten kan by på utfordringer på ulike vis. Både hvordan setninger er formulert, hvordan tall er plassert i teksten og prosessen med å finne ut hva som er problemet i oppgaven, eller regnestykket som skal løse. Det er også forskjell på hvor mye tekst det er i oppgavene, hvor mye av informasjonen i teksten som er relevant for å regne ut oppgaven, hva som er med på å danne bildet av konteksten, og hva som kun er fakta. Spørsmålet i oppgaven kan komme både først og sist i setningen, klart og tydelig, eller litt gjemt. Videre kommer faktorer om hvordan tekst og formulering kan ha påvirkning.

Klarer ikke å løse oppgaven på grunn av noe i teksten

Elevene påpeker noen faktorer som gjør at de ikke tror de klarer å løse oppgaven. Dette kan for eksempel være vanskelige ord, som gjøre at elevene ikke tør å løse oppgaven, fordi de er redde for å misforstå noe. Det kan også være at de ikke forstår helheten i oppgaven når det er mye forvirrende, overfladisk tekst. Dette vises i et eksempel under.

Eksempel 1

M: Bærebjelke, arkitekttegnet og huskonstruksjon har du svart at er ord som er ukjente.. Var det det som gjorde at du ikke skjønnte teksten eller?

A: Ja fordi jeg føler at det påvirker litt sånn at jeg ikke klarer å løse den liksom. Når jeg ikke skjønner helt hva det betyr, og så kan det hende jeg misforstår hvis jeg skal prøve å løse den.

Tall blandet med vanskelige ord

Tekstoppgavene har relativt lik utforming, likevel er det små ting som trekkes frem som ulikt. For eksempel at tallene kommer frem forskjellig i de ulike oppgavene. Noen ganger kommer tallene klart til slutt, mens andre ganger står tallene lenger frem i den siste setningen. Under 3.2.1 kan vi lese hvordan målene i oppgaver er presentert i setningen. I oppgave 3 og 4 kommer de til slutt i setningen med ordene lengde og bredde rett ved tallene, i oppgave 2 kommer de i et eget avsnitt med ordene lengde og bredde rett ved tallene, og i oppgave 1 ser vi at ordet lengden kommer først, etterfulgt av flere ord med informasjon, før målet kommer nesten sist i setningen og bredden med målet til slutt. Tallene kan være blandet med vanskelige ord, noe som kan være forvirrende. Nedenfor er to eksempler fra den samme eleven, som forklarer hvordan plasseringen på tallene kan skille en lettere og en vanskeligere oppgave.

Eksempel 1

M: Var det noe du tenkte var vanskelig med oppgavene?

G: Nei, egentlig ikke. Fordi det var ingen som var veldig vanskelig.. Det var den første der da. For der fletta de tallene litt inn, og med vanskelige ord og sånn.

Eksempel 2

M: Så du på litt av teksten som en del av problemet?

G: Neh.. Jeg fikk jo bare. Siden man fikk tallene til slutt i oppgaven, så var det jo egentlig ikke noe problem. Liksom hvis det hadde vært at tallene hadde vært blandet sammen med noen vanskelige ord, så kanskje det hadde vært litt vanskeligere..

Vanskelig å skjønne hva man skal svare på/konkretisering av spørsmål

Hvordan spørsmålet i oppgavene er presentert er forskjellig. Det kan komme sist, og stå i en egen setning, eller det kan være blandet inn i teksten, og ikke være presentert så konkret. Dette er en faktor som trekkes frem som avgjørende for om elevene skjønner hva de skal svare på. Både matematisk, men også kontekstuell, hva som er problemet sett i kontekst. For eksempel hvor stort gulvet er, eller hvor mange kvadratmeter området er. Videre presenteres to eksempler på dette.

Eksempel 1

M: Skjønte du alt i teksten? (oppgave 1)

C: Eh.. Altså jeg skjønnte jo hva som sto, eh men det var litt vanskelig å skjønne liksom hva dem hadde, eller hva vi sku svare på da.

Eksempel 2

M: Er det noen ting du synes er vanskeligere med tekstopp-gaver enn vanlige regneopp-gaver?

K: Eh.. Det er hvis spørsmålene ikke er helt konkret da. Så er det vanskelig å forstå hva man skal gjøre

Mye informasjon, kun fakta i teksten

Noen av oppgavene hadde mye tekst, og mye informasjon om oppgaven. Dette ble trukket frem av et par elever som vanskelig. Deler av denne teksten ble også sett på som bare fakta i oppgaven eller for å forvirre, og ikke nødvendig informasjon for løsningsprosessen. Dette synes noen elever er vanskelig, og noe som skiller seg fra vanlige oppsatte regnestykker. Videre ser vi svarene til to elever når jeg spør hva som kan være vanskelig med tekstopp-gaver.

Eksempel 1

B: Ehm.. Det kan være litt vanskelig hvis det er veldig mye informasjon så kan det bli litt vanskelig.

Eksempel 2

I: Ja, det at du fort kan bli forvirret av teksten som står først da. Når det ikke har noe å gjøre med regneopp-gaven egentlig.

Analysen viser også at noen av elevene tar i bruk ulike metoder fra en oppgave til en annen. Det viser seg at metoden med fokus på kontekst kommer igjen flere ganger i oppgave 2 og oppgave 3, enn i oppgave 1 og 4. Det er også noen elever som konstant velger den ene metoden fremfor den andre.

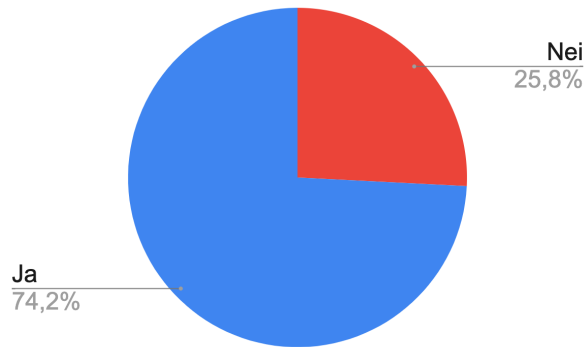
4.4 Statistikk fra kvantitativ analyse

I dette delkapittel vil jeg presentere resultater fra den statistiske analysen utført på spørreundersøkelsene. Jeg tar ikke for meg alle spørsmålene, kun de som vil være interessante å se på i tilknytning til analysene av de kvalitative dataene. Dette er spørsmål knyttet til vanskelighetsgraden på oppgavene, om elevene tror de er i stand til å løse oppgavene og viktigheten med tekstforståelse. Analysen av de kvantitative dataene vil i liten grad gi noe svar i seg selv, men de kan være med på å underbygge resultater fra de kvalitative dataene.

Til sammen har 63 elever utført spørreundersøkelsene.

4.4.1 Er det viktig for deg at du forstår hele teksten i tekstoppgaver når du skal løse dem?

Under ser vi en oversikt over svarene på spørsmålet om elevene mente det var viktig for dem å forstå hele teksten i tekstoppgaver når de skulle løse dem.



4.4.2 Hvilken oppgave var vanskeligst/lettest

Under presenteres analysen av spørsmålene knyttet til vanskelighetsgraden på oppgavene. Hvilken oppgave de syntes var vanskeligst og lettest, eller om ingen av oppgavene utpekte seg i vanskelighetsgrad.

19 av 63 svarte at ingen av oppgavene utpekte seg som lettere enn andre.
Dette utgjør 30,2%

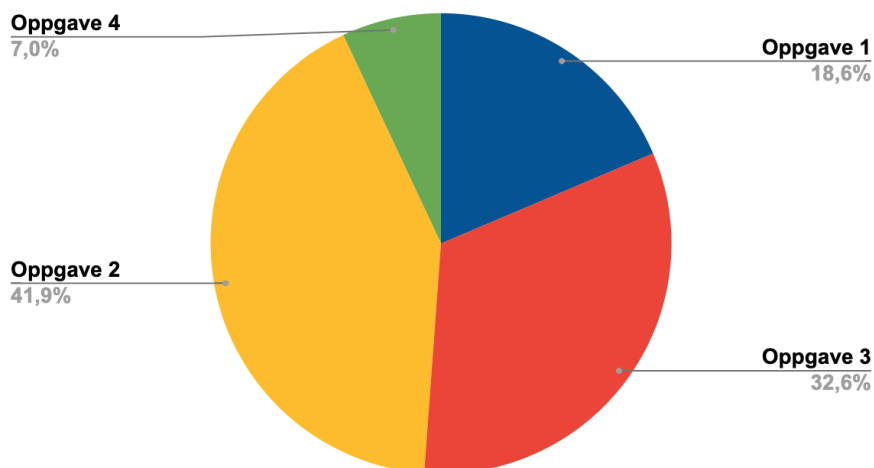
21 av 63 svarte at ingen av oppgavene utpekte seg som vanskeligere enn andre
Dette utgjør 33,3%

44 av 63 svarte at en av oppgavene utpekte seg som lettere enn andre.
Dette utgjør 69,8%

41 av 63 svarte at en av oppgavene utpekte seg som vanskeligere enn andre
Dette utgjør 65,0,3%

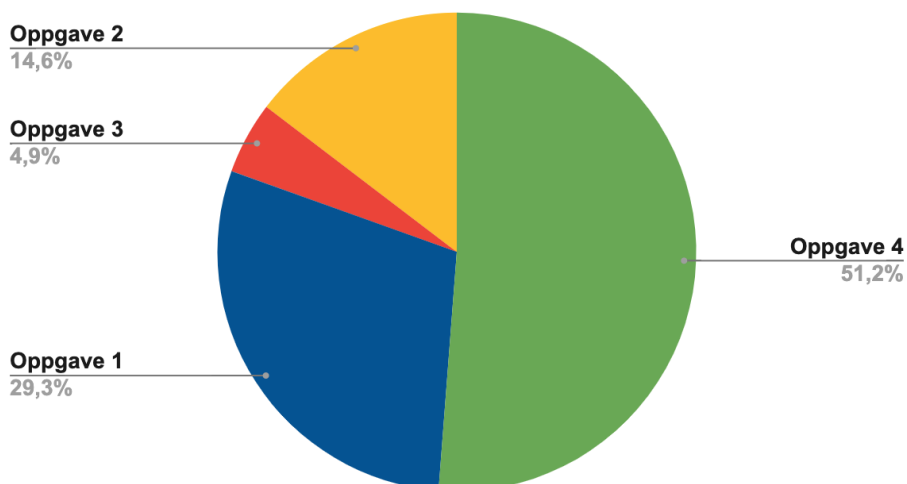
Av elevene som mente at en av oppgave utpekte seg som lettest var dette fordelingen

Hvilken oppgave synes du er lettest?



