



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Hur hänger läsningen ihop med lösningen?

En enkätstudie om elevers tolkning av matematiska textuppgifter

Sara Eriksson

Självständigt arbete L6XA1A

Handledare: Johan Häggström

Examinator: Djamshid Farahani

Rapportnummer: HT17-2930-017-L6XA

Sammanfattning

Titel: [Hur hänger läsningen ihop med lösningen? En enkätstudie om elevers tolkning av textuppgifter. How does reading connect with solving? A survey-study of pupils decoding of word problems]

Författare: Sara Eriksson

Typ av arbete: Examensarbete på avancerad nivå (15 hp)

Handledare: Johan Häggström

Examinator: Djamshid Farahani

Rapportnummer: HT17-2930-017-L6XA1A

Nyckelord: matematik, textuppgifter, läsförståelse, subtraktion, subtraktionssituationer

[Detta examensarbete är en kvalitativ enkätsstudie som handlar om hur elever uppfattar och tolkar matematiska textuppgifter som beskriver subtraktionssituationer. Internationella jämförelser under 2000-talet visar att svenska elever presterar dåligt i såväl läsförståelse som matematik. Den här studien syftar till att förstå hur elever tolkar textuppgifter och hur språket i uppgiften påverkar elevens lösning för att kunna åstadkomma en undervisning som fokuserar på att utveckla enkodningsförmågan. Frågeställningen som undersöks är hur eleverna tolkar textuppgifter som beskriver olika subtraktionssituationer. I analysen av datan har fokus varit på elevernas korrekta enkodning av textuppgifterna och inte på en korrekt matematisk beräkning. Resultaten pekar dels på att det finns vissa situationer som eleverna inte självklart tolkar som subtraktionssituationer vilket kan leda till problem, dels på att eleverna i vissa sammanhang verkar påverkas negativt av signalord i textuppgifterna. De didaktiska konsekvenserna av resultaten skulle kunna tänkas vara att lärare behöver göra eleverna medvetna om de olika situationerna som används för att beskriva subtraktion och att subtraktion inte är synonymt med att ”ta bort”. En annan didaktisk konsekvens som resultaten leder till är att läraren redan i en tidig ålder behöver ge eleverna hållbara strategier och fokusera på att utveckla den matematiska läsförståelsen.]

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| 1. Inledning | 1 |
| 1.1 Syfte och frågeställning..... | 2 |
| 1.2 Förtydliganden | 2 |
| | |
| 2. Teoretiskt ramverk - subtraktionssituationer | 3 |
| | |
| 3. Tidigare forskning | 5 |
| 3.1 Språkets betydelse i matematikundervisningen | 5 |
| 3.2 Läsförståelse och lässtrategier | 6 |
| 3.3 Flerspråkighet och läsförståelse | 8 |
| | |
| 4. Metod | 9 |
| 4.1 Datainsamlingsmetod..... | 9 |
| 4.2 Utformning | 9 |
| 4.3 Urval | 10 |
| 4.4 Forskningsetiska principer | 11 |
| 4.5 Genomförande | 11 |
| 4.6 Analysmetod..... | 11 |
| | |
| 5. Resultatredovisning | 12 |
| 5.1 Minskning | 12 |
| 5.2 Jämförelse | 13 |
| 5.3 Utjämnings..... | 14 |
| 5.4 Årskursernas resultat..... | 15 |
| | |
| 6. Diskussion | 16 |
| 6.1 Förslag till framtida forskning | 19 |
| 6.2 Diskussion om studiens tillförlitlighet | 19 |
| | |
| 7. Kritisk reflektion | 20 |
| | |
| 8. Referenser | 22 |
| | |
| 9. Bilagor | 24 |
| 9.1 Bilaga 1..... | 24 |
| 9.2 Bilaga 2..... | 26 |

1. Inledning

Under min egen skoltid präglades matematik av regler och arbete i en lärobok. Redan i mellanstadiet hade jag stämplat mig själv som någon som var dålig på och inte förstod matematik. Någon förståelse eller glädje för matematiken kom jag inte ens i närheten av att utveckla och språk och matematik hörde definitivt inte ihop. Under hela min skoltid bestod matematikundervisningen av att lära mig regler och formler utantill och jag kämpade stenhårt för att komma ihåg allt som jag behövde för att lösa uppgifterna på proven. Därför är det kanske inte svårt att förstå att jag bävade inför matematikkurserna på lärarutbildningen. När matematikkursen väl började insåg jag att förstod och kunde klara mycket mera än vad jag någonsin hade trott. En stor del berodde självklart på skickliga lärare i kurserna som fokuserade på förståelse och som tillät oss studenter att resonera med varandra tills vi tillsammans förstod. När jag insåg att matematik kan vara både roligt och användbart lovade jag mig själv att aldrig bli som de matematiklärare jag själv hade i skolan. De som bara sa till mig att jag skulle lära mig reglerna utantill och komma ihåg dem och som sa att jag nog ändå inte skulle kunna förstå. Mina elever ska förstå vad det är de gör, inte lära sig några regler utantill.

Om matematiken under min skoltid är något jag har negativa minnen av är läsning och läsförståelse något jag enbart har positiva minnen från. Både läsning och språk är också något jag alltid har varit intresserad av. Den svenska läroplanen bygger bland annat på Lev Vygotskijs (2001) sociokulturella lärandeperspektiv vilket innebär att det är språket som lägger grunden för elevens tänkande och lärande. Under lärarutbildningens första kurs förstod jag att språkutveckling och språkförståelse är två viktiga byggstenar för att utveckla kunskaper. Med det i åtanke borde språket vara ett viktigt verktyg även i matematikämnet, något jag själv inte märkte under min egen skoltid.

Det föll sig därför naturligt att undersöka vad forskningen säger om förhållandet mellan språk och matematik när det förra året var dags att skriva det första examensarbetet. Slutsatsen kunde göras att matematik och språk behöver vara nära förknippade för att utveckla elevers matematiska förmågor. Eftersom forskningen verkar ganska enig om att språket är en faktor av betydelse även inom matematiken skulle då nästa steg kunna tänkas vara att ta reda på hur det ser ut i verkligheten hos eleverna. Mina egna erfarenheter från VFU-kurser verkade visa att många elever hade svårt för textuppgifter där de själva behövde förstå vad det var som efterfrågades. Därför har jag i detta examensarbete, som är avslutningen på fyra års lärarstudier, valt att undersöka hur elever tolkar och förstår matematiska textuppgifter.

Matematiken är, och har länge varit, ett skolämne som alla elever studerar. Skolverket (2011) anser att kunskap i matematiken är viktigt för människan att ha med sig. Kunskaper inom ämnet ska ge oss förutsättningar att fatta välgrundade beslut i yrkeslivet såväl som i privatlivet. Kunskaperna eleverna inhämtar i skolan ska ge dem möjligheter att kommunicera om matematik i olika situationer både i vardagen och i formella matematiska sammanhang. Skolverket (2011) förespråkar att matematiken i skolan ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper och ges förutsättningar för att tolka vardagliga och matematiska situationer och formulera dessa situationer med hjälp av matematiska uttrycksformer. För att uppfylla det syftet kan textuppgifter vara en del av undervisningen. Att läsförståelsen och språket har en stor betydelse i kunskapsutvecklingen inom alla ämnen kan ses som en vedertagen och välbeforskad uppfattning. I den senaste läroplanen för svenska skolan, *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* (Skolverket 2011), läggs stor vikt vid att eleverna ska få möjlighet att utveckla språket och kommunikationsförmågan i alla skolämnen.

Under senare år har det varit stor medial debatt i Sverige om de svenska skolelevernas dåliga resultat i olika internationella skoljämförelser såsom PISA (*Programme for International Student Assessment*) och TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*). Svenska elever presterar dåligt i såväl läsförståelse som matematik jämfört med OECD:s genomsnitt även om en viss förbättring tycks skönjas. I de här jämförelserna testas matematiken till stor del genom just textuppgifter som eleverna själva måste tolka och förstå. TIMSS utförs i årskurs 4 och årskurs 8 och testar elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap. TIMSS avser även att testa vilka tankeprocesser eller kognitiva områden som kan antas användas vid lösandet av uppgifter. I TIMSS 2007 visade det sig att en av delarna som orsakar stora problem för svenska elever är subtraktion. Frågar man yrkesverksamma lärare verkar det vara en vedertagen uppfattning att många elever upplever subtraktion och tolkningen av subtraktionssituationer som betydligt svårare än addition och additionssituationer. Därför handlar det här examensarbetet om textuppgifter som beskriver subtraktionssituationer och elevernas förmåga att enkoda dessa.

1.1 Syfte

Det övergripande syftet med studien är att ta reda på hur elever tolkar textuppgifter i matematik som beskriver subtraktionssituationer. Studien strävar efter att undersöka i vilken mån språket i uppgiften påverkar elevernas förståelse för att förstå och tolka vilken typ av räknesituation som behandlas och om språket har någon betydelse för elevernas lösningar. Frågeställningen som studien ämnar att söka svar på är:

- Hur tolkar elever textuppgifter som beskriver olika subtraktionssituationer?

1.2 Förtydliganden

Subtraktion – innebär att ett tal subtraheras från ett annat tal, alternativt beräknas differensen av det ena talet och det andra talet. En subtraktion som skrivs som $5 - 3 = 2$ utläses som "fem minus två är lika med tre" (Skolöverstyrelsen, 1979).

Kiselman och Mouwitz (2008) fastslår att subtraktion är ett av våra grundläggande räknesätt och innebär att ett tal eller uttryck dras från ett annat tal eller uttryck. Resultatet kallas differens eller skillnad. Subtraktion kan skrivas som $a - b = c$ och såväl c som hela uttrycket kallas differens. a och b kan kallas termer men a kan också kallas minuend och b subtrahend. Subtraktion kan ses som inversen av addition vilket innebär att om $a - b = c$ är $a = b + c$.

Textuppgifter - det svenska begreppet för engelskans 'word problems'. Ett annat svenskt begrepp är benämnda tal. Textuppgifter är matematiska uppgifter som ofta har ett ganska stort allmänt språkligt innehåll (Österholm, 2009). I denna rapport används genomgående begreppet textuppgifter.

