



GÖTEBORGS UNIVERSITET

# Matematiska textuppgifter och extrainformation

---

**Per Lindberg**

Självständigt arbete L6XA1A

Handledare: Johan Häggström

Examinator: Djamshid Farahani

Rapportnummer: HT17-2930-028-L6XA1A

## Sammanfattning

Titel: Matematiska textuppgifter och extrainformation. Mathematic word problems and extraneous information.

Författare: Per Lindberg

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

Handledare: Johan Häggström

Examinator: Djamshid Farahani

Rapportnummer: HT17-2930-028-L6XA1A

Nyckelord: Matematik, läsförståelse, extrainformation, subtraktionssituation

Denna studie undersöker hur extrainformation påverkar elevers möjligheter att lösa textuppgifter. Frågeställningen är: I vilken utsträckning kan elever bortse ifrån extra information i en textuppgift? Syftet med studien var att ta fram information till framtida forskning samt att jämföra denna studiens resultat med tidigare forskningsresultat. Studiemetoden är i enkätform. Enkäten är designad som en matematisk diagnos. Respondenterna består av 138 elever i årskurs 4-6. Skolorna ligger i Göteborg samt i kranskommuner. Enkäten innehöll uppgifter med extrainformation samt uppgifter utan. Vid analysen har elevernas beräkning varit det relevanta. Huruvida eleverna fick fram ett korrekt slutgiltigt svar har alltså inte analyserats. Vid en jämförelse med alla uppgifter går det inte att se att extrainformation ökar antalet felaktiga beräkningar. Under analysen av enbart uppgifterna som innehåller extrainformation går det däremot att urskilja att majoriteten av de felaktiga beräkningarna vid dessa uppgifter beror på att extrainformation har använts. Det framom alltså inget tydligt svar på studiens huvudfråga. Dessutom framkom det att en del av respondenterna inte har strategier som fungerar vid mer komplicerade textuppgifter.

# Innehåll

<b>1. Begreppsförteckning</b>	<b>3</b>
<b>2. Inledning</b>	<b>4</b>
<b>3. Syfte och frågeställning</b>	<b>5</b>
<b>4. Teoretiskt ramverk</b>	<b>6</b>
4.1 Lärande teori	6
<b>5. Tidigare forskning</b>	<b>7</b>
5.1 Läsförståelse	7
5.2 Subtraktionssituationer	7
5.3 Extraintformation i textuppgifter	8
5.4 Strategier för lösningar av textuppgifter	9
<b>6. Metod</b>	<b>10</b>
6.1 Diagnosens utformning	10
6.2 Genomförande	11
6.3 Urval	12
6.4 Etik	12
<b>7. Resultat</b>	<b>13</b>
7.1 Resultat	13
7.2 Resultat extraintformation	13
7.3 Resultat subtraktionssituation	15
<b>8 Analys och diskussion</b>	<b>17</b>
8.1 Analys	17
8.2 Diskussion	17
8.3 Diskussion subtraktionssituation	18
8.4 Diskussion extraintformation	18
8.5 Övriga upptäckter	19
<b>9. Studiens tillförlitlighet</b>	<b>21</b>
<b>10. Vidare forskning</b>	<b>23</b>
<b>11. Referens</b>	<b>25</b>
<b>12. Appendix 1</b>	<b>27</b>
<b>13. Appendix 2</b>	<b>31</b>

# 1. Begreppsförteckning

- **Extrainformation** – används i denna uppsatsen för att beskriva information som är med i en textuppgift som inte är relevant för lösningen av uppgiften. Exempelvis: Lina har fem puttekulor och tre tennisbollar. Hon ger bort två av puttekulorna till sin lillebror. Hur många har hon kvar? Texten som är understruken är extrainformation.
- **Textuppgift** – en översättning av det engelska begreppet *word problems*. En textuppgift är en matematikuppgift där informationen som krävs för att lösa uppgiften presenteras i text snarare än symboliskt. Ett exempel på ordproblem är: *Niklas har tio glassar, hans kompis Martin har tio glassar fler än Niklas. Hur många glassar har Niklas och Martin tillsammans?*
- **Läsförståelse** – begreppet läsförståelse har flera komponenter, elevens förmåga att avkoda text och förstå innehållet räknas som de viktigaste men även förmågan att göra inferenser och språklig bakgrund kan ha betydelse.