Av elevene som mente at en av oppgave utpekte seg som vanskeligst var dette fordelingen

Hvilken oppgave synes du er vanskeligst?

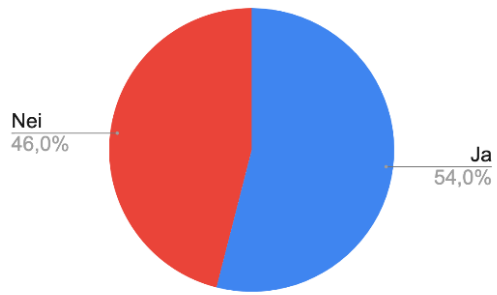


1 elev svarte ikke på dette spørsmålet

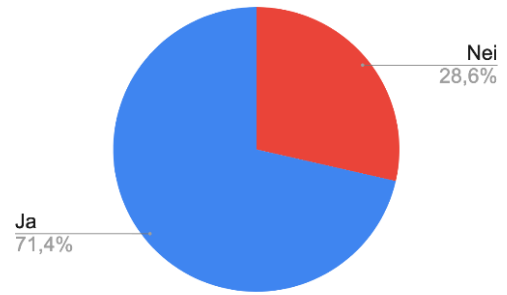
4.4.3 Tror du at du klarer å løse denne oppgaven?

Videre presenteres fordelingen på spørsmålet om eleven trodde den ville klare å løse tekstoppgavene. Fordelingen er presentert for hver oppgave.

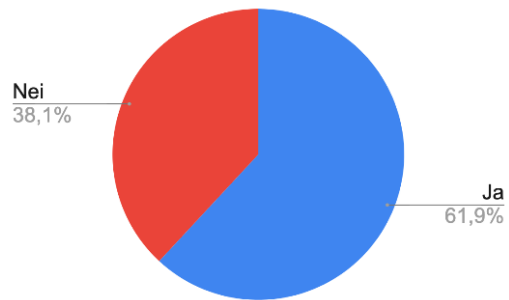
Oppgave 1



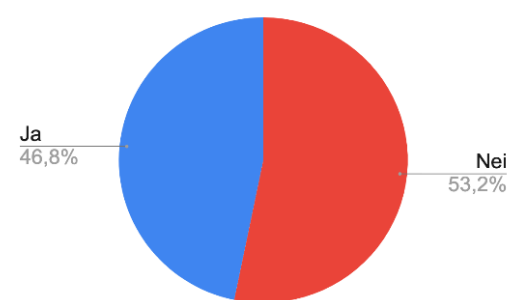
Oppgave 2



Oppgave 3



Oppgave 4



5.0 Diskusjon

I kapittel 5 skal jeg diskutere resultater og analyser fra forrige kapittel. Her ser jeg hvordan mine resultater stiller seg sammenlignet med tidligere forskning, og om jeg har kommet frem til nye resultater. Jeg vil i 5.1 starte med å se på tekstoppgavene som er brukt i denne oppgaven opp mot teori om tekstoppgaver. Dette vil hjelpe meg med å svare på problemstillingen, fordi jeg må se hvilke faktorer de ulike tekstoppgavene består av, for videre å knytte disse opp mot de faktorene som har vist seg å ha påvirkning i fasen før løsningsfasen. I 5.4 ser jeg på spørsmål jeg ikke har kan svare på i denne studien, og hva som derfor kan være interessant å forske videre på. Til slutt i 5.5 foretar jeg en vurdering av studien.

5.1 Tekstoppgavene sett i lys av teori

Alle fire oppgavene er basert på å fortelle en kontekst, noe Lave (2001) forklarer er vanlig innenfor sjangeren tekstoppgaver. Videre påpeker hun at konteksten ofte baserer seg på hverdagssituasjoner eller situasjoner eleven kan danne seg bilder av.

Tekstoppgave 2 og 3 er nærmest å ta for seg hverdagssituasjoner, mens alle fire oppgave vil være mulig å danne seg bilder av. Verschaffel et al. (2000) kan informere om at noen tekstoppgaver inneholder mer informasjon enn man trenger for å løse oppgaven, noe vi i ulik grad ser igjen i alle oppgavene. Oppgave 2 inneholder mest informasjon som ikke er direkte nødvendig for å løse oppgaven, etterfulgt av oppgave fire. Alle oppgavene inneholder like mye informasjon som det minst må være for å kunne løse oppgavene.

Forskning av Cummins og kolleger (1988, s. 405) viser at oppgavene blir lettere dersom fremgangsmåten og spørsmålet kommer tydelig frem. I denne studiens tekstoppgaver er spørsmålet helt til slutt i en egen setning.

Alle situasjonene i tekstoppgavene vil kunne beskrives som det kilder innen RME-teori (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003) forklarer som realistiske situasjoner. Som betyr at man kan se for seg konteksten, og det vil være mulig å danne seg et visuelt bilde av den. Walkington et al. (2012) mener at vanskelige ord og setninger kan gjør det vanskelig for elever å forstå hele konteksten. Ettersom flere av oppgavene inneholder vanskelige ord, kan dette ha betydning for i hvilken grad elevene vil klare å visualisere oppgavene. Ingen av oppgavene er fra fantasiverden, men det vil ikke nødvendigvis si at de er autentiske.

Palm (2009) ser på sammenhengen mellom autentiske tekstoppgaver og oppgavesituasjoner fra den virkelige verden. Med noen av punktene i hans rammeverk, skal jeg videre analysere tekstoppgavene som er brukt i denne studien.

Som jeg har vist til tidligere kan tematikken i en tekstoppgave ha innvirkning på forståelsen eleven har av oppgaven (Koedinger & Nathan, 2004). Først kommer derfor en presentasjon av hver tekstoppgave, dens tematikk, og eventuelt vanskelige ord. Før den deretter analyseres etter Palms (2009) rammeverk om autentiske oppgaver.

Tekstoppgave 1

En plantegning viser oppsatte bærebjelker i en arkitekttegnet huskonstruksjon fra 1873. Lengden på området mellom de midterste bærebjelkene er 3.50 m, og bredden er 3,40 m. Hvor mange kvadratmeter er området?

I tekstoppgave 1 presenteres et kanskje ukjent tema for noen av elevene. Oppgaven omhandler en plantegning av en gammel huskonstruksjon, og det skal måles kvadratmeter av et område mellom noen bærebjelker. Oppgaven forklares i tillegg med ord som kan være ukjente eller mindre kjente for elevene. For eksempel bærebjelker, arkitekttegnet, huskonstruksjon.

Opgaven tar for seg størrelsen på et område vist i en plantegning. Denne situasjonen kunne skjedd i virkeligheten, men neppe i livet til en 8.- eller 9. klassing. Videre er spørsmålet hvor mange kvadratmeter området er, noe som ikke som ikke er et spesielt naturlig spørsmål å stille i en reel situasjon. Dette er et typisk oppgavespørsmål. Formidlingen i oppgaven er i tillegg vanskelig, og formulert for å inneholde mye informasjon.

Tekstoppgave 2

Det politiske partiet sosialistisk venstreparti har den siste tiden hatt stor økning i antall medlemmer. Dette medlemstallet ønsker de å opprettholde og skal derfor stå på stand for å være synlig og formidle sin politikk. På denne standen ønsker en av stortingsrepresentantene å ha et flagg, og ønsker å ha det største flagget. I oversikten under ser du flaggstørrelsen til noen ulike partier.

Sosialistisk venstre: 1,43 m lengde og 1,01 m bredde

Høyre: 1,21 m lengde og 1,13 m bredde

Miljøpartiet det grønne: 1,16 m lengde og 1,19 m bredde.

Hvilket flagg er størst i kvadratmeter?

Tekstoppgave 2 omhandler politikk, et tema elevene burde ha litt kjennskap til, men ikke nødvendigvis mye. Den første delen har noen vanskelige ord, men kan ut ifra konteksten være mulig å tolke betydningen av. For eksempel ordet stand.

Opgaven viser en kunstig og oppsatt situasjon, ettersom partier neppe er opptatt av flaggstørrelsen til eget og andre partier. Dette er heller ikke en situasjon en ungdomsskoleelev vil komme til å møte. Oppgaven har et naturlig språk, men spørsmålet virker ikke naturlig å finne ut av. Dette virker derfor ikke som en autentisk situasjon, situasjon ville ikke funnet sted utenfor matematikkboka.

Tekstoppgave 3

I et friminutt bestemmer tre jenter seg for å spille inn en tiktok-video. Disse korte videoene pleier de å legge ut, og dele med hverandre. De setter opp kameraet med selvutløser. Området videoen dekker er 2,10 m bredt og 1,85 m langt.

Hvor mange kvadratmeter er området?

Tekstoppgave 3 handler om elever som spiller inn en tik tok-video. Et populært tema, som mange av elevene har kjennskap til. Denne tekstoppgaven er også den eneste som tar for seg en personlig kontekst, som ifølge Walkington et al. (2012, s. 176) vil si at den personaliseres etter elevens interesser.