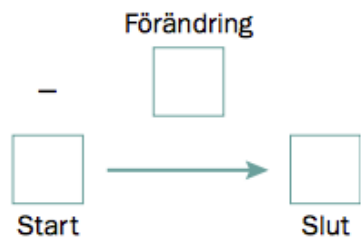
Enkodning – den kognitiva process som pågår när eleven läser en textuppgift och därefter gör en matematisk modell av problemsituationen som beskrivs i texten (Bentley, 2008).

Subtraktionssituationer – en subtraktion kan beskrivas och kategoriseras som en viss typ av vardaglig situation. Om man har tre tal, så att a är summan av b och c , det vill säga $a = b + c$ kan det ge upphov till tre olika situationer. Om a är okänt kan det beräknas med addition $b + c$. Om talet b är okänt kan det beräknas med subtraktionen $a - c$ och om talet c är okänt, $a - b$. De möjliga situationerna beskrivs närmare i nästa avsnitt.

2. Teoretiskt ramverk - subtraktionssituationer

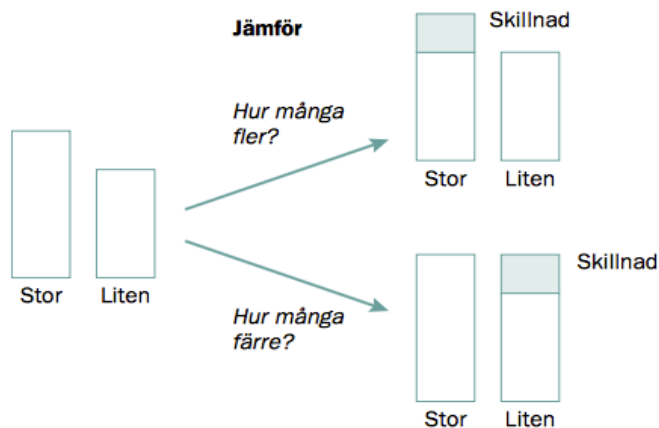
I denna studies design är utgångspunkten Fusons (1992) forskningsöversikt där hon kommer fram till en klassificering eller kategorisering av subtraktionsproblem. Enligt Fuson finns det tre olika subtraktionssituationer som kan uppstå i vardagliga situationer, *minskning*, *jämförelse* och *utjämning*. Minskning och jämförelse är huvudsituationerna och utjämning är en slags kombination av dessa. Det ska noteras att subtraktionssituationer och olika subtraktionsmetoder *inte* är samma sak. Det senare handlar om vilken strategi som används för att utföra subtraktionsoperationen medan subtraktionssituationen beskriver en händelse.

Fuson (1992) beskriver *minskning* som en dynamisk situation som innebär att en mängd tas bort från en given startmängd. Resultatet blir alltså en ny mängd och dynamiken i situationen består av att något försvinner. I en dynamisk situation sker alltså en förändring, något som inte sker i den statiska situationen. Figuren nedan, hämtad från Skolverket rapport om TIMSS-undersökningen 2007, visar hur en minskningssituation kan beskrivas.



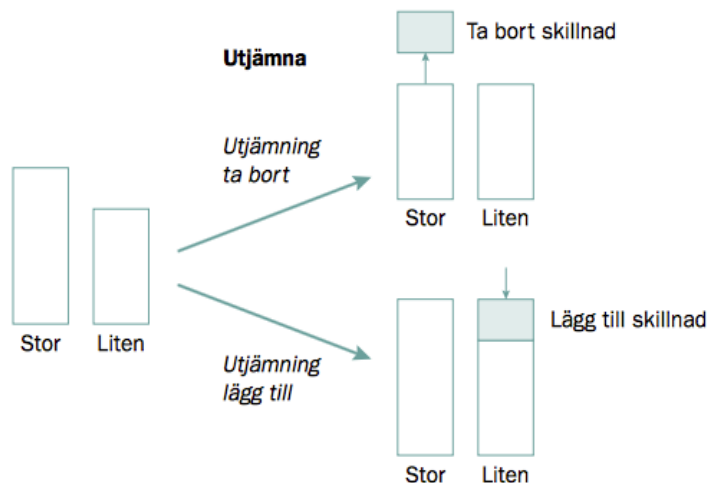
Figur 1, minskning (Skolverket 2008, s. 23)

Jämföra innebär en statisk situation där två olika mängder ska jämföras med varandra. Situationen är statisk eftersom båda mängderna i jämförelsen hålls oförändrade. Startmängderna finns kvar när uträkningen är färdig och det är skillnaden mellan dessa två mängder som efterfrågas. Skillnaden mellan de båda situationerna *minskning* och *jämföra* är alltså att minskningen innebär att något försvinner medan de båda värdena i jämförelsen hela tiden finns kvar (Fuson, 1992).



Figur 2, jämföra (Skolverket 2008, s. 24)

Den tredje subtraktionssituationen som Fuson (1992) beskriver är *utjämning*. Utjämningsituationer kan delas upp i två grupper, det går antingen att göra en utjämnning genom att *minska* eller genom att *lägga till*. Oavsett om det handlar om att minska eller lägga till innebär utjämnning en statisk situation som inleds med att skillnaden mellan två mängder avgörs. Därefter tillförs antingen denna skillnad till den mindre mängden alternativt tas bort från den större mängden. Utjämningsituationer kan med andra ord ses som antingen subtraktionssituationer *eller* additionssituationer och de kan lösas med båda räknesätten. I den här studien förekommer utjämningsuppgifter av typen *lägga till*.



Figur 3, utjämna (Skolverket 2008, s. 23)

I alla tre subtraktionssituationer går det att formulera tre olika frågor eftersom det kan vara tre olika delar som utgör den okända delen som efterfrågas. Förutsättningen är att det handlar om slutna frågor med ett enda möjligt svar i annat fall finns fler möjligheter att ställa frågor (Fuson, 1992).

Enligt Fuson (1992) är minskning den situation som är enklast för eleverna att hantera, därefter kommer utjämnning och svårast är enligt henne jämförelse. Vidare påpekar Fuson att det är viktigt att uppmärksamma eleverna på de olika subtraktionssituationer som finns i undervisningen för att förbättra deras möjligheter att urskilja och lösa problemen. Framförallt anser Fuson att jämförelsesituationer är svåra att tolka för eleverna om dessa inte explicit har behandlats i undervisningen. Löwing (2008) pekar på en vanlig missuppfattning, nämligen den att subtraktion enbart handlar om att "ta bort", alltså minskningssituationer. Den uppfattningen leder ofta till begränsade beräkningsstrategier. Elever som inte har förstått att subtraktion kan handla om olika situationer räknar ofta bakåt i talraden vilket naturligtvis är omständigt i många situationer.

På svenska (t.ex. Kilborn 1989 eller Löwing 2008) används ibland begreppen *ta bort* för uppgifter som Fuson kallar minskning och *komplettera* för det Fuson kallar utjämnning. Det verkar dock inte som att den svenska motsvarigheten *komplettera* delar upp situationen i två varianter på samma sätt som Fuson gör. Jämföra har samma benämning hos Fuson som hos hennes svenska motsvarigheter. Definitionerna av de olika klassificeringarna är dock de samma oavsett om det är Fusons benämningar eller de svenska begreppen som används. I den här rapporten används Fusons benämningar då det är en referens som återfinns i många rapporter som handlar om subtraktion.

3. Tidigare forskning

Forskningen som finns om aritmetik, språkets betydelse och elevers matematikkunskaper är mycket omfattande. Därför består den här forskningsbakgrunden enbart av vissa mycket begränsade nedslag. Att göra en komplett forskningsöversikt inom fältet skulle vara en helt orimlig uppgift. Eftersom urvalet är stort är det också ett medvetet val att till stor del utgå från forskning gjord i en svensk kontext samt forskning som kan ses som relativt aktuell.

3.1 Språkets betydelse i matematikundervisningen

Axelsson, Olofsson, Philipsson, Rosander och Selander (2006) genomförde ett forskningsprojekt som visar att eleverna måste behärska språket för att kunna ta till sig kunskapsinnehåll oavsett skolämne. Därmed kan det alltså fastslås att språket är essentiellt för att kunna förstå matematiken. Diskussionen om språkets betydelse i kunskapsämnen tenderar ofta att fokusera på flerspråkiga elever men projektet visar att även enspråkiga elever med svenska som modersmål gynnas av ett arbetssätt där språket har stor betydelse (Axelsson, 2006).

I ett ämne som matematik kan det vara svårt för läraren att avgöra huruvida bristande kunskapsresultat beror på bristande matematikkunskaper eller bristande språklig förmåga. Skolverket (2012) menar därför att lärare som inte själva undervisar i språk kan behöva ha ett nära samarbete med läraren i svenska och att eleverna behöver undervisning i lässtrategier genom hela skoltiden även om de är till synes goda läsare.

Dyrvold (2016) påpekar att för att behärska och förstå matematik måste eleven också bemästra de matematiska kommunikationsvägarna. Matematiken har ett *multisemiotiskt* språk vilket innebär att det innehåller naturliga ord, bilder och diagram. För att omfatta alla dessa delar talar Dyrvold om ordet text i utvidgad bemärkelse, alltså att begreppet text används som ett samlingsnamn för alla dessa komponenter. Texten har i matematikämnet ett dubbelt syfte. Dels behövs den matematiska texten för att kunna förmedla uppgiften skriftligt, dels är läsningen och tolkningen av texten en del av det som ska examineras. Enligt Dyrvold finns det vissa särskilda semiotiska kombinationer som gör en matematiktext svårare att förstå än andra kombinationer. En kombination som kan orsaka svårigheter är när matematiska avbildningar finns med i uppgiften. Dyrvold anser också att det är viktigt att läraren inte enbart fokuserar på lösningsfrekvensen och hur många elever som löser en matematikuppgift. Läraren måste också vara medveten om de språkliga svårigheter som finns i textuppgifterna, både i undervisningssituationer och vid examinationer annars finns en risk att det är andra förmågor än de matematiska som bedöms.

