UNIVERSITETET I AGDER

Videregående skoleelevers utfordringer med tekstoppgaver

En studie av 1P elevers utfordringer med tekstoppgaver i matematikk som krever dybdeanalyse.

ODA MERETE HANDELAND GULDSMEDMOEN

VEILEDER
Ingvald Erfjord

Universitetet i Agder, 2018
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Jeg startet utdanningsløpet mitt på Universitet i Agder i 2013. Nå, fem og et halvt år senere, setter jeg et endelig sluttpunkt for utdanningen innen matematikkdidaktikk med denne masteroppgaven.

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært spennende, lærerik og utfordrende. Gjennom arbeidet med denne oppgaven har jeg fått et innblikk i hvordan elever som tar 1P matematikk på videregående arbeider med tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten, og hvordan det er å gjennomføre undersøkelser i videregående skoler. Jeg har fått et innblikk i hvordan man er som forsker i en studie og hvordan man skal skrive en forskningsoppgave rundt studien.

Det er flere mennesker som fortjener en stor takk fordi de har gitt meg inspirasjon og støtte underveis i arbeidet. Først vil jeg takke informantene, elevene, som gjorde det mulig å gjennomføre denne studien. Jeg vil også takke lærerne som stilte sine klasser til disposisjon slik at jeg kunne gjennomføre undersøkelsen jeg hadde i forbindelse med tekstoppgaver.

Jeg vil også takke min veileder, Ingvald Erfjord, som har vært tålmodig, oppmuntrende og som har kommet med konstruktive tilbakemeldinger til oppgaven. Uten deg hadde jeg ikke fått gjennomført oppgaven slik jeg har gjort. Du har vært en støttespiller jeg kunne snakke med når det var noe jeg lurte på i forbindelse med masteroppgaven, det setter jeg utrolig stor pris på. Jeg vil også rette en takk til Claire Vaugelade Berg som hjalp til i starten av arbeidet med masteroppgaven.

Til slutt vil jeg rekke en siste takk til min familie og ektemann. Uten dere hadde ikke denne oppgaven blitt ferdig. Det er dere som har hjulpet meg med å finne motivasjonen til å arbeide med oppgaven, når motivasjonen har vært milevis borte. Dere har hjulpet til med korrekturlesing, forslag til endringer og støttet meg når jeg har vært sliten, lei, sur og irritert. Dere har stilt dere selv til disposisjon for å hjelpe meg med tanker og ideer, og det setter jeg enormt stor pris på!

Byglandsfjord, november 2018
Oda Merete Handeland Guldsmedmoen

Sammendrag

Denne masterstudien har tittelen «Videregående skoleelevers utfordringer med tekstoppgaver: En studie av 1P elevers utfordringer med tekstoppgaver i matematikk som krever dybdeanalyse av teksten». Tekstoppgaver blir ofte anvendt i matematikk. Allerede etter 4. årstrinn skal elevene kunne hente ut opplysninger fra en tekst. Ofte blir tekstoppgaver brukt for å beskrive en praktisk situasjon. Ofte vil tekstoppgaver kreve høyere kognitive ferdigheter for å kunne løse en oppgave, enn om oppgaven allerede var ferdig oppstilt.

Ved å studere elever i 1P som arbeider med tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten, er målet å få belyst hvordan elevene klarer å svare på slike oppgaver og hva de synes om oppgavene. Gjennom observasjon av og innsamling av elevenes oppgaveark, et kortfattet spørreskjema og semi-strukturerte intervjuer med seks elever søker jeg å svare på følgende forskningsspørsmål:

- Hvordan løser elever i 1P tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten?
- Hva synes elevene om slike oppgaver?

De kvalitative dataene ble samlet inn i to ulike 1P klasser, ved to ulike videregående skoler. Elevene fikk utdelt 6 tekstoppgaver som de arbeidet med. Under dette arbeidet ble det observert, og disse oppgavearkene ble samlet inn til analyse. Deretter fikk elevene et kortfattet spørreskjema som de skulle besvare. På spørreskjemaet skulle elevene svare om hvordan de opplevde å arbeide med disse tekstoppgavene. Til slutt ble det gjennomført intervju med 6 elever, 3 fra hver klasse. Datainnsamlingen ble nøye gjennomgått, analysert og diskutert.

Et viktig funn som er gjort i denne studien er at elever i hovedgrad synes at tekstoppgaver generelt er vanskelige. Matematikken i oppgaven kan være enkel eller overkommelig, men teksten i oppgaven fører til at matematikkoppgaven blir vanskelig å løse. En liste over antakelser som elever har i forbindelse med tekstoppgaver blir i store trekk bekreftet gjennom resultatene av denne studien. Flere av elevene tenkte at alle oppgavene de fikk utdelt av lærer, som stod i en matematikkbok eller som de fikk utdelt av en autoritet skulle gi mening. Oppgavene skulle i seg selv inneholde nok informasjon til å finne et korrekt matematisk svar på oppgavene. I flere av oppgavene koblet elevene bort sine tanker om og erfaringer fra virkeligheten. De så matematikkoppgavene i en skolesammenheng, men tenkte ikke noe over konteksten rundt selve oppgaven. Noen av elevene tenkte på hva som skjer i virkeligheten i noen av oppgavenes situasjoner, men dette var et fåtall av elevene.

Når det kommer til hvordan elevene opplevde det å arbeide med disse oppgavene svarte flere av elevene at de opplevde tekstoppgavene som utfordrende fordi det ikke var så mange tall å regne ut fra. Flere elever var usikre på om tekstoppgavene var lureoppgaver eller om tekstoppgavene hadde en dobbeltmening. Flertallet av elevene opplevde disse tekstoppgavene som vanskelige og utfordrende, men det var også noen få elever som opplevde tekstoppgavene som utfordrende på en positiv måte. Elevene måtte tenke på en annen måte enn vanlig, og det var gøy.

Utvalget i denne studien begrenset seg til 2 klasser på tilsammen 28 elever. Funnene i studien styrkes ved at det samsvarer med funn i internasjonale studier. Tekstoppgaver blir brukt i matematikk på mange årstrinn, og alle klasser på videregående vil ha en eller annen form for tekstoppgaver. Flere elever vil oppleve tekstoppgaver som utfordrende og at tekstoppgavene ikke har en verdi i den virkelige verden.

Abstract

This Master thesis is entitled “Videregående skoleelevers utfordringer med tekstoppgaver: En studie av 1P elevers utfordringer med tekstoppgaver i matematikk som krever dybdeanalyse av teksten» («Challenges encountered by high-school students solving text-based exercises: A study of 1P (P stands for Practical mathematics) students’ challenges with text-based exercises in maths which require in-depth analysis of the text”). Text-based exercises are often used in maths. Pupils are expected to draw out meaning from a text already after year 4 in primary school. Text-based exercises are often used to describe a practical situation. Quite often text-based exercises require higher cognitive competencies than if the exercise had been an already set and prepared exercise. By studying students in 1P who work with text-based exercises demanding in-depth analysis of the text, the objective is to clarify how students manage to answer such exercises and whether they like them. Through observation and collection of the students’ work sheets, a short questionnaire and semi-structured interviews with six students I endeavour to answer the following research questions:

- How do students in 1P manage to solve text-based exercises with require in-depth analysis of the text?
- How do the students like these types of exercises?

The qualitative data was gathered in two different 1P classes at two different high schools. The students received 6 text-based exercises which they needed to work with. They were observed while working, and the work sheets were collected for analysis. Afterwards the students received a short questionnaire which they needed to fill in. This questionnaire contained questions about how the students experienced working with these text-based exercises. Finally, interviews were conducted with 6 students, 3 from each class. The data collected was thoroughly analysed and discussed.

One important finding in this study is that students generally find text-based exercises difficult. The mathematical aspects of the exercise may be easy or manageable, but the presence of the text makes it difficult to solve the mathematical task. A list of suppositions which students tend to have in connection with text-based exercises are generally confirmed by the results of this study. A fair number of students thought that all exercises they were given by their teachers or which were taken from maths books or given by some authority would be meaningful. The exercises in themselves were expected to contain enough information for finding a correct mathematical answer. In several cases, the students did not link the exercise to their thoughts about reality or their experiences. They saw the maths exercises in a school context but did not think about the context around the exercise itself. Some of the students did think about what happens in reality in some of the given situations, but this was a minority of the students. When asked the question how the students experienced working with these exercises, several of the students answered that they experienced the text-based exercises as challenging because there were not so many numbers to base calculations on. Several students were in doubt about whether these exercises were trick-exercises or if there was some double meaning to them. For the majority of the students, these text-based exercises were difficult and challenging, but there were also a few students who felt the text-based exercises were challenging in a positive way. They had to think in a different way and that was fun. This study is limited to two classes with a total of 28 students. The findings in this study are reinforced by the fact that they agree with findings in international studies. Text-based exercises are used in mathematics in many year groups, and in secondary school (“videregående”), all year groups will have some form of text-based exercises. A fair number of students will experience text-based exercises as challenging – and without value in real life.

Innhold

1 Innledning

I denne studien vil jeg undersøke hvordan elever arbeider med tekstoppgaver som krever en dybdeanalyse av teksten. Jeg vil også undersøke hvordan elevene synes det er å jobbe med slike tekstoppgaver. I dette kapittelet omtales først bakgrunnen for studien og valg av tema i kapittel 1.1. I kapittel 1.2 omtales oppgavens forskningsspørsmål. Til slutt i kapittel 1.3 blir oppbyggingen av masteroppgaven presentert.

1.1 Bakgrunn for oppgaven og valg av tema

I læreplanen for matematikk skal elevene allerede etter 4. årstrinn kunne hente ut opplysninger fra en tekst. Det ene kompetansemålet etter 4. årstrinn er slik: *finne informasjon i tekstar eller praktiske samanhengar, velje rekneart og grunngje valet, bruke tabellkunnskap og utnytte samanhengar mellom rekneartane, vurdere resultatet og presentere løysinga* (Utdanningsdirektoratet, 2013). Her viser kompetansemålet at elevene skal kunne hente ut informasjon i fra tekster eller praktiske sammenhenger og kunne bruke disse opplysningene til å regne ut en matematisk oppgave. Kompetansemålet som handler om å hente ut informasjon fra tekster eller i praktiske sammenhenger, utvikler seg for klassene lenger opp i skolesystemet. Et av kompetansemålene etter 7. årstrinn handler om det samme, og når vi ser på kompetansemålene etter 10. årstrinn finner vi dette: *analysere samansette problemstillingar, identifisere faste og variable storleikar, kople samansette problemstillingar til kjende løysingsmetodar, gjennomføre berekningar og presentere resultata på ein formålstenleg måte* (Utdanningsdirektoratet, 2013). Her har kompetansemålet utviklet seg fra å handle om tekster og praktiske situasjoner til å handle om sammensatte problemstillinger. Ser vi enda ett skritt lenger, kan vi se på kompetansemålene for henholdsvis 1P og 1T er et kompetansemål slik *tolke, bearbeide, vurdere og diskutere det matematiske innhaldet i skriftlege, munnlege og grafiske framstillingar* (Utdanningsdirektoratet, 2013) for 1P og *tolke, bearbeide, vurdere og drøfte det matematiske innhaldet i ulike tekstar* (Utdanningsdirektoratet, 2013) for 1T. Ut fra dette ser vi at tekstoppgaver er sentrale i matematikkopplæringen.

2020 er året for at det skal komme nye læreplaner for skolene. Arbeidet med å fornye Kunnskapsløftet er godt i gang. Et av punktene som ligger under fagfornyelsen er målet om å styrke utviklingen av elevenes dybdelæring og forståelse (Utdanningsdirektoratet, 2017).

> Vi definerer dybdelæring som det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder. Det innebærer at vi reflekterer over egen læring og bruker det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre. (Utdanningsdirektoratet, 2017)

Fra Utdanningsdirektoratets definisjon av dybdelæring kommer det frem at elevene skal kunne bruke det de har lært på forskjellige måter i både kjente og ukjente situasjoner. Elevene må altså kunne bruke kunnskap de har fra før av i situasjoner som kan være ukjente for elevene. Tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten krever akkurat dette av elevene, at de bruker kunnskap de har fra før for å kunne analysere oppgaveteksten og resonnere seg frem til et matematisk svar på tekstoppgaven. Det stilles her krav til at elevene må kunne analysere en tekst, og ikke bare hente ut tallene i teksten og bruke regneoperasjonen som det arbeides med da.

Det at elever har utfordringer i møte med tekstoppgaver er velkjent og forsket mye på. Cummins, Kintsch, Reusser og Weimer (1988) har undersøkt elevers forståelse når de arbeider med tekstoppgaver. Et syn som kommer frem fra Walkington, Sherman og Petrosino (2012) er at det er selve teksten i tekstoppgavene som er vanskelige. Verschaffel, Greer og De Corte (2000) har, gjennom bidrag fra flere forskere, kommet frem til ulike antakelser elever har i møte med tekstoppgaver. Disse antakelsene har de kalt for *The rules of the game of word problems*. Elevene reagerer ofte urealistisk på grunn av en begrenset og skoleaktig kontekst i matematikkundervisningen. Undersøkelsene som ligger bak Verschaffel et al. (2000) sine funn, har i hovedsak barneskoler som utgangspunkt. Siden jeg planlegger å være lærer på den videregående skolen, syntes jeg det var interessant å se på hvordan elever på videregående skole forholder seg til tekstoppgaver. Jeg lurte på om elevene på den videregående skolen ville ha de samme antakelsene om tekstoppgaver som Verschaffel et al. (2000) kom frem til, eller om elevene hadde andre synspunkter på tekstoppgaver.

1.2 Forskningsspørsmål

Med bakgrunn i det som står beskrevet ovenfor, begynte min søken etter et forskningsspørsmål som hadde til hensikt å undersøke hvordan elever på den videregående skolen arbeider med tekstoppgaver, og da spesielt tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. Tekstoppgaver er et begrep som man kan legge mye inn i, eller ekskludere mye fra, alt etter hvordan man ser det. I denne oppgaven har jeg valgt å si at tekstoppgaver er de oppgavene som bruker ord til å beskrive en gitt situasjon. Mer om begrunnelsen for denne definisjonen kommer i kapittel 2.2. Tekstoppgavene som blir brukt i denne studien, blir referert som tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. Denne typen tekstoppgaver er koblet opp mot antakelsene som Verschaffel et al. (2000) beskriver som *The rules of the game of word problems.* Det er tekstoppgaver der elevene må gå dypere inn i selve oppgaveteksten for å finne ut hvordan de kan svare på oppgaven. Elevene kan ikke bare hente ut tall og bruke en matematisk operasjon på disse tallene, de må velge ut hvilke tall i teksten som det er relevant å bruke og i tillegg se oppgaveteksten i lys av kunnskap de har fra hverdagslivet. På bakgrunn av dette har jeg kommet frem til to forskningsspørsmål som jeg med denne masteroppgaven tar sikte på å belyse:

- Hvordan løser elever i 1P tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten?
- Hva synes elevene om slike oppgaver?

Gruppen 1P ble valgt ut blant de ulike matematikklassene på videregående fordi tekstoppgaver er relevante for elever som tar praktisk matematikk. Dette vises gjennom kompetansemål nevnt i kapittel 1.1. Dessuten vil den praktiske matematikken for elever som tar 1P inneholde mange tekstoppgaver, siden tekstoppgaver er oppgaver som bruker ord på å beskrive en gitt situasjon. Spesielt for elever som går en yrkesfaglig studieretning, vil det være relevant å bruke tekstoppgaver til å beskrive situasjoner som kan oppstå i ulike yrkessituasjoner. Når det kommer til det andre forskningsspørsmålet, går det ut på hva elever synes om tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. Det er vanskelig å finne en definisjon på hva elever mener om ulike saker, dette er heller ikke enkelt å forske på. I denne sammenhengen vil jeg kun konsentrere meg om hva elevene svarer på en spørreundersøkelse som handler om hvordan de syntes det var å arbeide med de tekstoppgavene de fikk utdelt.

1.3 Strukturen i oppgaven

Masteroppgaven består av 8 kapitler. Det første kapittelet, som allerede er gjennomgått, gir en introduksjon til og begrunnelse for valg av oppgavens tema. Studiens forskningsspørsmål blir også presentert, og det blir presisert hva som menes i forskningsspørsmålene. Kapittel 2 handler om det teoretiske rammeverket der tekstoppgaver og *The rules of the game of word problems* vil være sentrale. I kapittel 3 er det en presentasjon av studiens forskningsdesign og en gjennomgang av de ulike metodene for å samle inn data. Til slutt i dette kapittelet vil jeg si litt om studiens validitet og reliabilitet. Kapittel 4 har en presentasjon av de ulike tekstoppgavene som ble med i studiens undersøkelse, mens det i kapittel 5 presenteres funn av forskningsresultatet og en analyse av disse resultatene sett i lys av teorien fra kapittel 2. I kapittel 6 blir det en drøfting av funnene som ble gjort i kapittel 5, før det i kapittel 7 vil komme avslutning. I avslutningen vil det komme en konklusjon der jeg vil svare på oppgavens forskningsspørsmål på bakgrunn av resultatene. Avslutningen vil også inneholde noen pedagogiske og forskningsmessige implikasjoner, før jeg til slutt vil reflektere over arbeidet med denne masteroppgaven. Kapittel 8 inneholder en referanseliste til masteroppgaven. Til slutt vil det være en oversikt over vedlegg som har blitt brukt i forbindelse med denne oppgaven. Her vil informasjonsskriv til elever og foreldre ligge, oppgavene som elevene fikk utdelt, spørreskjemaet elevene svarte på samt transkripsjonen av intervjuene med elevene.

2 Teoretisk rammeverk

Matematikk er et kulturelt produkt og har utviklet seg fra flere grunnleggende aktiviteter. I alle undersøkte sivilisasjoner er det funnet seks kategorier av aktiviteter som har blitt brukt av alle. Disse seks kategoriene er telling, lokalisering, måling, formgiving, lek og forklaring. Ved at mennesker engasjerer seg i disse aktivitetene, er matematikk som en kulturell kunnskap utviklet (Birkeland, Breiteig & Venheim, 2011).

Fra tid til annen stilles det spørsmål til om matematikk skal være et eget fag i skolen eller ikke, men for mange er det innlysende at matematikk bør være et eget skolefag. Det å utvikle kompetanse i matematikk er et viktig redskap for den enkelte elev. Matematikk som fag kan legge et grunnlag for videre utdanning, samt for å ta del i yrkeslivet og delta på fritidsaktiviteter (Birkeland et al., 2011). Utdanningsdirektoratet (2013) sier at matematikkfaget skal medvirke til utvikling av kompetansen som den enkelte og samfunnet trenger. Opplæringen i matematikk skal veksle mellom å være ferdighetstrening og utforskende, lekende, kreative og problemløsende aktiviteter. Matematikk ligger til grunn for utvikling av logisk tenking og spiller en sentral rolle ved å påvirke identitet, tenkemåte og selvforståelse.

Videre i dette kapittelet vil jeg presentere hva som tidligere er gjort innenfor forskning på elevers utfordringer med tekstoppgaver. Deretter vil jeg si litt om hva tekstoppgaver er og hvordan elever møter tekstoppgaver. I kapittel 2.3 vil jeg si noe om ulike antakelser som elever har i forbindelse med tekstoppgaver. Disse antakelsene er kalt *The rules of the game of word problems*. Kapittel 2.4 sier noe om den didaktiske kontrakten mens kapittel 2.5 handler om hvordan man arbeider med tekstoppgaver. Tilslutt handler kapittel 2.6 om forståelse i matematikk mens kapittel 2.7 nevner litt om Blooms taksonomi og higher order thinking.

2.1 Tidligere forskning på tekstoppgaver

Elevers utfordringer i møte med tekstoppgaver er velkjent og forsket mye på. Cummins et al. (1988) har undersøkt elevers forståelse ved å løse tekstoppgaver. De har oppdaget at det er mange elever som sliter med å forstå selve teksten i oppgaven. Elevene kan ha regnet riktig i forhold til hva de tror at de skal finne, men de har misforstått hva oppgaven går ut på og svarer dermed feil. Dette synet på at det er selve teksten i oppgaven som er vanskelig, bekrefter Walkington et al. (2012). Resultatene her viser at elever kan ha vanskeligheter med å tolke teksten i oppgaven riktig, og få en korrekt forståelse for situasjonen som oppgaven beskriver.

Verschaffel et al. (2000) skriver om flere forskere som har bidratt med forskning for at de har kommet fram til *The rules of the game of word problems*. Blant disse forfatterne nevnes De Corte og Verschaffel (1985), Gravemeijer (1997), Greer (1997), Hatano (1997), Reusser og Stebler (1997) og Wyndhamn og Säljö (1997). Disse forskerne har bidratt til Verschaffel et al. (2000) sine tanker om at det er den begrensa og skoleaktige konteksten i matematikkundervisningen som gjør at elever reagerer urealistisk. Det er ikke elevenes manglende evner til å ta hensyn til realistiske faktorer og tanken om at det de skal gjøre, skal gi mening, men det er deres forståelse av *spillereglene* som de er involvert i. Så fort disse spillereglene eller premissene ble likegyldige, virket det som om mange av elevene kvittet seg med sin opprinnelige tendens til å løse oppgavene.

Selter (2009) skriver om å bruke oppgaveark som elevene selv har laget. En av forutsetningene for at dette skal fungere er at elevene selv må være interessert i å påvirke og delta i læringsprosessen. Ved å arbeide på denne måten kan elevene bruke fantasien til å lage oppgaver selv, de kan løse oppgaver ved å bruke sine egne strategier, de kan utforske og forklare matematiske mønster og de kan skrive om undervisnings- og læringsprosessen. Han mener dette kan bryte med det vanlige mønsteret for undervisning. Der elever gradvis lærer å oppføre seg rasjonelt, i forhold til å oppfylle kravene som den didaktiske kontrakten stiller til dem. Den didaktiske kontrakten skrives mer om i kapittel 2.4. Selv om svarene til elevene kan virke urealistiske, er det ofte slik at hvis elevene får en mulighet til å forklare hva de mener med svaret sitt så er svaret vel gjennomtenkt og rasjonelt.

Som del av en større studie har Sepeng (2013) skrevet en artikkel om matematiske tekstoppgaver som ikke har en reell kontekst eller mening. Gjennom forskning viser de samlede resultatene at elever sin prestasjon når de arbeider med tekstoppgaver, er sterkt avhengig av hvordan oppgavene er utformet. Det virker som om elever har en tendens til å svare på oppgaver, selv om informasjonen i oppgavene ikke er relevante for å svare på spørsmålet oppgaven gir. Det er også en stor sammenheng mellom elevers vanskeligheter med tekstoppgaver og den store forskjellen mellom det matematiske språket og det hverdagslige talespråket. Elever burde få muligheten til å benytte seg av hverdagslig erfaring og kunnskap for å finne ut hva som er meningen med en oppgave. Dette kan være med på å lage en mykere overgang mellom elevenes hverdagslige språk og det skriftlige og formelle matematikkspråket.

2.2 Tekstoppgaver

Det er brukt ulike begreper for oppgaver beskrevet med tekst innenfor forskning i matematikk. Begreper som *problem-solving*, *word problem* og *story problem* er brukt i den engelske litteraturen for å beskrive ulike typer oppgaver som er gitt med tekst. Det kan være vanskelig å finne et ord på norsk som dekker det som de engelske ordene dekker. Verschaffel et al. (2000) definerer *word problem* i korte trekk som en beskrivelse av en gitt problematisk situasjon med ord. *Word problem* er altså karakteristiske ved at de bruker ord til å beskrive en situasjon, som vanligvis er hypotetisk. I denne oppgaven har jeg valgt å bruke begrepet tekstoppgaver fordi jeg mener at det er det begrepet som best dekker de elementene jeg vil belyse. Tekstoppgavene som er med i denne studien, bruker ord til å beskrive en gitt situasjon. Hver av oppgavene inneholder et problem eller en situasjon som elevene må løse.