Opgaven har en handling som normalt kunne skjedd på en ungdomsskole. Her pleier elevene å sette opp mobilen for å filme seg selv til slike videoer. Oppgaven har i tillegg

et naturlig og hverdagslig språk. Spørsmålet er derimot ikke noe man ville brydd seg om å måle i kvadratmeter.

Tekstoppgave 4

Oslo Børs ASA er Norges eneste regulerte markedsplass for omsetning av aksjer, egenkapitalbevis og andre verdipapirer, som derivater og obligasjoner. I dag skjer all handel på Oslo Børs elektronisk, men før var det en bygningen som inneholdt den fysiske markedsplassen for verdipapirer. Den gamle børssalen er nå kontorer. Et av kontorene er 4,15 m langt og 2,98 m bredt.

Hvor mange kvadratmeter er kontoret?

Tekstoppgave 4 tar for seg gamle og nye Oslo Børs, som nok er et ukjent tema for mange. Oppgaven inneholder i tillegg mange vanskelige og ukjente ord, som børser, egenkapitalbevis, derivater og obligasjoner.

Oppgaven er formulert med en faktadel først, som oppleves som korrekt. Videre formuleres en situasjon hvor den gamle børssalen nå er kontorer. Dette vil være en autentisk handling, men lite trolig noe elevene vil møte. Språket i oppgaven er vanskelig formulert og ikke passende for ungdomsskoleelever. I tillegg handler spørsmålet om å finne ut hvor mange kvadratmeter kontoret er, noe en elev ikke ville brydd seg med å finne ut. Det hadde vært autentisk for en som skulle lagt gulv der.

5.2 Analyse sett opp mot teori

I denne delen av diskusjonen skal jeg se på analysene i kapittel 4, opp mot tidligere teori og forskning på området. Her vil jeg se om teori støtter min forskning, eller om jeg har funnet motsigende resultater. Videre vil jeg fremheve og diskutere analyser jeg har funnet på forskningsområdet, som ikke kan knyttes til tidligere forskning.

5.2.1 Påvirkning sett i to metoder

Forståelsen eleven har av teksten viser tydelig å ha innvirkning på videre diskusjon av oppgavene. Dette kommer frem når jeg ber elevene snakke om oppgavene, og jeg får deres oppfatning av hva oppgaven handler om og hva som er problemet. Denne forståelsen viser, som Koedinger & Nathan (2004) skriver, å være individuell, i tillegg til at fokuset på forståelsen i oppgaven er forskjellig for hver elev.

Hegarty et al. (1995) sine første og andre trinn i forståelsesfasen kan knyttes opp mot de to metodene oppdaget i denne studien.

Trinn 1 - Tekstforståelse

Metoden med fokus på svaret viser en egen måte å gjennomgå teksten på. Her leses teksten mindre nøye, frem til det kommer informasjon eleven anser som viktig. I metoden med fokus på forståelse og prosessen leses teksten nøye, og elevene er opptatt av å få med seg hele konteksten. Noen leser teksten del for del, andre leser enkelte deler flere ganger. Det fremkommer derfor ulike lesestrategier i de to metodene.

Trinn 2 - Konstruksjon av matematiske representasjoner

I andre trinn skiller Hegarty et al. (1995) mellom to metoder, direkte oversettelsesmetoden og en problemmodell-tilnærming. Til disse metodene ser jeg

sammenhenger med de to metodene som er opparbeidet i denne studien, fokus på svaret og fokus på forståelse og prosessen.

Direkte oversettelsesmetoden viser et fokus på tall og nøkkelord i teksten, og luker ut irrelevant informasjon, som også skjer i metoden med fokus på svaret. Mine resultater viser at nøkkelordene som plukkes ut er matematiske ord, eller ord som er viktige med tanke på at svaret må skrives med tekst. Dette kan for eksempel være stikkord som kontor eller flagg. Hegarty et al. (1995) viser ikke til noen forståelse av vanskelighetsgraden i sin forskning, men etter mine funn vil elever som bruker denne metoden forklarer vanskelighetsgraden ut ifra det matematiske i oppgaven, og lar seg i liten grad påvirke av andre faktorer. Tidligere forskning på direkte oversettelsesmetoden viser heller ikke til noe skille rundt visualisering som strategi. I mine funn vil svar fra elever som bruker metoden med fokus på svaret, tyde på at de i liten grad visualiserer konteksten. Når de løser oppgaver ser de i hovedsak for seg et regnestykke, og ikke et sammensatt problem.

Problemmodell-tilnærmingen kan sammenlignes med metoden som har fokus på forståelse og prosessen. Hegarty et al. (1995) beskriver denne tilnærmingen som mer meningsfull, noe jeg kan kjenne igjen i mine resultater. Elevene som bruker denne metoden, virker interessert i å finne løsningen på et problem satt i kontekst. De forklarer også at de liker tekstoppgaver godt fordi "det er noe mer". Problemmodell-tilnærmingen beskriver den samme strategien som jeg i denne oppgaven omtaler som visualisering. Elevene ser for seg konteksten, og bruker det som hjelp til å forstå oppgaven. Denne prosessen beskriver Hegarty et al. (1995) som en mental modell av situasjonen. Mine funn viser at dette har tett tilknytning til viktigheten av å skjønne oppgaven, både hva som står og hva ordene betyr, og hva problemet de skal løse satt i kontekst er. På denne måten dannes det et fullkomment bilde av situasjonen. Elever som bruker denne metoden kan derfor raskt henge seg opp i enkelte ord, fordi det kan skape hull eller misoppfatninger til historien. Hovedfokuset i denne metoden virker å være på konteksten, fremfor tall og symboler.

Med dette ser vi flere fellestrekk til Hegarty et al. (1995) sine trinn i forståelsesfasen. Likevel har jeg ikke funnet noen sammenheng med det Hegarty et al. (1995) påstår om at direkte oversettelsesmetoden sett i sammenheng med metoden med fokus på svaret er observert blant mindre vellykkede problemløsere, og at denne metoden ofte gir feil svar. Jeg opplevde at elevene som brukte denne metoden i hovedsak var selvsikre på sine kunnskaper, og brukte denne metoden fordi den var kjapp. Jeg fikk også inntrykk av at elever jeg opplevde som sterke faglig i matematikk valgte denne metode. Denne oppfattelsen fikk jeg av forståelsen deres for regnestrategier og løsningsprosesser de snakket om på intervju. Dette viser seg i hvert fall for typen tekstoppgaver som er brukt i denne studien. Ettersom jeg ikke har studert løsningsfasen, kan jeg ikke si noe om metoden gir feil svar eller ikke.

Fra teoridelen ser vi Cummins et al. (1988) presiserer at en forutsetning for å løse tekstoppgaver er at man kan lese oppgaveteksten, for videre å plukke ut den nødvendige informasjonen til videre løsning. Etter en analyse av innhentet data i denne studien ser vi at denne "nødvendige informasjonen" vil ha ulik betydning i de to metodene. Noen trenger å forstå konteksten for å løse oppgaven, så for dem vil derfor konteksten også være nødvendig informasjon. Vi kan derfor ikke si at nødvendig informasjon kun er den informasjonen man trenger til utregningen. Fra Verschaffel et al. (2000) så vi at noen tekstoppgaver inneholder mer informasjon enn man trenger for å løse oppgaven. Dette vil ha samme betydning som over, for elever som velger metoden

med fokus på forståelse og prosessen. Her vil mengden informasjon man trenger for å løse oppgaven være forskjellig.

I læreplanen for matematikkfaget legger utdanningsdirektoratet frem at lesing i matematikk blant annet vil si å sortere og analysere innhold (Utdanningsdirektoratet, 2019). Dette kan vi se igjen i strategien til elevene som velger metoden med fokus på svaret. De velger å sortere innholdet i tekstopp-gaven, og sorterer ut det de anser som viktig. Dette utgjør en del av leseprosessen deres i arbeid med matematiske tekstopp-gaver.

Videre mente Bråten (2007) at størrelsen på elevenes ordforråd vil være en viktig faktor og forutsetning for tekstforståelse. Her viser metodevalg også å være vesentlig for hvor betydelig denne innvirkningen blir. I metoden med fokus på svaret vil man ikke nødvendigvis trenge et like stort hverdagslig ordforråd, som dersom man velger metoden med fokus på forståelse og prosessen. Dette fordi førstnevnte metode velger å se bort ifra store deler av teksten. I dette tilfellet den delen av teksten hvor flest elever trekker frem at det finnes ord de ikke ved betydningen av. Flere av elevene som velger denne metoder trekker frem at det er ord de ikke vet hva betyr i teksten, men at det ikke har betydning for om de videre vil klare å løse oppgaven. Dette kan vi se på i "fakta i teksten/uvesentlig tekst" under 4.2.1 i analysedelen.

I denne studien har jeg tatt i bruk én type utforming på alle tekstopp-gavene, likevel velger ikke elevene konsekvent én metode for alle opp-gavene. En stor gruppe av elevene brukte metoden med fokus på forståelse og prosessen konsekvent for de fire tekstopp-gavene, mens andre elever enten skiftet metodebruken mellom opp-gavene eller konsekvent brukte metoden med fokus på svaret. Alle elevene jeg hadde på intervju som brukte metoden med fokus på svaret valgte å bruke den på opp-gave 1 og 4, men noen av disse byttet over til metoden med fokus på forståelse og prosessen ved opp-gave 2 og 3, flest på opp-gave 3. Det ble forklart med at opp-gaven hadde enkel tekst, så det skjedde automatisk. Dette gjenspeiler seg i opp-gavene elevene mente var lettest, nummer 2 og 3, og de opp-gavene de syntes var vanskeligst, nummer 1 og 4. Dette kan derfor forklare at metoden med fokus på svaret oftere ble brukt på de opp-gavene som ble ansett som vanskeligere, og at elever som vanligvis brukte metoden med fokus på svaret kunne ta i bruk metoden med fokus på forståelse og prosessen ved lettere opp-gaver.