## 2. Inledning

Tillsammans med Sara Eriksson utförde jag ett grundläggande examensarbete om kopplingen mellan matematik och läsförståelse. Begreppet läsförståelse kan betyda och stå för flera saker. I denna kontext syftar det till en persons förmåga att avkoda och förstå innehållet i en text. Personens språkliga bakgrund kan tänkas påverka läsförståelsen (Hickendorff, 2013). Efter att ha utfört en forskningsöversikt och läst in mig i forskningslitteraturen gällande kopplingarna för hur dessa saker hör samman väcktes intresset för att ta reda på mer inom samma genre.

Sveriges elever vände sin nedåtgående trend i PISA undersökningarna 2015 (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2017) när det gäller läsförståelse och matematik. Trots detta positiva resultat ligger resultaten fortfarande långt under vad svenska elever presterade vid första PISA undersökningen år 2000.

Elevers läsförståelse påverkar deras resultat i alla ämnen i skolan (Schleppengrell, 2004). I både svenska och engelska står det i kunskapskraven att eleverna ska kunna läsa olika texter (skolverket, 2011). Som jag nämnt ovan har läsförståelse en stor inverkan på matematikresultatet. Svenska, engelska samt matematik är skolans tre kärnämnen och får elever inte godkänt i dem i årskurs 9 riskerar de att inte komma in på gymnasiet eller blir hänvisade till yrkesprogram. Dessutom har svenska skolor många nyanlända elever. Har eleven svenska som andraspråk blir resultaten vid matematiska textuppgifter liknande som för elever med svenska som förstaspråk med svag läsförståelse (Hickendorff, 2013). Med detta i åtanke anser jag därför att det är viktigt att ta reda på mer inom ämnet läsförståelse och matematik för att kunna hjälpa alla elever oavsett bakgrund i svensk en kontext på bästa sätt.

Även dagens examineringar i matematik sker till stor del genom skriftliga test. Dock finns det en stor variation i hur uppgifterna är gjorda. Förutom text är det även bilder och symbolspråk som eleverna måste kunna tolka. Det finns uppgifter som är elevnära och uppgifter med extra information. Med denna undersökning vill jag ta reda på mer om hur utformningen av uppgifterna påverkar elevernas resultat när de löser textuppgifter.

### 3. Syfte och frågeställning

Som det är nämnt ovan så finns det forskning som slår fast att läsförståelse och förmåga att lösa matematiska textuppgifter hör ihop. Syftet med denna undersökningen är att ta reda på mer om hur utformningen av textuppgifter påverkar elevers förmåga att lösa dem. Detta arbete kommer inte presentera något slutgiltigt resultat utan kommer istället att jämföras med tidigare forskning. Dessutom kommer förslag för framtida forskning att presenteras.

En del av textuppgifter som det inte har forskats så mycket om i jämförelse med andra delar inom detta område är extrainformation i textuppgifter. Dessutom har jag inte kunnat hitta någon svensk forskning om detta överhuvudtaget. Att kunna särskilja extrainformation inom matematiken är viktigt av flera olika anledningar. Ett argument för varför det är viktigt enligt Muth (1992) är att lärarna kan lära sig mycket av att tolka elevernas svar på sådana uppgifter. Eftersom strategier för att lösa textuppgifter med extrainformation ofta saknas kan detta fungera på ett formativt sätt för lärare då det avslöjar vilka strategier eleverna behöver lära sig. Som det står ovan så uppfattar inte lärare alltid vad som faktiskt är extrainformation. Detta innebär att det är viktigt för alla elever att lära sig korrekta strategier för att hantera detta. En annan viktig sak när det kommer till extrainformation är matematik i det dagliga livet. Människor måste ofta ta beslut där de själv ska sortera bort icke väsentlig information. Läroplanen tar också upp detta då det står att varje elev ska kunna använda sig av matematiskt tänkande i vardagslivet (skolverket, 2011).

Det finns mycket att ta reda på inom detta fältet. Dock är det inte helt fastlagt om och i så fall hur mycket extrainformation påverkar eleverna. Därför är det enligt min åsikt relevant att undersöka det. Huvudfrågan för undersökningen är därför:

- I vilken utsträckning kan elever bortse ifrån extra information i en textuppgift?

## 4. Teoretiskt ramverk

### 4.1 Lärandeteori

Leo Vygotskij är den person som ses som den främsta företrädaren för det sociokulturella perspektivet. Vygotskij ansåg att språket är avgörande för begreppsutveckling. Säljö tolkar Vygotskij som att det är genom språk och kommunikation som vi organiserar vår omvärld (Säljö, 2012). Inom matematiken finns det många ämnesspecifika begrepp, exempelvis hexagon och triangel vilket försvårar inlärningen (Skinner et al. 2016).