Ser man på forskjellen mellom tekstoppgaver og oppstilte oppgaver, stiller tekstoppgave ofte høyere kognitive krav enn de oppstilte oppgavene. I arbeid med tekstoppgaver må elevene selv finne fremgangsmåte og stille opp de aktuelle tallene. Dette er mer tidkrevende for elevene enn ved å arbeide med oppgaver som er ferdig oppstilt. Ser man i matematiske tekstbøker blir som oftest hvert kapittel innledet med symbolske oppgaver, og etter hvert kommer det tekstoppgaver. Disse blir da ofte kalt for utfordrende tekstoppgaver (Koedinger & Nathan, 2004). I en spørreundersøkelse av 67 high school-lærere fant Nathan og Koedinger (2000b) ut at det var mest sannsynlig at tekstoppgaver var vanskeligere å løse enn tilsvarende algebraiske likninger for algebraelver. 35 forskere innen matematikkutdanningen forutså at tekstoppgaver kom til å bli vanskeligere å løse enn tilsvarende likninger. I en annen undersøkelse av Nathan og Koedinger (2000a)undersøkte de utsagnet: «Å løse matematikkproblem presentert med ord burde bare bli undervist etter at elever behersker de samme problemene presentert som likninger». Undersøkelsen viste at signifikant flere lærere var enige enn uenige i dette utsagnet. Sepeng (2013) sier at en av de største utfordringene elever har med tekstoppgaver er ikke mangel på forståelse av det matematiske konseptet som ligger bak, men en utilstrekkelig forståelse av det matematiske språket. Bruken av matematikkspråket og det dagligdagse talespråket varierer ofte på viktige punkt. Botten (2003) har en rekke ganger gitt fem kinesiske matematikkoppgaver til elever i grunnskolen, studenter og lærere. Oppgavene er hentet fra en kinesisk matematikkbok og nivået tilsvarer slutten av barnetrinnet i norsk grunnskole. Ved å gi disse oppgavene til flere ulike grupper så Botten det slik at det er mange elever som løser tekstoppgaver på samme måte, enten teksten er på norsk eller teksten er på et annet språk for eksempel kinesisk. Elevene skummer teksten for å finne tallene, for så å gjøre det som er mest fornuftig med de tallene som de har funnet. Med en slik strategi er det en fare for at elever tilnærmer seg tekstoppgaver på en mekanisk og tankeløs måte. De vier ikke noe oppmerksomhet til konteksten og kobler ikke oppgaven sammen med sin sunne fornuft. *Suspension of sense-making* er et begrep som beskriver disse tilfellene (Verschaffel et al., 2000). Selter (2009) sier at det virker som elever har tilegnet seg en del antakelser innenfor matematikk allerede etter barneskolen. En av disse antakelsene er at det å løse en tekstoppgave er redusert til et valg av, og en utførelse av, aritmetiske operasjoner, uten å tenke noe videre over realiteten rundt tekstoppgavens kontekst. Når elever skal løse tekstoppgaver leter de ofte etter en slags «magisk» kontekst. Elevene ser etter kjennetegn som er gjemt for å løse oppgavene, de prøver å finne tall å sette de på riktig plass i regnestykket sitt.

2.3 *The rules of the game of word problems*

Verschaffel et al. (2000) lister opp en rekke antakelser om regler og forventinger som elevene må bruke i forhold til tekstoppgaver. Denne opplistingen er en sammenfatning av hva flere forskere har kommet frem til gjennom studier av elevers tilnærming til tekstoppgaver. Disse antakelsene som elevene tror at gjelder, kan være:

1. Alle oppgavene som elevene får av læreren, eller som står i tekstboka, gir mening. Det skal også være mulig å løse alle disse oppgavene. Elevene skal ikke stille spørsmål, men bare godta at tekstoppgaver som kommer fra en autoritet er korrekte, meningsfulle og fullstendige. Dette skal elevene godta basert på tillit til autoriteten.
2. Elevene kan anta at det bare finnes et korrekt svar til hver oppgave. Dette svaret må være presist og numerisk.
3. Det ene korrekte svaret oppnås ved å gjennomføre en eller flere matematiske operasjoner eller formler med tallene i oppgaven. Mest sannsynlig skal du bruke alle tallene som er oppgitt i oppgaven.
4. Du skal kunne løse oppgaven ved å bruke den matematikken som du har tilgang til som elev. Faktisk, i de aller fleste tilfellene skal du bruke de matematiske begrepene, formlene, algoritmene og lignende, som nylig har blitt introdusert og brukt i matematikktimene.
5. Du kan anta at den endelige løsningen, også de mellomliggende resultatene skal innebære «rene» tall, for eksempel hele tall.
6. Tekstoppgaven inneholder i seg selv nok informasjon for å finne den riktige matematiske tolkningen og løsningen på oppgaven.
7. Elevene trenger ikke bekymre seg hvis kunnskapen deres eller deres intuisjon om hverdagslivet krasjer med situasjonen som oppgaven beskriver. Personer, objekter, steder og handlinger som forekommer i oppgaven er forskjellige fra en skoleoppgave og en situasjon i den virkelige verden.

Disse antakelsene oppfordrer og opprettholder rutinebasert og overfladisk tenking, uten at elevene tenker noe over dette. Men Verschaffel et al. (2000) trekker også inn at det er nødvendig med noen regler, ellers ville det blitt umulig å bruke tekstoppgaver i skolesammenheng.

2.4 Den didaktiske kontrakten

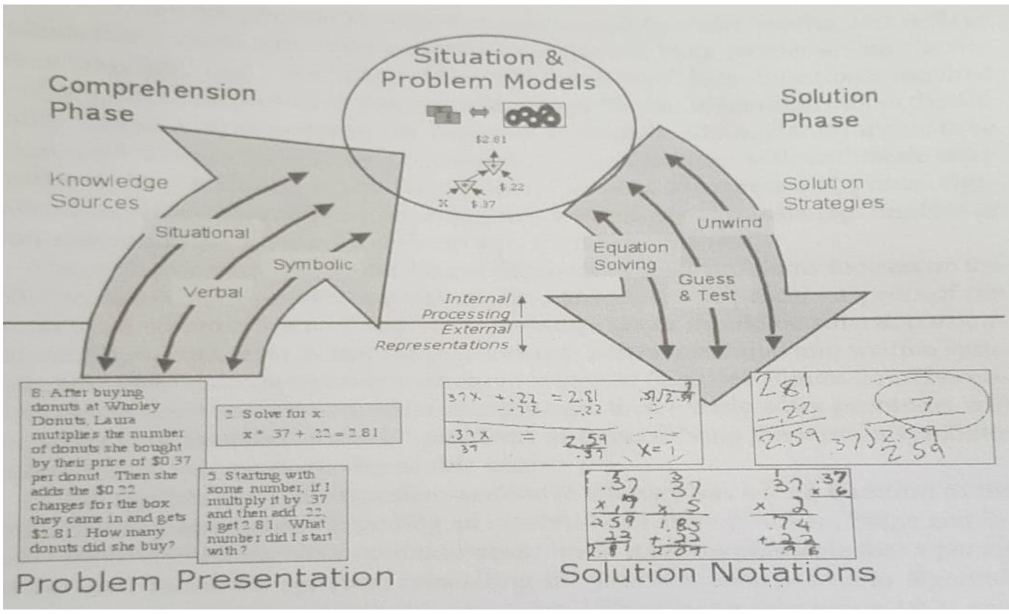
Når vi snakker om ulike regler og forventinger som elevene har, kommer vi også inn på begrepet den didaktiske kontrakten. Brousseau (1984) introduserte begrepet for å belyse utfordringer i elevers matematikkundervisning. Den didaktiske kontrakten referer til et sett sammenhengende regler og gjensidige forventinger som oppstår i undervisningen. Det er disse reglene og de gjensidige forventingene som styrer samhandlingen mellom elevene og læreren i matematikktimen, men også den enkelte elevs kognitive prosess når eleven er engasjert i tenking og oppgaveløsning i forbindelse med disse timene. Det er også regler og gjensidige forventninger i forholdet mellom elever/lærere og matematikkboka. Ofte er det slik at den didaktiske kontrakten ikke er noe som er skrevet ned, men at reglene og forventingene former kommunikasjonen og de kognitive prosessene til alle deltakerne, også lærerens, uten at de er klar over det.

Den didaktiske kontrakten viser hvordan det er forventet at elever og lærere skal oppføre seg i matematikktimene, hvordan de skal tenke og kommunisere med hverandre, hvilken type oppgaver læreren kan gi til elevene sine, hvilke spørsmål elevene har lov til å stille læreren, hvordan læreren skal respondere, og så videre (Verschaffel et al., 2000).

Den didaktiske kontrakten er nødvendig, fordi undervisning uten noen etablerte regler og rutiner vil være utmattende for alle parter som er involvert, både lærer og elever. Men på en annen side så kan den didaktiske kontrakten delvis føre til uønskede resultater. Når elevene er tilstede i matematikkundervisning lærer de matematiske konsept og matematiske prosedyrer, men de lærer også å samhandle i klasserommet og hva som er den riktige måten å oppføre seg på i et klasserom. Elevene lærer seg gradvis hvordan de skal oppføre seg og hva lærerens forventinger til elevene er (Selter, 2009). I lærebøkene og undervisningen kommer gjerne tekstoppgaver som en øvelse i det temaet som elevene arbeidet med. Derfor opplever elevene at hvis temaet elevene arbeider med er multiplikasjon, så vil tekstoppgavene de skal jobbe med også handle om multiplikasjon.

2.5 Hvordan arbeide med tekstoppgaver

Koedinger og Nathan (2004) viser til to ulike faser i prosessen med å løse tekstoppgaver. De bruker begrepene *comprehension phase* og *solution phase*. På norsk kan vi her snakke om en forståelsesfase og en løsningsfase. I forståelsesfasen tolker elevene teksten i tekstoppgaven. Elevene skal forstå selve teksten i oppgaven, alle ordene som er nevnt, og de skal forstå konteksten til oppgaven. Deretter går de over i løsningsfasen der de skal bestemme seg for hvilken strategi de vil bruke for å løse oppgaven.



Figur 2: Oversikt over forståelsesfase og løsningsfase (Koedinger & Nathan, 2004, s. 132)

Figur 2 viser hvordan forståelsesfasen og løsningsfasen arbeider sammen. Den viser hvordan eleven går fra utvendig representasjon til intern behandling av representasjonen og tilbake igjen til den utvendige representasjonen. Det er mange faktorer som arbeider sammen og som gjør det å løse tekstoppgaver til en kompleks handling. Cummins et al. (1988) sier at det er nødvendig med gode evner for å overføre teksten i oppgaven til elevens kunnskap hvis de skal forstå oppgaven fullt ut. Dette er evner som blir utviklet over tid, og det er fort gjort å gjøre en feil i denne overføringen. Hvis eleven ikke forstår oppgaveteksten på riktig måte, vil dette medføre at løsningen på oppgaven blir feil. Elevene bruker ikke alltid nok tid på forståelsesfasen før de raskt begynner på løsningsfasen, noe som ofte kan medføre feil tolkning av oppgaveteksten.

2.6 Forståelse i matematikk

De aller fleste vil nok si at de vet hva det er å forstå noe, men forståelse er et komplisert og sammensatt begrep. Det finnes ulike definisjoner av begrepet forståelse, og det er flere ulike måter å karakterisere forståelse. En av disse måtene er å dele forståelse inn i instrumentell forståelse og relasjonell forståelse. Instrumentell forståelse kjennetegnes ved at man vet hvordan regler skal brukes men ikke hvorfor de fungerer og hva reglene innebærer, mens relasjonell forståelse handler om å vite både hva du skal gjøre og hvorfor (Skemp, 1976).

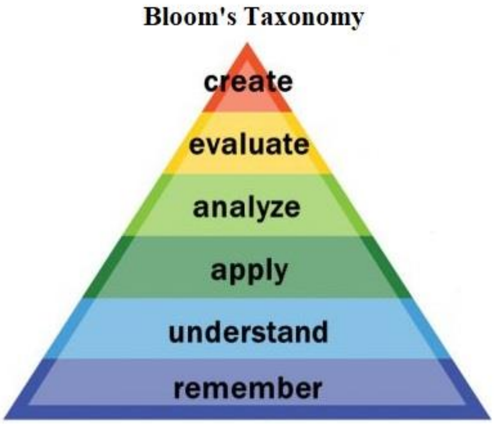
Skemp (1976) viser til et tankeeksempel for å vise forskjellen mellom instrumentell og relasjonell forståelse. I dette tankeeksperimentet viser han til at den type undervisning og læring som fører til en instrumentell forståelse av matematikk, består av å lære en økende mengde av faste framgangsmåter. Ved hjelp av disse faste framgangsmåter kan elevene komme seg fra et gitt startpunkt, for eksempel dataen de blir gitt, til et gitt endepunkt, som kan være svaret på spørsmålet. Ved hvert eneste punkt forteller framgangsmåten hva elevene skal gjøre. De skal gjøre akkurat likt som i det konkrete eksempelet de har som utgangspunkt. Det neste som skal gjøres bestemmes bare av situasjonen i det gitte punktet. Bevisstheten om det generelle forholdet mellom vellykkede stadier i prosessen og det endelige målet er ikke tilstede, og for at eleven skal lære seg nye måter å nå målet på, er han avhengig av veiledning fra andre.

Piaget kalte den indre representasjonen av ulike handlingsmønster for skjema. Disse handlingsmønstrene er ofte knyttet sammen til lengre handlingssekvenser. I denne oppgaven er det fokus på de kognitive skjemaene, heretter kalt skjemaer. Dette er skjemaer der former for tenking er i bildet. Disse skjemaene er etablert på et høyere mentalt nivå, og kan hentes fram og anvendes i situasjoner som er ulike fra der de har blitt brukt før (Imsen, 2014). Å utvikle relasjonell forståelse av matematikk består av å bygge opp begrepsmessige strukturer eller skjemaer. Fra disse kan eieren i prinsippet produsere et ubegrenset antall av planer for å komme fra ethvert startpunkt til ethvert endepunkt, der både startpunktet og endepunktet ligger innenfor eierens skjema. Denne måten å lære på er veldig forskjellig fra å utvikle instrumentell forståelse for matematikk. For det første betyr det at elevene må bli uavhengige av målet om å nå bestemte endepunkt. For elevene blir det å bygge opp et begrepsmessig skjema innenfor et gitt kunnskapsområde et mål i seg selv. Elevenes selvtillit til å selv finne nye veier for å komme fram til målet uten hjelp øker ved at skjemaene til elevene blir mer komplette. Til slutt er det viktig å innse at et skjema aldri er fullstendig. Når skjemaene våre blir større, blir vi også bevisste på flere muligheter. Prosessen med å utvikle skjemaene fortsetter ofte av seg selv, og blir også belønnende i seg selv.

Det finnes fordeler ved å utvikle både instrumentell forståelse og relasjonell forståelse ved undervisning av matematikk. Hvis man ser på instrumentell forståelse og relasjonell forståelse i forbindelse med tekstoppgaver vil en instrumentell tilnærming føre til at elevene for blir stående fast. Elevene har lært seg en hvis måte å gjennomføre ulike matematiske operasjoner på. Hvis da tekstoppgavene fører til at elevene må utvikle de matematiske operasjonene de allerede kan eller at de må bruke de matematiske operasjonene på en litt annen måte, kan dette sette elevene fast. Hvis elevene har en relasjonell tilnærming til tekstoppgavene har de større mulighet til å tilpasse kunnskapen de har om et tema til hvordan tekstoppgavene er utformet.

2.7 Blooms taksonomi og higher order thinking

En inndeling av kunnskap er en ordning av ulike kunnskapsformer i et system. Dette kalles for taksonomi. Kunnskapstaksonomier har en rangering av kunnskapsformer etter hvor elementære eller avanserte de anses for å være. Benjamin Blooms taksonomi er en berømt måte å dele inn kunnskapsnivåene på. En revidert utgave av Blooms taksonomi kom ut i 2001. I den reviderte utgaven av taksonomien bruker de verb i stedet for substantiver for å navngi de forskjellige nivåene av kunnskapsformer. Disse handlingsordene beskriver de kognitive prosessene der elevene møter og arbeider med kunnskap. Nivåene i den reviderte utgaven var: huske/memorere, forstå, anvende, analysere, vurdere og skape (Imsen, 2016; Vanderbiltuniversity, 2018).



Figur 1: Blooms taksonomi ("Bloom's Taxonomy," 2018)

Figur 1 viser en oversikt over de seks nivåene i Blooms reviderte taksonomi. Blooms taksonomi kan bidra til å vise hvilket kunnskapsnivå en elev ligger på. I tillegg til Blooms taksonomi er det også vanlig å skille mellom *higher order thinking* og *lower order thinking*. *Higher order thinking* oppstår når en person tar både ny informasjon samt informasjon fra minnet og får disse til å samordnes og/eller omorganisere og utvide denne informasjonen for å oppnå et mål eller finne mulige svar i forvirrende situasjoner (Lewis & Smith, 1993). Ved å se på Blooms taksonomi kan vi koble de ulike nivåene til *higher order thinking* eller *lower order thinking*. De nederste nivåene på taksonomien svarer til *lower order thinking*, mens dess høyere opp på nivåene du kommer jo mer beveger du deg over i *higher order thinking*. Analysere, vurdere og skape ansees som *higher order thinking*, mens huske/memorere, forstå og anvende ansees som *lower order thinking*.

3 Metode

I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for de valg jeg har tatt i forbindelse med forskningsdesign og valg av metode. Disse valgene er gjort med forskningsspørsmålene for denne studien som utgangspunkt. Forskningsspørsmålene for denne studien er: *Hvordan løser elever i 1P tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten? Hva synes elevene om slike oppgaver?* Jeg vil først beskrive studiens forskningsdesign og valg av kvalitativ metode. Deretter vil jeg presentere deltakerne i studien, etterfulgt av metodene som er brukt for datainnsamling, samt en begrunnelse for disse. Jeg vil presenterer noen etiske betraktninger i forhold til studien, før jeg beskriver analyseprosessen. Til slutt vil jeg si noe om studiens validitet og reliabilitet.

3.1 Forskningsdesign og valg av metode

I denne studien har jeg brukt kvalitative metoder. Kvalitative metoder sikter inn på å fange opp mening og opplevelse som ikke lar seg tallfeste eller måle. De kvalitative metodene benyttes for å få data som kan karakterisere et fenomen. I denne oppgaven vil jeg utforske utfordringer som elever møter med tekstoppgaver, og da spesielt oppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. Disse tekstoppgavene kan sees i lys av Verschaffel et al. (2000) sin beskrivelse av tekstoppgaver som bryter med *The rules of the game of word problems*. Dette kan ses på som et fenomen som jeg ønsker å utføre en detaljert undersøkelse av. Oppgavesettet som blir brukt i undersøkelsen jeg gjennomfører, har jeg designet. Dette fører til at studien også har designforskning i seg. Kvalitative metoder går i dybden og samler inn mange opplysninger om få undersøkelsesenheter. Forskeren er delaktig og ser fenomenet innenfra. Dataen som samles inn i kvalitative metoder tar sikte på å få frem sammenheng og helhet (Dalland, 2007). Studiet er en kasusstudie, noe som vil si at man ser på et individ eller en gruppe som en helhet, og at det er fenomenet i seg selv som undersøkes, ikke utvalget fra en populasjon (Mertens, 2014).

3.2 Deltakere

Jeg har besøkt to videregående skoler på Sørlandet og utført min datainnsamling i en 1P matematikkklasse på hver av skolene. Jeg besøkte en yrkesfaglig klasse, klasse A, og en idrettsfaglig klasse, klasse B. Det var til sammen 28 elever som var med på undersøkelsen, der det var henholdsvis 9 elever i klasse A og 19 elever i klasse B. Begge klassene har 1P matematikk. Dette er et praktisk rettet fellesfag i matematikk for elever som går første året på videregående skole. Grunnen til at jeg valgte å utføre undersøkelsen i 1P, var at jeg da kunne måle elevers tanker om og evner til å løse tekstoppgaver etter fullført 10. trinn. Dette er fordi kompetansemålene i 1P i begrenset grad går ut over de fra 10. trinn. Matematikken i klasse A er i tillegg yrkesrettet mot deres yrkesfag. Det ble avtalt med matematikklærerne på de to skolene at jeg kunne komme og bruke en skoletime (45 minutter) for å gjennomføre de oppgavene som jeg hadde laget til elevene. Etter å ha samtalt med hver av matematikklærerne til de to klassene kom, det fram at begge klassene er rimelig vant til å jobbe med oppgaver, både fra matematikkboken og tidligere eksamensoppgaver. Læreren til klasse A lager i tillegg det han omtaler som kreative oppgaver til elevene. Det var oppgaver som skulle få elevene til å undre og utforske litt på ulike matematiske begreper og handlinger. Når det gjaldt tekstoppgaver, var ingen av klassene vant til å arbeide med tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten.

Etter at alle godkjenninger var i orden, besøkte jeg klassene og elevene arbeidet med de seks oppgavene som jeg hadde laget til elevene. Disse oppgavene blir presentert i kapittel 4. I tillegg til disse oppgavene fikk også elevene et kort spørreskjema som de skulle besvare. Når elevene hadde jobbet med oppgavene og spørreskjemaet, hadde jeg et intervju med tre elever fra hver klasse. Elevene ble trukket ut til intervju etter at de hadde jobbet med oppgavene som klassen fikk utdelt. Hvilke elever som ble trukket ut til intervju var tilfeldig. I kapittel 5 vil jeg presentere funnene fra disse intervjuene. Jeg har valgt å ta med alle de seks intervjuene som ble foretatt med elevene. Dette er fordi at alle de seks elevene hadde interessante utsagn som kan være med å belyse forskningsspørsmålet i denne oppgaven.

3.3 Innsamling av data

Empirien som ble samlet inn, var elevenes skriftlige arbeid med oppgavene, elevenes svar på spørreskjema samt intervju med utvalgte elever. Selve tekstoppgavene som elevene jobbet med, var nøye gjennomtenkt og utvalgt. Tanken bak de seks tekstoppgavene som elevene fikk, var at alle oppgavene skulle stille krav til elevene, utover det å følge et fastlagt mønster. Oppgavene skulle kreve at elevene hadde en dybdeanalyse av teksten. Dette er oppgaver som bryter med antakelser som muligens skoleelever har til tekstoppgaver. Disse antakelsene er nevnt i kapittel 2.3 og blir samlet kalt for *The rules of the game of word problems*. Elevene skulle arbeide med oppgaver som var annerledes enn det de muligens var vant med. Noen av oppgavene kom jeg på selv, mens noen av oppgavene ble hentet fra ulike artikler. Det var min tanke at alle elevene skulle få til de matematiske i oppgavene, og at det heller var forståelsen til elevene som ble testet ut i denne studien. Derfor ble det matematiske nivået lagt slik at det ikke skulle være den store utfordringen for elevene. Noen av oppgavene som jeg brukte er tidligere blitt brukt på lavere trinn enn det jeg gjorde i undersøkelsen. En grundigere gjennomgang av oppgavene, samt begrunnelse til hvorfor disse oppgavene ble tatt med, finnes i kapittel 4.