5.2.2 Elementer i tekstopp-gaver fra teori

Fra teoridelen ser vi at noen elementer i tekstopp-gaver er med på å gjøre dem vanskeligere eller lettere i forståelsesfasen og/eller løsningsfasen. Disse elementene med tilhørende funn er diskutert under.

Mye informasjon/irrelevant informasjon

Jeg oppdager flere sammenhenger med mine resultater og teori når det gjelder mye eller irrelevant informasjon. For denne teorien viste forskning av Nortvedt (2009) at dette kan være utfordrende for noen elever, noe jeg også sett resultater på at stemmer, men i hovedsak for gruppen som har fokus på forståelse og prosessen. Noen av elevene som valgte metoden med fokus på svaret har nevnt at mye informasjon vil gjøre det noe vanskeligere, men i liten grad.

Lengde på tekst

Bjørkås (2013, s. 79) viser til, som forklart i teoridelen, at lengden på teksten har liten innvirkning på matematikkprestasjonene. Jeg kan ikke uttale meg om prestasjonene, men i forståelsesfasen viser resultatene mine lite tegn til at lengden på tekstoppgavene har hatt påvirkning på elevene.

Formulering av spørsmål og fremgangsmåte

I tekstoppgavene i denne studien kommer spørsmålet godt frem til slutt i oppgaven, og fremgangsmåten er relativt lukket. Forskning vist til av Koedinger & Nathan (2004, s. 405) pekte på at dette var viktig for å lette på vanskelighetsgrad. Jeg kan ikke kommentere på om elevene hadde syntet oppgavene var vanskeligere om dette ble gjort på en annen måte, men det ble flere ganger nevnt at måten spørsmålet var fremstilt på gjorde det tydelig å skjønne hva oppgaven spurte etter.

Personlig kontekst

Walkington et al. (2012, s. 176) forklarte at bruken av personlige kontekster enten kan være med på å ta i bruk forkunnskapene til elevene og øke motivasjonen, eller gi motsatt virkning ved å distrahere elevene. Tekstoppgave 3 er den eneste oppgaven som trekker inn elevens interesser og erfaring. Jeg oppfattet ikke at denne oppgaven skapte noe mer engasjement enn de andre oppgavene, men denne oppgaven ble utpekt som en av de lettere å se for seg. Det ble også nevnt i "kjent tema i oppgaven" (4.3.3) at grunnen var at tik tok er populært for tiden, og noe de selv drev med.

Hverdagssituasjoner

Oppgave 3 var også den oppgaven som var nærmest en hverdagssituasjon for elevene, og den oppgaven som for elevene var nærmest en autentisk situasjon. Jeg opplevde ikke at elevene trakk inn egne erfaringer eller kunnskaper som hjalp dem med denne oppgaven, som Walkington et al. (2012, s. 176) mener at det kan gjøre.

Ord

Teorien om verbale tolkninger av Walkington et al. (2012, s. 180) påstår at vanskelige ord i tekstoppgaver kan påvirke elever i arbeidsprosessen, både fordi elever kan henge seg opp i ordene, men også fordi de prøver å løse oppgaven uten å forstå ordene. I tilfeller hvor ordet er relevant kan det avgjøre om eleven får rett svar eller ikke. Bjørkås (2013, s. 77) mener at å gå glipp av ord i teksten kan forandre betydningen av oppgaven. Mange av elevene i denne studien påpeker at spesielt oppgave 1 og 4 inneholder vanskelige ord. Elevene som valgte metoden med fokus på svaret så ofte bort ifra disse, men etter min oppfatning forandret ikke deres matematiske tolkning av oppgavene seg. Ordene elevene har påpekt som vanskelige i tekstoppgavene har hovedsakelig vært ikke-matematiske ord. Elevene som valgte metoden med fokus på forståelse og prosessen hengte seg i stor grad opp i ordene. Dette tolker jeg som hovedsakelig på grunn av at ordene gjorde det vanskeligere å se for seg, med også fordi de ikke kunne ta stilling til om det ville være et relevant ord for utregningen. Denne gruppen hengte seg også opp i ordene fordi de var redde for at en feiltolkning av ordet ville få dem på villspor, og at de derfor endte opp med å ikke å gjette på ordet heller. Elevenes gjetting på ord viste seg å i stor grad ende i relativt riktig gjetting/tolkning. Noe som tyder på at ordene ikke var like ukjente som først antatt. Likevel gjettet elever også feil på ord, som videre kunne skape misforståelser i konteksten. I eksempel 2 i "misforstått ord kan gi feil kontekst" (4.3.2), ser vi at eleven

ser for seg butikker eller handel i Oslo. At eleven ser for seg dette trenger ikke å ha betydning for oppgaven, for det er ikke en grov feil. Men for mange er det viktig at de forstår hva oppgaven handler om, og når de kommer frem til et svar, vil de mest sannsynlig få rett svar på papiret, men i hodet sitt har de funnet svaret på en annen kontekst enn de selv tror. Dette er en faktor som kan påvirke eleven uten at den selv er klar over det, hverken før eller etter arbeid med en tekstopp-gave. En påvirkning som ikke gir synlige negative utfall, men som likevel skaper problematikk. Andersen & Krogh (2012, s. 9) beskriver en løsningsmetode innenfor gjetting på ord hvor man knytter ordet opp mot lignende ord man vet betydningen av. Dette ser vi at en av elevene gjør i "Gjetter på ord → tror det betyr ord som ligner" (4.3.2). Her trekker eleven en slutning om at derivater betyr dermed, og obligasjoner betyr obligatorisk.

Visualisering

Teori fra RME forklarer fordelene med å knytte matematikk opp mot kontekster og omvendt. Dette skaper en form for visualisering av matematikken, men også en visualisering av konteksten kan være til hjelp (Saundry & Nicol, 2006). Dette forekommer ikke i metoden med fokus på svaret. Hvis det er noe som visualiseres her er det kun regnestykket. I metoden med fokus på forståelse og prosessen er dette derimot en viktig del av forståelsesprosessen. Her rangerer mange av elevene vanskelighetsgraden på oppgavene etter vanskelighetsgraden på konteksten, og evnen den har til visualisering eller til å danne seg bilder av den. Her trekkes flagg frem som et element som er lett å visualisere, flere faktorer kan man se under "faktorer som gjør det lettere/vanskeligere å se for seg" (4.3.4).

5.2.3 Ny teori

Høyere/lavere tall

Elevene trekker også frem faktoren at det er vanskeligere med høyere tall. Dette kan forstås dersom det er snakk om store differanser, men her er snakk om relativt lave tall med små forskjeller. Det burde derfor i utgangspunktet ikke ha betydning for vanskelighetsgraden. Det kan sammenlignes med å addere $9+8$ eller $9+7$, og det å addere $9+8$ og $356+789$, hvor jeg i mine oppgaver har så like tall som i det første eksempelet. I tekstopp-gavene har jeg bevisst brukt relativt like tall i alle oppgavene, for at dette ikke skulle være en avgjørende faktor. Likevel peker elevene på at høyere tall automatisk ser vanskelig ut, selv om det er snakk om små differanser.

Alle tallene som er brukt i tekstopp-gavene i denne studien er under 10, og med to desimaler. I oppgave 1 er det brukt tallene 3,50 og 3,40, i oppgave 2 er det brukt 1,43, 1,01 og 1,21, oppgave 3 inneholder tallene 2,19 og 1,85, mens oppgave 4 har 4,15 og 2,98. Vi kan derfor se at det er små variasjoner i tallene. Likevel kan dette vise seg å ha betydning for den mentale troen på mestring.

Kan ikke bare se bort ifra ord

Flere av elevene synes det er vanskelig å utelukke deler av tekstopp-gaven. Hvis de ikke forstår hva ordet betyr, kan det være vanskelig å bedømme om det er relevant for oppgaven eller ikke. Dette kan det i noen tilfeller ligge noe i. Dersom de er helt blanke på ordet, kan de heller ikke bedømme om dette kan ha betydning for utregningen. Likevel kom det fra noen elever at dersom de ikke visste hva ordet betydde, kunne de prøve å se for seg hele konteksten i en sammenheng. Da kunne de tenkte seg frem til hvilken betydning ordet hadde, og om dette tilhørte en del av konteksten eller var et uvesentlig ord for utregningen.

Færre tall/færre regneoperasjoner

Noen elever viser at færre tall eller færre regneoperasjoner har betydning for hvordan de tolker vanskelighetsgraden på oppgaven. Det ser vi eksempler på i "færre tall/færre regneoperasjoner" (4.3.1). Oppgave 2 er den oppgaven med flest tall, likevel er dette den oppgaven flest synes virker lettest, hele 41,9%. Vi kan derfor anta at denne faktoren ikke påvirker den andelen av elevene.

Gjetter på ord → tror det betyr deler av ordet

Flere elever gjetter på ord de ikke vet betydningen av, noe vi fra teoridelen ser allerede er et kjent fenomen blant elever. Dette kan gjøres på flere måter, men en måte dukker uforventet opp. Elever tar deler av ordet - som de fra før vet hva betyr, og bruker dette til å lage en ny betydning av ordet. Dette ser vi eksempler på i "Gjetter på ord → tror det betyr deler av ordet" (4.3.2).

Tidsforskjell i oppgaven

I "Tidsforskjell i oppgaven" (4.3.3) ser vi at en elev påpeker at en forflytning i tid kan skape problemer i arbeid med tekstoppgaver.