Dyrvold (2016) poängterar att det är av yttersta vikt att svårigheterna i uppgiftstexten är matematikrelevanta. Svårigheter som anses som matematikrelevanta är önskade i ett test medan de svårigheter som inte är matematikrelevanta är oönskade. Anledningen till detta är att det annars kommer vara andra förmågor än de matematiska som testas och bedöms. Samtidigt är det viktigt att läraren är medveten och har kunskaper om de svårigheter som läsning av uppgifter kan orsaka i undervisningen. En svårighet som enligt Dyrvold är matematikrelevant är förekomsten av avbildningar, exempelvis diagram, i uppgiften. En annan svårighet som Dyrvold anser vara matematikrelaterad är de olika betydelserektionerna i texten, en svår uppgift har i regel flera betydelserektioner än en enkel uppgift. Betydelserektioner är hur ord hänger ihop med varandra, exempelvis synonymer och motsatsord men betydelserektioner handlar även om ordens innehållsliga innebörd. Ord som ofta förekommer nära varandra brukar ofta ha någon gemensam nämnare när det kommer till ordens betydelse. Ett vardagligt exempel på hur betydelserektioner kan se ut är orden ”segel”

och ”mast” som båda har något med båtar att göra. Betydelserelationer i en matematisk uppgift skulle kunna vara en textuppgift där en triangel benämns som *triangeln, ABC* och även innehåller en bild på en triangel. Alla dessa tre begrepp är alltså sammanbundna med varandra (Dyrvold, 2016). Att betydelserelationerna kan skapa problem för eleverna är något som även Skinner, Pearce och Barrera (2016) kommer fram till. Särkilt är det homonymer, det vill säga ord som låter likadant men som har olika betydelse, i vardagsspråk och ämnesspråk som skapar förvirring hos eleverna. Ett exempel på en matematikrelaterad homonym är ordet volym som har en betydelse i geometrin men en annan när det talas om ljudstyrka.

3.2 Läsförståelse och lässtrategier

Skolverket (2008) kallar processen som sker från att en elev har läst en problemtext till dess att den har skapat en matematisk modell av problemet för *enkodning*. Den här enkodningen kan ofta vara problematisk för eleverna. Resultaten från TIMSS 2007 visar att många gånger är enkodningen av problemet svårare än att utföra beräkningen. Svårigheterna eleverna har med enkodningen leder till problem när eleverna behöver välja räknesätt till uppgiften. Bentley (2008) menar att för att utveckla enkodningsförmågan och klara av att välja rätt beräkningsmetod krävs en förståelse för olika problemsituationer. Enligt Bentley är det inte ovanligt att enkodning och förståelse blandas ihop, men enligt honom är förståelsen en förutsättning för att eleven ska kunna enkoda en problemsituation. Bentley är med andra ord enig med Fuson (1992) som hävdar att eleverna behöver undervisning i de olika situationerna som kan beskrivas med subtraktion om de ska förstå dessa.

Österholm (2009) menar att det vid en första anblick kan vara svårt att förstå vad läsning och läsförståelse har med en abstrakt vetenskap som matematik att göra. Tittar man djupare på det förstår man att alla typer av vetenskaper kommuniceras via verktyg och då kan text och läsning vara viktiga komponenter. Matematiken har ju dessutom ett skriftligt symbolspråk vilket gör läsningen viktig. När fokus ligger på *utbildning* och *undervisning* i matematik och inte bara matematiken som vetenskap blir läsningen och läsförståelsen ännu viktigare. Dels används ofta en lärobok i matematikundervisningen, dels kan läsförståelsen ses som en förmåga som ska utvecklas inom all undervisning oavsett ämne.

Österholm (2009) kommer i sin studie fram till att det behöver undervisas i läsning i matematikundervisningen eftersom eleverna annars riskerar att utveckla bristfälliga lässtrategier. För att kunna tillägna sig innehållet krävs läsförståelse och olika ämnesinnehåll kan behöva läsas på olika sätt, vilket kännetecknas av det amerikanska begreppet *content area reading* (Österholm, 2009). Dyrvold (2016) instämmer med Österholms teori om att läsning i matematik kräver särskilda strategier och utgår i sitt arbete från att det finns en *matematiskspecifik läsförmåga* som skiljer sig från den *icke-specifika läsförmågan*. Den matematiskspecifika läsförmågan är något som Dyrvold (2016) anser ska ingå som en av de matematiska förmågorna.

Österholm (2009) menar att det i en matematikbok ofta finns två typer av texter, dels uppgiftstexter och dels beskrivande eller förklarande texter. Studien som beskrivs i den här rapporten handlar om de förstnämnda, det vill säga uppgiftstexterna. Österholm menar att det finns de som anser att matematikämnet bör innehålla så lite text som möjligt eftersom det annars finns en risk att det är läsförmågan som mäts och bedöms och inte den matematiska förmågan. Enligt Österholm är detta dock en förhastad slutsats eftersom det har visat sig att förhållandet mellan matematik och läsförmåga verkar vara ganska komplext. Sett ur både Dyrvolds (2016) och Österholms (2009) perspektiv kan läsningen anses som i allra högst grad

relevant även i matematik eftersom den matematiska läsförståelsen bör ses som en av de matematiska förmågorna.

Att undervisa elever i vissa speciella lässtrategier kan enligt Österholm (2009) rent av vara destruktivt. Att en strategi är destruktiv innebär att den på sikt inte är hållbar och eleven kommer förr eller senare komma till vägs ände och vara tvungen att lära in och tillämpa en annan strategi. En sådan destruktiv strategi är att lära eleverna att koppla ihop vissa ord, så kallade signalord, med ett visst räknesätt. Skinner et al (2016) talar om nyckelord men beskriver samma sak som det Österholm kallar signalord. För att undvika förvirring kommer begreppet i det här arbetet att benämnas med hjälp av ordet *signalord*. Enligt studien utförd av Skinner et al är det vanligt att lärare till yngre elever använder signalord som en undervisningsmetod medan lärare till äldre elever ställer sig kritiska till detta. Om eleverna får lära sig att koppla ihop *mer* med addition och *mindre* med subtraktion riskerar fokus att hamna på orden i texten och inte på betydelsen av texten och den händelse eller situation som texten beskriver vilket förr eller senare leder till problem. Österholm (2009) pekar på risken att eleverna utvecklar en strategi där den letar efter signalord även om läraren inte explicit har undervisat om detta. Läraren behöver därför själv vara medveten om språkbruket när den konstruerar uppgifter som används i såväl prov som undervisning. Om eleven märker att strategin med att använda signalord för att översätta uppgiftstexten till matematik ofta fungerar uppmuntras eleven nämligen att använda just en sådan här destruktiv strategi. En annan strategi som skulle kunna leda till problem är när fokus läggs på symbolerna eller bilderna i texten. Österholm menar att läsaren riskerar att missa delar av innehållet i texten när symbolerna uppmärksammas mer än den vanliga texten. Österholms arbete skulle kunna sammanfattas som att det är viktigt att eleverna utvecklar en holistiskt förståelse för uppgiften för en framgångsrik enkodning.

För att tydliggöra hur användandet av signalord kan fungera respektive inte fungera följer två exempel på uppgifter. I båda uppgifterna används ordet tillsammans som är ett signalord som signalerar addition. I den första uppgiften fungerar strategin, $5+3=8$, men i den andra uppgiften leder samma strategi till en felaktig lösning. Om eleven använder sig av signalordsstrategin i den andra uppgiften är sannolikheten stor att uträkningen kommer att vara $8+5=13$ istället för $8-5=3$.

Uppgift 1. Oskar har 5 bollar och Kalle har 3 bollar. Hur många bollar har de **tillsammans**?

Uppgift 2. **Tillsammans** har Oskar och Kalle 8 bollar. Oskar har 5 bollar, hur många bollar har Kalle?

Engvall (2013) menar i sin doktorsavhandling att undervisningsmetoder som kännetecknas av signalord medför till att eleverna ser matematik som något regelstyrt. Avhandlingen handlar om undervisning i addition och subtraktion i lågstadiet och Engvall konstaterar att en av de förekommande undervisningsmetoderna är signalordsstrategin. Eleverna fokuserar på att komma ihåg eller skapa egna signalord och det finns då en risk att viktiga begrepp hamnar i skymundan eftersom elevernas uppmärksamhet riktas på att memorera regler och signalord kopplade till dessa regler. Engvall menar att läraren måste fokusera på att eleverna förstår innebörden av signalorden för att på så sätt lägga fokus på förståelsen istället för på proceduren och beräkningsreglerna. Enligt Engvall skulle det vara mer gynnsamt att fokusera på *nyckelfrågor* för att utveckla förståelse för uppgiften och beräkningsmetoderna. Nyckelfrågor påminner om signalord men eleverna börjar genom användandet av nyckelfrågor åtminstone närma sig en begreppslig förståelse. För att uppmuntra elevernas

tänkande anser Engvall att läraren bör ställa öppna frågor till eleverna och låta dem komma med egna förslag på lösningar istället för att använda sig av regler. Eleverna uppmuntras då att lösa uppgifterna på olika sätt. Det är ett perspektiv som också ligger i linje med den kunskapssyn som återfinns i läroplanen som framhäver att eleverna bland annat ska kunna lösa problem av olika slag och i olika situationer (Skolverket 2011).

Bergqwist och Österholm (2010) argumenterar för att det behövs en teoretisk modell som kopplar samman läsförmågan och den matematiska förmågan med ett psykologiskt, eller mentalt, perspektiv. De menar att vid läsningen av texten behöver eleven använda mentala representationer för att förstå helheten av texten för att därefter utforma en lösning. Dessa mentala representationer kan exempelvis bygga på elevens tidigare erfarenheter. Eleven behöver till en början inte läsa hela texten utan kan till en början läsa delar av den samt läsa texten flera gånger. Med hjälp av de mentala representationerna om vad textuppgiften efterfrågar kommer eleven fram till en strategi eller metod som leder vidare till en lösning. Bergqwist och Österholm menar att det i princip är omöjligt att särskilja läsprocessen från den matematiska lösningsprocessen utan dessa är sammankopplade. Vid läsning och lösning av matematiska uppgifter påpekar Bergqwist och Österholm även att det är mycket svårt att avgöra när läsningen övergår i lösning och i många fall sker detta parallellt och omedvetet. Det är med andra ord ytterligare ett argument för att språket och språkförståelsen hänger ihop med kunskapsutvecklingen i matematik.