Fra det var innsamling i klasse A til det var innsamling i klasse B gikk det 5 uker. Etter datainnsamlingen i klasse A så jeg at det kunne være gunstig å ha flere elever å samle inn data på, da 9 ble noe lite. Det tok da litt tid for å komme i kontakt med en ny klasse og for å få tid i klassen til å få gjennomført datainnsamlingen i klasse B. Jeg vil nå beskrive innsamlede oppgaveark, spørreskjema og intervju som metode for datainnsamling og begrunne hvorfor jeg valgte å bruke disse metodene for å samle inn empirien.

3.3.1 Innsamlede oppgaveark

Det er de innsamlede oppgavearkene som elevene har jobbet med som utgjør hoveddelen av empirien for denne studien. Elevene fikk utdelt hver sine oppgaveark der de seks tekstoppgavene som de skulle svare på, var med. Til hver av oppgavene var det god plass slik at elevene kunne vise utregning, og til slutt skrive et svar på oppgaven. Det er elevenes utregninger og svar som er med på å danne grunnlaget for å svare på forskningsspørsmålet som spør etter hvordan elever løser oppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. Det er også svarene på disse oppgavene som er utgangspunktet for intervjuene som ble foretatt med de seks ulike elevene. Elevene fikk totalt 30 minutter til å arbeide med tekstoppgavene.

3.3.2 Spørreskjema

Et spørreskjema har som egenskap at det gir mulighet til å innhente informasjon fra en stor gruppe mennesker. Spørsmålene er ferdig formulert og standardisert. De som svarer på et spørreskjema svarer på de samme spørsmålene. Disse spørsmålene er stilt på samme måte til alle svarerne og de stilles i samme rekkefølge. Spørsmålene som stilles skal oppfattes mest mulig likt for alle dem som svarer (Dalland, 2007).

Min tanke med å bruke et spørreskjema var å få en oversikt over hva elevene tenkte om oppgavene de hadde jobbet med tidligere. Spørsmålene som elevene fikk gikk ut på at elevene skulle svare på hvordan de syntes det var å jobbe med oppgavene de hadde fått, om det var noe som var lett eller utfordrende med disse oppgavene, om de lærte noe av oppgavene de jobbet med, og til slutt om det var noen av oppgavene de likte eller ikke likte og eventuelt hvorfor. Ved at alle elevene skulle svare på disse spørsmålene kunne dette gi en indikasjon på hva hver enkelt elev i klassene tenkte om oppgaver som muligens bryter med den didaktiske kontrakten. Dette var en mulighet til å samle inn meningene til alle elevene og ikke bare de få elevene som jeg hadde intervju med. Spørreskjemaet i sin helhet ligger ved som vedlegg 3.

3.3.3 Intervju

I denne studien ønsker jeg å se nærmere på hvordan elever løser oppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. I tillegg til å samle inn elevenes skriftlige arbeid valgte jeg å gjennomføre intervju med totalt seks elever. Jeg valgte å gjøre dette fordi intervjuene kunne gi meg en dypere innsikt i hvordan elevene tenkte når de løste de ulike oppgavene.

Et kvalitativt forskningsintervju har som formål å få tak i intervjuobjektets egen beskrivelse av den livssituasjonen han eller hun befinner seg i. Et kvalitativt intervju egner seg bra til å for å få innsikt i intervjuobjektets erfaringer, tanker og følelser. Tanken er å innhente beskrivelser av spesifikke situasjoner og hendelsesforløp, ikke generelle meninger (Dalland, 2007; Mertens, 2014).

Et intervju kan foregå i grupper eller individuelt. Siden elevene jobbet alene med tekstoppgavene, valgte jeg også å intervjue de individuelt. Da fikk jeg muligheten til å spørre hver enkelt elev om ulike oppgaver og hvorfor de løste oppgaven som de gjorde. De ulike elevene hadde ulike oppgaver som var interessante å få mer informasjon om, derfor ga det mening å gjennomføre intervjuene individuelt. Jeg valgte å benytte meg av semi-strukturerte intervju. I forkant av intervjuene utviklet jeg en intervjuguide som jeg brukte i hvert av intervjuene med elevene. Tanken var ikke å følge intervjuguiden slavisk, men å ha den som et utgangspunkt for samtalen mellom meg og elevene som intervjuobjekt. I et semi-strukturert intervju kan man stille spørsmål i den rekkefølgen som det oppleves naturlig, samtidig som tilleggsspørsmål kan komme frem der det er nødvending. Samtidig vil bruk av en intervjuguide er det lettere å sammenligne svarene til de ulike elevene, da de har fått noenlunde like spørsmål (Mertens, 2014). Noen eksempler på spørsmål fra intervjuguiden er spørsmål om eleven kan lese oppgaveteksten for meg og fortelle meg hva oppgaven betyr. Dette var noen av de første spørsmålene jeg brukte på flere av oppgavene fordi det gav mye informasjon om eleven hadde forstått hva oppgaven spurte etter eller ikke. Et annet spørsmål i intervjuguiden som jeg syntes var viktig å få fram, var: «Hva tenkte du når du besvarte denne oppgaven?». Dette er et spørsmål som gir utfyllende informasjon om hvordan eleven har kommet fram til det svaret som de gjorde. Det kan vise at svarene til elevene muligens ikke er bom på oppgaven, selv om det ikke er det svaret du forventet at skulle komme. Intervjuguiden i sin helhet ligger ved som vedlegg 4.

Jeg valgte å bruke lydopptak for å dokumentere intervjuene. Dette gjorde jeg fordi at det skulle bli lettere å føre en naturlig samtale. Ved å bruke lydopptak kunne jeg konsentrere meg fullt og helt om samtalen med eleven. Det var da ikke nødvendig for meg å ta notater under selve intervjuet, men jeg hadde muligheten til å skrive ned hvis det var noe som dukket opp under intervjuet. Ved å bruke lydopptak får du med deg alle ord som intervjuobjektet bruker, tonefall, pauser og liknende. Du kan også lytte gjennom opptaket flere ganger og muligens legge merke til andre ting enn ved selve intervjuet. Intervjuet ble gjennomført på et grupperom der kun jeg og en elev var tilstede. Intervjuet ble gjennomført rett etter at elevene hadde arbeidet med tekstoppgavene. Intervjuene varte fra ca. tre til seks minutter.

3.4 Etiske betraktninger

Det er flere forskningsetiske hensyn man må tenke på mellom forskeren og de som det forskes på. Dette forholdet burde karakteriseres av åpenhet og ærlighet. Det skal gis tilstrekkelig informasjon til deltakerne om studien, og hvilke betydninger deres deltakelse har. Det er viktig å presisere deltakernes frivillige rolle, og at de til enhver tid står fritt til å strekke seg fra studien. Dette er en viktig forutsetning for studien (Wellington, 2015). I forkant av datainnsamlingen som skulle skje i forbindelse med denne studien, sendte jeg en skriftlig søknad til Personvernombudet for forskning (NSD). I denne søknaden forklarte jeg hva studien gikk ut på og informerte om hvem som skulle være deltakere i studien. Det ble lagt ved informasjonsskriv til elever og foreldre (vedlegg 1), spørreskjemaet som alle elevene fikk utdelt (vedlegg 3) i tillegg til intervjuguiden som ble brukt under intervjuene (vedlegg 4).

Lærerne for de enkelte klassene ble i forkant informert om studien, og hva studien innebar. Disse lærerne sendte ut informasjonsskrivet til elever og foresatte, der det i tillegg var en samtykkeerklæring. Det var kun de elevene som svarte på denne samtykkeerklæringen som har deltatt i studien. I samtykkeerklæringen kunne elevene velge å kun delta i innsamlingen av skriftlig datamateriell, eller å delta i både innsamling av skriftlig datamateriell i tillegg til lydopptak ved intervju. Siden alle elevene var under 18 år måtte også de foresatte skrive under på samtykkeerklæringen. De elevene som ble valgt ut til å delta på intervjuene hadde godtatt dette på samtykkeerklæringen.

Ved det første møtet med de to klassene informerte jeg hvem jeg var, og hva det var jeg studerte. Jeg fortalte om studien og hva som var hensikten med denne. Jeg informerte om at elevene var anonyme, og at ingen av dataene som kom fram i denne studien, skulle kunne knyttes til en enkelt elev. Det ble informert om at det var kun jeg som ville ha tilgang til lydopptakene fra intervjuene, i tillegg til det skriftlige datamaterialet som ble samlet inn. Det var også viktig å ha et godt samarbeid med de to aktuelle lærerne og skolene der de arbeidet. Før elevene i hver av klassene ble spurt om å delta var det avtalt med læreren for klassen at de syntes det var greit å gjennomføre undersøkelsen i sin klasse. Det ble presisert overfor både elever, foreldre og lærere at alt av datamateriell ble anonymisert og at den innsamlede dataen ikke skulle kunne spores tilbake til en elev, en klasse eller en skole.

I tillegg til etiske hensyn mellom forsker og de som blir forsket på, må man også tenke på etiske hensyn mellom forskeren og selve forskningen. Forskningsspørsmål skal søke etter kunnskap, og skal aller helst være verdifrie. Det er mange som i dag har den oppfatningen om at forskning ikke kan være fullstendig verdifri. Forskeren er styrt av egenverdier, fra valg av forskningsspørsmål til ulike praktiske valg som tas i arbeidet. Det er forventet at forskeren er oppriktig i hele sitt arbeid med studien, for ikke å føre seg selv eller andre bak lyset. Det er viktig at forskeren er bevisst i sine valg av forskningsdesign, datainnsamling, analyse og presentasjonen av dataen (Jacobsen, 2015). I denne studien har jeg måttet ta flere valg, deriblant har forskningsspørsmålene sitt utspring i min egen interesse for videregående elevers utfordringer med tekstoppgaver. Jeg har måttet velge hvilken data jeg har tatt med i analysen, som også har blitt preget av egne verdier. Jeg har forsøkt å formidle forskningen på en troverdig og pålitelig måte til leseren, ved å være åpen, ærlig, begrunne valgene jeg har tatt og ved å la empirien som er samlet inn ha sin egen historie.

3.5 Analyseprosessen

Å analysere innsamlet data er en integrert del i hele forskningsprosessen. Analyseringen burde starte tidlig, og ikke bare begynne når du skal skrive kapittelet om analyse. Gjennom analyseprosessen og bearbeidelse, gir forskeren mening til innsamlet data. Det er samlet inn mye datamateriale, og det er ikke mulig å presentere alt i sin helhet. Det vil bruke mye plass, ta lang tid og ikke gi mening for hverken forsker eller leser. Derfor er det viktig å bryte ned materialet i mindre deler, der deler av disse blir presentert. Dette er en tidkrevende og vanskelig prosess (Wellington, 2015).

Bearbeidingen og behandlingen av datainnsamlingen har vært en kontinuerlig prosess. Som fortalt i kapittel 3.3 var det 5 uker mellom datainnsamlingen i klasse A og datainnsamlingen i klasse B. Dette gjorde at jeg i tiden mellom de to datainnsamlingene fikk god tid til å gjennomgå og bearbeide dataen fra klasse A. I en kort periode, rett etter intervjuene ble gjennomført, ble intervjuopptakene oppbevart på en PC med passordbeskyttelse. Noe av det første jeg gjorde etter intervjuene med klasse A var å transkribere disse. Etter transkripsjonen var gjennomført, ble lydopptakene fra intervjuene slettet. Hvert av intervjuene var ikke så lange i seg selv, alle på under 10 minutter. Selv om intervjuene var korte, tok det flere timer for å transkribere disse. For å få en fullstendig og god transkribering, der alt av detaljer blir med, må man høre på lydopptaket om igjen og om igjen. Dette er viktig for å få med elevenes bruk av ord, pauser og uttrykk. Jeg syntes at det var til stor hjelp å gjennomføre transkripsjonen kort tid etter at intervjuene ble gjennomført. Dette var fordi da var intervjuene fortsatt friskt i minne, noe som lettet transkriberingen. Jeg valgte å skrive transkripsjonen på bokmål for å gjøre det mer leservennlig, i tillegg for å hjelpe å anonymisere elevgruppene som deltok i studien.

Etter transkriberingen av intervjuene i klasse A begynte jeg å gå gjennom de innsamlede oppgavearkene. Jeg gikk gjennom en og en oppgave og skrev ned svaret de enkelte gav i en tabell. Disse tabellene er presentert i kapittel 5.1. Dette gjorde jeg for hver av de 9 elevene som deltok i datainnsamlingen i klasse A. Hvis det var noen elever som oppga samme svar, ble dette oppført med tall. Hvert svar som var avgitt hadde da et tall som tilsa hvor mange av de 9 elevene som hadde avgitt de ulike svarene. Etter at dette arbeidet var ferdig, leste jeg gjennom svarene på spørreundersøkelsen til hver av elevene, og skrev ned mine egne tanker om svarene elevene hadde avgitt. Etter datainnsamlingen i klasse B gikk jeg gjennom den samme prosessen som med klasse A. Først transkriberte jeg de tre intervjuene som jeg hadde med tre elever i klasse B. Deretter gikk jeg gjennom hver enkelt av de 19 elevbesvarelsene fra klasse B. Disse førte jeg opp i en lik tabell som jeg hadde gjort i klasse A. Dermed fikk jeg opp alle de ulike svarene som var avgitt i klasse B, samt hvor mange elever som hadde svart de ulike svarene. Deretter leste jeg gjennom svarene fra spørreundersøkelsen i klasse B, og skrev ned tanker og refleksjoner mens jeg leste disse.

Etter at jeg hadde gått gjennom datamateriale til hver klasse for seg selv, samlet jeg tabellene for hver oppgave for å få et totalt resultat. Da fikk jeg 6 ulike tabeller med alle de ulike svarene som var avgitt på hver enkelt oppgave. Til hver av de ulike svarene fikk jeg også opp antall elever som hadde svart noenlunde det samme. Dette var med på å gi en oversikt over hva som var tendensen i elevbesvarelsene og hva det var flest elever hadde svart. Dette var veldig nyttig for meg videre i analysearbeidet. Så begynte arbeidet med å lese nøye gjennom hvert av intervjuene for å se hva de enkelte intervjuene og utsagnene kunne bidra med for å belyse forskningsspørsmålene i denne studien. Jeg valgte å presentere alle intervjuene med Anne, Birger, Casper, Dina, Erik og Frida. Navnene på disse elevene er pseudonymer og gitt etter hvordan de er presentert i kapittel 5. Alle intervjuene ligger til grunn for analysen, og har påvirket mine tanker og notater som er gjort gjennom bearbeidelsen av disse.

I kapittel 5 vil jeg presentere hva som kom frem i tabellene over elevenes svar i forbindelse med tekstoppgavene. Jeg vil også presentere hovedinnholdet i intervjuene med Anne, Birger, Casper, Dina, Erik og Frida. Elevene svar på spørreundersøkelsen vil også tas med her. Etter å ha analysert og kategorisert elevenes svar på oppgavene, spørreskjema og intervju, mener jeg at disse kan belyse forskningsspørsmålene i denne studien på ulike måter.

3.6 Validitet og reliabilitet

Validitet står for relevans og gyldighet. Validitet viser til hvilken grad studiens metoder faktisk måler det de er ment til å måle. Vi kan aldri være 100 prosent sikre på validitet. Validitet vil derfor være et mål på hvor troverdig og gyldig studien er (Dalland, 2007; Wellington, 2015). For å kunne ha tillitt til funnene i denne studien er det avgjørende å utdype hvordan valg av deltakere ble utført, hvordan valg av datainnsamlingsmetode har påvirket forskningen og se på valg av datamateriale i lys av forskningsspørsmålet. Hvordan datamaterialet har blitt bearbeidet er også en viktig del av denne prosessen.

Valget av deltakende skoler og klasser i denne studien har utartet seg litt underveis i arbeidet med studien. På den ene skolen kjente jeg lærerne som underviste i matematikk. Dermed ble det en naturlig del av prosessen å samtale med disse lærerne om mulig deltakelse i forskningen. Jeg ble satt i kontakt med en lærer på den andre skolen, og også her var læreren villig til å gjennomføre studien i sin klasse. Det at to ulike skoler har blitt brukt som utgangspunkt for datainnsamlingen er med på å styrke studiens validitet. I denne studien har jeg designet en undersøkelse med oppgaver som jeg observerer elevenes løsning på. I tillegg har elevene svart på et spørreskjema, samt at jeg har hatt samtaler med et utvalg av elevene i etterkant av arbeidet med oppgavene. Metodevalgene som har ført til dette har vært begrunnet i forskningsspørsmål og hva som er målet for studien. Jeg vil undersøke elevers respons på tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. Oppgavene som elevene fikk utdelt i undersøkelsen er satt sammen på grunnlag av at de krever en dybdeanalyse av teksten for å finne det svaret som er riktig. Validiteten av studien styrkes også ved at det har blitt tatt utgangspunkt i tidligere forskning om dette temaet, da spesielt Verschaffel et al. (2000). Flere av oppgavene som var med i studien har også blitt brukt tidligere av andre forskere. Dette står det mer om i kapittel 4.

Reliabilitet handler om en studies pålitelighet. I hvor stor grad hadde man kommet frem til det samme resultatet til ulike tider? I hvor stor grad hadde man kommet frem til det samme resultatet hvis undersøkelsen hadde blitt gjennomført av andre forskere? (Dalland, 2007; Wellington, 2015). Oppgavene i undersøkelsen til denne studien kommer fra varierte kilder. Noen oppgaver kommer fra tidligere forskning, noen oppgaver har jeg konstruert selv mens noen av oppgavene kommer fra eksamensoppgaver som er endret litt på. Elevene fikk den samme informasjonen før de startet å arbeide med oppgavene og elevene fikk like lang tid til arbeidet. Til hvert av intervjuene ble det brukt en intervjuguide som var med på å styre intervjuet. Jeg har lite erfaring med dataanalyse, men jeg vil argumentere for at jeg har vært transparent i måten jeg har behandlet og lagt frem datamaterialet. Jeg vil begrunne for at reliabiliteten i oppgaven er rimelig god, tatt i betraktning min begrensede erfaring med forskning og dataanalyse.

4 Presentasjon av tekstoppgavene

Selve tekstoppgavene som elevene jobbet med i undersøkelsen var nøye gjennomtenkt og utvalgt, og en kort forklaring av oppgavene er gitt i kapittel 3.3 under innsamling av data. I dette kapittelet vil jeg presentere alle oppgavene som elevene fikk, samt begrunne hvorfor jeg valgte å ha med akkurat disse oppgavene. Oppgavearkene i sin helhet ligger vedlagt som vedlegg 2.

Oppgave 1 var som følgende: I et tre sitter det 5 fugler. Hvis en jeger skyter ned en fugl, hvor mange fugler er igjen i treet? Denne oppgaven er hentet fra Sepeng (2013) hvor han skriver om matematiske tekstoppgaver uten reell mening og sammenheng. Verschaffel et al. (2000) sier at noen av antakelsene som elever har om tekstoppgaver, er at man skal bruke matematikk for å løse oppgaven. En annen antakelse som mange elever har om tekstoppgaver, er at situasjonen som tekstoppgaven beskriver, ofte er forskjellig fra den virkelige verden. Tanken med å ta med denne oppgaven var akkurat det å belyse om elevene klarer å bruke erfaringer fra hverdagslivet for å svare på denne oppgaven. Vil elevene tenke rent matematisk og svare at det sitter 4 fugler igjen i treet, eller vil de svare at det ikke sitter noen fugler igjen i treet fordi når jegeren skyter den ene fuglen så flyr de andre fuglene av sted? Sepeng (2013) sier at selv om det mest realistiske svaret er at det ikke er noen fugler igjen i treet, vil de aller fleste av elevene svare at det sitter 4 fugler igjen i treet.

Oppgave 2 var formulert på denne måten: En militærbuss kan frakte 36 soldater. 1128 soldater skal fraktes fra militærleiren til en annen lokasjon for å gjennomføre en militærøvelse. Hvor mange militærbusser er nødvendig for å frakte soldatene? Denne oppgaven er hentet fra Selter (2009) og oversatt til norsk. Oppgaven er også nevnt i Verschaffel et al. (2000). Selter (2009) definerer dette som et DWR problem. DWR står for *division with reminder* og oversatt til norsk blir det divisjon med rest. Selve matematikken i oppgaven er relativt enkel da du må ta 1128 dividert med 36. Når du utfører dette regnestykket så blir svaret $31{,}333\overline{3}$. I følge Selter (2009) sin presentasjon av problemet var det 70% av elevene som løste oppgaven korrekt matematisk. Av det totale antall elever svarte 23% av elevene 32 busser, 18% av elevene svarte 31 busser og 29% av elevene svarte 31 med 12 i rest. Verschaffel et al. (2000) nevner at en av antakelsene til elevene når det gjelder tekstoppgaver, er at de må gi et nøyaktig og numerisk svar. Ofte er det selve svaret fra den matematiske utregningen som er svaret du skal gi. Jeg valgte å ta med denne oppgaven for å se om elevene svarte at de måtte bestille 31,3 busser, eller om de skjønte at det da var nødvendig å bestille 32 busser for å frakte alle soldatene.

Teksten til oppgave 3 var selvkomponert med inspirasjon fra egen erfaring. Selve oppgaveteksten var: Du skal bestille taxi til hele klassen din på 20 elever. Hver taxi har totalt 5 seter. Hvor mange taxier må du bestille? Rent matematisk så ligner oppgave 3 på oppgave 2, da begge oppgavene går ut på å dividere. I denne oppgaven er selve divisjonen enkel for elever som går på videregående skole. Det jeg ønsket å se på med denne oppgaven, var om elevene klarte å koble inn virkelighet i oppgaven eller ikke. Tok elevene tallene rett fra oppgaven og dividerte 20 med 5? Eller tenkte elevene på at siden det var taxier, så gikk det ene setet i taxien bort og da måtte de dividere 20 med 4. Tenker eventuelt noen elever at en lærer også skal være med slik at de må ta 21 stykker dividert med 4 seter? Som nevnt tidligere så kobler ofte elevene ut virkeligheten når de jobber med matematiske tekstoppgaver på skolen. Punkt 7 under kapittel 2.3 sier at personer, objekter, steder og handlinger som forekommer i tekstoppgaver er forskjellige fra en skoleoppgave og en situasjon i den virkelige verden. Dette kan da føre til at elevene kobler ut sine erfaringer med den virkelige verden når de jobber med oppgaver på skolen (Verschaffel et al., 2000). Derfor ville jeg ta med denne oppgaven for å se om elevene husket å regne med taxisjåføren i regnestykket sitt.

Oppgave 4 var også selvkomponert, og tanken bak denne oppgaven var at den skulle inneholde for mye informasjon. Oppgaven var: Hans har en hage som er 25 m lang og 27 m bred. Han vil gjerde den inne med et gjerde som er 1,25 m høyt og 5 cm tykt. Hvor mange meter gjerde trenger han for å gjerde inne hagen sin? I denne oppgaven står det ikke i oppgaveteksten at hagen til Hans var rektangelformet, men det var tanken med oppgaven. Hvis elevene klarte å sile ut informasjonen som var nødvendig for å løse oppgaven, var det bare å finne omkretsen av hagen. Den fikk de ved å ta 2*25 + 2*27 = 104. Men en av antakelsene som elever har til tekstoppgaver, er at alle tallene som er gitt i oppgaveteksten skal bli brukt, og mest sannsynlig bare en gang (Verschaffel et al., 2000). Derfor var denne oppgaven med, for å kunne se hvordan elevene løste oppgaven når den inneholdt overflødig informasjon.