Tall blandet med ord

Hvordan tallene i oppgavene kom frem, var forskjellig. Måten oppgaven formulerte viktig informasjon viste seg å ha betydning for flere elever, og var noe som påvirket dem når de avgjorde hvilken oppgave som fremsto som vanskeligst eller lettest.

5.3 Diskusjon av statistiske funn

I delkapittel 5.3 vil jeg knytte analysen av de kvantitative dataene opp mot analysen av de kvalitative dataene. Jeg vil også se på om det kommer frem noen sammenhenger mellom analysene fra intervjuene og spørreundersøkelsen, og om de statistiske funnene kan knyttes opp mot valg av metode.

5.3.1 Viktig å forstå hele teksten i tekstoppgaver

25,8% av elevene syntes ikke det var viktig at de forsto hele teksten når de skulle løse tekstoppgaver. Her har jeg heller ingen resultater som viser sammenheng med valg av metode, men på intervju merket jeg samme tendenser som statistikken viser. Elevene jeg hadde til intervju som virket å helle mot å bruke metoden med fokus på svaret svarte at de ikke var opptatt av å forstå hele teksten, så lenge de forsto helheten og hva de skulle regne ut. Dette kan vi se eksempler på i "strategi", "det viktigste med oppgaven" og i eksempel 1 i "vanskelighetsgraden" under 4.2.1 i analysen

5.3.2 Vanskelighetsgraden på oppgavene

19 av 63 (30,2%) svarte at ingen av oppgavene utpekte seg som lettere enn andre, og 21 av 63 (33,3%) svarte at ingen av oppgavene utpekte seg som vanskeligere enn andre. Her har jeg ingen tall som viser sammenheng mellom valg av metode og svar på at oppgavene hadde lik vanskelighetsgrad, da valg av metode kom frem på intervju. Likevel spurte jeg de elevene som viste en tiltrekning mot metoden som hadde fokus på svaret om hva de syntes om vanskelighetsgraden på oppgavene. Da fikk jeg til svar av samtlige at oppgavene var like vanskelige, fordi de hadde likt matematisk problem og løsningsmetode. Noen oppgaver kunne derimot være lettere å se for seg, hvis de måtte det, men ikke lettere å løse. Disse funnene kan vi se i "Vanskelighetsgraden på

oppgavene" (4.2.1). Vi kan derfor se en sammenheng mellom elevene som valgte metoden med fokus på svaret og svaret om at oppgavene hadde lik vanskelighetsgrad.

Av elevene som hadde pekt seg ut én oppgave som vanskeligst og lettest, kom oppgave 2 frem som lettest med 42%, med oppgave 3 like bak med 33%. Disse to oppgavene utgjorde til sammen 75% av svarene på spørsmålet om hvilken oppgave som var lettest. Det var i tillegg hele 71,4% av elevene som trodde de ville klart å løse oppgave 2, og 61,9 % av elevene som trodde de ville klart å løse oppgave 3. Oppgave 2 er den oppgaven flest tror de vil klare å løse. Dette viser tydelig at disse to oppgavene fremsto som klart lettere enn oppgave 1 og 4. Det er likevel ikke en av oppgavene som utmerker seg alene.

Den oppgaven som utpekte seg som vanskeligst var oppgave 4. Hele 51% svarte at dette virket som den vanskeligste oppgaven. Oppgave 1 fikk nest flest stemmer og utgjorde 29%. Det er derfor et tydeligere svar på at oppgave 4 utpekte seg som vanskeligst av alle fire oppgavene.

Oppgave 4 var både den oppgaven flest synes var vanskeligst, og den færrest synes var lettest. Kun 7% mente at oppgave 4 var lettest, det vil si 3 elever. Oppgave 4 er også den oppgaven færrest elever (46,8%) tror de vil klare å løse.

Noe som er verdt å legge merke til er at prosentandelen som mente oppgave 2 var vanskeligst var på 15%, som er vesentlig høyere enn prosentandelen på 5% som mente oppgave 3 var vanskeligst. Dette viser ikke en sammenheng for hvilken oppgave som virket lettest og hvilken oppgave som færrest synes virket vanskeligst.

30,2% svarte at ingen av oppgave utpekte seg som lettere enn andre, og 33,3% svarte at ingen av oppgave utpekte seg som vanskeligere enn andre. Det var derimot 69,8% som svarte at en av oppgavene utpekte seg som lettere enn andre og 65,0% som svarte at en oppgave utpekte seg som vanskeligere enn andre. Det var derfor en betydelig høyere andel som mente at oppgavene hadde ulik vanskelighetsgrad. Dersom dette svaret og antallet kan knyttes opp mot metoden med fokus på forståelsen og prosessen, og viser seg å ha en sammenheng med valg av metode, kan vi si at flere elever velger metoden med fokus på forståelsen og prosessen.

5.4 Videre forskning

I denne oppgaven har jeg funnet ut at det er et sprik i metodevalg ved arbeid med den typen tekstoppdater som er brukt i denne studien (se 3.2.1 og 5.1), det er likevel flere interessante punkter som denne forskningsoppgaven ikke kan kommentere eller har funnet svar på. Videre har jeg derfor presentert noen punkter det ville vært interessant å se nærmere på i videre forskning på området.

Tidligere forskning viser at ordforrådet har betydning for arbeid med tekstoppdater. Det ville derfor vært interessant å se på om ordforrådet har en sammenheng med valg av metode. Det har jeg ikke grunnlag for å si noe om i denne studien. For eksempel om et dårligere ordforråd avgjør om elevene velger metoden med fokus på svaret, hvor vi har sett at elevene ser bort fra deler av teksten i denne metoden. Ettersom dette også er den delen av teksten som oftest inneholder vanskelige hverdagslige ord. Eller om elever med dårligere ordforråd ikke tør å se bort ifra deler av teksten, fordi de ikke vet hva de eventuelt ser bort ifra.

Jeg kan i denne oppgaven se noen tilknytninger mellom metoden som har fokus på svaret og de som svarte at alle oppgavene hadde lik vanskelighetsgrad. Likevel kunne dette vært interessant å sett nærmere på, for å undersøke om det er en tydelig sammenheng. I tillegg er det koblinger mellom metodene og viktigheten av å forstå hele teksten i oppgaven, som det også ville vært interessant å sett nærmere på.

Det ville videre være interessant å se om det finnes en sammenheng mellom prestasjoner i matematikkfaget og valg av metode. Hegarty et al. (1995, s. 19-20) viser til forskning hvor direkte oversettelsesmetoden ofte blir observert blant mindre vellykkede problemløsere, i tillegg til at den oftere gir feil svar. Dette fordi elevene som oftest ikke klarer å representere konteksten i oppgaven. I denne oppgaver viser vi til sammenhenger mellom direkte oversettelsesmetoden og metoden med fokus på svaret, men jeg har ingen observasjoner som antyder de samme resultatene som i forskningen av Hegarty et al. (1995). Kan det derfor være en forklaring at faglig sterke elever bruker denne metoden fordi de har kunnskap til å vite hvilken informasjon som er viktig og ikke?

5.5 Vurdering av studien

For å vurdere arbeidet som er utført i denne studien har jeg tatt utgangspunkt i teori av Postholm & Jacobsen (2018, s. 242). Når en og samme forsker har ansvar for hele forskningsprosessen, og er delaktig i innsamlingen av data, er det viktig å være klar over hvilke fordeler og utfordringer dette vil skape med tanke på oppgavens troverdighet og pålitelighet. Når jeg som snart ferdigutdannet lærer er forsker i egen undervisningspraksis kan jeg ta med meg de erfaringene jeg har på området (Hammersley, 1993), både i arbeid med matematikk og tekstoppgaver, men også pedagogisk gjennom fremtreden i klasserommet og på intervju med elevene. I tillegg har jeg forståelse for oppførsel, tanker og følelser.

Det må videre tas stilling til hvordan studiens forskning er forankret i teori og tidligere forskning. Jeg har i denne studien brukt grounded theory til å finne svar på min problemstilling. Dette innebærer at jeg finner svar på undersøkelsene mine, før jeg deretter ser på disse mot teori og tidligere forskning på området. Her har jeg sett at flere av mine resultater stemmer med teori presentert i tidligere forskning, mens andre resultater strider imot. Jeg har i tillegg observert faktorer det er sett lite til tidligere. For å vurdere mine resultater har jeg derfor sett på nøye utvalgt teori, for å styrke studiens antakelser.

I tillegg har jeg som forsker gjennom hele prosessen åpent og eksplisitt redegjort for alle valg som er tatt i løpet av forskningsprosessen, samt reflektert over disse valgene og eventuelt medfølgende konsekvenser. Alle valg som er utført i denne prosessen er nøye gjennomtenkt, utført etisk og med hensyn til de retningslinjer som er satt for forskning i Norge.

Jeg som forsker må vurdere mitt grunnlag til å påstå de resultatene som har kommet frem. Under punkt 3.7.2 i metodedelen skrev jeg om hvordan jeg hadde grunnlag til å si noe om elevene ble påvirket av faktorer i tekstoppgavene før løsningsfasen. Jeg kan vite at faktorene har påvirkning på elevene før løsningsfasen, fordi de på ingen tidspunkt blir bedt om å løse oppgavene. På denne måten tilhører tankene eleven sitter på til prosessen før løsningsfasen. Videre kan jeg si noe om hvordan de blir påvirket ved at jeg har formulert oppgavene med lik matematisk vanskelighetsgrad. Dette vil også gjøre at matematiske faktorer ikke kan utgi noen forskjell i hvordan elevene oppfattet

oppgavene. I tillegg er det brukt diktafon, for å være sikker på at alle elementer er fanget opp.

Etter at innsamling er gjort og resultatene er analysert kommer det frem at flere elever mener at det er noen oppgaver de tror de vil klare å løse, og noen oppgaver de ikke tror de vil klare å løse. Dette tyder på at det må være faktorer elevene påvirkes av som ikke går på det matematiske, noe som videre gir meg grunnlag for at jeg kan påstå at elevene påvirkes av andre faktorer i tekstoppgavene.