Fusons (1992) forskningsöversikt om olika subtraktionssituationer har utgångspunkten i en amerikansk kontext men även i en svensk kontext har de olika situationerna som kan beskrivas genom subtraktion analyserats. Frisk (2009) gjorde en läromedelsanalys av läromedel som behandlar subtraktion i årskurs 2. I analysen kom hon fram till att det ofta finns signalord som används i uppgifter för att beskriva olika subtraktionssituationer. Uppgifter inom kategorin *minskning* signaliseras ofta av ord som *ger bort*, *tappar* eller *äter upp*. Vanliga signalord inom kategorin *jämföra* är *fler*, *färre*, *tyngre*, *dyrare*, *billigare* osv. Inom den tredje kategorin utjämning återfinns signalorden *fattas*, *hur länge* eller *hur många behövs*. Frisk kom i analysen också fram till att uppgifter som beskriver subtraktionssituationer av typen minskning är den klart vanligast förekommande. Enbart i ett av de analyserade läromedlen var det en annan typ av subtraktionssituation som var mer frekvent. Totalt sett var 46 % av uppgifterna av typen minskning: Utjämningsituationerna och jämförelsesituationerna fördelades till 27 % vardera.

3.3 Flerspråkighet och läsförståelse

Hickendorff (2013) kom i sin forskning fram till att elever med svag läsförståelse och flerspråkiga elever verkar ha ungefär samma svårigheter med textuppgifter i matematiken. Studien visade även att läsförståelsen har större betydelse för matematikresultaten ju yngre eleverna är och att denna skillnad senare utjämnas något. För att ta reda på vilka lingvistiska faktorer som påverkade mest skrevs uppgifterna om. Språket förenklades på så sätt att kortare ord och meningar användes. Orden som användes var sådana som kan ses som vanligare i vardagen och sådana som eleverna med största sannolikhet var välbekanta med. Hickendorff kom fram till att den faktor med störst negativ effekt på läsförståelsen var ordvalet. Även Dyrvold (2016) kom fram till att ordvalet spelade stor roll för elevens förmåga att lösa textuppgifter. När en uppgift innehöll ord som kan ses som ovanliga i såväl skolspråket som vardagsspråket medförde detta svårigheter för eleverna. Dyrvold anser att svårigheter kopplade till ordvalet ses som oönskade svårigheter då dessa examinerar läsförmågan istället för matematikförmågan. För att säkerställa att det är matematiken som testas är det med andra

ord viktigt att vara medveten om hur vanligt förekommande ett ord är i såväl vardaglig som matematisk kontext.

Hickendorff (2013) menar också att den kulturella kontexten kan ha betydelse för elevernas förståelse för uppgiften. Flerspråkiga elever med en annan kulturell bakgrund än majoritets eleverna kan ha svårigheter att förstå uppgiften om den har en för stark kulturell kontext och behöver lägga för mycket kognitiv kraft på att förstå vad uppgiften handlar om. Samtidigt hävdar Hickendorff att det är i princip omöjligt att konstruera uppgifter som helt saknar en kulturell kontext men att detta är ett problem lärare behöver vara medvetna om. Skolverket (2012) belyser vikten av att specifikt arbeta med såväl vardagsspråk som ämnesspråk i undervisningen för att eleverna ska kunna förstå och använda sig av detta språk även i matematiken.

4. Metod

I detta avsnitt presenteras datainsamlingsmetoden för den kvalitativa studien, hur testet har utformats, studiens urval, hur testet har genomförts, analysmetoden samt de etiska överväganden som har tagits i beaktande.

4.1 Datainsamlingsmetod

Till den här kvalitativa studien har data samlats in i samarbete med en annan student som har undersökt hur överflödigt information i texten påverkar lösningarna. På så sätt möjliggjordes att en betydligt större mängd data kunde samlas in även under en begränsad tidsperiod. För att söka svar på frågeställningarna och ta reda på hur eleverna tolkar textuppgifter utformades ett häfte med matematiska textuppgifter. Eleverna utförde med andra ord ett slags test och enligt Bryman (2002) är det en enkät med öppna svar. Analysen av datan har dock skett individuellt och med olika frågeställningar i åtanke. Då datan analyserades på olika sätt för olika rapporter innehåller några av uppgifterna överflödigt information men det analyseras inte vidare i den här rapporten. Överflödigt information innebär i det här fallet att det finns minst ett numeriskt värde i texten som inte behövs för att komma fram till lösningen.

Frågeställningen till studien skulle förmodligen även kunna besvaras genom att utföra intervjuer med eleverna. Det kan antas att intervjuer hade gett djupare svar på hur de berörda eleverna tolkade och enkodade subtraktionsuppgifterna. Det som dock avgjorde till enkätens fördel var att en enkätundersökning gav möjlighet att samla in en större mängd svar som förhoppningsvis kan analyseras och överföras på ett bredare sätt än om bara ett fåtal elever hade intervjuats.

4.2 Utformning

Uppgifterna i testet designades med våra två olika forskningsfrågor i åtanke och med tidigare forskning inom fältet som utgångspunkt och omfattade tio textuppgifter. Det genomfördes först en pilotstudie med uppgifter som skulle lösas med hjälp av alla fyra räknesätt innan beslutet togs att studien skulle fokusera enbart på subtraktion för att inte bli alltför omfattande. Av de tio uppgifterna (bilaga 1) beskriver nio stycken olika subtraktionssituationer enligt Fusons (1992) klassificering, *minskning*, *jämförelse*, *utjämning* som beskrivs utförligare i ett tidigare stycke. Uppgifterna var blandade i testet, en minskningsuppgift kunde alltså följas av en jämförelseuppgift och vice versa. Utöver dessa subtraktionsuppgifter fanns en uppgift där eleverna behöver använda addition och multiplikation. Den uppgiften fanns enbart med i enkäten för att det inte skulle vara för uppenbart för eleverna att övriga uppgifter rörde sig om subtraktion. Anledningen till att just subtraktionssituationer valdes är att det dels är situationer som många elever upplever som

svåra (Skolverket, 2008), dels att är situationer som ofta uppstår runt omkring oss. Skolverket (2011) betonar att matematiken ska syfta till att eleverna ska utveckla förmågan att använda matematiken i olika sammanhang och i vardagen och då kan subtraktionssituationer vara en lämplig ingång. Uppgifterna presenteras i resultatdelen och enkäten som helhet återfinns som bilaga 1.

Uppgifterna i enkäten har utformats som en berättelse där eleverna får följa några barn som ska handla till en klassfest i en mataffär. Hickendorff (2013) hävdar i sin forskning att en okänd kulturell kontext ofta ställer till bekymmer för flerspråkiga elever då de får lägga för mycket tankekraft på att förstå kontexten. I samma studie konstateras också att flerspråkiga elever och elever med en svag läsförståelse har liknande problem. Därför ansåg vi att det borde vara gynnsamt att för många elever att använda en kontext som för de allra flesta borde vara så pass välbekant att de inte skulle behöva lägga någon större tankekraft på att förstå den. Argumenten för att mataffären har valts som kulturell kontext bygger således på Hickendorffs forskning och det borde vara en kontext som återfinns i många kulturer och således något de flesta elever utan större svårighet kan relatera till.

Som nämndes i forskningsbakgrunden pekar mycket på att ordvalet i textuppgifterna har stor betydelse. Signalord för addition (t.ex. Österholm 2009, Engvall 2013, Skinner et al 2016) finns med i några av uppgifterna trots att dessa beskriver typiska subtraktionssituationer. I övrigt har vi med stöd i Dyrvolds forskning försökt att inte använda oss av ord som är ovanliga i såväl vardagen som i skolan, då användningen av sådana ord leder till en svårighet som anses oönskad i matematiksammanhang. Tack vare att kontexten i uppgiften antas vara välkänd för majoriteten av eleverna är förmodligen även orden bekanta för de allra flesta elever.

4.3 Urval

Data är insamlat i tre olika skolor i Göteborgsregionen i november 2017. Skolorna har valts ut genom det som Bryman (2008) kallar bekvämlighetsurval vilket förmodas kunna ha påverkan på resultatet av studien. Skolorna är skolor som vi fått kontakt med genom VFU-kurser eller studiekamrater. Totalt har 137 elever i årskurs 4-6 deltagit i studien som fördelas enligt följande:

- Årskurs 4: 38 elever
- Årskurs 5: 59 elever
- Årskurs 6: 40 elever

Anledningen till den något ojämna fördelningen är att klassernas storlek på de olika skolorna varierar relativt stort. Ingen hänsyn har tagits till elevernas kön i undersökningen. Kön ansågs i sammanhanget ointressant och urvalet är dessutom för litet för att några generella slutsatser kopplade till kön skulle kunna dras. Dessutom visar resultaten från TIMSS 2015 att skillnaden mellan pojkar och flickor är små för alla deltagande länder. De svenska eleverna har endast en poängs skillnad så det skulle kunna antas att kön inte har någon betydelse i det här avseendet (Skolverket 2016). Det ska noteras att få elever med annat modersmål än svenska har deltagit i studien vilket bör påverka resultatet. Problemet med bortfall vid en enkät som denna ser Bryman (2002) som liten. Bortfallet består av de elever som exempelvis på grund av sjukdom eller ledighet inte närvarade i skolan vid dagen för testtillfället. Dock visste inte eleverna exakt vilken dag testet skulle utföras därför borde risken att någon elev medvetet inte närvarade ses som ringa.

4.4 Forskningsetiska principer

Vetenskapsrådets (2002) beskriver fyra huvudkrav för god forskningsetik. Anledningen att dessa principer finns är att respondenterna ska vara medvetna om sina rättigheter i samband med forskning samt veta hur informationen kommer att användas. Här presenteras hur hänsyn har tagits till dessa i arbetet med den här studien.