Oppgave 5 og 6 var hentet fra del 2 av 10. klasse sin eksamen våren 2017 (Utdanningsdirektoratet, u.å). Oppgavene er kopiert rett ut fra eksamensheftet, men jeg har utelatt noen av opplysningene som stod oppført i de opprinnelige oppgavene. Oppgavene som elevene fikk, så slik ut: Oppgave 5 - Petter kjører bil og stopper på en bensinstasjon når det er 16,7 L bensin igjen på tanken. Bensinprisen er 14,29 kroner per liter. Hvor mye må Petter betale for å fylle opp tanken? Og oppgave 6 - En bensinstasjon solgte en dag til sammen 28 000 L bensin og diesel. Hvor mange liter (av det totale salget) var diesel? I begge disse oppgavene var det ikke mulig å avgi et svar med opplysningene som var gitt i oppgaveteksten. En av antakelsene som elever har i forbindelse med tekstoppgaver er at alle oppgavene de får fra læreren sin, eller som står i tekstboka deres, er mulig å løse og oppgaven skal gi mening (Verschaffel et al., 2000). Tanken bak disse oppgavene var å se litt på hvordan elevene løste situasjonen når oppgaven ikke skulle gi noe mening slik den var satt opp. Ville elevene prøve å finne sin egen måte å løse oppgaven på, eller ville de finne at oppgaven var fullstendig meningsløs og at de ikke kunne gi et enkelt korrekt svar på oppgaven?

De seks oppgavene som elevene fikk utdelt og som de skulle arbeide med var altså et gjennomtenkt valg. Oppgavene ble valgt på bakgrunn av at de kunne belyse ulike antakelser som elever har med tekstoppgaver. Hver og en av oppgavene bryter med en eller flere av antakelsene som Verschaffel et al. (2000) beskriver som *The rules of the game of word problem*.

5 Presentasjon og analyse av forskningsresultat

Datainnsamlingen bestod av fire deler, nemlig observasjon av elevenes arbeid med oppgavene og innsamling av elevenes oppgaveark, spørreskjema og elevintervju av seks elever, tre fra hver klasse. Observasjonen begrenset seg til å følge elevenes arbeid, og data fra selve observasjonen blir ikke brukt. Jeg vil først presentere og belyse elevenes svar på tekstoppgavene i kapittel 5.1. I kapittel 5.2 vil jeg presentere hva som kom frem i elevenes svar på spørreundersøkelsen, og hvordan dette belyser studiens forskningsspørsmål. Deretter vil jeg presentere funn fra elevintervjuene i kapittel 5.3. Her vil jeg presentere alle de seks elevene som ble intervjuet under datainnsamlingen.

5.1 Funn fra de innsamlede oppgavearkene

Her kommer jeg til å presentere funnene fra hver av de seks oppgavene som elevene fikk utdelt. I noen av oppgavene presenterer jeg funnene under ett for begge klassene, mens det kan være interessant å se på klassene hver for seg i noen av oppgavene. Oppgavene i sin helhet kan ses i vedlegg 2, samt i kapittel 4 som inneholder en gjennomgang av oppgavene. For å presentere resultatene fra elevenes svar på en oversiktlig måte er det brukt en del tabeller.

I oppgave 1 skulle elevene svare på følgende: I et tre sitter det 5 fugler. Hvis en jeger skyter ned en fugl, hvor mange fugler er igjen i treet? Svarene til elevene i hver av de to klassene fordelte seg slik:

Klasse A

Svar:	Antall:
Det er 4 fugler igjen i treet **korrekt matematisk, men urealistisk**	6
Det er 6 fugler igjen i treet *(5-1=6)*	1
Det er 0 fugler igjen. Når jegeren skyter, blir resten av fuglene skremt og reiser. **KORREKT**	1
Det er et lurespørsmål. Fordi det står at det sitter 5 fugler i et tre. Jegeren skyter ned en fugl. MEN den fuglen som jegeren skyter, står det ingenting om at sitter i treet. Derfor tror jeg at det fremdeles sitter 5 fugler igjen i treet.	1

Klasse B

Svar:	Antall:
Det er 4 fugler igjen i treet **korrekt matematisk, men urealistisk**	7
Det er 0 fugler igjen. Når jegeren skyter blir resten av fuglene skremt og reiser. **KORREKT**	8
Det er et lurespørsmål. Fordi det står at det sitter 5 fugler i et tre. Jegeren skyter ned en fugl. MEN den fuglen som jegeren skyter, står det ingenting om at sitter i treet. Derfor tror jeg at det fremdeles sitter 5 fugler igjen i treet.	1
Det er 4 fugler igjen i treet eller det er 0 fugler igjen. Når jegeren skyter, blir resten av fuglene skremt og reiser.	3

Resultatene fra de to klassene viste litt forskjeller. I klasse A svarte 6 av 9 elever at det var fire fugler igjen i treet. En elev svarte at det ikke var noen fugler igjen i treet fordi resten av fuglene ble skremte bort, mens det var en elev som mente at det fremdeles var 5 fugler igjen i treet fordi det ikke stod noe om hvilket tre jegeren skøyt ned en fugl fra. I tillegg var det en elev som svarte at det var 6 fugler igjen i treet. Her har en stor del av klassen svart at det var fire fugler igjen, og ikke tatt med i betraktning hvordan de andre fuglene reagerte på skuddet. I klasse B svarte 7 av 19 elever at det var 4 fugler igjen i treet. 8 av de 19 elevene som deltok svarte at det ikke var noen fugler igjen siden alle ble skremt vekk. Det var en som svarte likt som en elev i klasse A om at det hele var et lurespørsmål og at alle 5 fuglene satt igjen i treet. I tillegg var det 3 elever i klasse B som oppgav to svaralternativer. De svarte at enten var det 4 fugler igjen i treet, ellers så var det ingen fugler igjen siden resten av fuglene ble skremt når jegeren skyter. I klasse B har en større andel av klassen tatt med i betraktning realiteten i oppgaven. De har brukt kunnskapen sin om hverdagslivet og tenkt over hvordan de resterende 4 fuglene vil reagere. Selv om det var en større andel av elevene i klasse B som tok hensyn til dette enn i klasse A, var det også 7 av 19 elever som svarte at det var 4 fugler igjen i treet. Ved å se på klassene samlet var det totalt 13 elever som mente at det var 4 fugler igjen i treet, mens det var 9 av 28 elever som mente at det ikke var noen fugler igjen i treet.

I oppgave 2 skulle elevene svare på følgende spørsmål: En militærbuss kan frakte 36 soldater. 1128 soldater skal fraktes fra militærleiren til en annen lokasjon for å gjennomføre en militærøvelse. Hvor mange militærbusser er nødvendig for å frakte soldatene? Svarene fra de to klassene til sammen fordelte seg slik:

Svar:	Antall:
32 militærbusser **KORREKT**	14
35 busser *(1128/36=24,1)*	1
31,3 militærbusser	4
31 militærbusser	4
5 busser *(1128/2=…/2=……=30,5)*	1
Trenger ca. 32-33 busser	2
Det er kun nødvendig med 1 buss, for den ene bussen kan jo kjøre 32 ganger fram og tilbake	1
1092 *(1128-36)*	1

Resultatene fra de to klassene hver for seg var rimelig like, derfor blir resultatet presentert i en tabell for begge klassene. I denne oppgaven svarte 14 av totalt 28 elever at det var nødvendig med 32 militærbusser for å frakte soldatene. Disse elevene ga det svaret som var forventet å være riktig. 2 av elevene gjettet at det var nødvendig med ca. 32-33 busser, mens 2 elever hadde ulike regnefeil eller misoppfatninger av oppgaven som gav feil svar. Når du regner denne oppgaven og tar 1128 dividert med 36 blir svaret $31,\overline{3}$. 4 elever har ut fra dette svaret konkludert med at det var nødvendig å bruke 31 militærbusser, mens det var 4 elever som svarte at det var nødvendig med 31,3 militærbusser. Dette utgjør da 8 av 28 elever som har regnet oppgaven riktig, men som ikke har tolket svaret riktig i forhold til oppgaveteksten. I tillegg var det en elev som mener at det bare var nødvendig å bruke 1 militærbuss. Dette svaret begrunnet han med å si at den ene militærbussen kunne kjøre 32 ganger fram og tilbake for å frakte alle soldatene. Da det ikke stod noe i oppgaven om hvor langt soldatene skulle fraktes, eller at det var nødvendig å bruke flere busser vil jeg si at dette svaralternativet også må anses som korrekt med den begrunnelsen som eleven brukte.

Oppgaveteksten til oppgave 3 var slik: Du skal bestille taxi til hele klassen din på 20 elever. Hver taxi har totalt 5 seter. Hvor mange taxier må du bestille? Svarene i de to klassene fordelte seg litt forskjellig på denne oppgaven, derfor blir resultatene presentert for hver klasse.

Klasse A

Svar:	Antall:
4 taxier	7
5 taxier **KORREKT**	2

Klasse B

Svar:	Antall:
4 taxier	9
5 taxier **KORREKT**	8
20	1
Du må bestille 5/6 taxier	1

I klasse A svarte 7 av 9 elever at de måtte bestille 4 taxier for å få plass til hele klassen. De elevene hadde tatt tallene fra oppgaven, 20 elever og 5 seter i hver taxi, og regnet ut 20 dividert med 5. Svaret ble da 4. Det som disse elevene ikke tok med i betraktningen, var at taxisjåføren kommer til å bruke det ene setet i taxien, dermed var det bare plass til 4 elever i hver taxi. Dette var det 2 av de 9 elevene i klasse A som hadde fått med seg, og angitt det korrekte svaret der de sa at de måtte bestille 5 taxier for at hele klassen skulle bli med. Her hadde altså 78% av klasse A svart at det bare var nødvendig med 4 taxier, mens 22% hadde svart at det var nødvendig med 5 taxier.

I klasse B utartet svarene seg litt forskjellig fra klasse A. Her hadde nesten like mange elever svart at det var nødvendig med 5 taxier som de som mente at det var nødvendig med 4 taxier. 9 av 19 elever hadde svart at det var nødvendig med 4 taxier, mens 8 av 19 hadde svart at det var nødvendig med 5 taxier. Dette tilsvarer at 47% av elevene i klasse B svarte at det var nødvendig med 4 taxier og 42% av elevene som svarte at det var nødvendig med 5 taxier. En elev hadde regnet ut at 20 dividert med 5 er 4, men hadde angitt 20 som svar. En elev hadde addert 4 med seg selv 5 ganger og fått 20 til svar, men svarte helt til slutt at det var nødvendig å bestille 5/6 taxier fordi sjåføren også må ha et sete. Hvor 5/6 taxier kommer fra er uklart fra det elevene hadde regnet på i oppgaven.

I oppgave 3 ser vi en større forskjell mellom klasse A og klasse B. Mens det i klasse A er 22% av elevene som hadde svart at 5 taxier er nødvendig, er det på samme angitte svar 42% av elevene i klasse B. I klasse A er det 78% av elevene som svarte at det er nødvendig med 4 taxier, mens det i klasse B er 47% av elevene som angav det samme svaret.

Formuleringen av oppgave 4 var slik: Hans har en hage som er 25 m lang og 27 m bred. Han vil gjerde den inne med et gjerde som er 1,25 m høyt og 5 cm tykt. Hvor mange meter gjerde trenger han for å gjerde inne hagen sin? På denne oppgaven kom det inn mange forskjellige svar. Det var ikke noen store forskjeller mellom klasse A og klasse B, derfor blir resultatene for begge klassene presentert under ett.

Svar:	Antall:
Han trenger 77 m gjerde *(25+25+27=77. Siste side er husveggen)*	2
Ikke svart	7
Han trenger 130 m gjerde *(104*1.25=130)*	1
Han trenger 104 m gjerde **KORREKT**	8
Han trenger 42 m langt gjerde *(25+27)*	1
Han trenger 52 m langt gjerde *(25+27)*	2
Vi vet ikke hvor bredt gjerdet er	1
Han trenger 20,8 m gjerde *(10400cm/5cm=2080)*	1
Helt til det ikke passer mer	1
Han trenger 669.81 m^2 gjerde	1
Han trenger 645 m med gjerde for å gjerde inn hagen *(25+27+125=645)*	1
Han trenger 675 m med gjerde *(25*27)*	2

Som tabellen over viser, var det mange forskjellige svar på oppgave 4. 8 av 28 elever har kommet frem til riktig svar på oppgaven ved å si at Hans trengte 104 meter gjerde for å gjerde inne hagen sin. 7 elever har ikke svart på oppgaven, eller skrevet et spørsmålstegn der utregningen skal være. 2 elever har regnet arealet av hagen i stedet for omkretsen, 1 elev har regnet omkretsen av hagen, men subtrahert arealet selve gjerde utgjør. En elev har regnet omkretsen av hagen for så å multiplisere denne med høyden på gjerdet. I tillegg til noen andre svar er det noen som har svart at du må ha så mye gjerde helt til det ikke passer mer. 2 av elevene svarte at Hans måtte ha 77 meter med gjerde. Dette begrunnet de med at den ene siden av huset var inntil hagen, derfor trenge Hans bare gjerde til de tre resterende sidene (altså 2*25+27). 29% av elevene har altså svart riktig på oppgaven mens 25% ikke har svart i det hele. 7% av elevene har gitt et alternativt svar med begrunnelse til oppgaven. De resterende 39% har gitt ulike svar på oppgaven som ikke er riktige. Det synes som om denne oppgaven har vært vanskeligere for elevene å svare riktig på. Det er noe overflødig informasjon i denne oppgaven som det synes er vanskelig for elevene å trekke bort, i tillegg til at det kan synes som om flere av elevene blander begrepene omkrets og areal. Oppgaveteksten sier heller ikke noe om at hagen til Hans er rektangulær, men det ser ut som om mange av elevene har trukket denne konklusjonen ut fra opplysningene som er gitt i oppgaveteksten.

Oppgave 5 og 6 lignet en del på hverandre i utforming da de begge to manglet informasjon som elevene trengte for å kunne regne ut et svar i oppgaven. Oppgave 5 var formulert slik: Petter kjører bil og stopper på en bensinstasjon når det er 16,7 L bensin igjen på tanken. Bensinprisen er 14,29 kroner per liter. Hvor mye må Petter betale for å fylle opp tanken? Flere av svarene som kom fra elevene, kan være korrekte svar til denne oppgaven, og resultatene av svarene fra de forskjellige skolene fordelte seg slik:

Klasse A

Svar:	Antall:
Han må betale 238,64 kr for å fylle opp tanken *(16,7*14,29)*	3
Petter må fylle opp 30,99 L på tanken *(16,2+14,29 = 30,99)*	1
Noen hundre	1
Oppgaven sier ikke noe om hvor stor tanken er, men gjør en antakelse på hvor stor tanken er **KORREKT**	2
Ikke nok opplysninger til å regne ut oppgaven **KORREKT**	2

Klasse B

Svar:	Antall:
P(L)=14,29(L-16,7) **KORREKT**	1
Ikke svart	5
Han må betale 14,29 kr/L	4
14,29	1
Ikke nok opplysninger til å regne ut oppgaven **KORREKT**	8

I klasse A har 2 av 9 elever svart at det ikke er nok opplysninger til å regne ut oppgaven, mens det er 2 elever som har svart at oppgaven ikke sier noe om hvor stor tanken på bilen er, men at de gjør en antakelse på hvor stor tanken er for å kunne regne ut oppgaven. 1 elev gjetter at Petter må bruke noen hundre på å fylle opp tanken. 1 elev har svart at Petter må fylle opp 30,99 L på tanken. Dette svaret har de kommet frem til ved at de har tatt 16,2+14,29. Til slutt har 3 av 9 elever svart at Petter må betale 238,64 for å fylle opp tanken. De har tatt 16,7 multiplisert med 14,29 for å finne svaret. Det kan virke som om de mener at Petter skal fylle 16,7 liter bensin på tanken.

I klasse B har 5 av 19 elever ikke svart på oppgaven. 4 elever har svart at Petter må betale 14,29 kroner per liter, mens 1 elev har gitt svaret 14,29. 8 av 19 elever har svart at det ikke er nok opplysninger til å regne ut oppgaven, mens en elev har funnet en likning for å regne ut hva prisen blir når tanken på bilen er på et gitt antall liter. Denne eleven har også vist at likningen fungerer ved å gi et eksempel med en eksakt tankstørrelse på bilen.

I klasse A har 4 av 9 elever gitt korrekte svar, mens i klasse B har 9 av 19 elever avgitt et korrekt svar. Dette tilsvarer henholdsvis 44% for klasse A og 47% for klasse B. I klasse A har alle elevene avgitt et svar på oppgaven, mens det i klasse B er 5 elever, eller 26% av elevene, som ikke har gitt noe svar på oppgaven.

Oppgave 6 var rimelig lik på oppgave 5, da oppgave 6 også manglet informasjon for å kunne løse oppgaven. Oppgaveteksten til oppgave 6 var slik: En bensinstasjon solgte en dag til sammen 28 000 L bensin og diesel. Hvor mange liter (av det totale salget) var diesel? Svarene til de to forskjellige skolene fordelte seg slik:

Klasse A

Svar:	Antall:
Har ikke nok opplysninger til å regne ut oppgaven **KORREKT**	5
Ikke svart	2
Totalsummen var 14000 L diesel som ble solgt *(28000/2=14000)*	2

Klasse B

Svar:	Antall:
Har ikke nok opplysninger til å regne ut oppgaven **KORREKT**	6
Ikke svart	4
Totalsummen var 14000 L diesel som ble solgt *(28000/2=14000)*	4
På bensinstasjonen selger de ikke diesel	2
28000 L diesel	2
D(B)=28000-B **KORREKT**	1

I klasse A har 5 av 9 elever svart at det ikke er nok opplysninger til å regne ut oppgaven. Dette tilsvarer 56% av elevene i klassen. 2 av elevene har ikke svar på oppgaven, mens de resterende 2 elevene har svart at det ble solgt 14 000 liter diesel. Dette svaret fikk elevene ved å ta det totale salget på bensinstasjonen som var 28 000 liter og dividerte dette med 2. 22% av elevene svarte altså ikke på oppgaven, mens 22% av elevene svarte at det ble solgt 14 000 liter diesel.

I klasse B svarte 6 av 19 elever at det ikke var nok opplysninger til å regne ut oppgaven. Dette tilsvarer 32% av elevene i klasse B. 4 av elevene i klasse B svarte ikke på oppgaven og 4 elever svarte at det ble solgt 14 000 liter diesel. Disse elevene brukte samme argumentasjon som elevene i klasse A. Dette vil si at 21% av elevene i klasse B ikke svarte på oppgaven, og tilsvarende 21% av elevene svarte at det ble solgt 14 000 liter diesel. 1 elev ga en likning til svar, der antall liter solgt av diesel var lik totalsummen av antall liter solgt av bensin og diesel subtrahert antall liter solgt av bensin. Han brukte denne likningen: D(B) = 28 000 – B. I likningen står D for antall liter diesel solgt og B står for antall liter bensin som ble solgt. 2 elever svarte at det ble solgt 28 000 liter diesel. Dette tilsvarer det totale volumet av drivstoff som ble solgt denne dagen. Dette svaret til elevene sier at de mener at alt drivstoffet som ble solgt, var diesel. Til slutt var det også 2 elever som svarte at de ikke selger diesel på en bensinstasjon.

På oppgave 5 svarte 22% av elevene i klasse A at det ikke var nok opplysninger i oppgaven til å regne den ut, men det var også 22% av elevene som svarte det samme og gjorde en antakelse for å kunne regne ut oppgaven. Til sammen mente altså 44% av elevene i klasse A at oppgave 5 manglet opplysninger for å svare på oppgaven. I oppgave 6 mente 56% av elevene i klasse A at det ikke var nok opplysninger i oppgaven for å regne ut et svar. Tilsvarende mente 42% av elevene i klasse B at oppgave 5 manglet opplysninger for å svare på oppgaven. I oppgave 6 var det kun 32% av elevene som hadde kommet fram til det samme svaret om at oppgaven manglet opplysninger for å kunne avgi et svar. I klasse A var det 2 elever mer som ikke svarte på oppgave 6 enn oppgave 5, mens det i klasse B var 1 elev mer som ikke svarte på oppgave 5 enn oppgave 6. Ser man på prosentfordelingen i de to klassene er det rimelig jevnt mellom de to klassene når man ser på de elevene som ikke har svart og de elevene som mente at det ble solgt 14 000 liter diesel. I klasse A har begge disse alternativene 22% av elevene, mens begge alternativene i klasse B har 21% av elevene.

5.2 Funn fra spørreskjemaene

Spørreskjemaet var designet for å få en innsikt i hva elevene tenkte rundt de oppgavene som de hadde jobbet med. Spørreskjemaet var utformet for å kunne være med å svare på den delen av forskningsspørsmålet som handlet om hva elevene synes om tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. I dette delkapittelet kommer jeg til å presentere ulike svar som elevene har gitt i spørreskjemaet, og svar som flere av elevene har avgitt. Noen av resultatene kommer til å bli delt klassevis mellom klasse A og klasse B, mens noen av resultatene vil gjelde for begge klassene.

Det første spørsmålet i spørreskjemaet var: Hvordan synes du det var å jobbe med disse tekstoppgavene? På dette spørsmålet kom det frem mange ulike svar. Noen elever svarte at oppgavene var spennende og interessante, mens noen av elevene syntes det var greit nok å jobbe med disse oppgavene. De elevene som syntes at det var greit nok å jobbe med oppgavene svarte også at noen av, eller alle, oppgavene var vanskelige. Noen elever svarte at det var gøy å jobbe med disse oppgavene fordi de var nye og elevene måtte tenke på en annerledes måte. Noen elever syntes oppgavene var vanskelige, noen elever opplevde oppgavene som lette mens noen andre elever opplevde oppgavene som forvirrende.

Spørsmål nummer to og tre i spørreskjemaet spurte elevene henholdsvis hva som var utfordrende ved å jobbe med disse oppgavene og hva som var lett å jobbe med disse oppgavene. På spørsmålet om hva som var lett var det store sammenhenger mellom elevenes svar. Elevene brukte ikke alle de samme ordene, men det synes som om alle elevene mente at oppgavene var enkle å regne ut når man bare forstod selve oppgaven og hva som var målet med oppgaven. En elev svarte at oppgavene var enkle siden de bare inneholdt addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon. Dette viser at elevene opplevde at regnestykkene i oppgavene var enkle når man bare hadde fått satt opp et regnestykke. På spørsmålet om hva som var utfordrende med tekstoppgavene var det litt mer varierte svar. Noen av svarene fra klasse A var at tekstelementet gjorde oppgavene vanskelige. Elever som svarte dette, mente også at oppgavene var vanskelige å forstå. Noen elever mente at det var utfordrende å jobbe med oppgavene fordi man ikke fikk alle opplysninger, mens andre elever mente at det var utfordrende å jobbe med disse oppgavene fordi man måtte lese og tenke seg om for å forstå hva oppgaven gikk ut på. I tillegg var det en elev som mente at det var utfordrende å multiplisere og dividere uten kalkulator.

Også i klasse B var det noen elever som opplevde all teksten som utfordrende da de arbeidet med disse oppgavene. Det var også noen elever som mente det var utfordrende å forstå hva oppgavene egentlig ville fram til, mens det var noen elever som opplevde oppgavene som utfordrende siden det ikke var vanlige oppgaver. For noen av elevene i klasse B var det utfordrende å måtte lese oppgavene nøye, mens noen av de andre elevene opplevde det som utfordrende fordi de var usikre på om det var lureoppgaver eller om man skulle regne på oppgavene. I klasse B var det noen elever som mente at det var utfordrende med dobbeltmeningene i oppgavene, mens det var noen som opplevde oppgavene utfordrende fordi det ikke var så mange tall å regne ut i fra. Dessuten var det noen av oppgavene man ikke kunne regne ut.