Ett centralt begrepp inom den sociokulturella traditionen är mediering. Begreppets mening är att människor använder sig av redskap för att förstå världen. Människor använder sig enligt Vygotskij av två redskap: *språkliga och materiella* (Säljö, 2010). Exempel på språkliga redskap är tal, bokstäver och räknesystem (multiplikation, procent, kvadrat o.s.v.). Det finns även kulturella redskap vilket innebär att vi tolkar saker olika beroende på vår egen bakgrund. Ett exempel på detta är när vi ser en triangel uppfattar vi den inte på samma sätt som på en annan del av jorden där den formen har en annan innebörd. Det matematiska begreppet ”triangel” är ett medierande redskap som vi förstår och använder oss av därför att vi har socialiserats in i det. Språk är dynamiskt och det finns flera olika medierande system. Det finns alltså ingen motsättning mellan talat och skrivet språk eller bilder. Alla dessa är uttrycksformer människan har kommit på och använder sig av för att kommunicera (Säljö, 2012). Eftersom denna studien använder sig av skrivna textuppgifter måste eleverna i denna studien använda sig av det skrivna språket.

Vygotskijs tankar stod till viss del i strid mot utvecklingspsykologen Piaget. Medans Vygotskijs ansåg att vi genom framförallt talat språk och kommunikation formar våra tankar. Det är via språklig mediering som vi lär oss att förstå vår omvärld. Piaget ansåg dock att tänkandet är vad som leder till utveckling, språket följde bara naturligt med. Enligt honom är tänkande och språk separerade saker (Säljö, 2012).

I skolan har de olika ämnena olika språkliga drag. Schleppegrell (2004) förklarar att elevernas framgång i de olika ämnena till viss del beror på hur de kan anpassa sig till de olika språkliga dragen. Trots detta menar Schleppegrell (2004) att få lärare fokuserar på den språkliga delen av ämnena.

Jag har fått uppfattningen att lärare som professionella aktörer fritt kan välja bland olika lärandeteorier att jobba utefter. Dock så anser jag att den sociokulturella teorin är att föredra då den verkar vara i samklang med kursplanen i matematik. Under syfte så står det att eleverna ska lära sig samtala om matematiska tillvägagångssätt (Skolverket, 2011). Då faller det sig lämpligt att även utnyttja samtalen till lärandetillfällen.

## 5. Tidigare forskning

### 5.1 Läsförståelse

Läsförståelsen spelar en roll vid lösning av textuppgifter visar en studie av Vilenius-Touhima, Aunola och Nurmi (2008). Elevers förmåga att lösa textuppgifter påverkas på flera olika sätt av deras läsförståelse. Fuchs, Fuchs, Compton, Hamlett och Wang (2015) visar med sin forskning att arbetsminnet är en av flera saker som påverkar elevers förmåga att lösa matematiska textuppgifter. Arbetsminnet har en tvådelad funktion och hjälper elever att fokusera på ny information samtidigt som de kan göra kopplingar till tidigare inlärd kunskap.

Förutom arbetsminnet visar även tidigare forskning att framgångsrik textuppgiftslösning både innefattar ämnesspråk och allmän ordförståelse. Vilenius-Touhima et al. (2008) studie visar att formuleringen av textuppgiften påverkar elevernas resultat. Innehåller texten komplexa ord handlar resultatet mer om läsförståelse än matematiska förmågor. Även Hickendorffs (2013) studie visar hur de båda hänger samman. Resultatet av den studien var att elever fick bättre resultat på prov när det var skrivet med ord som de var bekanta med sedan tidigare för eleverna. Elevernas resultat hänger på hur de lyckas överföra det svenska språket till det matematiska språket (Skinner, Pearce, Barrera, 2016). Dyrwold (2016) är dock noggrann med att påpeka att det är globalt ovanliga ord som försvårar för eleverna i matematik där det behövs läsförståelse. Alltså ord som är ovanliga både i vardagslivet och inom matematiken, exempelvis hexagon. Även homonymer, det vill säga ord som låter likadant men har olika innebörd, exempelvis höjd. Homonymer som dessa kan skapa förvirring hos elever.

Dyrwold (2016) skriver att det finns tre skilda synsätt på hur språk påverkar matematik:

1. Matematik är ett språk.
2. Matematik har ett eget språk och det språket är en del av matematiken.
3. Matematik är en vetenskap som finns oberoende av mänsklig påverkan. Språket är bara ett medel för människor att kommunicera matematik.

Dyrwolds position är punkt två. Schleppengrell (2004) stödjer detta och skriver att elevers förmåga att lära sig olika ämnens "litterära stil" möjliggör framgång för eleven i de respektive ämnena. I sin forskningsrapport menar han att läsförståelse har betydelse för elevers möjligheter att lära i alla ämnen även matematik.