- *Informationskravet* – uppfylldes genom att respondenterna samt deras vårdnadshavare informerades om studiens syfte (se Bilaga 2).
- *Samtyckeskravet* – uppfylldes genom att respondenternas vårdnadshavare fick avgöra om deras barn fick delta i studien eller inte.
- *Konfidentialitetskravet* – uppfylldes genom att elevernas anonymitet i samband med insamlingen av data samt att vi inte heller avslöjar från vilka skolor respondenterna kommer.
- *Nyttjandekravet* – uppgifterna som samlats in vid undersökningen kommer enbart att användas i forskningssyfte.

4.5 Genomförande

Eleverna genomförde testet under en vanlig matematiklektion. Innan testet fick alla eleverna instruktionen om att läsa uppgifterna noggrant. I samband med instruktionen uppmuntrades även eleverna att redovisa sin beräkningsstrategi och det betonades att det inte var det rätta svaret som var det primärt intressanta utan elevens process till lösningen. Eleverna läste uppgifterna själva och fick lov att välja vilken beräkningsstrategi de använde sig av. Inga hjälpmedel såsom minräknare var tillåtna och uppgifterna skulle utföras individuellt. Eleverna fick ingen tidsram utan fick använda sig av den tid de behövde för att hinna med alla uppgifter.

4.6 Analysmetod

I analysen av elevlösningarna har ingen hänsyn tagits till korrektheten i elevens matematiska uträkning. Det är visserligen en intressant aspekt att undersöka men inte det som den här studien ämnar att undersöka. Det som har analyserats är därför enbart om elevens lösning visar att den kan tolka uppgiftstexten och har förmågan att genom texten urskilja vilken slags situation det handlar om.

I sammanställningen av svaren har alla årskurser slagits samman men några skillnader mellan årskurserna redovisas i slutet av resultatdelen. Anledningen till sammanslagningen är att underlaget är relativt litet och att det då förmodligen skulle kunna bli missvisande att jämföra årskurserna med varandra. Faktorer som vilken lärare eleverna haft eller vilka områden som nyligen behandlats i undervisningen skulle då kunna tänkas få för högt inflytande på resultatet.

Elevsvaren har kategoriserats enligt följande:

- **Korrekt tolkad** – det totala antalet elever som har tolkat texten som antingen subtraktion eller addition och påbörjat en korrekt lösning.
- **Tolkad som subtraktion** – innebär att eleven har tolkat texten som situation där subtraktion krävs för beräkningen, eleven har även förstått vilka tal och fakta i texten

som ska användas till beräkningen. Den utförda beräkningen behöver inte nödvändigtvis vara korrekt utan det är i det här fallet tolkningen av uppgiften som har bedömts.

- **Tolkad som addition** – innebär att eleven har tolkat texten som en situation där addition krävs för beräkningen, en strategi som kan vara effektiv särskilt i utjämningsituationer. Eleven har även förstått vilka tal och fakta i texten som krävs för beräkningen. Det kan alltså vara möjligt att använda addition för att lösa subtraktionssituationer då addition och subtraktion är inverser av varandra, vilket beskrivs närmare i ett tidigare stycke i denna rapport. Även här behöver inte den utförda beräkningen vara korrekt utan det är en korrekt tolkning av uppgiftstexten som studien fokuserar på.
- **Tolkad på ett sätt som ledde till felsvar** – innebär att eleven genom uppgiftstexten inte har förstått vad den skulle göra. Den kan ha använt ett räknesätt som ledde fram till ett felsvar eller använt sig av fel fakta i texten, eller fakta som inte fanns i texten.
- **Ej redovisat lösning, enbart lämnat svar** – innebär att eleven endast har lämnat en (korrekt) lösning på uppgiften men inte försökt redovisa hur den kommit fram till detta. Det är med andra ord omöjligt att vid en analys avgöra om eleven har använt sig av addition eller subtraktion för att komma fram till sitt svar men ett korrekt svar innebär med största sannolikhet att eleven tolkat uppgiften korrekt.
- **Lämnat uppgiften blank** – innebär att eleven vare sig påbörjat en lösning eller lämnat ett svar. Uppgiften är lämnad helt blank. Det ska här betonas att detta kan ha skett av olika anledningar. En anledning skulle kunna vara att eleven inte förstod uppgiften, en annan att eleven helt enkelt inte orkade mer.

5. Resultatredovisning

5.1 Minskning

Resultatet visade att minskningsuppgifterna var den typen av uppgifter som orsakade klart lägst antal feltolkingar hos eleverna. Andelen elever som tolkat uppgiften korrekt och påbörjat en lösning var högre än andelen vid jämförelse och utjämning. Den stora majoriteten elever verkade se minskning som en situation där subtraktion är effektivt och bara ett fåtal har använt sig av addition.

De elever som använder sig av addition har i två fall skrivit svaret som en ekvation, till exempel $15+x=36$ eller $185+x=1212$. Hur de räknar ut ekvationen har de inte beskrivit. De andra två fallen är elever som på uppgift 6 räknar uppåt från 85 till 97, en elev skriver detta som ”85 upp till 97 är 12”.

Felsvaren är få inom kategorin minskningsuppgifter. Därför är det svårt att peka på typiska felsvar. Felen på uppgift 9 visar att eleverna inte verkar förstå vad det är de ska göra och inte tolkar uppgiften som subtraktion vilket leder till att vissa elever använder addition och lägger ihop båda talen i texten.

Minskning - 3 uppgifter (uppgift 6 innehåller överflödigt information)

4) Gottviks mataffär har 36 mjölkpaket när de öppnar. Under dagen säljer de 15 mjölkpaket. Hur många mjölkpaket finns nu kvar i affären?

Visa hur du räknar.

6) I fruktdisken ligger det 97 frukter och 121 grönsaker. 85 av frukterna har blivit dåliga och måste slängas. Hur många av frukterna finns då kvar?

Visa hur du räknar.

9) Barnen hade 1212 kr innan de handlade. När de betalat har de 185 kronor kvar i klasskassan. Hur mycket har de handlat för?

Visa hur du räknar.

| Tabell 1, elevresultat minskningssituationer | Uppgift 4 | Uppgift 6 | Uppgift 9 | Totalt |
|---|------------------|------------------|------------------|---------------|
| Korrekt tolkad | 132 | 128 | 116 | 376 |
| -som subtraktion | 131 | 126 | 115 | 372 |
| -som addition | 1 | 2 | 1 | 4 |
| | | | | |
| Tolkad på ett sätt som ledde till felsvar | 1 | 4 | 7 | 12 |
| | | | | |
| Ej redovisat lösning, enbart lämnat svar | 3 | 1 | 1 | 5 |
| | | | | |
| Lämnat uppgiften blank | 1 | 4 | 13 | 18 |

5.2 Jämförelse

Uppgifter som faller inom kategorin jämförelse orsakade fler svårigheter för eleverna än uppgifter som handlade om minskning. Antalet tolkningar som ledde till en felaktig lösning är här betydligt högre. Det är fler elever som har använt sig av addition som lösningsmetod än när uppgifterna handlade om minskning. De elever som använder sig av addition har även här gjort det i form av ekvationer, $7+x=78$, $365+x=470$, $45+x=75$ eller använts sig av ord och skriver "45 upp till 75 är 30".

Inom den här kategorin orsakade uppgift 8 flest problem hos eleverna. Det vanligaste felet eleverna gör är att de tolkar uppgiften som addition istället för subtraktion. Vissa elever lägger ihop alla tre mängder ($470+415+365$) och missar att jämföra och några lägger ihop två av mängderna och jämför med den tredje ($415+365=780$, $780-470=310$). Felen på uppgift 10 liknar felen som eleverna gör på uppgift 8, eleverna adderar de två mängderna ($75+45$) och förstår inte att de ska jämföras med varandra. Felen som förekommer på uppgift 5 handlar i de flesta fall om att eleverna inte använder rätt fakta i texten. Några elever gör en tolkning som innebär att de adderar två åldrar ($78+7$) och därmed istället svarar på frågan hur gamla två personer är tillsammans. De har med andra ord inte utläst subtraktionssituationen.

Jämförelse - 3 uppgifter (uppgift 5 & 8 innehåller överflödiga information)

5) Vid kyldisken träffar de Tores farfar, farmor och kusin Totte. Farfar är 78 år, farmor är 76 år. Totte är 7 år. Hur stor är ålderskillnaden mellan farfar och Totte?

Visa hur du räknar.

8) Tim, Tanja och Tore köper lösgodis. Tim köper 470 gram, Tanja köper 365 gram och Tore köper 415 gram. Hur mycket mer lösgodis köper Tim än Tanja? *Visa hur du räknar.*

10) När barnen är klara i mataffären vill de handla dekorationer och priser till klassfesten. De går till torget och för att spara tid delar de upp pengar som finns kvar i klasskassan för att handla olika saker. Tim får 75 kr och Tanja får 45kr. Hur mycket mer får Tim än Tanja?

Visa hur du räknar.

| Tabell 2, elevresultat jämförelsesituationer | Uppgift 5 | Uppgift 8 | Uppgift 10 | Totalt |
|--|-----------|-----------|------------|------------|
| Korrekt tolkad | 122 | 111 | 110 | 343 |
| -som subtraktion | 118 | 104 | 103 | 325 |
| -som addition | 4 | 7 | 7 | 18 |
| Tolkad på ett sätt som ledde till felsvar | 9 | 15 | 9 | 33 |
| Ej redovisat lösning, enbart lämnat svar | 2 | 1 | 2 | 5 |
| Lämnat uppgiften blank | 4 | 10 | 16 | 30 |

5.3 Utjämning

Resultaten för utjämning sett till antal korrekta tolkningar är ganska lika resultaten för jämförelse, skillnaden är högst marginell. Det verkar som att elever upplever jämförelse och utjämning som ungefär lika svåra. Andelen felsvar är högre än andelen felsvar inom kategorin jämförelse, dock har fler elever lämnat uppgifterna som handlar om jämförelse blanka och om båda kategorierna läggs ihop kan resultatet ses som ganska likt.

Utmärkande är att antalet elever som på ett korrekt sätt använder sig av addition för att lösa uppgiften är här klart högre än samma andel när det handlar om minskning och jämförelse.