Spørsmål nummer fire i spørreskjemaet spurte elevene hva de lærte av å jobbe med disse oppgavene. Både i klasse A og klasse B svarte flere elever at de lærte lite eller ingenting av å jobbe med disse oppgavene. Elevene som mente at de lærte noe i klasse A svarte blant annet at de lærte å hente ut opplysninger fra skriftlige oppgaver og at de må lese gjennom oppgaveteksten flere ganger. I klasse B svarte noen av elevene at de lærte at man må lese gjennom oppgaveteksten nøye. Dessuten er det viktig å tenke seg om to ganger før man avgir svar. De lærte også at ikke alle oppgaver kan svares på og det finnes ikke en fasit på alt. I tillegg svarte flere elever at de lærte at de må lese spørsmålet nøye og tenke utenfor boksen. Det er viktig å ikke bare bli værende innenfor den såkalte skoleboblen, men også trekke inn livet utenfor skolen når man jobber med oppgaver.

Spørsmål nummer fem var det siste spørsmålet i spørreskjemaet og spurte om det var noen oppgaver elevene likte eller ikke likte. Elevene ble også spurt om å utdype svaret på hvorfor de likte eller ikke likte de angitte oppgavene. Et fåtall av elevene svarte at de ikke likte noen av oppgavene fordi oppgavene var vanskelige. Mange av elevene svarte at de ikke likte oppgave 5 og 6 fordi disse oppgavene manglet informasjon eller fordi de ikke forstod disse oppgavene. Noen elever svarte at de ikke likte oppgave 5 fordi de ikke visste hvor stor bensintanken på bilen var. Noen elever mente at oppgavene var helt greie og at de var litt morsomme. En elev spesifiserte at han likte oppgave 3 veldig godt, oppgave 3 handler om at du skal bestille taxi til hele klassen din på 20 elever. Eleven som likte denne oppgaven, begrunnet svaret sitt med at han likte denne oppgaven fordi det er så fort gjort å glemme å regne med taxisjåførene i regnestykket. Derfor er det veldig fort å få et feil svar hvis man ikke tenker seg så mye om.

5.3 Funn fra elevintervjuene

Elevintervjuene bidro til å få en dypere innsikt i enkelte elevers tankeprosesser når de arbeidet med tekstoppgavene. Dette er med på å belyse forskningsspørsmålet og viser hvordan elevene tenker og arbeider med tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. I dette delkapittelet blir de seks elevintervjuene presentert. Det er tre elever fra klasse A og tre elever fra klasse B som har blitt intervjuet. I begge klassene er intervjuobjektene en blanding av jenter og gutter. I transkriberingen er elevene omtalt som Anne, Birger, Casper, Dina, Erik og Frida. Hovedtrekkene i intervjuene med hver enkelt elev blir presentert hver for seg. Jeg vil også gi litt informasjon om hvordan elevene arbeidet med tekstoppgavene som de fikk utdelt i timen. Oppgavene som var utgangspunktet for intervjuene med de enkelte elevene varierte fra elev til elev. Oppgavene er valgt ut med tanke på at eleven har svart feil på denne oppgaven, eller at eleven har en gjennomføring av oppgavene som det er interessant å gå litt dypere inn i.

5.3.1 Anne

Det var oppgave 4, 5 og 6 som var utgangspunktet for intervjuet med Anne. Intervjuet med Anne startet med å se på oppgave 5 og oppgave 6. Et utdrag fra av intervjuet er presentert nedenfor:

3 I: Kan du prøve å forklare meg hva du tenkte spørsmålet gikk ut på?
4 A: Jeg tenkte at han hadde 16,7 liter igjen på tanken og så skulle han fylle den heilt opp. Og så tenkte jeg at tanken var på 20 liter.
5 I: Ja.
6 A: Jeg vet ikke helt hvorfor, men ja. Så derfor ble det sånn.
7 I: Så da tok du bare utgangspunkt i at tanken var 20 liter og så regne ut, for det fikk du ikke oppgitt i oppgaveteksten?
8 A: Nei. Først så tok jeg bare å tok 16,7 og ganga det med 14,29 og da fikk jeg tohundre og et eller annet. Men så så jeg på den at det var det som var igjen på tanken så da ble det sånn.

Fra utdraget ovenfor ser vi at Anne først hadde multiplisert 16,7 med 14,29. Anne brukte de to tallene som var i oppgaven og utførte en operasjon på disse tallene som hun mente var riktig. Etter nøye gjennomgang av oppgaveteksten oppdaget Anne at det var 16,7 liter igjen på tanken, Petter skulle altså ikke fylle 16,7 liter på tanken. I det opprinnelige regnestykket har Anne tenkt at Petter skulle fylle 16,7 liter på tanken. Derfor tok Anne og multipliserte 16,7 liter med 14,29 kr/liter. Da Anne oppdaget at den opprinnelige tankegangen var feil, var også det opprinnelige regnestykket til Anne feil og hun måtte justere regnestykket sitt. Anne tenkte dermed at Petter hadde 16,7 liter igjen på tanken og at han skulle fylle tanken helt opp. Anne tenkte seg at tanken rommet 20 liter og kunne da regne ut hvor mye Petter måtte betale for å fylle på tanken. På oppgave 6 opplevde Anne at det ikke var noe som passet helt. Det var ikke noe opplysninger om hvor mye diesel som ble kjøpt, så på denne oppgaven valgte hun å ikke svare noen ting.

På oppgave 4 skjønte Anne at oppgaven gikk ut på å finne ut av hvor mange meter med gjerde Hans trenger for å gjerde inne hagen sin.

25 I: Ja. Eh, når du har en hage. Hvordan kan du regne ut hvor mye gjerde du trenger for å gjerde inne hagen?
26 A: Jeg tenkte jo på arealet av hagen, men jeg er ikke helt sikker.
27 I: Nei, men det er full lov det. Men når du skal ha et gjerde. Har du gjerdet på hele arealet i hagen?
28 A: Nei, nei, nei. Åååååå. (ler litt, og blir litt flau).
29 I: Det er ikke noe å tenke på, det er fort gjort å gjøre feil. Men hva er det da du må tenke på?
30 A: Du må plusse 2 lenger og 2 bredder. Jeg tenkte bare litt for avansert.

Da Anne regnet ut oppgaven valgte hun å finne arealet av hagen for å finne ut av hvor mye gjerde Hans trengte for å gjerde inne hagen sin. Vi snakket litt om hager generelt, og om man som regel har gjerdet over hele arealet av hagen. Anne skjønte fort hva hun hadde gjort feil og ble nesten litt flau. Da Anne skjønte hva hun hadde gjort feil, visste hun fort hva hun måtte gjøre for å løse oppgaven riktig. Anne valgte da å finne omkretsen av hagen i stedet for arealet. Som Anne sier i utsagn 30 så tenkte hun litt for avansert, og muligens at det måtte være for enkelt å bare skulle finne omkretsen til hagen.

5.3.2 Birger

Oppgave 3, 5 og 6 var utgangspunktet for intervjuet med Birger. I oppgave 3 skulle elevene finne ut av hvor mange taxier de måtte bestille til hele klassen sin på 20 elever når hver taxi hadde 5 seter. I denne oppgaven er det raskt å gjøre en feil ved å ta 20 elever å dividere med 5 seter i hver taxi. Da får du til svar at du trenger 4 taxier for å få med hele klassen. Denne feilen hadde også Birger gjort.

36 I: Hvordan var det du tenkte da du skulle løse denne oppgaven?
37 B: Jeg tok å delte 20 elever på 5.
38 I: Ja. Eh, men hvis du skal bestille en taxi til klassen din, pleier du å kjøre taxien selv?
39 B: Nei (pause). Du har jo minus sjåføren då.
40 I: Ja, så hvor mange er det da egentlig plass til i hver taxi?
41 B: Det er jo normalt 4 plasser i en taxi.
42 I: Ja, så hvor mange taxier tror du da at du må bestille for å få plass til alle elevene hvis det skal være en sjåfør i hver av de?
43 B: 5.

Vi begynte å snakke litt om hvordan det er når man tar taxi, og om man pleier å kjøre taxien selv. Kommentaren i utsagn 38 er ganske styrende og fører til at Birger da kom frem til at man må jo da trekke bort sjåføren i hver taxi. Birger tenker seg frem til at det normalt er plass til 4 stykker i en taxi. Da var det også nødvendig å bestille 5 taxier for å få plass til hele klassen på 20 elever.

Når jeg ba Birger om å lese oppgaveteksten i oppgave 5 høyt for meg, skjønte han av seg selv at han hadde tenkt feil når han regnet ut oppgaven. Ved å se på utdraget under ser vi hvordan Birger selv kom frem til dette.

45 I: Hvis du blar til oppgave 5. Hvis du kan lese den oppgaveteksten også.
46 B: Petter kjører bil og stopper på en bensinstasjon når det er 16,7 L bensin igjen på tanken. Bensinprisen er 14,29 kroner per liter. Hvor mye må Petter betale for å fylle opp tanken? Der har jeg tenkt feil ja! Jeg tenkte bare at det var 16,7 liter bensin igjen å fylle til det var full tank.
47 I: Ja.
(Pause)
48 B: Men jeg kan jo ikke regne ut den hvis ikke jeg vet hvor mye tanken rommer.
49 I: Nei, men står det noe i oppgaveteksten hvor stor tanken er på bilen?
50 B: Nei.
51 I: Men kunne du ha regnet ut oppgaven på en eller annen måte hvis du hadde sagt at du valgte at tanken var så så stor?
52 B: Ja, jeg kunne jo ha valgt det, men det vet jeg jo ikke.
53 I: Nei. Så da kunne du egentlig ikke svare på den oppgaven da?
54 B: Nei.

Som vi ser i utsagn 46 sier Birger, med en gang etter at han har lest oppgaveteksten høyt, at der her han tenkt feil. Birger tenkte at det var 16,7 liter bensin igjen å fylle til tanken var full, ikke at det var 16,7 liter igjen på tanken. Birger tenker deretter at han ikke kan regne ut oppgaven hvis han ikke vet hvor mye bensintanken rommer, og dette står det ikke noe om i oppgaveteksten. Birger kom da fram til at det ikke var mulig å svare på denne oppgaven. Oppgave 6 hadde i utgangspunktet samme form som oppgave 5 da det både i oppgave 5 og oppgave 6 manglet informasjon for å kunne løse oppgaven.

55 I: Oppgave 6 da, hva tenkte du når du så den oppgaven?
56 B: Jeg skjønte ingenting.
57 I: Nei.
58 B: Jeg las den sikkert 10 ganger.
59 I: Hva var det som var vanskelig med den oppgaven?
60 B: Det spør etter hvor mye diesel som var solgt av alt drivstoffet, men det står ikke noe forhold eller noe sånt.

Birger kommenterte at han ikke skjønte noen ting når han så oppgave 6. I utsagn nummer 58 sier Birger at han leste oppgaven sikkert 10 ganger, og det virket fremdeles som om han ikke forstod noe av oppgaven. Ved spørsmål om hva det var som var vanskelig med denne oppgaven svarte Birger at det står ikke noe om noe forhold mellom hvor mye diesel og bensin som ble solgt. Derfor var det heller ikke mulig å finne ut av hvor mye av det totale salget på 28 000 liter drivstoff som var diesel. Birger svarte også at det som regel står den informasjonen man trenger for å kunne løse oppgavene på spørsmål om dette. Dette viser til at elevene ofte tenker at man får all nødvendig informasjon i oppgavene og at det ikke er nødvendig å innhente informasjon utenfra. Dette er i samsvar med *The rules of the game of word problem*.

5.3.3 Casper

Intervjuet med Casper tok utgangspunkt i oppgaver som han hadde interessante svar på. Disse oppgavene var oppgave 3, 4 og 5. Vi startet intervjuet med at Casper las oppgaveteksten til oppgave 3 høyt.

66 I: Hvordan tenkte du når du løste denne oppgaven?
67 C: Jo, med 20 elever og 5 seter så deler du 20 på 5 så må du ha 4 biler.
68 I: Hvis du tenker en vanlig taxi, det er jo plass til 5 stykker, men det er jo som regel en taxisjåfør.
69 C: Ja, det tenkte jeg faktisk ikke på.
70 I: Hva måtte du da ha gjort for å løse oppgaven?
71 C: Da måtte jeg ha delt på 4 da. Da må jeg bestille 5 taxier.

Utdraget over viser samtalen som vi hadde, etter at Casper hadde lest oppgaveteksten høyt. Også Casper tenkte at med 20 elever og 5 seter, da dividerer du 20 med 5 og finner ut at du må bestille 4 taxier. Etter at Casper blir gjort oppmerksom på taxisjåføren, svarer han i utsagn 69 at det tenkte han faktisk ikke på. Casper skjønner da fort at han burda ha dividert på 4 i stedet for 5, og da fått til svar at han måtte bestille 5 taxier for å kunne frakte alle elevene i klassen. På oppgave 5 svarte Casper at det egentlig ikke var mulig å svare på oppgaven fordi vi ikke vet noen om hvor stor tank Petter har. Det eneste vi vet er hvor mye han har igjen på tanken og hvor mye bensinen koster per liter. Men Casper svarte også at hvis Petter har en 40 liters bensintank, så må han betale 333 kr for å fylle opp tanken. Her har Casper gjort en antakelse på at bensintanken til Petter er 40 liter for å kunne regne ut oppgaven.

72 I: På oppgave 4, hva er det oppgaven spør etter?
73 C: Hvor mange meter gjerde han trenger for å gjerde inne hagen sin.
74 I: Hva tenkte du når du løste denne oppgaven?
75 C: Jeg tenkte at høgden og tykkelsen ikke hadde noe å si, og at man måtte ta lengden ganget med bredden.
76 I: Når du tar lengden gange bredden, hva er det du regner ut da?
77 C: Nei, det var vel egentlig feil. Jeg skulle ha plusset alle sidene.

Tanken bak oppgave 4 var, som beskrevet nærmere i kapittel 4, at det var overflødig informasjon i oppgaven. Dette skjønte Casper og kommenterte at han mente at høyden og tykkelsen ikke hadde noe å si for hvor mange meter med gjerde Hans trengte for å gjerde inne hagen sin. Som mange av de andre elevene gjorde, har også Casper valgt å multiplisere lengden og bredden. Når han ble spurt om hva han egentlig fant når han multipliserte lengden og bredden, svarte Casper umiddelbart at det ble feil og at han egentlig skulle ha addert alle sidene.

Ved spørsmål om hvordan det var å jobbe med oppgaver der man ikke har all informasjonen man trenger for å løse oppgaven, opplever Casper at det er vanskelig. Han begrunner dette med at hvis man egentlig kan regne ut svaret på oppgaven, men mangler informasjon, så blir det vanskelig. På spørsmål om Casper er vant til å få oppgaver der man ikke har alle opplysningene man trenger svarer han slik:

88 C: Av og til, men jeg tror som regel at det går an å regne ut et riktig svar.
89 I: Slik at når du regner oppgaven så skal det være et svar som er riktig?
90 C: Ja.

Casper bekrefter at det til vanlig er slik at det skal være ett svar som er riktig på oppgaven, dermed kan det ikke være flere svar som er gyldige. Dette har Verschaffel et al. (2000) også kommentert i *The rules of the game of word problem* som er nevnt i kapittel 2.5.

5.3.4 Dina

På intervjuet med Dina snakket vi om oppgave 2, 5 og 6. Vi startet med oppgave 2 der Dina las oppgaveteksten høyt og ble bedt om å si hva det var hun skulle finne ut av i denne oppgaven. Oppgave 2 handlet om å finne ut av hvor mange busser man trengte for å frakte 1128 soldater når hver buss hadde 36 plasser.

95 I: Hvordan regnet du ut det?
96 D: Jeg har delt på 2, men nå ser jeg jo at jeg skulle jo ha tatt det svaret, eller at jeg har regnet litt sånn feil der. Jeg skulle ikke ha telt hvor mange ganger jeg delte det.
97 I: Hvis du skulle regnet det ut. Du har 1128 soldater.
98 D: Ja.
99 I: Hvordan skal du finne ut av hvor mange busser du trenger?
100 D: Det vet jeg, eh, ikke helt.
101 I: Okei. Hvor mange plasser er det i hver buss?
102 D: 36.
103 I: Ja. Så da kan man …
104 D: Dele på 36.
105 I: JA! Da hadde du fått et svar som ble 31,333. Hvordan ville du ha tenkt når du fikk det svaret?
106 D: Da ville jeg tatt en ekstra buss.
107 I: Hvor mange busser ville du da bruke?
108 D: 32 busser.

For å finne ut av hvor mange busser som var nødvendig for å frakte de 1128 soldatene valgte Dina å dividere 1128 med 2. Hun fortsatte å dividere hvert svar med 2 helt til hun kom fram til 30,5. Deretter telte Dina opp at hun hadde dividert med 2 totalt 5 ganger og svarte da at det var nødvendig med 5 busser for å frakte alle soldatene. I intervjuet skjønte Dina selv at det var feil å telle hvor mange ganger hun hadde delt på to, men på spørsmål om hvordan Dina da skulle finne ut av hvor mange busser som var nødvendig, var hun usikker. Gjennom samtale kom vi sammen frem til det korrekte utregningssvaret som var 31,333. Da ville Dina valgt å ha med en ekstra buss, altså 32 busser, for å frakte alle soldatene fra den ene lokasjonen til den andre.

Dina svarte ikke på oppgave 5 og 6 fordi hun mente at det ikke var nok informasjon i oppgavene. På grunn av at det ikke var nok informasjon sa Dina at hun ikke skjønte sammenhengen eller hvordan hun kunne få et svar. På spørsmål om hvordan Dina liker å få oppgaver der man mener at man ikke har nok informasjon svarte hun følgende:

114 D: Det er frustrerende. Har jo lyst til å få det til, men hvis det ikke er nok informasjon så er det litt sånn … hvordan mener de da at vi skal gjøre det?

Dina sier at oppgaver som oppgave 5 og oppgave 6 er frustrerende fordi man gjerne vil få til oppgavene, men når det mangler informasjon, er det vanskelig å vite hva den som lagde oppgavene vil at elevene skal gjøre. Dina sa også at de av og til er vant til å få slike oppgaver, men at det ikke er noe de får hele tiden.

5.3.5 Erik

På flere av oppgavene som elevene jobbet med tenkte Erik på en litt annen måte enn de fleste andre elevene. Dette var spesielt på oppgave 4, 5 og 6, men oppgave 3 er også med i intervjuet fordi Erik selv oppdaget en feil i utregningen sin da han arbeidet med oppgaven. På spørsmål om hvordan Erik løste oppgave 3 svarte han følgende:

118 E: Jeg har tatt, eh, først tenkte jeg bare på de to tallene som satt der, som var 20 elever og totalt 5 seter. Eh, da ville svaret vært 4. Men siden sjåføren også må være med i taxien tok jeg å trakk fra et sete fra bilen for sjåføren. Da er det 4 seter igjen i bilen. Da er det 20 delt på 4 som er 5.

Erik tenkte først, som mange av de andre elevene, å ta 20 dividert med 5 fordi det var disse to tallene som var oppgitt i oppgaven. Men Erik tenkte da at taxisjåføren også må være med i taxien så derfor blir det bare plass til 4 elever i hver taxi. Da må man ta 20 dividert med 4 som blir 5. Det tilsvarer altså at man må bestille 5 taxier for å få med hele klassen.

119 I: Ja, det er veldig bra. På oppgave 4, hvordan tenkte du på den oppgaven?

120 E: Jeg tenkte at når man har en hage så er den satt sammen, vanligvis, til huset eller en veranda. Da har du tre sider som du må gjerde rundt. Eh, den er 25 meter lang, det vil si at to av sidene er 25 meter og så er det den siste siden som er 27 meter. Da legger du sammen de sidene og så får du 77 meter med gjerde..

Oppgave 4 gikk ut på at elevene skulle finne ut hvor mye gjerde Hans trengte for å gjerde inne hagen sin som var 25 meter lang og 27 meter bred. De fleste elevene tenkte hagen i sin helhet og regnet ut omkretsen av hele hagen eller arealet av hele hagen. Erik tenkte annerledes og resonnerte som så at til vanlig er en hage i forlengelse av et hus eller en veranda. Derfor trengte Hans bare å gjerde inne tre sider av hagen, siden den siste siden var inn mot et hus eller en veranda. Erik tenkte at to av sidene som skulle gjerdes inne, var 25 meter og den tredje siden som skulle gjerdes inne, var 27 meter. Ved å legge disse sidene sammen fant Erik ut at Hans trengte 77 meter med gjerde for å gjerde inne hagen sin. I tillegg til Erik var det en elev til som svarte dette på oppgave 4. Erik kommenterte også at han mente at det var uvanlig å ha en hage der du setter et gjerde rundt hele hagen. På oppgave 5 og oppgave 6 valgte Erik å sette opp en likning som svar på oppgavene siden det manglet informasjon i oppgavene. Begrunnelsen for hvorfor Erik valgte å sette opp en likning og hvordan han gjorde det i oppgave 5 følger her:

127 E: Jeg tenkte at det står jo ikke noe om hvor mye bensin tanken han sin tar. Så tenkte jeg at det sikkert er en standard maks tank, men den kan jeg ikke. Så da lagde jeg heller en likning for å finne ut av, slik at du bare kan sette inn maks liter, hvor mye du kan ha på tanken maks, og så får du svaret på hvor mye han må betale. Hvis L står for maks liter på tanken og P står for hvor mye han betalte, så har du P som en funksjon av L som er P(L)=14,29(L-16,7). Så, fordi du har 16,7 liter på tanken, så må du bare fylle opp til maks. Så tok jeg med et lite eksempel i tilfelle.

Erik har her forklart nøyaktig og utfyllende om hvordan han velger å sette opp variablene i likningen sin og hva variablene står for. Erik tenkte i utgangspunktet at det sikkert finnes et standard mål for hvor mye en bensintank på en bil rommer, men siden han ikke visste dette valgte han å heller sette opp en likning. I tillegg til å gi likningen som svar viste Erik et eksempel der han viste at likningen hans fungerte. Erik brukte samme tankegangen i oppgave 6, men kom der fram til et enklere likningsuttrykk der antall liter med diesel som var solgt, var avhengig av antall liter bensin som var solgt. På spørsmål om hvordan det var å jobbe med oppgaver som mangler informasjon, svarte Erik følgende:

132 E: Det var vel greit. Man må jo bare tenke på, hvis det var på en prøve hva de vil at du skal skrive eller hvis du hadde på ordentlig, hvordan du ville løst det på ordentlig hvis du hadde kjørt opp til en bensinstasjon og skal fylle tanken, så er det sånn du må tenke på det.

Erik skiller her mellom to ulike situasjoner. Den første situasjonen er hvis oppgaven hadde vært på en prøve, da må man tenke på hva de som lagde prøven, vil at du skal skrive på oppgaven. Den andre situasjoner er hvis denne hendelsen hadde vært i virkeligheten. Da måtte du ha tenkt på hvordan du ville løse oppgaven hvis du fysisk kjørte til en bensinstasjon for å fylle opp tanken på bilen din. Dette er noe som Verschaffel et al. (2000) snakker om ved at man skiller mellom oppgaver man får på skolen og hva som skjer i det virkelige livet.

5.3.6 Frida

Oppgave 2, 3, 5 og 6 var utgangspunktet for intervjuet med Frida. Både på oppgave 2 og oppgave 3 hadde hun klart å finne feil i sin egen tankegang og rettet opp svaret før oppgavene ble levert inn. I oppgave 2 hadde Frida regnet helt riktig og fått det riktige utregningssvaret som var 31,333. Hun skrev da egentlig 31,3 som svar på antall busser som var nødvendige for å frakte de 1128 soldatene fra den ene lokasjonen til den andre. Men så kom Frida på at det ikke er mulig å dele en buss, derfor var det nødvendig med 32 busser for å frakte alle soldatene. På oppgave 4 regnet Frida, som mange av de andre elevene, med tallene 20 og 5 og fikk til svar at det var nødvendig å bestille 4 taxier for å få plass til hele klassen. Men Frida kom deretter på at taxisjåføren også måtte regnes med. Dermed var det bare 4 seter som kunne fylles med elever. Det var da nødvendig å bestille 5 taxier til elevene i klassen.