I svenska grundskolans läroplan står det att alla lärare ska stödja elevernas språk- och kommunikationsutveckling (skolverket, 2011). Skolverket\* (2012) anser att det är viktigt att lärare beaktar språkutvecklingen hos eleverna oavsett ämne. Enligt min tolkning av detta så betyder det att även skolverket ställer sig bakom punkt 2. Matematiken har ett eget språk som är den del av matematiken.

### 5.2 Subtraktion situationer

Fuson (1992) skriver att subtraktionssituationer kan delas in i två huvudgrupper, *minskning* respektive *jämförelse*. Alla subtraktionssituationer är dessutom antingen dynamiska eller statiska. Med dynamisk menas att det finns ett före och ett efter i beskrivningen. Dynamiken ligger i förändringen. Minskning är dynamisk eftersom det här finns en delmängd som tas bort ifrån originalmängden, exempelvis: Eriks har tre äpplen och äter upp ett. Hur många har han kvar? Jämförelse är som det låter, när två mängder jämförs. Ingen av mängderna försvinner här och det är alltså en statisk situation. Exempelvis Lotta är 143 cm Erik är 140cm, hur mycket längre är Lotta? Ingen av mängderna minskas men uppgiften går att lösa med subtraktion  $143 - 140 = 3$ . Förutom dessa två huvudsituationer finns det även *utjämnning*. I en utjämningsituation



finns det två värden som först jämförs och sedan ökas eller minskas något av värdena tills de är lika. Exempel: Oscar sparar till en cykel som kostar 3 400 kronor han har 2 300 kronor. Hur mycket mer måste han spara för att kunna köpa cykeln?  $3\,400 - 2\,300 = 1\,100$  efter jämförelsen vet vi alltså att det är 1 100 kronors skillnad. I detta fallet fylls Eriks pangar på  $2\,300 + 1\,100 = 3\,400$ . Svar: Erik måste spara 1 100 kronor för att ha råd med cykeln. Eftersom ett värde (2300) försvinner är det en dynamisk situation. Utjämning är en kombination av de båda huvudsituationerna. Den är dynamisk som minskning och har två mängder som jämförelsen.

Enligt Fuson (1992) är minskning är den lättaste subtraktionssituationen för barn att lösa, det vill säga att den löstes korrekt av fler barn än utjämning. Svårast enligt Fuson är jämförelse. Frisk (2009) gjorde en läromedelsanalys där hon jämförde hur vanliga de olika subtraktionssituationerna var i svenska läromedel. I undersökningen användes enbart böcker för årskurs två men eftersom det inte finns så mycket svensk forskning i ämnet anser jag ändå att det är av intresse att skriva om. Den vanligaste subtraktionsformen var minskning följt av jämförelse och minst vanlig var utjämning (Frisk benämner situationerna: ta bort, jämförelse och komplettering).

### 5.3 Extraintformation i textuppgifter

Extraintformation kan vara i form av text, symboler och bilder. Det finns relativt lite forskning inom detta område i jämförelse med många andra delar inom matematiken. Forskningen som finns att tillgå är dessutom till viss del motsägelsefull.

Kouba, Brown, Carpenter, Lindqvist, Silver och Swafford (1988) presenterar en studie som bygger på NAEP (national assessment of educational progress) undersökningen. NAEP är den organisation som utför de största undersökningarna om elevers kunskaper i diverse ämnen i USA. Resultatet från undersökningen visar att elever får extra stora svårigheter med textuppgifter som innehåller extraintformation. Kouba et al. (1988) skriver att när eleverna blir osäkra på hur de ska lösa uppgiften använder de sig av alla tal som finns tillgängliga. Undersökningen visade också att eleverna var duktiga på att lösa rutinmässiga uppgifter. En negativ konsekvens av elevernas goda förmåga att lösa runtuppgifter visade sig vara att de även löser textuppgifter på ett rutinmässigt sätt. Konsekvensen av detta blev en hög grad av felaktiga svar. Enligt Kouba et al. (1988) tyder det på att eleverna saknar konceptuell förståelse för textuppgifter.