Den uppgift som orsakar flest fel är uppgift 2, där det verkar som att eleverna inte kan läsa ut vilken fakta de behöver för att lösa uppgiften. Uppgiften innehåller överflödiga information vilket skulle kunna vara en del av förklaringen. Några av eleverna har adderat alla tal som förekommer i uppgiften ($86+50+25$) andra adderar två av talen ($50+25$) som förekommer i texten och missar därmed utjämningsituationen. Det vanligaste felet i uppgift 1 handlar om att eleverna adderar de två mängderna istället för att avgöra hur mycket som saknas.

Utjämnig - 3 uppgifter (uppgift 2 innehåller överflödig information)

1) Klassen har samlat in pengar till klasskassan genom att panta flaskor. För tillfället har klassen 912 kronor. De skulle vilja köpa mat, läsk och godis för 1200 kr. Hur mycket fattas för att de ska ha råd med klassfesten?

Visa hur du räknar.

2) Från skolan till mataffären är det 86 m. Efter 25 m stannar de för att Tim behöver knyta skorna. Hur långt har Tim, Tanja, Tore & Tove kvar när de har gått 50 m?

Visa hur du räknar.

7) Klasskompisarna vill köpa 60st hamburgerbröd till klassfesten. Tove hämtar 25 stycken. Hur många fler hamburgerbröd behöver de hämta?

Visa hur du räknar.

| Tabell 3, elevresultat utjämningsituationer | Uppgift 1 | Uppgift 2 | Uppgift 7 | Totalt |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| Korrekt tolkad | 120 | 96 | 125 | 341 |
| -som subtraktion | 100 | 78 | 110 | 288 |
| -som addition | 20 | 18 | 15 | 53 |
| | | | | |
| Tolkad på ett sätt som ledde till felsvar | 7 | 30 | 4 | 41 |
| | | | | |
| Ej redovisat lösning, enbart lämnat svar | 3 | 3 | 2 | 8 |
| | | | | |
| Lämnat uppgiften blank | 7 | 8 | 6 | 21 |

5.4 Årskursernas resultat

Av resultaten går att utläsa att en liten andel av eleverna står för en stor del av de uppgifter som har en felaktig lösning eller helt saknar lösning. I årskurs 4 är det totalt 38 elever som deltar i studien. Totalt är det 71 uppgifter som saknar svar eller som har besvarats felaktigt, av dessa felsvar är det fyra elever som står för 27 av dem eller omräknat 38 %.

Årskurs 5 har totalt sett både flest antal elever och minst antal felaktiga lösningar eller lösningar som lämnats obesvarade. De totalt 59 eleverna har tillsammans besvarat 46 av uppgifterna felaktigt alternativt lämnat dem obesvarade. Även här är det en liten grupp elever (fem elever) som står för en stor andel av de felaktiga eller obesvarade uppgifterna (20 stycken eller omräknat 43 %).

I årskurs 6 deltar totalt 40 elever i studien och sammantaget är det 51 uppgifter som har lämnats obesvarade eller lösts på ett felaktigt sätt. Här är felsvaren och de blanka uppgifterna mer utspridda men anmärkningsvärt är att två elever står för 16 av dessa svar (31 %).

6. Diskussion

Studiens syfte var att söka svar på hur elever tolkar och urskiljer olika subtraktionssituationer i textuppgifter. Det tydligaste resultatet i studien är att det är betydligt fler elever som tolkar utjämningsituationer som situationer som kan lösas med addition än situationer som handlar om minskning eller jämförelse. Tänkbara anledningar till detta diskuteras längre fram i detta avsnitt.

Resultaten visar att subtraktionssituationer som beskriver minskning är den situation som eleverna har enklast att urskilja. Det var ett förväntat resultat som stöds av tidigare forskning, exempelvis Fuson (1992) som hävdade att den subtraktionssituation som elever upplever som enklast är minskning. Förmodligen finns det flera faktorer som ligger bakom detta. En tänkbar anledning skulle kunna vara att majoriteten av subtraktionsuppgifterna i läroböckerna för lägre åldrar är just minskningsuppgifter (Frisk 2009). Med andra ord är det den typen av uppgifter som eleverna är vana vid och som de vet hur de ska hantera.

En annan anledning till att elever verkar vara bättre på att urskilja minskningssituationer skulle kunna vara hur subtraktion behandlas i den lärarledda undervisningen. Österholm (2009) betonade språket och dess användning i både undervisning och prov. Lärarens medvetenhet om språkbruket kan tänkas vara en faktor som är viktig även om det i den här studien handlade om ett skriftligt test. Om läraren inte är medveten om att subtraktion kan beskriva olika situationer eller rent av förenklar begreppet subtraktion till att det handlar om att ”ta bort” kommer det bli svårt att synliggöra de olika subtraktionssituationerna för eleverna.

Ytterligare en anledning skulle kanske kunna tänkas vara att minskningssituationer är den situation som läraren känner sig bekvämast med och därför använder mest. Till och med definitionen av subtraktion i Kiselman & Mouwitz (2008) matematiskt inriktade bok använder orden ”dra ifrån” vilket kanske signalerar att subtraktion även för matematiker i första hand handlar om att ta bort? För att utveckla elevernas kunskap om att subtraktion kan användas för att kunna lösa de olika vardagliga situationer som kan uppstå måste de också få möjligheten att träna på detta i undervisningen. Med andra ord är det så att om eleverna inte görs medvetna om att subtraktion kan beskrivas på olika sätt kommer de inte heller kunna träna på detta.

Bara fyra elever använde sig av addition för att lösa minskningsuppgifterna. I vissa fall kan det vara gynnsamt att lösa en minskningssituation med addition, även om såväl Fuson (1992) som Löwing (2008) anser att subtraktion oftast är det effektivaste räknesättet i minskningssituationer. Om eleverna är medvetna om att addition och subtraktion är varandras inverser möjliggörs användningen av addition som räknesätt även i en minskningssituation. Det ligger också i linje med Skolverkets (2011) syfte med undervisningen som betonar att eleverna ska utveckla förtrogenhet med matematiska begrepp och deras användbarhet.

Det var ett fåtal elever som använde sig av addition vid lösningen av minskningssituationerna. Ett sätt att använda addition är att eleven har skrivit en ekvation till uppgiften, exempelvis $15 + x = 36$. Eftersom eleverna inte har redovisat hur de har räknat ut ekvationen skulle det kunna vara så att de har använt sig av subtraktion som huvudräkning men ansett att addition är enklast för att beskriva situationen skriftligt. En tänkbar anledning till att eleven använder addition istället för i subtraktion skulle kunna vara att eleven ännu inte har skapat någon djupare förståelse för subtraktionsbegreppet och försöker undvika det genom att istället använda addition. Även om subtraktion kan ses som det effektivare räknesättet i de

minskningssituationer som eleverna i den här studien ställdes inför skulle användandet av addition kunna tyda på att eleven har förstått att addition och subtraktion är varandras inverser.

Jämförelsesituationerna valde eleverna också att i stor utsträckning lösa genom subtraktion. Något fler elever använder sig av addition i jämförelsesituationer än i minskningssituationer men den övervägande majoriteten av eleverna som har tolkat uppgifterna korrekt använder subtraktion för att finna en lösning.

När det handlar om utjämningsituationer av ”lägga till”-typen är det hela 53 elever som använder sig av addition för att lösa situationen. En tänkbar anledning leder tillbaka till Fusons (1992) klassificering där hon fastställer att utjämningsituationer kan ses som en additionssituation *eller* subtraktionssituation. En tänkbar anledning till att så många elever väljer att använda addition skulle kunna vara språket, de tolkar texten som att ”något behövs” eller ”något saknas” och det kopplar de till addition och inte till subtraktion. Parallellt skulle alltså kunna dras till Engvalls (2013) teori om nyckelfrågor. Eleven ser här inte något särskilt signalord utan det skulle kunna antas att eleven ställer nyckelfrågor till texten och genom frågan kommer fram till att något behöver läggas till och därmed väljer att använda addition.

Genom resultatet går det att se att språket i uppgifterna i många fall påverkar elevernas lösningar vilket var något studien ämnade att söka svar på. Ett fel som utmärkte sig i ganska hög grad på jämförelseuppgift 8 och 10 var att eleverna adderade talen i uppgiften istället för att subtrahera dem. En orsak till detta skulle kunna vara att signalordet *mer* återfinns i frågan. Precis som Österholm (2009) skrev är *mer* ett ord som ofta återfinns i matematik för att signalera att det är en uppgift som handlar om addition. Eleverna verkar i många fall direkt dra slutsatsen att det då ska handla om addition och tolkar inte betydelsen av texten. Flera elever adderar alla tre talen i uppgiftstexten och detta skulle kunna tänkas relatera till Österholms (2009) påstående kring att det blir problematiskt när eleverna lägger för stort fokus på signalord och symboler i uppgiftstexten.

Resultaten pekar för Österholms (2009) slutsats om att det är tydligt att dessa elever inte har någon förståelse för helhetsbilden och vad som efterfrågas i uppgiftstexten. Det är med andra ord viktigt att läraren inte bara ser om eleven har svarat rätt eller fel på uppgiften. Än viktigare är att läraren är medvetet om vilka lässtrategier eleven använder sig av i matematiken och hur läraren undervisar om dessa, till exempel genom att variera användningen av signalord. Om två uppgifter, en subtraktion och en addition, som båda använder ordet ”*mer*” ges till eleverna samtidigt kan man kanske visa på risken med att förlita sig på ordval?

Skinner et al (2016) kom fram till att signalordsstrategin inte är en framgångsrik metod när eleverna blir äldre och det kanske krävs en högre kunskap om detta inom lärarkåren. Engvall (2013) konstaterade att förekomsten av signalord i undervisningen i lågstadiet gör att eleverna saknar förståelse och istället fokuserar på beräkningsregler. En möjlig orsak till felet på uppgift 8 och 10 skulle helt enkelt kunna vara att det är den metod som eleverna har lärt sig i lägre åldrar. För dem är matematiken regelstyrd och att använda ett annat räknesätt än addition skulle därmed innebära ett brott mot dessa regler. Inom kategorin minskning var som tidigare nämnts relativt få felaktiga lösningar. Några elever hade på uppgift 9 adderat istället för att subtrahera. Även den typen av fel skulle kunna gå att härleda till att vissa elever använder sig av signalord. Det som efterfrågas är hur *mycket* barnen har handlat för. Ordet

mycket kan för vissa barn ses som ett signalord för addition och precis som Österholm (2009) framhäver finns även här en risk att eleverna gissar sig fram till en lösning utifrån signalordet.