149 I: På oppgave 5 og 6, hva har du svart på de to oppgavene?
150 F: Eh, at man ikke vet fordi man får ikke oppgitt et helt stykke som man kan regne ut i fra. Man har ikke noe å regne ut i fra, og man skal liksom ikke bare tenke at så stor er en tank.
151 I: Hvordan opplever du at det er å få slike oppgaver der det mangler informasjon?
152 F: Du får jo ikke gjort oppgaven. Det er jo litt sånn rart. Jeg følte at det var meg som ikke kunne noe liksom.

På oppgave 5 og oppgave 6 svarte Frida at man ikke kan regne ut oppgavene fordi man ikke får oppgitt et helt regnestykke som man kan regne ut fra. Når hun får spørsmål om hvordan det er å få slike oppgaver som mangler informasjon svarer Frida i utsagn 152 at det er rart å ikke få gjort oppgaven. Hun opplevde at det var hun som ikke hadde kunnskap nok til å løse oppgaven, ikke at det var oppgaven i seg selv som var mangelfull. Frida svarte også det at slike oppgaver ikke er noe hun er vant til, så da forventer man på en måte ikke at det skal komme slike oppgaver.

I kapittel 5.2 kommer det frem at mange av elevene ikke likte oppgave 5 og 6 fordi disse oppgavene manglet informasjon eller fordi de ikke forstod disse oppgavene. Dette er også noe som gjenspeiler seg i resultatene fra kapittel 5.1. 44% av elevene i klasse A og 42% av elevene i klasse B svarte på oppgave 5 at det manglet opplysninger for å kunne regne ut oppgaven. Av alle elevene i klasse A har 22% svart at det manglet opplysninger for å kunne regne ut oppgaven, men de har gjort en antakelse som gjør at de kunne regne ut selve oppgaven. På oppgave 6 var det tilsvarende 56% av elevene i klasse A og 32% av elevene i klasse B som mente at det manglet opplysninger i oppgaven for å kunne løse den. Det kommer også frem i intervjuene med flere av elevene at de opplever det utfordrende å få oppgaver der det mangler opplysninger for å kunne løse oppgaven. Dette er noe de ikke er vant til, og dette kan også være noe av bakgrunnen for at det er så mange elever som har svart at oppgave 5 og 6 var utfordrende i spørreskjemaet. På et av spørsmålene i spørreskjemaet svarte noen av elevene at det var utfordrende å jobbe med disse oppgavene fordi man måtte lese og tenke seg om for å forstå hva oppgaven gikk ut på. Dette kan man delvis se igjen i resultatene fra kapittel 5.1, som viser at på flere av oppgavene har det vært vanskelig for elevene å forstå hva oppgavene går ut på.

6 Drøfting

Forskningsspørsmålene i denne studien er: *Hvordan løser elever i 1P tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten? Hva synes elevene om slike oppgaver?* Målet med denne studien er å belyse disse spørsmålene med analyse og diskusjon av innsamlede datamateriale. I kapittel 5 ble analyse av innsamlet datamateriale presentert. I dette kapittelet vil analysen av det innsamlede datamaterialet bli sett i lys av teori og forskningsresultater som ble presentert i kapittel 2. Dette er for å kunne belyse forskningsspørsmålene som denne studien har som mål å svare på.

Koedinger og Nathan (2004) viser til at det er vanlig å tro at tekstoppgaver er beryktet for å være vanskelige for elever. Ofte vil en tilfeldig utvalgt person assosiere tekstoppgaver med noe negativt. De har også gjort flere undersøkelser blant lærere og forskere innenfor matematikkutdanningen der de fant flere meninger om at tekstoppgaver er generelt vanskelige (Nathan & Koedinger, 2000a, 2000b). Analysen av spørreskjemaene som elevene svarte på, viste at det også var flere elever i klasse A og klasse B som syntes at tekstoppgavene var vanskelige. For disse elevene var det nødvendigvis ikke selve regnestykkene i oppgavene som var vanskelige. Flere av elevene kommenterte at selve matematikken var enkel i oppgavene, da oppgavene bare inneholdt addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon. Dette er de fire regneartene i matematikk som elevene jobber med allerede fra småtrinnene av. Allerede etter 4. årstrinn skal elevene kunne bruke multiplikasjon og divisjon, og da også addisjon og subtraksjon (Utdanningsdirektoratet, 2013). Oppgavene var også laget slik at elevene skulle mestre selve regningen i tekstoppgavene. Flere av oppgavene som elevene fikk har tidligere blitt brukt så langt ned som i 5. klasse. Dette er nevnt i kapittel 3.3 og i kapittel 4 der det er en presentasjon av selve oppgavene. Noen av elevene i klasse A og klasse B som syntes tekstoppgavene var vanskelige, kommenterte også det at det var tekstelementet i oppgavene som var vanskelige. Når man først forstod meningen med oppgavene og fikk hentet ut de nødvendige tallene for å løse oppgavene, var ikke selve regnestykkene vanskelige. Dette er noe Sepeng (2013) nevner. Han sier at en av de største utfordringene elever har med tekstoppgaver er en utilstrekkelig forståelse av det matematiske språket, det er ikke mangel på det matematiske konseptet som ligger bak utfordringene. Ofte er det slik at det dagligdagse talespråket varierer fra bruken av det matematiske språket på viktige punkter.

Verschaffel et al. (2000) snakker om *suspension of sense-making*. Dette er et begrep som beskriver tilfeller der elever tilnærmer seg matematikk på en mekanisk og tankeløs måte. Elevene vier ikke oppmerksomhet til konteksten og kobler ikke oppgaven sammen med erfaringer fra den virkelige verden. Selter (2009) sier at ofte når elever skal løse tekstoppgaver leter de etter en slags magisk kontekst. Elevene leter etter kjennetegn som er gjemt for å kunne løse oppgaven. De prøver å finne riktige tall å sette på riktig plass i regnestykkene. Et eksempel på dette er fra oppgave 1 som elevene jobbet med. Oppgave 1 sa følgende: I et tre sitter det 5 fugler. Hvis en jeger skyter ned en fugl, hvor mange fugler er igjen i treet? På denne oppgaven er det, som nevnt i kapittel 5.1, mulig å tenke på to forskjellige måter. I klasse A svarte 67% av elevene at det var fire fugler igjen i treet. Disse elevene tok tallene fra oppgaven, 5 og 1, og subtraherte 1 fra 5. Disse elevene tok ikke med i betraktning at hvis jegeren skyter en av fem fugler så vil mest sannsynlig de fire resterende fuglene bli skremt og fly bort. Da vil ingen av fuglene sitte igjen i treet. I klasse B var det også 37% av elevene som svarte at det ville være fire fugler igjen i treet. Disse elevene, både i klasse A og klasse B, har ikke viet noen oppmerksomhet til oppgavens kontekst og de har ikke koblet sammen erfaringer fra virkeligheten med oppgaven. Disse elevene har ikke tenkt noe over om svarene deres har gitt mening til oppgavene, de har bare lett etter tall som er oppgitt i tekstoppgaven og satt de sammen i et regnestykke. Noe av det samme ser vi også på svarene på oppgave 3.

På oppgave 3 skulle elevene finne ut av hvor mange taxier de måtte bestille til hele klassen på 20 elever når hver taxi hadde 5 seter. I klasse A svarte 78% av elevene at det var nødvendig med 4 taxier for å få med hele klassen, mens det i klasse B er 47% av elevene som har svart det samme. Her har heller ikke elevene tenkt på oppgavens kontekst og tenkt over hvordan denne situasjonen ville utartet seg i virkeligheten. Elevene har tenkt at det er plass til 5 elever i hver taxi og derfor er det nødvendig å bestille 4 taxier. Det som disse elevene har glemt er at taxisjåføren bruker et av de 5 setene i taxien, derfor er det bare plass til 4 elever i hver taxi. Dermed blir det nødvendig å bestille 5 taxier for å få med hele klassen på 20 elever. I klasse A svarte 22% av elevene at det var nødvendig med 5 taxier. I klasse B svarte 42% av elevene det samme. Både Birger og Casper svarte at det var nødvendig med 4 taxier for å få med hele klassen. Under intervjuet med hver av disse elevene snakket vi om oppgave 3. Gjennom samtale kom både Birger og Casper frem til at de burde jo ha regnet med at taxisjåføren måtte ha et sete i taxien og at det dermed var nødvendig å bestille 5 taxier i stedet for 4. Når Birger og Casper ble spurt om hvordan det fungerte med taxi i virkeligheten, skjønte de begge to at de hadde regnet feil og at de måtte tenke på taxisjåføren. Dette viser at elevene visste hvordan de egentlig skulle regne oppgaven, men når elevene satt og arbeidet med oppgavene glemte de å tenke på hvordan situasjonen hadde utspilt seg i virkeligheten. På spørsmål om hvordan Erik synes det er å arbeide med oppgaver som mangler informasjon, viser Erik til to forskjellige situasjoner. Erik sier at hvis det var på en prøve, så måtte man tenke hva de som har lagd prøven vil at du skal skrive. Hvis det var en situasjon i virkeligheten, hadde du kjørt opp til bensinstasjonen og tenkt hvordan du skulle løse oppgaven på en praktisk. Det kan synes som om Erik tenker at måten man løser oppgaver som blir gitt i skolesammenhenger ofte ikke samsvarer med måten man løser en lignende situasjon i virkeligheten. Skal du tenke på matematikkoppgaver som blir gitt i skolen må du prøve å tenke deg fram til hva læreren vil at du skal svare på de enkelte oppgavene.

I kapittel 2.3 snakker vi om *The rules of the game of word problems*. Dette er en rekke antakelser som Verschaffel et al. (2000) lister opp om regler og forventinger som elever har til tekstoppgaver. Det nevnes syv ulike regler og antakelser som elever ofte har i forbindelse med tekstoppgaver. Den første er at alle oppgaver som man får av læreren eller som står i tekstboken, skal gi mening. Det skal også være mulig å løse alle disse oppgavene. Elevene skal ikke stille spørsmål, men bare godta at tekstoppgaver som kommer fra autoriteter er korrekte, meningsfulle og fullstendige. Dette skal elevene godta basert på tillit til autoriteten. Oppgave 5 og 6 som elevene arbeidet med manglet informasjon for å kunne løse oppgavene. Oppgavene i seg selv var i utgangspunktet meningsløse. Hvis elevene skulle få et svar på disse oppgavene måtte de enten gjøre en antakelse om henholdsvis hvor stor bensin tanken var eller hvor mye diesel som var solgt i forhold til antall liter bensin. Elevene kunne også gi en likning som svar på oppgavene. Uten en av disse måtene å gjennomføre oppgavene på burde oppgaven oppleves som meningsløs. Trass i dette er det på oppgave 5 totalt 36% av elevene i klasse A og klasse B som har avgitt et svar der de verken kommer med en antakelse om hvor stor tanken er eller svarer med en likning. I tillegg har 18% av elevene ikke svart noe på oppgave 5. På oppgave 6 er det også 36% av elevene som har avgitt svar uten å komme med en antakelse eller med en likning. Det er altså 36% av elevene i klasse A og klasse B som mener at det oppgave 5 og oppgave 6 er løsbare og at oppgavene gir mening. 46% av elevene mener at det ikke er nok opplysninger i oppgaven, har gjort en antakelse eller svart med en likning.

Punkt nummer to på listen over antakelser og regler elever tror gjelder med tekstoppgaver, er at elevene kan anta at det bare finnes ett korrekt svar til hver oppgave. Dette svaret må være presist og numerisk. Dette kan vi også se at gjenspeiler seg i elevenes arbeid med tekstoppgavene i timen. Spesielt i oppgave 5 og oppgave 6 er det, som nevnt tidligere, flere av elevene som synes at det må være et svar på oppgavene og klarer og regne seg frem til ett eksakt og numerisk svar. På flere oppgaver kan det være flere alternative svar som kan være korrekte, men elevene opplever ofte at det skal være en fasit med kun et korrekt svar på oppgavene. I intervjuet med Casper sier han at det er vanlig at det skal være ett svar som er riktig på oppgavene elevene arbeider med. Dermed kan det ikke være flere svar som kan være riktige ifølge Casper. Dette stemmer også overens med punkt nummer to på listen over antakelser og regler.

Det tredje punktet på listen til Verschaffel et al. (2000) over antakelser og regler som elever tror at gjelder for tekstoppgaver, sier at det ene korrekte svaret, som er nevnt i punkt 2, oppnås ved å gjennomføre en eller flere matematiske operasjoner eller formler med tallene i oppgaven. Mest sannsynlig skal elevene bruke alle tallene som er oppgitt i oppgaven. Ved å se på analysen av tekstoppgavene som elevene arbeidet med, samt spørreskjemaene og intervjuene, ser vi flere ganger at elevene bruker de tallene som er gitt i oppgaven og at elevene bruker alle tallene. Et eksempel på dette er fra oppgave 3. På oppgave 3 skulle elevene finne ut av hvor mange taxier det var nødvendig å bestille til klassen sin på 20 elever når hver taxi hadde 5 seter. Her er det tallene 20 og 5 som er gitt i oppgaven, og til sammen var det 57% av elevene som brukte disse tallene og svarte at det var nødvendig med 4 taxier. Det var også flere av elevene som opprinnelig hadde brukt samme regnestykke, men som skjønte at de måtte regne med taxisjåføren. I klasse A var det hele 78% av elevene som svarte at det var nødvendig med 4 taxier, mens det var 47% av elevene i klasse B som svarte det samme. Erik og Frida var to av elevene som i utgangspunktet svarte at det var nødvendig med 4 taxier, men som så tenkte på taxisjåføren og endret svarene sine til at det da var nødvendig med 5 taxier i stedet for 4 taxier.

Også på oppgave 4 dukket punkt 3 på listen over antakelser opp. Dette var delvis forventet da oppgave 4 inneholdt mer informasjon enn det som var nødvendig å bruke. I oppgave 4 skulle elevene finne ut av hvor mye gjerde Hans trengte for å gjerde inne hagen sin. Det elevene fikk oppgitt i oppgaveteksten var at hagen var 25 meter lang og 27 meter bred. Elevene fikk også opplyst at gjerdet til Hans skulle være 1,25 meter høyt og 5 centimeter bredt. Den informasjonen som elevene har behov for å kunne svare på oppgaven, er at hagen er 25 meter lang og 27 meter bred. Resten av informasjonen er overflødig. Likevel er det flere elever som har brukt både høyden på gjerdet og hvor bredt gjerdet skal være. En elev har regnet seg frem til at Hans trenger 130 meter med gjerde. Eleven kom frem til dette ved å ta omkretsen på hagen, som var 104, og multiplisere med høyden som gjerdet skulle ha. En annen elev har tatt omkretsen på hagen og dividert med tykkelsen på hagen som var 5 centimeter. Eleven kom da frem til at Hans måtte bruke 20,8 meter med gjerde. Her ser vi også *suspension of sense-making* da eleven ikke har innsett at han mener at Hans trenger mindre gjerde enn lengden på en av sidene i hagen. Under intervjuet med Casper kommenterte han at høyden og tykkelsen på gjerdet ikke hadde noe å si for hvor mange meter Hans trengte for å gjerde inne hagen sin. Dette svarte Casper når han fikk spørsmål om hva han tenkte når han løste oppgave 4. Casper, og de til sammen 29% av elevene som svarte riktig, klarte å sile bort informasjonen som var overflødig. Disse elevene klarte å finne frem til de tallene som var viktig for oppgavene og hvilke operasjoner de måtte utføre på disse oppgavene.

På spørreskjemaene var det flere elever som opplevde tekstoppgavene som utfordrende da det ikke var så mange tall å regne ut fra. Noen av oppgavene var heller ikke mulige å regne ut. Elevene opplever det som frustrerende å ikke kunne regne ut oppgaver. Elevene opplever at de mangler opplysninger for å kunne løse oppgavene og har ikke strategier for å analysere og løse oppgavene.

Punkt nummer fire på listen til Verschaffel et al. (2000) over antakelser og regler som elever tror gjelder for tekstoppgaver sier følgende: Elevene skal kunne løse oppgaven ved å bruke den matematikken som de har tilgang til som elev. Faktisk, i de aller fleste tilfellene skal de bruke de matematiske begrepene, formlene, algoritmene og lignende, som nylig har blitt introdusert og brukt i matematikktimene. Elevene i klasse A og elevene i klasse B har forskjellige utgangspunkt og elevene arbeidet med ulike temaer når tekstoppgavene ble presentert for dem. Likevel skal alle elevene i klasse A og klasse B ha mulighet til å løse det matematiske i tekstoppgavene som de fikk å jobbe med. I funnene fra spørreskjemaene som elevene svarte på, ser vi at det er flere elever som synes at tekstoppgavene var vanskelige eller utfordrende fordi elevene var usikre på om det var lureoppgaver eller om man skulle regne på oppgavene. Elevene opplevde også at det var dobbeltmeninger med oppgavene. Flere elever kommenterte også at det var utfordrende når de ikke hadde så mange tall å regne ut fra, eller at det ikke var mulig å regne oppgavene. Elevene mente at de ikke kunne bruke matematikken de hadde kunnskap om for å løse tekstoppgavene. Dette var frustrerende og utfordrende for elevene. I intervjuet med Frida sa hun at når hun ikke kunne regne ut oppgavene så opplevdes det som om det var hun som ikke hadde nok kunnskap. Dette viser at elevene forventer at de skal kunne bruke matematikken de har kunnskap om fra før for å kunne løse tekstoppgaver.

Elevene har også antakelser om at de kan anta at den endelige løsningen, også de mellomliggende resultatene skal innebære «rene» tall. Dette sier det femte punktet på listen over antakelser og regler elever tror gjelder for tekstoppgaver. På oppgave 2 skulle elevene finne ut av hvor mange busser som var nødvendig for å frakte 1128 soldater fra en lokasjon til en annen. Hver buss kunne ta med seg 36 soldater. På denne oppgaven svarte 4 av 28 elever at det var nødvendig å bruke 31,3 militærbusser. Frida hadde også opprinnelig svart at det var nødvendig med 31,3 busser, men før Frida leverte inn oppgavearkene sine byttet hun ut svaret til 32 busser. Frida skjønte da at selv om utregningssvaret var 31,3, så var det ikke mulig å bruke 31,3 busser. Derfor var det nødvendig å bruke 32 busser for å få med seg alle elevene.

En annen antakelse elever har når det gjelder tekstoppgaver, er at tekstoppgaver i seg selv inneholder nok informasjon for å finne den riktige matematiske tolkningen og løsningen på oppgaven. Oppgave 5 og oppgave 6 var designet slik at det manglet informasjon i oppgaven. På oppgave 5 gjorde noen elever antakelser for å finne et regnestykke som de kunne svare på, en elev svarte på oppgaven med en likning mens flere elever svarte at det ikke var nok opplysninger til å regne ut oppgaven. Det var også flere av elevene i klasse B som ikke svarte på oppgaven. I tillegg var det flere av elevene i både klasse A og klasse B som svarte på oppgaven ved å bruke informasjonen som var gitt i oppgaveteksten. Disse elevene har kommet frem til forskjellige svar, men det synes som om disse elevene mente at det måtte være en måte å regne ut oppgaven på. Det samme gjaldt også oppgave 6 der flere av elevene i klasse A og i klasse B kun brukte opplysningene som var gitt i oppgaveteksten og regnet seg frem til et konkret svar. Dette viser også at elevene forventer at det skal være mulig å regne ut oppgaver de får med den informasjonen som er gitt i oppgavene. Dette kom også frem i analysen av spørreskjemaene, da flere elever svarte at det var utfordrende å jobbe med disse tekstoppgavene fordi man ikke fikk alle opplysningene som man trengte. I intervjuet med Birger sier han at som regel står all informasjonen, som er nødvendig for å kunne løse en oppgave, i oppgaveteksten. Også Dina kommenterte at det var frustrerende å arbeide med oppgaver som lignet på oppgave 5 og oppgave 6 siden det er vanskelig å vite hva elevene skal gjøre når det mangler informasjon. I utsagn 152 fra transkripsjonen sier Frida at hun opplevde at det var hun som manglet kunnskap når oppgavene manglet informasjon og hun ikke fikk til å regne noe på oppgavene. Dette er en uheldig opplevelse for elever å ha.

Det siste punktet på Verschaffel et al. (2000) sin liste over antakelser og regler som elever tror at gjelder for tekstoppgaver er at elevene ikke trenger å bekymre seg hvis kunnskapen deres eller intuisjonen deres om hverdagslivet krasjer med situasjonen som oppgaven beskriver. Personer, objekter, steder og handlinger som forekommer i oppgaven, er forskjellige fra en skoleoppgave og en situasjon i den virkelige verden. Dette finner vi også igjen i oppgave 2 der 4 av elevene svarte at det var nødvendig med 31,3 busser for å frakte alle soldatene. Hadde elevene hatt mer sammenheng mellom den virkelige verden og hva som skjer i skoleoppgaver så burde elevene ha skjønt at det ikke var mulig å bruke 31,3 busser. Da må man enten bruke 31 eller 32 busser, men 31,3 busser er ikke mulig. Dette vises også i oppgave 3 der flertallet av elevene har svar at det er nødvendig å bestille 4 taxier til elevene i klassen og ikke 5 taxier. Elevene kobler ut erfaringer de har i fra hverdagen når de jobber med skolematematikk. På spørsmål om hva elevene lærte av å jobbe med tekstoppgaven de fikk utdelt svarte flere elever at de lærte at de måtte tenke seg om to ganger før man avgir et svar. De lærte også at man må lese oppgaveteksten nøye og at det er viktig å tenke utenfor boksen. Her er det mulig å tenke seg at eleven snakker om en skoleboks der de tenker på en spesiell måte når de er på skolen, mens når de ikke er på skolen, tenker de muligens på en annen måte. Dette sier også Erik under intervjuet. I utsagn 132 skiller Erik mellom to ulike situasjoner, der den ene situasjonen handler om hvordan man tenker når man er på skolen og den andre situasjonen handler om hvordan oppgaven hadde fungert i virkeligheten. Elevene lager altså et skille mellom hva som skjer i oppgaver på skolen, og hvordan oppgavene hadde fungert i det virkelige livet.