Studien har i tillegg hatt noen begrensninger som har ført til at oppgaven har blitt utført slik den er. Det er satt av fem måneder til arbeid med oppgaven, noe som har satt begrensninger for hvor stort datagrunnlag jeg har kunnet skaffet, om hvor omfattende studien har blitt.

Vurderingen og gjennomføringen av ovennevnte punkter vil ha betydning for kvaliteten av studien, og er med på å legge til rette for videre forskning og en meningsfull diskurs mellom andre forskere og praksisfeltet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 242).

Videre vil jeg igjen påpeke, som allerede nevnt i 3.7.3 at selv om det er utført en mikset metode, og det har skjedd en triangulering jfr. Postholm & Jacobsen (2018, s. 236) som er med på å styrke gyldigheten og påliteligheten i oppgaven, er det fortsatt utført en relativt liten studie. Spørreundersøkelsen er gjennomført på 63 elever fordelt på seks klasser ved fire ulike skoler, ved fire ulike kommuner spredt i landet, og de 12 intervjuene er utført på to ulike skoler, i to ulike kommuner. Men studien har som tidligere nevnt hovedvekt på den kvalitative delen. Dette vil derfor være med på å gi en viss pekepinn på hvordan resultatene ville sett ut generelt, selv om det ikke danner et godt nok grunnlag til å kunne generalisere resultatene fra denne studien. Jeg ønsker videre å påpeke at undersøkelsene er utført på en spesiell utforming av tekstoppgaver og vil derfor ikke være gjeldende for alle typer tekstoppgaver. Fra teoridelen kan vi se at tekstoppgaver kan ha flere ulike utforminger, med ulike kontekster, ordvalg og formuleringer. På tross av at min forskning kun gjelder for en bestemt utforming av tekstoppgaver, vil resultatene likevel være et bidrag til forskningsområdet.

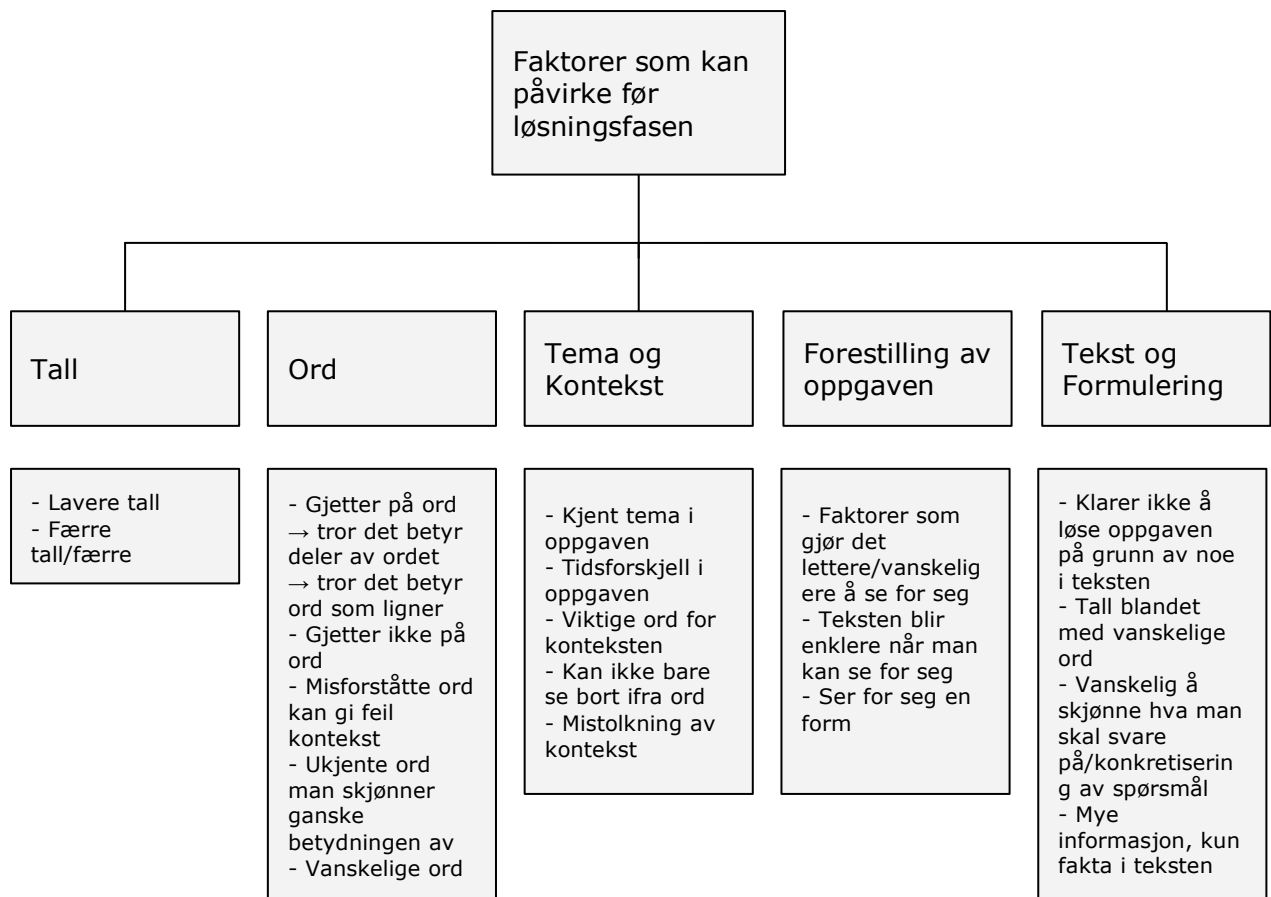
6.0 Avslutning/Konklusjon

Med problemstillingen i denne oppgaven ønsket jeg å se på hvilke faktorer ved tekstoppgaver i matematikk i prosessen før løsningsfasen som kan være med på å påvirke elever, og om elevene blir påvirket ulikt.

Jeg vil derfor i denne delen oppsummere hva jeg har kommet frem til i denne studien, hvilket svar jeg har kommet frem til på problemstillingen og hvordan dette svaret kan belyse lærere i arbeid. Med analysen min sett i lys av tidligere teori ser vi flere sammenhengen med tidligere forskning. Likevel ser vi også unntak fra teorien, og problemer som dukker opp i denne studien som er sett lite til tidligere.

Det er tydelig at faktorene som trekkes frem i møte med tekstoppgaver i denne studien påvirker ulikt, fordi elevene har vektlagt prosessen før løsningsfasen ulikt. Prosessen før løsningsfasen tar for seg de delene av løsningsprosessen som skjer før man begynner å representere og gjøre en matematisk utregning. Noen av elevene går gjennom denne prosessen kjapt, mens andre elever bruker mye tid og utfører den gjennom flere steg. Hvordan elevene velger å gå gjennom denne prosessen har resultert i to metoder. Metoden velges fra oppgave til oppgave, og den gjenspeiler ikke nødvendigvis en elevs måte å arbeide på. Vi har den ene metoden hvor man tydelig påvirkes, og den andre metoden hvor man i liten grad viser tegn til påvirkning. Dette resulterer derfor i at vi ikke kan si at personer typisk påvirkes eller ikke. I stedet har jeg valgt å se på metodene elever bruker, og ved bruk av de ulike metodene kan vi si noe om påvirkningen. Begge metodene for løsning av den typen tekstoppgaver jeg har tatt for meg i denne studien fungerer godt, men på ulikt vis. Den ene metoden har fokus på forståelse og prosessen, og den andre på svaret.

For de elevene som valgte metoden med fokus på svaret, vil det være vanskelig å si noe om påvirkningen av i denne studien. Elevene som tar i bruk denne metoden viser i min analyse liten grad av påvirkning, fordi de velger å se bort ifra store deler av teksten. Ordene som har vært vanskelige i tekstoppgavene i denne studien har hovedsakelig vært ikke-matematiske ord. Det kan være en mulig forklaring på hvorfor de ikke har blitt påvirket. Dersom deler av den innledende teksten hadde inneholdt ord eller deler med betydning for utregningen, kan utfallet ha sett annerledes ut. Likevel viser resultatene fra den typen tekstoppgaver som er brukt i denne studien at metoden de bruker kan virke som en metode for å ikke la seg distrahere av andre faktorer i oppgaven. For elever som valgte metoden med fokus på forståelse og prosessen ser vi at flere mulige påvirkninger kan oppstå. Disse kommer frem fra resultater i analysen, og er presentert i tabellen under. Noen av disse punktene var kjent i teorien fra før, mens andre kom frem som mer uventet.



Disse påvirkningene som skjer i metoden med fokus på forståelse og prosessen, skjer både i positiv og negativ grad. Noen av underpunktet påvirker elevene til lettere å forstå konteksten, som er et stort fokus i denne metoden. Det hjelper dem videre med å se hvordan de eventuelt skulle løst oppgaven. Andre faktorer påvirker dem negativt, og gjør det vanskeligere for elevene å ta inn oppgaven og oppfatte hva den handler om og hva som skal utføres, som videre gjør det vanskeligere å se at dette er en oppgave de klare å løse.

Jeg har også sett en sammenheng mellom tekstoppgavene og hvilken metode som velges. De enklere oppgavene, med enklere tekst og kontekst har vist seg å resultere i at flere har valgt metoden med fokus på forståelse og prosessen. Mens for de vanskeligere oppgavene med vanskelig tekst, og en mer ukjent kontekst som kanskje i tillegg er vanskelig å se for seg, resulterte i at flere valgte metoden med fokus på svaret. Dette kom frem på intervju, under en gjennomgang av oppgavene. Likevel ser jeg tegn til at elevene oftest velger én av metodene, med noen avvik. Ingen av metodene viser tegn til å være en bedre metode. Elevene velger den metoden som passer dem best, og den metoden som de synes fungerer best for å komme frem til svaret. Selv om ingen av metodene utpeker seg som bedre til å løse oppgavene, kan elevene som velger metoden med fokus på svaret gå glipp av tilknytning til hverdagen og problemløsning som man i utgangspunktet ønsker at elevene skal knytte sammen med slike typer kontekster. Ved å bruke en metode hvor man forstår konteksten kan man kanskje lettere knytte dette mot reelle kontekster i eget liv.