Det är möjligt att eleverna skulle ha haft lättare att lösa såväl uppgift 8 som 10 om de hade haft tillgång till den teoretiska modell som förespråkas av Bergqvist och Österholm (2010). Om de hade haft tillgång till mentala representationer av uppgiftstexten för att förstå helheten och därefter påbörja en lösning kan antas att fler elever hade kunnat urskilja vad textuppgifterna verkligen efterfrågade.

Inom kategorin utjämning utmärker sig uppgift 2 som felkälla. Delar av felet beror på att eleverna använder sig av den överflödiga informationen som finns i uppgiften. Orsakerna till detta diskuteras inte vidare i den här rapporten då svaren på dessa frågor besvaras av min studiekamrat i en annan rapport. Dock kan inte alla fel förklaras med att eleverna hade svårt att urskilja vilken information som behövdes för att åstadkomma en lösning. Även elever som urskiljde rätt fakta i texten (86 och 50) verkade ha svårigheter att avgöra vilken situation texten efterfrågade och lyckades inte urskilja subtraktionen. Flera elever adderar och får de ett svar som tycks helt orimligt för någon som har förstått vad som efterfrågas i uppgiften. Om eleven hade förstått helheten borde den lätt kunna avgöra att det inte kan vara längre till affären när barnen har gått 50 meter än vad det var då de började gå. En tänkbar förklaring skulle kunna vara Österholms (2009) argument om att eleven måste förstå helhetsbilden för att kunna urskilja situationen. En annan tänkbar förklaring är att betydelserelationerna som orsakar problem. Dyrvold (2016) argumenterar för att eleverna behöver ha förståelse för hur textens olika delar är sammanbundna med varandra och om eleven inte förstår detta orsakas svårigheter. Om eleven inte förstår betydelserelationen mellan startpunkten (86 meter) och *hur långt som är kvar* efter en given sträcka (50 meter) kommer eleven inte heller kunna lösa uppgiften.

Axelsson et al (2006) argumenterade för att språket är en nyckel för all kunskapsutveckling och i enkäten blir det tydligt att de elever som har svårt att tolka och förstå språket i uppgiften inte heller klarar av att lösa dem. Det går i resultaten att se ett mönster som visar att det ofta är samma elever som inte kan urskilja vad det är de ska göra genom att läsa textuppgiften. Ett stort antal av de felaktiga lösningarna görs av samma elever. Av dessa elevers resultat skulle slutsatsen kunna dras att bristande språkkunskaper och språkförståelse är en bidragande orsak till bristen på lösningar alternativt felaktiga lösningar. För att kunna utveckla matematiska förmågor måste alltså även språket utvecklas precis som Skolverket (2012) också förespråkar.

Som beskrevs tidigare i rapporten diskuteras det om goda resultat i matematik hänger samman med en god läsförståelse. Dyrvold (2016) anser att det finns en matematikspecifik läsförmåga. Till viss del går det att dra slutsatsen att så är fallet utifrån studiens resultat. Å andra sidan finns det många lösningar i studien som visar att eleverna har förstått vad det är de ska göra men de verkar sakna matematiska metoder för att utföra detta. Detta skulle kunna stödja Österholms (2009) slutsats att en god läsförståelse inte nödvändigtvis hänger samman med goda matematikresultat.

Resultaten pekar på att många elever är flexibla på vilket räknesätt som är lämpligast att använda när det handlar om utjämningsituationer. Det kan ses som ett väntat resultat med Fusons (1992) forskning som utgångspunkt. Fuson beskriver utjämning som en situation som kan hanteras genom addition eller subtraktion. En intressant iakttagelse är att andelen elever i årskurs 4 som använder sig av addition är högre än motsvarande andel i årskurs 6. Kan en anledning vara att de yngre eleverna i högre utsträckning tolkar "lägga till"-uppgifter

bokstavligt och därför adderar? Ett centralt innehåll i årskurs 4-6 är enligt Skolverket (2011) räknemetodernas användning i olika situationer. Hur kommer det sig då att resultaten visar att det är de yngre eleverna som verkar vara bättre på det i detta fall?

Studiens resultat kan sammanfattas som att minskningssituationer är enklast för eleverna, följt av utjämnings- och jämförelsesituationer där skillnaden är ytterst marginell. Dock är det en signifikant högre andel som använder sig av addition vid utjämningsituationerna kontra jämförelsesituationerna. Det verkar som att uppgifter som innehåller signalord gör att en del elever får svårigheter att tolka situationen som subtraktion vilket kan leda till att de väljer ett annat räknesätt och därmed får en felaktig lösning. Detta är något som matematiklärare behöver vara medvetna och uppmärksamma om. Såväl tidigare utförd forskning som den här studien verkar peka på att eleverna behöver utveckla en holistisk förståelse för uppgiftstexten och betydelsen av texten för att kunna enkoda textuppgifter i matematik på ett korrekt sätt.

6.1 Förslag till framtida forskning

Något som verkar påverka elevernas lösningar till ganska stor del är signalordens betydelse. Ett förslag till en framtida studie skulle kunna vara att undersöka vilka undervisningsmetoder som är effektiva för att få eleverna att se betydelsen av situation som beskrivs istället för att fokusera på signalord. Österholm (2009) kom fram till att undervisning om signalord kan vara destruktiv för elevernas förståelse men trots detta konstaterade Engvall (2013) att undervisning om signalord förekommer i lågstadiets matematikundervisning. Saknar lärarna kompetensutveckling i matematikundervisningen eller hur kommer det sig att metoden förekommer när forskningen pekar på att den inte gynnar eleverna?

Vid analysen av elevernas lösningar gjordes även observationen att många elever verkar sakna lämpliga strategier och metoder för att lösa uppgifter även om de klarade av att urskilja situationen som efterfrågades. Det verkar främst som att elever som använder sig av talsortsvisa beräkningar får problem. Det är visserligen ett begränsat underlag som har analyserats i den här studien men det är trots det uppenbart att många felaktiga uträkningar beror på talsortsberäkning. Enligt TIMSS-rapporten 2007 (Skolverket, 2008) orsakade talsortsberäkning ofta problem för eleverna när det kom till subtraktion. Hur det kommer sig att eleverna trots det, 10 år senare, undervisas och uppmuntras att använda sig av talsortsberäkning är anmärkningsvärt. Uppenbarligen verkar forskning och analys av elevernas resultat i olika undersökningar inte nå ut till lärarna som verkar i klassrummen. Således skulle ett förslag till fortsatt forskning kunna handla om hur forsknings- och analysresultat bör implementeras och omsättas i undervisningen i klassrummen.

6.2 Diskussion om studiens tillförlitlighet

Eftersom studien är ganska liten bör resultaten ses som tolkningar och förslag och inte som fakta. Studien kan ses som pålitlig då det i den här rapporten har redogjorts för studiens alla steg. Trots att det är en småskalig studie har den relevans för läraryrket då den har ett tydligt fokus. Som lärare är det viktigt att inte bara se om eleven kan utföra en beräkning. Det torde vara ännu viktigare att se om eleven kan tolka och förstå vad den ska göra och framförallt vara medveten om vad som krävs för att eleverna ska kunna lära sig detta och anpassa undervisningen därefter.

På grund av studiens storlek går det inte att generalisera resultaten och säga att det är de här svårigheterna eleverna alltid har. För den enskilde läraren kan ändå slutsatser dras då det kan antas att felen skulle vara liknande även i en större undersökning.

Skillnaden i lösningsgrad mellan de olika subtraktionstyperna är relativt liten. Därför kan dessa skillnader bero på slumpen och i en annan elevgrupp kanske utfallet sett annorlunda ut. Däremot är skillnaden mellan i vilken grad eleverna använder addition respektive subtraktion vid de tre olika subtraktionssituationerna desto större och det kan antas att den skillnaden hade varit likande även i andra elevgrupper.

Då dataurvalet i den här kvalitativa enkätstudien är litet har beslutet tagits att inte göra någon statistisk analys då denna inte skulle kunna ses som statistisk signifikant.

7. Kritisk reflektion

Det finns flera faktorer som påverkar studiens utfall och vissa punkter som skulle kunna kritiseras eller göras på annat sätt i en liknande framtida studie. En sådan faktor är ordningen av uppgifterna i testet. När studien utfördes gjorde alla elever samma test med uppgifterna i samma ordning. Skulle studien göras om hade det varit intressant att se om utfallet skulle bli annorlunda om eleverna delades upp i grupper som gjorde samma uppgifter fast i olika ordning. Exempelvis en tredjedel av eleverna gör testet som det ser ut nu, en tredjedel i omvänd ordning och en tredjedel gör först uppgift 6-10 och sedan uppgift 1-5. Det skulle kunna antas att utfallet då skulle se annorlunda ut och uppgifternas svårighetsgrad skulle kanske kunna värderas på ett annat sätt. I den nuvarande studien är det fler av uppgifterna på slutet som eleverna har lämnat obesvarade än i början. En tänkbar orsak kan vara att uppgiften upplevdes som för svårt för eleven men det skulle också kunna bero på att eleven helt enkelt inte orkade längre. Det skulle i det här avseendet också kunna tänkas att enkäten var något för lång och att uteblivna svar beror på det. Samtidigt kanske resultaten hade blivit missvisande om det enbart varit en eller två uppgifter som beskrev varje subtraktionssituation istället som tre som det var nu.

Om studien hade utförts som en intervjustudie istället för en enkätstudie hade möjligheten funnits att ställa följdfrågor och be eleverna förklara hur de resonerar när de utför uppgifterna, vilket naturligtvis hade varit intressant. På så sätt hade kanske mer specifika svårigheter gällande exempelvis ordvalet kunnat utkristalliseras. Samtidigt hade en intervjustudie enbart inneburit att ett fåtal elever hade kunnat studeras då tidsramen för arbetet var ganska knapp och i det här fallet övervägde möjligheten att se på ett större antal elevers svar.