I kapittel 2.4 snakket vi om begrepet den didaktiske kontrakten. Dette begrepet ble introdusert av Brousseau (1984) for å forstå mangler i elevers matematiske læring. Den didaktiske kontrakten handler om et sett av sammenhengende regler og gjensidige forventninger som oppstår i klasserom. Disse reglene er ikke gjort eksplisitte, men ligger i underbevisstheten til de som er innblandet. Den didaktiske kontrakten viser hvordan det er forventet at elever og lærere skal oppføre seg i matematikktimene, hvordan elever og lærere skal tenke og kommunisere med hverandre, hvilken type oppgaver læreren kan gi til elevene sine, hvilke spørsmål elevene har lov til å stille læreren sin, hvordan læreren skal respondere, og så videre (Verschaffel et al., 2000). Den didaktiske kontrakten kommer ofte til uttrykk i rekkefølgen av eller plasseringen av oppgavene i en lærebok også. I intervjuet med de seks elevene fra klasse A og klasse B svarte flere av elevene at de forventer at oppgavene de får fra læreren eller andre autoriteter, for eksempel læreboken, skal inneholde all informasjon som er nødvendig for å kunne løse oppgaven. I intervjuet med Frida sa hun at oppgaver som mangler informasjon ikke er noe hun er vant med, derfor forventer hun heller ikke at det skal komme slike oppgaver. Lærere og elever har ofte en eller flere slags oppgaver som de som regel arbeider med. Disse kan ofte variere litt, men ofte så er mange av de formulert på samme måte og er samme type oppgaver. Dette kan være med på å føre til at elever forventer at alle matematikkoppgaver kommer på den formen de er vant med. En videre kan bli at hvis elevene møter oppgaver som er formulert på en ukjent måte, så vil disse elevene ikke kunne svare på disse oppgavene. Noen elever vil sannsynligvis kunne finne måter å svare på disse oppgavene. Det kommer imidlertid an på hvilken og hvor mye kunnskap elevene har i matematikk. På spørsmål om Casper er vant til å få oppgaver der man ikke har alle opplysninger man trenger, svarer han i utsagn 88 at han får slike oppgaver av og til, men han tror somregel at det går an å regne ut et riktig svar. Casper bekrefter at han med dette mener at det skal være et svar som er riktig når man regner en oppgave. Det kan da ikke være flere svar som er riktige svar i følge fasiten på oppgaven. Også Erik snakker om at det ofte er en spesiell måte som lærere forventer at man skal svare på oppgaver. I utsagn 132 snakker Erik om at hvis en gitt oppgave hadde vært på en prøve, så måtte man tenke over hvordan de som har laget prøven vil at du skal svare på oppgaven. Hvis oppgaven er vanskelig eller det er noe som er vanskelig å forstå, så må man altså tenke på hvordan læreren vil at man skal svare på oppgaven. Dette viser at det er forventninger og regler mellom elever og lærere. Selv om dette ofte er uskrevne regler og forventninger, er de like fullt tilstede. Ofte er hverken lærer eller elever veldig bevisste på disse reglene, men det er noe som ligger i bakgrunnen.

Når man arbeider med tekstoppgaver kan man dele prosessen med arbeidet inn i to ulike faser. Koedinger og Nathan (2004) snakker om en forståelsesfase og en løsningsfase. I forståelsesfasen behandler elevene teksten i tekstoppgaven. De skal forstå selve teksten i oppgaven, alle ordene som er nevnt og de skal forstå konteksten til oppgaven. Etter dette går elevene inn i løsningsfasen der de skal bestemme seg for hvilken strategi de vil bruke for å løse oppgaven. Figur 2 under kapittel 2.5 illustrerer hvordan forståelsesfasen og løsningsfasen arbeider sammen. På oppgave 4 skulle elevene finne ut av hvor mye gjerde Hans behøvde for å gjerde inne hagen sin. I denne oppgaven kan det se ut som om det er flere av elevene som har problemer med forståelsesfasen av oppgaven, mens det også er flere elever som har problemer med løsningsfasen. 25% av elevene svarte ikke på oppgaven. Det kan tenkes at elevene ikke har svart på oppgaven fordi de ikke skjønte oppgaveteksten eller hvordan de skulle gå fra oppgaveteksten til å kunne begynne på løsningsfasen. 39% av elevene har gitt ulike svar på oppgaven som ikke er riktige. Det kan diskuteres om det er i forståelsesfasen eller i løsningsfasen at det oppstår problemer for disse elevene. Det synes som om elevene forstår hva det er de skal finne ut av, men når de skal velge hvilken strategi de vil bruke for å løse oppgaven så oppstår det problemer. Noen elever velger å finne ut av arealet av hagen, ikke omkretsen, mens andre elever tar med opplysninger som ikke vil ha noe å si for hvor mye gjerde Hans behøver for å gjerde inne hagen sin.

Cummins et al. (1988) sier at det er nødvendig med gode evner for å overføre teksten i oppgaver til elevens kunnskap hvis elever skal forstå oppgaven fullt ut. Ofte bruker ikke elever nok tid på forståelsesfasen i oppgaven før de raskt begynner på løsningsfasen. Elevene kan skumme gjennom oppgaveteksten for å finne tallene i oppgavene og utføre en regneoperasjon med disse tallene. Dette viser flere elever i oppgave 3. I denne oppgaven skulle de finne ut av hvor mange taxier som var nødvendige for en klasse på 20 elever når hver taxi hadde 5 seter. Her gikk flere elever for fort over på løsningsfasen og svarte at det var nødvendig med 4 taxier. Svaret på denne oppgaven var at det er nødvendig med 5 taxier for å frakte hele klassen. Siden elevene har brukt for lite tid på forståelsesfasen og begynt for raskt på løsningsfasen, har det medført at flere av elevene har tolket oppgaveteksten feil og ikke fått med seg hele konteksten bak oppgaven.

Som det ble nevnt i kapittel 2.6 snakker Skemp (1976) om to forskjellige måter for forståelse innenfor matematikk. Skemp (1976) snakker om instrumentell og relasjonell forståelse knyttet til et matematisk begrep. Fra analysen av de innsamlede oppgavene kom det frem at mange av elevene blandet omkrets og areal på oppgave 4. Elevene skulle finne ut av hvor mye gjerde Hans trengte for å gjerde inne hagen sin i oppgave 4. Dermed var tanken at elevene skulle finne omkretsen av hagen for å finne ut av hvor mange meter med gjerde Hans trengte. Kun 29% av elevene i klasse A og klasse B klarte å regne ut omkretsen riktig på denne oppgaven, mens 7 % av elevene regnet ut arealet av hagen for å finne svaret på oppgaven. De elevene som regnet ut arealet på hagen har tatt 25*27, men har oppgitt svaret i meter i stedet for i kvadratmeter. Anne var en av de elevene som regnet ut arealet for å finne ut av hvor mye gjerde Hans måtte ha. Under intervjuet med Anne ble det snakket om nettopp denne oppgaven. Gjennom samtale kommer Anne frem til at det ikke var arealet hun skulle finne, men at det var omkretsen. Også Casper valgte å multiplisere sidene av hagen og finne arealet når han skulle svare på denne oppgaven. På denne oppgaven er det mulig å diskutere hvor vidt de ulike elevene i klasse A hadde en instrumentell forståelse for, en relasjonell forståelse for eller at de ikke hadde en full forståelse av begrepene omkrets og areal. Et annet perspektiv er at oppgaven i seg selv var vanskelig, og at det elevene hadde problemer med å trekke ut den informasjonen som var nødvendig. I oppgave 4 var det noe overflødig informasjon som elevene måtte trekke bort for å finne de tallene som var nødvendige for å regne ut oppgaven.

Elevene i klasse A og B har handlet på ulike kunnskapsnivåer gjennom arbeidet med disse oppgavene. Spesielt en elev utmerket seg med måten han regnet ut oppgavene på. Denne eleven var Erik, og på flere av oppgavene viser Erik at han er på de høyere kunnskapsnivåene som handler om å analysere, vurdere/argumentere og skape. Disse kunnskapsnivåene er nevnt i kapittel 2.7. Totalt i Blooms taksonomi er det seks kunnskapsnivåer som elevene deles inn etter. De tre høyeste nivåene er nevnt ovenfor, mens de tre laveste nivåene er å huske/memorere, å forstå og anvendelse. For hvert nivå som er høyere, krever det mer av eleven gjennom dypere tanker og mer forståelse for hva de holder på med (Imsen, 2016; Vanderbiltuniversity, 2018). Fra analysen av de innsamlede oppgavearkene samt intervjuet med Erik ser vi at gjennom arbeidet med disse tekstoppgavene har Erik både argumentert for og gitt begrunnelser for hvorfor han har regnet oppgavene slik som han har gjort. På oppgave 4, som handlet om å finne ut av hvor mye gjerde Hans trenger for å gjerde inne hagen sin, har Erik begrunnet svaret sitt med at den ene siden av hagen går inntil et hus eller en veranda, derfor er det bare nødvendig med gjerde rundt tre av sidene på hagen. På oppgave 5 og 6 har Erik forstått at oppgavene i seg selv ikke hadde nok informasjon til å ha et konkret regnestykke for å finne svaret. Dette er det også mange av de andre elevene som har forstått. Det Erik gjør når han ser at det ikke er nok informasjon i oppgaven, er at han velger å lage en likning for hver oppgave som han angir som svar. I tillegg til å lage en likning viser Erik et eksempel for å vise at likningen fungerer som den skal. Dette viser til at Erik er på et høyt kunnskapsnivå i matematikk, og Erik viser såkalt *higher order thinking*. *Higher order thinking* handler om å ta kunnskap man har i fra før av og sette det sammen med ny informasjon. Målet med å kombinere disse to er å finne mulige svar i forvirrende situasjoner. Elevene skal altså ta å samordne og/eller omorganisere og utvide den samlede informasjonen for å oppnå et mål (Lewis & Smith, 1993). Erik har i oppgave 5 og oppgave 6 tatt den nye informasjonen i oppgavene og satt den sammen med kunnskap han hadde fra før av. Ved å gjøre dette har Erik fått en likning til svar på oppgavene der de fleste av elevene svarte at det manglet informasjon i oppgaven eller har svart ukorrekt. Kunnskapsnivået til Erik synes å være høyere enn det som er forventet i 1P matematikken.

7 Avslutning

I dette kapittelet kommer det først en konklusjon ut fra analyse og drøfting av innsamlet datamateriell. Deretter vil jeg si litt om pedagogiske og forskningsmessige implikasjoner, før jeg til slutt vil reflektere over arbeidet med denne masteroppgaven.

7.1 Konklusjon

Målet med denne studien har vært å svare på forskningsspørsmålene: *Hvordan løser elever i 1P tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten? Hva synes elevene om slike oppgaver?* Disse spørsmålene vil bli besvart i dette kapittelet.

Elever synes i hovedgrad at tekstoppgaver generelt er vanskelige. Selv om matematikken i oppgavene er enkel eller overkommelig, fører teksten i oppgaven til at oppgaven blir vanskelig å løse. Det kan være vanskelig å forstå hva teksten sier, eller å gå fra en tekst til et matematisk regnestykke. Flere av elevene svarte på spørreundersøkelsen at de syntes at tekstoppgavene de arbeidet med, var utfordrende. Det var vanskelig å se om tekstoppgavene var lureoppgaver eller om de hadde en dobbeltmening som elevene ikke forstod.

Gjennom arbeidet med tekstoppgavene i denne studien, viste flere av elevene tendenser som avdekker tilsvarende funn hos Verschaffel et al. (2000) sin liste om antakelser som elevene har om tekstoppgaver. Flere av elevene tenkte at oppgavene de fikk utdelt, skulle være meningsfylte og at det var mulig å finne et nøyaktig og numerisk svar på disse oppgavene. Elevene syntes ikke å ha tanker om at oppgavene ikke inneholdt nok opplysninger for å kunne løse oppgavene. Noen av elevene svarte derimot at det ikke var nok opplysninger i de to siste oppgavene og at de dermed ikke kunne løse oppgavene. Et fåtall av elevene mente at det ikke var nok opplysninger i oppgave 5 til å løse oppgaven. De har imidlertid funnet en måte å løse oppgave 6 på. Begge disse oppgavene hadde i utgangspunktet for lite informasjon til å kunne løse oppgaven. Flere av elevene kobler heller ikke inn konteksten rundt selve oppgavene, men ser kun på det som står i oppgaveteksten og finner en matematisk løsning på dette. Et eksempel på dette er i oppgave 1 der flere elever sier at 5-1 fugler er lik 4 fugler og at det dermed sitter 4 fugler igjen i treet etter at en jeger skyter ned den ene fuglen. Elevene som har angitt dette som svar har ikke tatt med i betraktning at når jegeren skyter den ene fuglen, vil de andre fuglene bli skremt og dermed fly bort. Det mest korrekte svaret vil dermed være at det ikke er noen fugler igjen i treet. Det samme gjelder i oppgave 3 der et flertall av elevene glemmer å tenke på at taxisjåføren skal ha det ene setet i hver taxi og at det dermed bare er plass til 4 elever i hver taxi, ikke 5 elever. I disse situasjonene har elevene vært i en skolesituasjon der de kobler ut erfaringer og kunnskaper de har i fra hverdagslivet.

Mange av resultatene bygger opp om antakelsene som kalles *The rules of the game of word problems*. Elevene tenker at alle oppgavene som de får fra en lærer eller som står i en lærebok skal gi mening og det finnes bare et korrekt svar til hver oppgave. Mest sannsynlig skal alle tallene i en oppgave bli brukt, og elevene skal kunne bruke den kunnskapen de har tilgang til for å kunne svare på oppgavene. Tekstoppgavene som elevene får utgitt, skal i seg selv inneholde nok informasjon for å finne et korrekt matematisk svar på oppgaven. Elevene skal ikke tenke på hvordan hverdagslivet samsvarer med situasjonen som tekstoppgaven beskriver. Gjennom resultatene av denne studien kan vi se at flere av elevene i 1P, har alle disse antakelsene om tekstoppgaver. Det er noen av elevene som skiller seg ut, og motbeviser at alle elever som går på 1P har disse antakelsene om tekstoppgaver. Et eksempel på dette er Erik. Erik viser god forståelse for alle tekstoppgavene og han viser *higher order thinking* gjennom flere av sine resonnement av tekstoppgavene. Flere av Erik sine ressonnement bryter med Verschaffel et al. (2000) sin liste over antakelser skoleelever har i forbindelse med tekstoppgaver. Jeg kan dermed ikke konkludere med at alle elevene som var med i denne studien ser ut til å ha antakelser som stemmer overens med *The rules of the game of word problems*, men at det ser ut som at et flertall av elevene i 1P har disse antakelsene.

Når det kommer til hva elevene synes om å arbeide med tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av tekst, er spørreskjemaet som elevene svarte på, der resultatene er presentert i kapittel 5.2, bakgrunnen for konklusjonen på dette spørsmålet. I spørreskjemaet svarte et flertall av elevene at det var utfordrende å arbeide med tekstoppgavene de fikk utdelt da det ikke var så mange tall å regne ut fra. Det at noen av oppgavene ikke var mulige å regne ut opplevdes som svært frustrerende for elevene. Matematikkoppgaver som man får fra en autoritet, skal jo være mulige å finne et korrekt matematisk svar på. Flere av elevene opplevde at de var usikre på om tekstoppgavene var lureoppgaver eller om tekstoppgavene hadde en dobbeltmening. Dette førte til at tekstoppgavene opplevdes som vanskelige og utfordrende. Det at elevene ikke kunne regne ut alle oppgavene førte også til at flere elever erfarte at de manglet kunnskap og fikk en opplevelse av å ikke være flink nok siden de ikke klarte å finne løsninger. De aller fleste elevene mente at tekstoppgavene som krevde dybdeanalyse av teksten var både vanskelige og utfordrende. Det var imidlertid også noen få elever som synes at disse tekstoppgavene var utfordrende på en positiv måte. Når de arbeidet med disse oppgavene måtte elevene tenke på en annen måte enn de vanligvis gjorde, og dette var veldig gøy.

Det ser ut til at flere elever i 1P har samme antakelser om tekstoppgaver som Verschaffel et al. (2000) beskriver som *The rules of the game of word problems*, men ikke nødvendigvis alle. Revideringen av læreplanen som er i gang nå skal sette større fokus på dybdelæring hos elevene. Da er det også mulig å trekke inn tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten i undervisningen, slik at elevene møter slike oppgaver i skolehverdagen. Dette kan være med på å gi økt forståelse for matematikk og minke avstanden mellom skolematematikk og hverdagslivet.

Selv om utvalget av studien var forholdsvis lite og begrenset seg til to klasser, er det rimelig å tro at flere av resultatene i denne studien vil være gjeldende i andre tilfeller. Tekstoppgaver blir brukt i matematikk på mange årstrinn, og alle klasser på videregående vil ha en eller annen form for tekstoppgaver. Flere elever vil oppleve tekstoppgaver som utfordrende og at tekstoppgavene ikke har en verdi i den virkelige verden. Funnene i denne studien kan til en viss grad generaliseres og tenkes å gjelde for flere elever enn de som deltok i denne studien, da funnene i denne studien har mye sammenfallende med Verschaffel et al. (2000) sine funn. Skal dette være mer enn en antakelse, bør det undersøkes med et større utvalg elever.

7.2 Pedagogiske og forskningsmessige implikasjoner

I denne masterstudien har jeg undersøkt videregående elevers respons på tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten. Jeg har sett på hvordan elevene løser slike oppgaver. Jeg har også spurt elevene om hvordan de opplever å arbeide med slike oppgaver. Under kapittel 2.2 kommer det fram at tekstoppgaver ofte er vanskeligere for elevene å løse enn tilsvarende oppstilte regnestykker (Nathan & Koedinger, 2000b). Sepeng (2013) sier også at en av de største utfordringene for elever når de arbeider med tekstoppgaver ikke er mangel på forståelse av det matematiske konseptet som ligger bak, men en utilstrekkelig forståelse av det matematiske språket. Dette viser seg også gjennom denne studien, da det er flere elever som opplevde selve matematikken i tekstoppgavene til å være enkel, men at teksten gjorde oppgavene utfordrende. Dette er noe man som lærer kan ta med seg og bruke i undervisning. Det å gi elever innføring i hvordan det matematiske språket er, og lære elevene hvordan man skal gå fra en tekstsituasjon til et oppsatt regnestykke kan gi store utslag for elevers opplevelser med tekstoppgaver. Som nevnt i innledningen er Kunnskapsdepartementet godt i gang med en ny læreplan for grunnskole og videregående skole. I den nye læreplanen vil det bli lagt vekt på dybdelæring hos elevene. I den nåværende formen av den nye læreplanen står det at utforskning og problemløsning er det viktigste for faget og grunnlaget for dybdelæring. Her er strategier og fremgangsmåter understreket som svært viktige for utforskning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2018). Tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten krever at elevene har dybdelæring. Arbeid med slike oppgaver kan være gode å bruke når vi nå skal begynne å arbeide med den nye læreplanen.

Denne masterstudien har brukt elever i to ulike 1P klasser som deltakere. Tidligere forskning har sett mye på grunnskoleelever, da spesielt de som går på barneskolen. Det som kunne være interessant for videre forskning er å se på flere klasser på den videregående skolen. Her kan man både se på flere 1P klasser for å se om dette resultatet kan generaliseres noe mer. Det hadde også vært interessant å se på andre matematikklasser på videregående, for eksempel de som tar matematikk for realfag eller matematikk for samfunnsfag, og se om oppfatningene om tekstoppgaver er like i disse gruppene også.

7.3 Refleksjon over eget arbeid

Noen refleksjoner over begrensninger ved denne studien bør nevnes. Jeg vil nevne noen styrker og svakheter rundt studien, og da særlig metodene som har blitt brukt i denne studien. For å se hvordan elevene løser tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten har hovedmetoden for innsamling av data vært elevenes svar på 6 utdelte oppgaver. I utgangspunktet opplever jeg det som gode oppgaver. Noen elever fikk til alle oppgavene, mens det var flere elever som slet med oppgavene. Noen av oppgavene kunne nok vært formulert litt annerledes, da spesielt oppgave 4. Der kunne det vært en presisering i teksten at hagen til Hans var rektangelformet. Dette kommer ikke direkte frem i oppgaveteksten slik den er nå, selv om de fleste elevene tolket det på denne måten. I oppgave 3 er det også tenkt at elevene skal ta antall elever som er 20 og dividere med 4 seter i hver taxi. I ettertid ser jeg at det her kunne ha vært en lærer som også skulle vært med, og at regnestykket da hadde blitt 21 dividert med 4. Dette er noe som også kunne være presisert mer nøyaktig. Bortsett fra dette fungerte datainnsamlingen ved hjelp av oppgaver bra. Spørreskjemaene som elevene fikk utdelt belyste også flere av tankene som elevene hadde i forhold til oppgavene som de arbeidet med. Dette fikk frem hva som var lett og hva som var utfordrende. Selv om ikke alle elevene svarte like utdypende på dette spørreskjemaet, kom det likevel frem gode svar som viste at elevene reflekterte over oppgavene de nettopp hadde arbeidet med. Når det kommer til elevintervjuene er det noen ting jeg kunne tenke meg endret på hvis jeg skulle gjort studien på nytt. Dette var de første intervjuene jeg har gjort fra et forskerperspektiv og det dukket opp flere tanker under intervjuet. Jeg burde nok ha forberedt meg selv litt bedre som intervjuer og tenkt på spørsmål i forveien som kunne få elevene til selv å utdype svarene sine. Men selv om det er noe jeg kunne tenke meg å endre på i forbindelse med intervjuene, så opplever jeg at det har kommet frem flere interessante tanker, refleksjoner og resultater etter intervjuene.

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært en lang prosess. Dette har ført til at oppgaven i perioder har blitt nedprioritert og arbeidet har stoppet litt opp. Dette har vært både negativt og positivt. Jeg har måttet sette meg inn i datamaterialet og analysen av dette flere ganger, noe som kan ta en del tid. Jeg opplever etter disse pause-periodene at datamaterialet har kvernet i bakhodet selv om masteroppgaven ikke har vært i fokus. Dette har ført til gode og gjennomtenkte refleksjoner rundt resultatene som denne oppgaven viser. Dette er noe jeg ser på som positivt med arbeidet rundt denne masteroppgaven. I løpet av arbeidet med denne studien har jeg lært mye. Jeg har lært mye om tekstoppgaver som krever dybdeanalyse av teksten, men jeg har også lært mye om forskerrollen. Dette var noe jeg ikke var veldig kjent med i fra starten av studien, men jeg opplever at jeg nå har fått et større innblikk i hva forskerroller går ut på. Det å lese andre forskningsartikler, spesielt på engelsk, har også blitt lettere gjennom denne prosessen.

8 Litteraturliste

Birkeland, P. A., Breiteig, T. & Venheim, R. (2011). *Matematikk for lærere 1*. Oslo: Universitetsforlaget.

Bloom's Taxonomy. (2018). [Bilde]. Hentet fra https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/

Botten, G. (2003). *Meningsfylt matematikk : nærhet og engasjement i læringen* (2. utg. utg.). Bergen: Caspar forl.

Brousseau, G. (1984). The crucial role of the didactical contract in the analysis and construction of situations in teaching and learning mathematics. *Theory of mathematics education, 54*, 110-119.

Cummins, D. D., Kintsch, W., Reusser, K. & Weimer, R. (1988). The role of understanding in solving word problems. *Cognitive psychology, 20*(4), 405-438.

Dalland, O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (4. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

De Corte, E. & Verschaffel, L. (1985). Beginning first graders' initial representation of arithmetic word problems. *The Journal of Mathematical Behavior*.

Gravemeijer, K. (1997). Solving word problems: A case of modelling? *Learning and Instruction, 7*, 389-397.

Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and instruction, 7*, 293-307.

Hatano, G. (1997). Cost and benefit of modeling activity. *Learning and Instruction, 7*, 383-387.

Imsen, G. (2014). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg.). Oslo: Universitetsforl.

Imsen, G. (2016). *Lærerens verden : innføring i generell didaktikk* (5. utg. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.

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.

Lewis, A. & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into practice, 32*(3), 131-137.

Mertens, D. M. (2014). *Research and evaluation in education and psychology : integrating diversity with quantiative, qualitative and mixed methods* (4. utg.). Los Angeles: SAGE.

Nathan, M. J. & Koedinger, K. R. (2000a). An Investigation of Teachers' Beliefs of Students' Algebra Development. *Cognition and Instruction, 18*(2), 209-237. doi: 10.1207/S1532690XCI1802_03

Nathan, M. J. & Koedinger, K. R. (2000b). Teachers' and Researchers' Beliefs about the Development of Algebraic Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(2), 168-190. doi: 10.2307/749750

Reusser, K. & Stebler, R. (1997). *Realistic mathematical modelling through the solving of performance tasks.* Paper presentert på Seventh European Conference on Learning and Instruction.