Det finnes fordeler og ulemper med begge metodene, og som lærer er kjennskap til metodene viktig for å forstå elevens tankegang. Jeg vil derfor til slutt forklare hva denne forskningen har å si for læreryrket.

Denne studien kan blant annet være med på å opplyse lærere om at prosessen med å løse en tekstoppgave starter lenge før eleven må ta stilling til de matematiske faktorene i oppgaven. Ved at lærer er oppmerksom på dette, kan man tenke over utformingen på egenlagde tekstoppgaver som brukes i undervisning, eller ta stilling til disse faktorene i ferdiglagde tekstoppgaver elevene skal jobbe med i undervisningen.

Dersom man er klar over at disse faktorene kan ha en påvirkning på løsningsprosessen - både positivt og negativt, kan man lettere forstå elevens tankegang og hva eleven vektlegger som viktig. Som lærer må man også være klar over dette veiskille i valg av metoder, og være åpen for at elevene kan velge den metoden de ønsker, og ikke legge opp til at en metode er bedre enn den andre.

7.0 Referanseliste

- Andersen, M. W. & Krogh, T. K. (2012). *Les & forstå matematikk*. Cappelen Damm akademisk.
- Bjørkås, Ø. J. (2013). Lesing i matematikk: En tverrfaglig utfordring. I M. Waale & M. Krogtoft (Red.), *Krafttak for lesing i fag* (1. utg., s. 67-83). Akademika forlag.
- Blum, W. & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects - State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68.
<https://doi.org/10.1007/BF00302716>
- Botten, G. (2009). *Meningsfylt matematikk: nærhet og engasjement i læringen* (3. utg.). Caspar Forlag.
- Botten, G. (2013). Matematikklæring og språk. *Tangenten*, 24(3), 27-33.
- Birkeland, P. A., Breiteig, T. & Venheim, R. (2018). *Matematikk for lærere 1* (6.utg.). Universitetsforlaget.
- Bråten, I. (2007). Leseforståelse- komponenter, vansker og tiltak. I I. Bråten (Red.), *Leseforståelse: Lesing i kunnskapssamfunnet - teori og praksis* (8. utg., s. 45-81). Cappelen Forlag.
- Bråten, I. & Grøver, V. (2021). *Leseforståelse i skolen: utfordringer og muligheter* (1. utgave.). Cappelen Damm akademisk.
- Burton, L. (1993). Implications of constructivism for achievement in mathematics. I J. A. Malone & P. C. S. Taylor (Red.), *Constructivist interpretations of teaching and learning mathematics* (s. 7-14). Curtin University of Technology
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2017). *Research methods in education* (8. utg.). Routledge
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2017) *Designing and conducting mixed methods research* (3. utg). Sage.
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy*. Multilingual Matters.
- Cummins, D. D., Kintsch, W., Reusser, K., & Weimer, R. (1988). The role of understanding in solving algebra word problems. *Cognitive Psychology*, 20, 405-438.
- Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*.
<https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Gravemeijer, K. (2007). Emergent Modelling as a Precursor to Mathematical Modelling. I B. Werner, P. L. Galbraith, H. Henn & M. Niss (Red.) *Modelling and Applications in Mathematics Education* (10, s. 137-144). Springer US.
https://doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1_12

- Hall, R., Kibler, D., Wenger, E. & Truxaw, C. (1989). Exploring the episodic structure of algebra story problem solving. *Cognition and Instruction*, 6(3), 223–283.
- Hammersley, M. (1993). On the teacher as researcher. *Educational Action Research*, 1(3), 425-445. <https://doi.org/10.1080/0965079930010308>
- Hegarty, M., Mayer, R. E., & Monk, C. A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87(1), 18-32. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.87.1.18>
- Henriksen, A. H. (2021, 31. desember). *Semantikk*. Store norske leksikon. <https://snl.no/.taxonomy/3050>
- Høines, M. J. (1998). *Begynneropplæringen* (2. utg.). Caspar forlag.
- Jensen, A. (2017) Lesing i matematikk, Forelesning på Novemberkonferansen, Trondheim 28.-29.11. 2017, *Matematikksenteret*.
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <http://www.jstor.org/stable/3700093>
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., Roe, A. & Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Universitetet i Oslo, Utdanningsdirektoratet
- Koedinger, K. R., & Nathan, M. J. (2004). The real story behind story problems: Effects of representations on quantitative reasoning. *The Journal of the Learning Sciences*, 13 (2), 129–164.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nor01-06?lang=nob>
- Lave, J. (2001). Word problems: A microcosm of theories of learning. I P. Light, & G. Butterworth (Red.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing* (s. 74–92). Routledge.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. I S. Lerman (Red.), *Encyclopedia of Mathematics Education*, (s. 521-525). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_170
- Lewis, A. B., & Mayer, R. E. (1987). Students' misconceptions of relational statements in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 79, 363–371. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.79.4.363>
- Mason, J., Burton, L. & Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically* (2. utg.). Pearson Education Limited.

- Mayer, R. E. (1982). Memory for algebra story problems. *Journal of Educational Psychology*, 74(2), 199–216. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.74.2.199>
- Niss, M. (1992). Applications and modeling in school mathematics – Directions for future development. I I. Wirzup & R. Streit (Red.), *Developments in school mathematics education around the world*, (3, s. 346-361). National Council of Teachers of Mathematics.
- Nortvedt, G. A. (2009). The relationship between reading comprehension and numeracy among Norwegian grade 8 students. I M. Tzekaki, M. Kaldrimidou og C. Sakonidis (Red.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (4, 233-240). PME.
- Palm, T. (2005). Preface. I T. Palm (Red.), *Proceedings of the 3rd international SweMaS conference*. Umeå University, Department of Educational Measurement.
- Palm, T. (2009) Theory of authentic task situation. I L. Verschaffel, B. Greer, W. Van Dooren & S. Mukhopadhyay. *Words and Worlds: Modeling Verbal Descriptions of Situations*. Brill.
- Personvernloven. (2000). *Lov om behandling av personopplysninger* (LOV-2000-04-14-31). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/LTI/lov/2000-04-14-31>
- Pólya, G. (2004). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Renninger, K. A., Ewen, L. & Lasher, A. K. (2002). Individual interest as context in expository text and mathematical word problems. *Learning and Instruction*, 12(4), 467–491. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00012-3](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00012-3)
- Rubenstein, R. & Thompson, D. (2002). Understanding and supporting children's mathematical vocabulary development. *Teaching Children Mathematics*, 9, 107–112
- Ryen, A. (2001). *Det kvalitative intervjuet: Fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Fagbokforlaget.
- Saundry, C. & Nicol, C. (2006). Drawing as Problem-Solving: Young Children's Mathematical Reasoning Through Pictures. I J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká & N. Stehlíková (Red.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (5, s. 57-63). PME.
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal.
- Universitets- og høyskoleloven. (2005). *Lov om universiteter og høyskoler* (LOV-2005-04-01-15). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-04-01-15>

- Uppstad, P. H. & Solheim, J. (2006) Hvordan kan vi gjøre erfaringsbaserte funn om forholdet mellom lytteforståelse og leseforståelse? *Norsk Tidsskrift for Logopedi*, 1, 14–18.
- Utdanningsdirektoratet. (2022, 15.mars). *Nasjonal prøve i regning 8. trinn 2021 versjon 1*.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9–35.
<https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000005212.03219.dc>
- Verschaffel, L., Greer, B. & de Corte, E. (2000). Making Sense of Word Problems. *Mathematical Thinking and Learning*, 3(1), 87–91.
https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0301_04
- Verschaffel, L., Greer, B. & de Corte, E. (2002). Everyday Knowledge and Mathematical Modeling of School Word Problems. I K. Gravemeijer, R. Lehrer, B. Van Oers & L. Verschaffel (Red.), *Symbolizing, Modeling and Tool Use in Mathematics Education* (30, s. 257-276). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-3194-2_16
- Vygotskij, L. & Kozulin, A. (2001). *Tenkning og tale*. Gyldendal akademisk.
- Walkington, C., Sherman, M., & Petrosino, A. (2012). "Playing the game" of story problems: Coordinating situation-based reasoning with algebraic representation. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(2), 174-195.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.12.009>

8.0 Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv med samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet mitt om: TEKSTOPPGAVER I MATEMATIKK

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å hente ut informasjon til min masteroppgave. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for dere.

Formål

Jeg skriver for tiden på min master i matematikk, som fokuserer på ulike påvirkninger i tekstoppgaver i matematikk.

I den forbindelse ønsker jeg elever ved 8.- og 9.trinn til å svare på en kort spørreundersøkelse som har til hensikt å kartlegge hvordan ulike utforminger på tekstoppgaver i matematikk spiller inn på evnen eleven selv tror den har til å løse en slik oppgave, og hvorfor. Hovedfokuset i oppgaver er se på om andre faktorer enn den matematiske kunnskapen spiller inn på løsningsveien i tekstoppgaver, og evt i hvor stor grad. Videre ønsker jeg å plukke ut 2-6 elever til intervju direkte etter undersøkelsen, for å utdype interessante svar.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU er ansvarlig for prosjektet.