En annan faktor som säkerligen påverkar är den matematiska svårigheten. Storleken på de numeriska värdena var olika och uppgifter med större tal kan tänkas upplevas som svårare av eleverna. Beräkningarna innebar i några fall såväl tusentals- som hundratals- och tiotalsovergångar. Det kan tänkas att det fanns elever som förstod uppgiftstexten och kunde urskilja subtraktionssituationen men upplevde beräkningen som för svår och därför lämnade uppgiften blank. För en högre grad av jämförbarhet mellan enkätens olika uppgifter skulle det kunna tänkas att tal som ligger närmare varandra är att föredra.

Det kan också tänkas att variationen på uppgifternas svårigheter var för stor. Kanske skulle resultat blivit annorlunda om alla uppgifter var på samma nivå. Detta skulle kunna ske genom att exempelvis enbart använda tvåsiffriga tal eller jämna tiotal. Samtidigt verkar det som att felsvaren finns fördelade på uppgifter både av högre (1212-185) och lägre (75-45) svårighetsgrad så kanske är detta inte en faktor som påverkar helhetsresultatet.

Några av uppgifterna skulle kanske ha formulerats på ett tydligare sätt och det finns vissa saker som kanske försvårar. Ett exempel är uppgift 7 där det på ett ställe står 60 *st* och i nästa rad 25 *stycken*. Att inte konsekvent använda antingen förkortningen eller hela ordet skulle kanske kunna innebära en onödig och oönskad svårighet.

I den här undersökningen togs ingen hänsyn till respondenternas kön. Därför kan inget sägas om skillnaden mellan pojkars och flickors resultat, eller om en sådan skillnad överhuvudtaget finns. Det kan tänkas vara en aspekt som är intressant att studera. Motiveringen till att välja bort det perspektivet är att underlaget i den här undersökningen relativt litet och frågan är om några slutsatser skulle kunna dras i det hänseendet.

Eleverna i de klasserna där enkäten utfördes bestod med några få undantag av elever med svenska som modersmål. Då det finns mycket forskning om flerspråkiga elever hade det i mina ögon varit intressant med en högre andel elever med annat modersmål än svenska för att även kunna analysera den aspekten. Visserligen hävdar Hickendorff (2013) att flerspråkiga elever och elever med svag läsförståelse ofta har samma svårigheter så eventuellt är det inte modersmålet som har högst betydelse. Med det som argument hade det varit intressant att göra en större studie där det finns möjlighet att kartlägga såväl elevernas modersmål som den icke matematikspecifika läsförståelsen i förväg.

8. Referenser

- Axelsson, M., Olofsson, M., Philipsson, A., Rosander, C., Sellgren, M. (2006): *Ämne och språk: språkliga dimensioner i ämnesundervisningen*. Tillgänglig: http://www.andrasprak.su.se/polopoly_fs/1.84033.1333713181!/menu/standard/file/Amneochsprak.pdf.
- Bentley, Per-Olof. (2008). *Mathematics Teachers and Their Conceptual Models. A New Field of Research*. (Doctoral thesis, Gothenburg Studies in Educational Sciences 265). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Bergqvist, E. & Österholm, M. (2010). A theoretical model of the connection between the process of reading and the process of solving mathematical tasks. I: C. Bergsten, E. Jablonka & T. Wedege (Eds.), *Mathematics and mathematics education: Cultural and social dimensions*. Proceedings of MADIF 7 (s. 47–57). Linköping: SMDF.
- Bryman, A. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber
- Dyrvold, A. (2016). Difficult to read or difficult to solve?: The role of natural language and other semiotic resources in mathematics tasks. (Doctoral thesis / Umeå University, Department of Mathematics, ISSN 1102-8300 ; 58/16). Tillgänglig: <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:974406/FULLTEXT01.pdf>.
- Engvall, M. (2013) *Handlingar i matematikklassrummet: En studie av undervisningsverksamheter på lågstadiet då räknemetoder för addition och subtraktion är i fokus*. (Doctoral thesis, Linköping Studies in Behavioural Science, ISSN 1654-2029 ; 178). Tillgänglig: <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A660675&dswid=2261>
- Fuson, K.C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. I D.A. Grouws (red), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.
- Frisk, S. (2009) *Subtraktion i läromedel för årskurs 2*. I: Nämnaren 2009:3. Tillgänglig: http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1015_09_3.pdf
- Hickendorff, M. (2013). The Language factor in elementary mathematics assessments: Computational skills and applied problem solving in a multidimensional IRT framework. *Applied Measurement in Education*, 26(4), 253-278.
- Kilborn, W. (1989). *Didaktisk ämnesteorin i matematik. Del 1. Grundläggande aritmetik*. Stockholm: Utbildningsförlaget.
- Kiselman, C. & Mouwitz, L. (2008). *Matematiktermer för skolan*. 1. uppl. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM), Göteborgs universitet.
- Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik*. Lund: Studentlitteratur.
- Skinner, M., Peace, L.P., Barrera, E. S., (2016). Literacy difficulties of elementary students when solving mathematical word problems. *Literacy Practice & Research* 4(2), 29-36.
- Skolverket. (2008). *Svenska elevers matematikfärdigheter i TIMSS 2007. En djupanalys av hur eleverna förstår centrala matematiska begrepp och tillämpar beräkningsprocedurer*.

Tillgänglig: https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf2126.pdf%3Fk%3D2126

Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, fritidshemmet och förskoleklassen*. Stockholm: Fritzes.

Skolverket. (2012). *Få syn på språket – Ett kommentarmaterial om språk- och kunskapsutveckling i alla skolformer, verksamheter och ämnen*. Stockholm: Fritzes.

Skolverket. (2016). *TIMAS 2015 Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Tillgänglig: https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf3707.pdf%3Fk%3D3707

Skolverket. (2017). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik – reviderad 2017*. Tillgänglig: https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf3794.pdf%3Fk%3D3794

Skolöverstyrelsen. (1979). *Matematikterminologi i skolan*. Stockholm: Liber.

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Vygotskij, L. (2001). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos

Österholm, Magnus. 2009. Läsförståelsens roll inom matematikutbildning. In *Matematikdidaktiska frågor: Resultat från en forskarskola*, Brandell, Gerd (ed.), p. 154-165. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NM), Göteborgs universitet.

9. Bilagor

9.1 Bilaga 1

Matte i mataffären

I den här uppgiften kommer du att möta de fyra kompisarna Tove, Tim, Tanja och Tore. De är i mataffären i Gottvik för att handla till klassfesten. Nu ska du få följa med till mataffären för att lösa några uppdrag.



1) Klassen har samlat in pengar till klasskassan genom att panta flaskor. För tillfället har klassen 912 kronor. De skulle vilja köpa mat, läsk och godis för 1200 kr. Hur mycket fattas för att de ska ha råd med klassfesten?

Visa hur du räknar.

2) Från skolan till mataffären är det 86 m. Efter 25 m stannar de för att Tim behöver knyta skorna. Hur långt har Tim, Tanja, Tore & Tove kvar när de har gått 50 m?

Visa hur du tänker

3) Ute på parkeringen träffar klasskompisarna Tanjas morbror Olle. Han har hela bilen full med säckar med pantflaskor, totalt finns det 6 säckar. Eftersom Olle är stressad får barnen behålla pengarna om de pantar flaskorna. Varje säck är värd 50 kronor. Hur mycket pengar har klassen i klasskassan när alla flaskor är pantade?

Visa hur du räknar

4) Gottviks mataffär har 36 mjölkpaket när de öppnar. Under dagen säljer de 15 mjölkpaket. Hur många mjölkpaket finns kvar?

Visa hur du räknar.

5) Vid kyldisken träffar de Tores farfar, farmor och kusin Totte. Farfar är 78 år, farmor är 76 år. Totte är 7 år. Hur stor är ålderskillnaden mellan farfar och Totte?

Visa hur du räknar.

6) I fruktdisken ligger det 97 frukter och 121 grönsaker. 85 av frukterna har blivit dåliga och måste slängas. Hur många av frukterna finns då kvar?

Visa hur du räknar.

7) Klasskompisarna vill köpa 60 st. hamburgerbröd till klassfesten. Tove hämtar 25 stycken. Hur många fler hamburgerbröd behöver de hämta?

Visa hur du räknar.

8) Tim, Tanja och Tore köper lösgodis. Tim köper 470 gram, Tanja köper 365 gram och Tore köper 415 gram. Hur mycket mer lösgodis köper Tim än Tanja?

Visa hur du räknar.

9) Barnen hade 1212 kr innan de handlade. När de betalat har de 185 kronor kvar i klasskassan. Hur mycket har de handlat för?

Visa hur du tänker.

10) När barnen är klara i mataffären vill de handla dekorationer och priser till klassfesten. De går till torget och för att spara tid delar de upp pengar som finns kvar i klasskassan för att handla olika saker. Tim får 75 kr och Tanja får 45kr. Hur mycket mer får Tim än Tanja?

Visa hur du räknar.

9.2 Bilaga 2

Hej!

Vi är studenter på grundlärarprogrammet på Göteborgs Universitet. Just nu gör vi vårt avslutande examensarbete som är en forskningsstudie om hur elever tolkar matematikuppgifter och hur detta påverkar elevernas lösningar. För att kunna studera detta skulle vi vilja låta ditt barn lösa några uppgifter. Alla svar kommer att vara helt anonyma och eleverna kommer att arbeta med uppgifterna på en matematiklektion i skolan.

För att uppfylla de etiska riktlinjer som finns inom forskningsvärlden behöver vi vårdnadshavares medgivande. Vi skulle vara väldigt tacksamma om ditt barn kan delta i vår studie. Om intresse finns kommer du naturligtvis få ta del av studiens resultat när den är färdig i januari.

Med vänliga hälsningar,
Sara Eriksson & Per Lindberg

Mitt barn får delta i studien om matematikuppgifter (ringa in ditt val)

JA

NEJ

Datum: _____

Barnets namn: _____

Vårdnadshavares namnteckning: _____