Selter, C. (2009). Stimulating reflection on word problems by means of students' own productions. *Words and worlds. Modelling verbal descriptions of situations*, 315-331.

Sepeng, P. (2013). *Mathematical word problems without real contexts and meaning.* Paper presentert på Proceedings of the 19th National Congress of the Association for Mathematics Education of South Africa.

Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching, 77*(1), 20-26.

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag*. (MAT1-04). Hentet fra https://www.udir.no/kl06/MAT1-04.

Utdanningsdirektoratet. (2017, 29. august). Hva er fagfornyelsen? Hentet fra https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/hva-er-fornyelse-av-fagene/

Utdanningsdirektoratet. (2018). Fagfornyelsen (utkast). Hentet 23.11 fra https://hoering.udir.no/Hoering/v2/286?notatId=573

Utdanningsdirektoratet. (u.å). Finn eksamensoppgaver. Hentet 10. januar 2018 fra https://sokeresultat.udir.no/eksamensoppgaver.html

VanderbiltUniversity. (2018). Bloom's Taxonomy. Hentet fra https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/

Verschaffel, L., Greer, B. & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Lisse Nederland: Swets & Zeitlinger.

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.

Wellington, J. (2015). *Educational research: Contemporary issues and practical approaches*: Bloomsbury Publishing.

Wyndhamn, J. & Säljö, R. (1997). Word problems and mathematical reasoning—a study of children's mastery of reference and meaning in textual realities. *Learning and Instruction, 7*, 361-382.

Vedlegg I: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring til elever/foresatte

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

"Utfordringer videregående skoleelever møter med tekstoppgaver"

Bakgrunn og formål
Jeg er masterstudent i matematikkdidaktikk ved Universitetet i Agder, institutt for matematiske fag. Jeg ønsker å undersøke utfordringer elever på videregående skole møter med tekstoppgaver, og hvordan elevene jobber med disse oppgavene.

Hva innebærer deltakelse i studien?
Elevene vil få et oppgaveark med ulike tekstoppgaver som de blir spurt om å svare på. Elevene blir også oppfordret til å vise hvordan de tenker når de jobber med de ulike oppgavene. I tillegg får elevene et spørreskjema der de blant annet vil bli spurt om hvordan de synes det var å jobbe med disse tekstoppgavene. I ettertid vil også et utvalg av elever bli intervjuet om arbeidet med tekstoppgavene. I samråd med min veileder, har vi kommet fram til at det er ønskelig å samle inn oppgavene/svararkene som elevene jobber med, samt å gjøre lydopptak av intervju av elever i 1. videregående klasse ved … skole.
På forespørsel er det mulighet å se spørreskjema og intervjuguide på forhånd.

Hva skjer med informasjonen om deg?
Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. All innsamlet data som er skriftlig vil bli oppbevart i en låst skuff der bare jeg som masterstudent har tilgang til disse. Eventuelle lydopptak vil bli oppbevart på en privat datamaskin som er passordbeskyttet.

I selve masteroppgaven vil alle deltakere bli anonymisert, og vil ikke kunne bli gjenkjent. Det er bare jeg som vil ha tilgang til hvem de ulike elevene er. Skolen blir heller ikke nevnt med navn i masteroppgaven.

Prosjektet skal etter planen avsluttes senest 31. desember 2018. Etter dette vil all innsamlet data, både skriftlig og lydopptak bli slettet

Frivillig deltakelse
Det er frivillig å delta i studien, og du/dere og deres barn kan når som helst trekke samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du/dere trekker deres barn, vil alle opplysninger om barnet bli slettet.

Dersom du/dere har spørsmål til studien, ta kontakt med
Oda Merete Guldsmedmoen
Tlf.: 48202231 E-post: oda_merete@hotmail.com

Veileder:
Ingvald Erfjord
Tlf.: 38141547 E-post: ingvald.erfjord@uia.no

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, NSD - Norsk senter for forskningsdata AS.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg/vi har mottatt informasjon om studien.

Sett kryss i ruta:

☐ Jeg/vi gir tillatelse til innsamling av skriftlig datamateriell. Jeg/vi har snakket med jenta/gutten vår om dette, og hun/han har også gitt sitt samtykke.

☐ Jeg/vi gir tillatelse til lydopptak av intervju med vårt barn. Jeg/vi har snakket med jenta/gutten vår om dette, og hun/han har også gitt sitt samtykke.

Jeg/vi er klar over at deltagelsen er frivillig, og at vi og barnet når som helst og uten grunn kan trekke oss fra prosjektet.

Dato: ………………………

Elevens fornavn og etternavn: .……………….……………………. …………………..

Underskrift av foresatt(e): …………………………………………………………..
Vennligst returner samtykke til elevens matematikklærer så snart som mulig.

Vedlegg II: Oppgaveark gitt til elevene

Navn:

Oppgave 1

I et tre sitter det 5 fugler. Hvis en jeger skyter ned en fugl, hvor mange fugler er igjen i treet?

<u>Utregning:</u>

<u>Svar:</u>

Oppgave 2

En militærbuss kan frakte 36 soldater. 1128 soldater skal fraktes fra militærleiren til en annen lokasjon for å gjennomføre en militærøvelse. Hvor mange militærbusser er nødvendig for å frakte soldatene?

<u>Utregning:</u>

<u>Svar:</u>

Oppgave 3

Du skal bestille taxi til hele klassen din på 20 elever. Hver taxi har totalt 5 seter. Hvor mange taxier må du bestille?

Utregning:

Svar:

Oppgave 4

Hans har en hage som er 25 m lang og 27 m bred. Han vil gjerde den inne med et gjerde som er 1,25 m høyt og 5 cm tykt. Hvor mange meter gjerde trenger han for å gjerde inne hagen sin?

Utregning:

Svar:

Oppgave 5
Petter kjører bil og stopper på en bensinstasjon når det er 16,7 L bensin igjen på tanken. Bensinprisen er 14,29 kroner per liter. Hvor mye må Petter betale for å fylle opp tanken?

Utregning:

Svar:

Oppgave 6
En bensinstasjon solgte en dag til sammen 28 000 L bensin og diesel. Hvor mange liter (av det totale salget) var diesel?

Utregning:

Svar:

Vedlegg III: Spørreskjema til tekstoppgavene

Spørreskjema til tekstoppgavene

Navn:	
Hvordan synes du det var å jobbe med disse tekstoppgavene?	
Hva var det som var utfordrende med disse oppgavene?	
Hva var det som var lett med disse oppgavene?	
Hva lærte du av å jobbe disse oppgavene?	
Var det noen av oppgavene du likte/ikke likte? Hvorfor?	

Vedlegg IV: Intervjuguide

Intervjuguide

Intervjuet vil ta utgangspunkt i oppgavene som elevene har jobbet med tidligere i klassen. Disse oppgavene er samlet inn og vil bli medbrakt på intervjuet.

Mulige spørsmål under intervjuet er:

- Vennligst les spørsmålet for meg
- Fortell hva spørsmålet betyr?
- Hva trengte du for å besvare dette spørsmålet?
- Hvordan tenkte du når du besvarte dette spørsmålet?
- Hva tenkte du da du så denne oppgaven?
- Hvordan var det å jobbe med disse oppgavene?

Vedlegg V: Transkripsjon av elevintervju

Transkribering av elevintervju

<u>Transkriberingskoder:</u>

A – Elev A	C – Elev C	E – Elev E	I - intervjuer
B – Elev B	D – Elev D	F – Elev F	

Intervju med elev A. Total tid: 4:06

1 I: På oppgave 5, kan du lese opp oppgaveteksten for meg?

2 A: Petter kjører bil og stopper på en bensinstasjon når det er 16,7 L bensin igjen på tanken. Bensinprisen er 14,29 kroner per liter. Hvor mye må Petter betale for å fylle opp tanken?

3 I: Kan du prøve å forklare meg hva du tenkte spørsmålet gikk ut på?

4 A: Jeg tenkte at han hadde 16,7 liter igjen på tanken og så skulle han fylle den heilt opp. Og så tenkte jeg at tanken var på 20 liter.

5 I: Ja.

6 A: Jeg vet ikke helt hvorfor, men ja. Så derfor ble det sånn.

7 I: Så da tok du bare utgangspunkt i at tanken var 20 liter og så regne ut, for det fikk du ikke oppgitt i oppgaveteksten?

8 A: Nei. Først så tok jeg bare å tok 16,7 og ganga det med 14,29 og da fikk jeg tohundre og et eller annet. Men så så jeg på den at det var det som var igjen på tanken så da ble det sånn.

9 I: Ja, det er veldig bra.

1:31

10 I: På oppgave 6 der har du ikke skrive noe.

11 A: Nei.

12 I: Hva tenkte du når du så den oppgaven der?

13 A: Eh (pause), jeg vet ikke helt. Det var liksom ingenting som var (pause). Vet ikke heilt kor mye diesel som var blitt kjøpt da. Så ja, det var det jeg tenkte.

14 I: Ja, det var litt lite opplysninger i oppgaven kanskje?

15 A: Ja, sånn sett.

2:04

16 I: Hvis vi ser på en oppgave til. Oppgave 4, eller vi kan ta oppgave 3. Hva svarte du på oppgave 3?

17 A: Der svarte jeg 5 taxier.

18 I: Hvorfor svarte du 5 taxier?

19 A: Fordi det var 20 elever, men det er 5 seter i en taxi og det må jo være en sjåfør. Så da tenker jeg (pause) ja, det er jo 4 seter igjen. Så 20 delt på 4.

20 I: Ja, det er veldig bra.

2:38

21 I: Bare et kort spørsmål, på oppgave 4, vil du ta å lese den oppgaven?

22 A: Hans har en hage som er 25 meter lang og 27 meter bred. Han vil gjerde den inne med et gjerde som er 1,25 meter høyt og 5 cm tykt. Hvor mange meter gjerde trenger han for å gjerde inne hagen sin?

23 I: Ja. Hva er spørsmålet i oppgaven?

24 A: Hvor mange meter gjerde han trenger for å gjerde inne hagen.

25 I: Ja. Eh, når du har en hage. Hvordan kan du regne ut hvor mye gjerde du trenger for å gjerde inne hagen?

26 A: Jeg tenkte jo på arealet av hagen, men jeg er ikke helt sikker.

27 I: Nei, men det er full lov det. Men når du skal ha et gjerde. Har du gjerdet på hele arealet i hagen?

28 A: Nei, nei, nei. Åååååå. (ler litt, og blir litt flau).

29 I: Det er ikke noe å tenke på, det er fort gjort å gjøre feil. Men hva er det da du må tenke på?

30 A: Du må plusse 2 lenger og 2 bredder. Jeg tenkte bare litt for avansert.
31 I: Det er fort gjort! Tusen takk for intervjuet.

4:06

Intervju med elev B. Total tid: 3:10.

32 I: Hvis vi begynner med oppgave 3. Kan du ta å lese opp oppgaveteksten for meg?
33 B: Du skal bestille taxi til hele klassen din på 20 elever. Hver taxi har totalt 5 ster. Hvor mange taxier må du bestille?
34 I: Hva er det egentlig oppgaven spør etter her?
35 B: Kor mange taxier som må til for å frakte hele klassen på 20 elever.
36 I: Hvordan var det du tenkte da du skulle løse denne oppgaven?
37 B: Jeg tok å delte 20 elever på 5.
38 I: Ja. Eh, men hvis du skal bestille en taxi til klassen din, pleier du å kjøre taxien selv?
39 B: Nei (pause). Du har jo minus sjåføren då.
40 I: Ja, så hvor mange er det da egentlig plass til i hver taxi?
41 B: Det er jo normalt 4 plasser i en taxi.
42 I: Ja, så hvor mange taxier tror du da at du må bestille for å få plass til alle elevene hvis det skal være en sjåfør i hver av de?
43 B: 5.
44 I: Ja.

1:09

45 I: Hvis du blar til oppgave 5. Hvis du kan lese den oppgaveteksten også.
46 B: Petter kjører bil og stopper på en bensinstasjon når det er 16,7 L bensin igjen på tanken. Bensinprisen er 14,29 kroner per liter. Hvor mye må Petter betale for å fylle opp tanken? Der har jeg tenkt feil ja! Jeg tenkte bare at det var 16,7 liter bensin igjen å fylle til det var full tank.
47 I: Ja.
(Pause)
48 B: Men jeg kan jo ikke regne ut den hvis ikke jeg vet hvor mye tanken rommer.
49 I: Nei, men står det noe i oppgaveteksten hvor stor tanken er på bilen?
50 B: Nei.
51 I: Men kunne du ha regnet ut oppgaven på en eller annen måte hvis du hadde sagt at du valgte at tanken var så så stor?
52 B: Ja, jeg kunne jo ha valgt det, men det vet jeg jo ikke.
53 I: Nei. Så da kunne du egentlig ikke svare på den oppgaven da?
54 B: Nei.

2:27

55 I: Oppgave 6 da, hva tenkte du når du så den oppgaven?
56 B: Jeg skjønte ingenting.
57 I: Nei.
58 B: Jeg las den sikkert 10 ganger.
59 I: Hva var det som var vanskelig med den oppgaven?
60 B: Det spør etter hvor mye diesel som var solgt av alt drivstoffet, men det står ikke noe forhold eller noe sånt.

2:52

61 I: Er du vant til å få oppgaver av læreren eller i læreboka der det ikke står alle opplysningene du trenger?
62 B: Nei, det står som regel det du trenger.
63 I: Tusen takk for intervjuet.

3:10

Intervju med elev C. Total tid: 5:28.

64 I: Kan du lese oppgaveteksten til oppgave 3 for meg?
65 C: Du skal bestille taxi til hele klassen din på 20 elever. Hver taxi har totalt 5 seter. Hvor mange taxier må du bestille?
66 I: Hvordan tenkte du når du løste denne oppgaven?
67 C: Jo, med 20 elever og 5 seter så deler du 20 på 5 så må du ha 4 biler.

68 I: Hvis du tenker en vanlig taxi, det er jo plass til 5 stykker, men det er jo som regel en taxisjåfør.
69 C: Ja, det tenkte jeg faktisk ikke på.
70 I: Hva måtte du da ha gjort for å løse oppgaven?
71 C: Da måtte jeg ha delt på 4 da. Da må jeg bestille 5 taxier.

1:27

72 I: På oppgave 4, hva er det oppgaven spør etter?
73 C: Hvor mange meter gjerde han trenger for å gjerde inne hagen sin.
74 I: Hva tenkte du når du løste denne oppgaven?
75 C: Jeg tenkte at høgden og tykkelsen ikke hadde noe å si, og at man måtte ta lengden ganget med bredden.
76 I: Når du tar lengden gange bredden, hva er det du regner ut da?
77 C: Nei, det var vel egentlig feil. Jeg skulle ha plusset alle sidene.
78 I: Ja, fordi gjerde skal jo være omkretsen av hagen og ikke arealet. Men du skjønte det som var poenget med oppgaven, som var at det var litt mye opplysninger i selve oppgaven.

3:10

79 I: Oppgave 5, hva svarte du på den oppgaven?
80 C: Da svarte jeg egentlig at det ikke gikk an å svare på oppgaven.
81 I: Hvorfor gikk det ikke an å svare på oppgaven?
82 C: Fordi vi vet ikke hvor stor tank han har. Vi vet bare hvor mye han har igjen og hvor mye det koster å fylle den opp.
83 I: Så bra. Men du har jo også svart noe annet?
84 C: Ja, jeg svarte at hvis han har en 40 liters tank, så må han fylle for 333 kr.

4:18

85 I: Hvordan synes du det er å få slike oppgaver der du ikke har all informasjon du trenger?
86 C: Det jo egentlig, hvis man kan regne det ut men ikke har alle svarene, men det er mulig å regne ut så synes jeg at det er vanskelig. Men sånn som her kunne jeg gjøre det litt mer på min måte siden jeg kunne si at han hadde en 40 liters tank og regne ut fra det.
87 I: Er du vant til å få slike oppgaver fra lærer eller som står i matteboken der du ikke har alle opplysningene du trenger?
88 C: Av og til, men jeg tror som regel at det går an å regne ut et riktig svar.
89 I: Slik at når du regner oppgaven så skal det være et svar som er riktig?
90 C: Ja.

5:28

Intervju med elev D. Total tid: 2:34

91 I: På oppgave 2, kan du lese teksten høyt for meg?
92 D: En militærbuss kan frakte 36 soldater. 1128 soldater skal fraktes fra militærleiren til en annen lokasjon for å gjennomføre en militærøvelse. Hvor mange militærbusser er nødvendig for å frakte soldatene?
93 I: Hva er det du skal finne ut i dette spørsmålet?
94 D: Eh, hvor mange busser du trenger.
95 I: Hvordan regnet du ut det?
96 D: Jeg har delt på 2, men nå ser jeg jo at jeg skulle jo ha tatt det svaret, eller at jeg har regnet litt sånn feil der. Jeg skulle ikke ha telt hvor mange ganger jeg delte det.
97 I: Hvis du skulle regnet det ut. Du har 1128 soldater.
98 D: Ja.
99 I: Hvordan skal du finne ut av hvor mange busser du trenger?
100 D: Det vet jeg, eh, ikke helt.
101 I: Okei. Hvor mange plasser er det i hver buss?
102 D: 36.
103 I: Ja. Så da kan man …
104 D: Dele på 36.
105 I: JA! Da hadde du fått et svar som ble 31,333. Hvordan ville du ha tenkt når du fikk det svaret?
106 D: Da ville jeg tatt en ekstra buss.
107 I: Hvor mange busser ville du da bruke?
108 D: 32 busser.

1:42

109 I: På oppgave 5 og 6. Hva har du svart på de oppgavene?
110 D: Ikke noe.
111 I: Hvorfor svarte du ikke noe på de oppgavene?
112 D: Jeg syntes ikke at det var nok informasjon der. Så da skjønte jeg ikke sammenhengen
og hvordan jeg kunne fått et svar.
113 I: Hvordan synes du det er å få slike oppgaver der du ikke opplever at du har nok
114 informasjon?
D: Det er frustrerende. Har jo lyst til å få det til, men hvis det ikke er nok informasjon så er
115 det litt sånn … hvordan mener de da at vi skal gjøre det?
116 I: Er du vant til å få slike oppgaver?
D: Av og til ja, men ikke sånn hele tiden.

2:34

Intervju med elev E. Total tid: 3:53

117

118 I: På oppgave 3. Hvordan har du løst den oppgaven?
E: Jeg har tatt, eh, først tenkte jeg bare på de to tallene som satt der, som var 20 elever
og totalt 5 seter. Eh, da ville svaret vært 4. Men siden sjåføren også må være med i taxien
tok jeg å trakk fra et sete fra bilen for sjåføren. Da er det 4 seter igjen i bilen. Da er det 20
119 delt på 4 som er 5.
120 I: Ja, det er veldig bra. På oppgave 4, hvordan tenkte du på den oppgaven?
E: Jeg tenkte at når man har en hage så er den satt sammen, vanligvis, til huset eller en
veranda. Da har du tre sider som du må gjerde rundt. Eh, den er 25 meter lang, det vil si
at to av sidene er 25 meter og så er det den siste siden som er 27 meter. Da legger du
121 sammen de sidene og så får du 77 meter med gjerde.
I: Det er veldig bra. Du har jo tenkt litt annerledes enn de fleste, men det er et veldig bra
122 svar.
123 E: Det er jo litt uvanlig å ha en hage som du bare gjerder rundt hele.
I: Ja, muligens det.

124 1:21

125 I: Oppgave 5, kan du lese den høyt for meg?
E: Petter kjører bil og stopper på en bensinstasjon når det er 16,7 L bensin igjen på
tanken. Bensinprisen er 14,29 kroner per liter. Hvor mye må Petter betale for å fylle opp
126 tanken?
127 I: Hva tenkte du når du las denne oppgaven?
E: Jeg tenkte at det står jo ikke noe om hvor mye bensin tanken han sin tar. Så tenkte jeg
at det sikkert er en standard maks tank, men den kan jeg ikke. Så da lagde jeg heller en
likning for å finne ut av, slik at du bare kan sette inn maks liter, hvor mye du kan ha på
tanken maks, og så får du svaret på hvor mye han må betale. Hvis L står for maks liter på
tanken og P står for hvor mye han betalte, så har du P som en funksjon av L som er
$P(L)=14,29(L-16,7)$. Så, fordi du har 16,7 liter på tanken, så må du bare fylle opp til maks.
128 Så tok jeg med et lite eksempel i tilfelle.
I: Det er veldig bra.

129 2:46

130 I: Oppgave 6, Tenkte du litt på samme måte på den oppgaven?
E: Ja, det gjorde jeg. Det var en, det stod ikke hvor mye som hadde blitt solgt, vi hadde
ikke noe av en for å veie hvor mye av hver som hadde blitt solgt. Så jeg tok 28 000 minus
131 hvor mye bensin som ble solgt er så mye diesel du har igjen.
I: Ja. Hvordan syntes du det var å jobbe med disse oppgavene? Spesielt de to siste
132 oppgavene som mangler informasjon.
E: Det var vel greit. Man må jo bare tenke på, hvis det var på en prøve hva de vil at du
skal skrive eller hvis du hadde på ordentlig, hvordan du ville løst det på ordentlig hvis du
hadde kjørt opp til en bensinstasjon og skal fylle tanken, så er det sånn du må tenke på
det.

3:53

Intervju med elev F. Total tid: 3:03.

133

134 I: På oppgave 2, kan du lese den oppgaven høyt for meg?

135	F: En militærbuss kan frakte 36 soldater. 1128 soldater skal fraktes fra militærleiren til en
136	annen lokasjon for å gjennomføre en militærøvelse. Hvor mange militærbusser er
	nødvendig for å frakte soldatene?
137	I: Hvordan har du regnet ut den oppgaven?
138	F: Jeg tok 1128 delt på 36. Så ble svaret 31,33. Også skrev jeg egentlig 31,3 først, men
	så går det jo ikke an å dele en buss. Så da tenkte jeg 32 busser.
139	I: Ja, veldig bra. Oppgave 3, kan du ta å lese den oppgaven høyt for meg?
140	F: Du skal bestille taxi til hele klassen din på 20 elever. Hver taxi har totalt 5 seter. Hvor
141	mange taxier må du bestille?
142	I: Hvordan regnet du ut denne oppgaven?
143	F: Eh, 20 delt på 5 = 4.
144	I: Ja.
145	F: Men jeg kom jo på at taxisjåføren må være med.
146	I: Ja, så hvordan blir da regnestykket?
147	F: Eh, 20 delt på 4.
148	I: Ja, og det blir?
	F: 5.
149	I: Ja, så da må du altså bestille 5 taxier i stedet for 4?
150	F: Mhm.
	1:38
151	I: På oppgave 5 og 6, hva har du svart på de to oppgavene?
152	F: Eh, at man ikke vet fordi man får ikke oppgitt et helt stykke som man kan regne ut i fra.
	Man har ikke noe å regne ut i fra, og man skal liksom ikke bare tenke at så stor er en tank.
153	I: Hvordan opplever du at det er å få slike oppgaver der det mangler informasjon?
	F: Du får jo ikke gjort oppgaven. Det er jo litt sånn rart. Jeg følte at det var meg som ikke
154	kunne noe liksom.
155	I: Det kan jeg si at det ikke var, for her manglet det informasjon. Så disse oppgavene var
156	med for å prøve å se litt hvordan dere reagerer når dere får slike oppgaver.
157	F: Mhm.
158	I: Er du vant til å få oppgaver der det mangler informasjon i oppgaven?
	F: Nei, ikke sånn at man ikke kan regne det ut.
	I: Nei, da er det kanskje litt spesielt å få slike oppgaver?
	F: Ja. Liksom, det er ikke noe man er vant til liksom. Så man tror liksom at det ikke skal
	komme, på en måte.
	3:03