Min faglige veileder er universitetslektor Pernille Friis.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg ønsker å utføre undersøkelsen på 8.- og 9.klassinger på flere ulike skoler. Til spørreundersøkelsen, som går under den kvantitative delen av studiet, trenger jeg at flest mulig deltar på undersøkelsen. Videre trenger jeg også noen intervju til den kvalitative delen av studiet.

Hva innebærer det for deg å delta?

- Hvis dere velger å delta i prosjektet, innebærer det at elever på 8. og 9.trinn fyller ut et spørreskjema. Det vil ta ca. 15 minutter. Spørreskjemaet vil være på papir og inneholder ulike formuleringer på tekstoppgaver innenfor tema geometri. Her skal elevene ikke svare på oppgaven, men der imot om de tror dette er en oppgave de vil kunne løse og hvorfor/hvorfor ikke. I spørreskjemaet må elevene identifisere seg med eget fornavn, eller et nummer som lærer har navn til. Dette for at jeg skal kunne plukke de ut til intervju. Herfra vil det ikke være mulig å identifisere elevene.
- Videre vil jeg, ut ifra svarene, plukke ut 2-6 elever til et intervju. Dette vil vare i ca 15 minutter. Disse intervjuene vil bli tatt opp på lydopptak, for videre å transkriberes. Lydopptakene vil bli slettet når dette er gjort. Det vil heller ikke bli registrert noen personopplysninger om elevene som stiller til intervju.

- Alle data vil bli behandlet konfidensielt, og det vil ikke være mulig å identifisere elevene eller skolen i oppgaven.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis dere velger å delta, kan elever/foreldre når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for personer som ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Jeg håper dette vil la seg gjennomføre selv om det er elever som ikke ønsker å delta. Jeg har derfor gjort undersøkelsen så kort som mulig. Elever som ikke deltar, kan gjerne jobbe med andre ting under undersøkelsen.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- *Det er kun jeg og min veileder som vil ha tilgang til opplysningene som blir gitt.*
- *Ingen navn vil være notert eller registrert når undersøkelsen på skolen er over.*
- *Dataene som blir samlet inn blir lagret på godkjent server knyttet til NTNU. De vil også bli slettet så fort arbeidet med oppgaven er ferdig.*
- *Undersøkelsen er meldt inn og godkjent av Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD).*
- *Alle data vil bli behandlet konfidensielt, og det vil ikke være mulig å identifisere elevene eller skolen i oppgaven.*

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i juni 2022. Etter prosjektslutt vil alle lydopptak være slettet og transkriberingen vil være anonym. Anonymiserte opplysninger vil ikke slettes, men kunne gjenbrukes til for eksempel forskning.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg/dere basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NSD har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- NTNU ved Pernille Friis
E-post: Pernille.friis@ntnu.no
Tlf: 73412116

- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen
E-post: Thomas.helgesen@ntnu.no
Tlf: 93079038

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.

Jeg legger ved spørreskjema, intervjuguide og samtykkeerklæring. Samtykkeerklæringen kan sendes til foreldre skriftlig eller elektronisk, dersom dette prosjektet skulle være aktuelt å delta på. Gjør det som er best for dere. Skrivet kan videresendes til foreldre som vil se det eller spørreskjema/intervjuguide etc. på forhånd.

Dersom dette er noe dere kan hjelp meg med, har jeg mulighet til å komme på besøk en dag i uke 11 eller 12. Gi gjerne beskjed når det eventuelt skulle passe. Ser frem til å høre fra dere!

Med vennlig hilsen

Pernille Friis (veileder)
Tlf: 73412116
E-post: Pernille.friis@ntnu.no

Matilde Evanger Kok (student)
Telefon: 97463497
E-post: Matildk@stud.ntnu.no

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet "Tekstoppgaver i matematikk", og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

At _____ (fullt navn på elev) kan gi opplysninger om seg til prosjektet

(sett kryss)

delta i spørreundersøkelse

delta i intervju

Jeg samtykker til at opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av foresatt til prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2: Spørreundersøkelse

Spørreskjema

Oppgavene skal ikke løses ved regning. Les oppgaven og svar på spørsmålene som er uthevet i rødt under.

Oppgave 1

En plantegning viser oppsatte bærebjelker i en arkitekttegnet huskonstruksjon fra 1873. Lengden på området mellom de midterste bærebjelkene er 3.50 m, og bredden er 3,40 m.

Hvor mange kvadratmeter er området?

Er det ord i teksten du ikke forstår?

Ja Nei

Hvis ja, hvilke?

Klarer du å se for deg alt i teksten?

Ja Nei

Tror du at du klarer å løse denne oppgaven?

Ja Nei

Begrunn hvorfor/hvorfor ikke:

Oppgave 2

Det politiske partiet sosialistisk venstreparti har den siste tiden hatt stor økning i antall medlemmer. Dette medlemstallet ønsker de å opprettholde og skal derfor stå på stand for å være synlig og formidle sin politikk. På denne standen ønsker en av stortingsrepresentantene å ha et flagg, og ønsker å ha det største flagget. I oversikten under ser du flaggstørrelsen til noen ulike partier.

Sosialistisk venstre: 1,43 m lengde og 1,01 m bredde

Høyre: 1,21 m lengde og 1,13 m bredde

Miljøpartiet det grønne: 1,16 m lengde og 1,19 m bredde.

Hvilket flagg er størst i kvadratmeter?

Er det ord i teksten du ikke forstår?

Ja Nei

Hvis ja, hvilke?

Klarer du å se for deg alt i teksten?

Ja Nei

Tror du at du klarer å løse denne oppgaven?

Ja Nei

Begrunn hvorfor/hvorfor ikke:

Oppgave 3

I et friminutt bestemmer tre jenter seg for å spille inn en tiktok-video. Disse korte videoene pleier de å legge ut, og dele med hverandre. De setter opp kameraet med selvutløser. Området videoen dekker er 2,10 m bredt og 1,85 m langt. Hvor mange kvadratmeter er området?

Er det ord i teksten du ikke forstår?

Ja Nei

Hvis ja, hvilke?

Klarer du å se for deg alt i teksten?

Ja Nei

Tror du at du klarer å løse denne oppgaven?

Ja Nei

Begrunn hvorfor/hvorfor ikke:

Oppgave 4

Oslo Børs ASA er Norges eneste regulerte markedsplass for omsetning av aksjer, egenkapitalbevis og andre verdipapirer, som derivater og obligasjoner. I dag skjer all handel på Oslo Børs elektronisk, men før var det en bygning som inneholdt den fysiske markedsplassen for verdipapirer. Den gamle børssalen er nå kontorer. Et av kontorene er 4,15 m langt og 2,98 m bredt.

Hvor mange kvadratmeter er kontoret?

Er det ord i teksten du ikke forstår?

Ja Nei

Hvis ja, hvilke?

Klarer du å se for deg alt i teksten?

Ja Nei

Tror du at du klarer å løse denne oppgaven?

Ja Nei

Begrunn hvorfor/hvorfor ikke:

Hvilken oppgave synes du er lettest (sett ett kryss)?

- Oppgave 1
- Oppgave 2
- Oppgave 3
- Oppgave 4
- Alle var like vanskelig/lett

Hvorfor?

Hvilken oppgave synes du er vanskeligst (sett ett kryss)?

- Oppgave 1
- Oppgave 2
- Oppgave 3
- Oppgave 4
- Alle var like vanskelig/lett

Hvorfor?

Er det viktig for deg at du forstår hele teksten i tekstoppgaver når du skal løse dem?

- Ja
- Nei

Vedlegg 3: Intervjuguide

Spørsmål til intervju

Starter samtalen med å presentere meg og hva jeg studerer osv. Forteller hva informasjonen skal brukes til. Opplyser om at intervjuet er helt frivillig og at det ikke finnes noen fasit på svarene. Informerer også om at jeg vil ta opp intervjuet på lydopptak, men at dette vil slettes etter at jeg har transkribert det. I tillegg til informasjon om taushetsplikt og rettigheter for informanten som at intervjuobjektet når som helst kan velge å trekke seg underveis og også rett etter intervjuet.

1. Hva synes du om tekstoppgaver?
2. Hva synes du kan være utfordrende med tekstoppgaver?
 - a. Hvorfor?
3. Hva var det første du tenkte da du så denne oppgaven?
4. Kan du forestille deg/se for deg oppgavene?
 - a. Hvilke/Hvilke ikke?
 - b. Skjønte du alt, eller var det deler du ikke klarte å se for deg?
 - c. Hvorfor?
5. Hva ser du for deg?
 - a. Hvordan ser du for seg situasjon/oppgave, (eventuelt tegne det?).
6. Gjør noen oppgaver det vanskeligere/lettere å se for seg enn andre?
 - a. Hvorfor?
7. Hvorfor mener du at du kan løse/ikke løse denne oppgaven? (Spør om de oppgavene som er interessante)
8. Du har svart at du ikke forstår disse ordene, har du hørt dem før?
 - a. Prøvde du å tenk deg til hva de betydde eller så du bare bort ifra de?
9. Når du tenker at du får til å løse oppgaven, hvordan er strategien din?
 - a. Ser du for deg situasjonen, eller ser du bort ifra den og plukker ut deler du føler du trenger?
 - b. (Hvis plukker ut). Hva ville du plukket ut på denne oppgaven?
10. Hva er det første du tenker på når du skal løse en slik type oppgave?
 - a. Hva er det første du ville gjort?
11. Hva var utfordrende med oppgavene?
12. Hvilken oppgave mener du er lettest? Hvorfor?
13. Hva gjorde den lettere enn den?
14. Merket du noen likheter mellom oppgavene?

Jeg vil også spørre oppfølgings-/kontrollspørsmål underveis, for å få rett oppklaring i hva elever mener med det den sier, dersom det skulle være uklart. Eller prøver å spørre spørsmålet på andre måter for å være sikker på at eleven oppfatter spørsmålet slik jeg prøver å formidle det.