En studie utförd av Muth (1992) där respondenterna först fick lösa textuppgifter och sedan blev de intervjuade. Det problematiska med extra information är enligt henne att eleverna får svårt att identifiera problemet och sedan använda rätt beräkning för att lösa det. Muth (1992) hävdar att detta kan bero på att elever i tidig ålder får lära sig att använda alla tal som finns med i ett textuppgifter. Även denna studie visade att extraintformation ledde till en högre andel felaktiga svar. Dock i en ganska låg utsträckning vad som däremot upptäcktes var att felaktiga svar ökade stort när extraintformationen fanns i kombination med tvåstegsproblem. I undersökningen fick vissa respondenter lösa samma uppgifter fast utan extraintformation och utan flera steg. Här lyckade de lösa uppgifterna. Detta tolkas som att respondenterna inte har fått lära sig en pålitlig strategi för textuppgifter med extraintformation. Sammanfattningsvis identifieras två stora missuppfattningar om textuppgifter som elever har:

- Alla tal i en textuppgift måste användas.
- Finns det bara ett tal måste du på något sätt ordna fram ett nytt tal.

Kaminski och Sloutsky (2012) gjorde en studie där förmågan att lösa textuppgifter med extrainformationen testades. I denna studien användes bilder som extrainformation. Författarna förklarade att lärare ofta är av uppfattningen att bilder underlättar för eleverna då uppgifterna kan se mer lättsamma ut. Vad som inte tas med i beräkningen är att bilderna innehåller för lösningen irrelevant information vilket kan försvåra lösningen. att majoriteten av respondenterna svarade fel. Resultatet av studien var att mer än hälften av respondenterna misslyckades med att lösa uppgifter som innehåller extrainformation. Vid lösningen använde de sig av en räknestrategi. Det innebär att respondenterna räknade med alla objekt som var på bilderna trots att de var irrelevanta. Vid uppgifter som innehöll grafer räknade de med talen som var belägna under staplarna. Precis som vid Muths (1992) studie visade respondenterna att de saknar strategier för att hantera textuppgifter med extrainformation. Eleverna lade ihop alla tal utan att skilja på vilka som var relevanta för lösningen av uppgiften. Studien visade även att elevernas förmåga att utskilja extrainformation ökar ju äldre de blir.

En kortfattad sammanfattning visar att några faktorer märkte ut sig i flera av undersökningarna:

- Extrainformation ökar antalet felaktiga svar.
- Den vanligaste orsaken till att eleverna svarar fel är att de använder sig av samtliga tal som finns med i textuppgiften. Det saknas med andra ord strategier för att lösa textuppgifter med extrainformation.
- Förmågan att lösa textuppgifter med extrainformation ökar ju äldre respondenterna är.
- Konceptuell förståelse för att lösa textuppgifter saknas.

#### **5.4 Strategier för lösningar av textuppgifter**

Visuella illustrationer av textuppgifter är en vanlig strategi. Boonen, Schoot, Wesel, Vries, och Jolles (2013) pekar ut att det finns två olika sorts illustrationer. *Bildlig* och *visuell-schematisk* (översatt från engelska; pictorial och visual-schematic). Elever som använder sig av bildliga visualiseringar tenderar att fokusera på utseendet av de viktiga elementen i textuppgiften. Dessa illustrationer är ofta detaljrika och vilket även resulterar i undermåliga resultat vid textuppgiftslösningar. Det som gör visuell-schematisk visualisering framgångsrikt enligt Boonen et al. (2013) är att de väver in texten som är relevant för lösningen av uppgiften. Forskarna betonar även att bildens korrekthet inte är viktig för att svaret ska bli korrekt.

En strategi för att lösa textuppgifter är att lära sig att urskilja så kallade *nyckelord*. Strategin används som ett hjälpmedel för att kunna hitta den för lösningen relevanta informationen i en textuppgift. Detta görs genom att stryka under de ord och tal som är relevanta. Boonen et al. (2013) är dock inte positiva till denna strategi. De menar att det bara ger ytlig kunskap kring lösningar av textuppgifter vilket ofta leder till fel aritmetiska operationer. Skinner et al. (2016) förklarar att nyckelord ofta lärs ut till elever vid yngre åldrar då det är en fungerande strategi. Problemen börjar när eleverna introduceras till mer komplicerade uppgifter såsom tvåstegsuppgifter. Eleverna fortsätter med strategin att enbart leta efter viktiga ord och läser inte uppgiften tillräckligt noggrant.

## 6. Metod

Studien räknas som kvantitativ då respondenternas svar räknas ihop till siffror som således mäter svaret på den vetenskapliga frågan. Studien är utförd via enkäter med öppna frågor. Enkäten är utformad så att respondenterna ska få tillräckligt med plats att skriva sina svar på. Dessutom minskas då även risken att frågor missas av misstag (Bryman, 2011). Enkäten är i form av en matematisk diagnos. Enkäten har lämnats ut till sex olika klasser som alla samtidigt har fått svara på den.

Layouten är anpassad för att se lockande ut samt vara så enkel som möjligt att besvara (Bryman, 2011). Enkäten har en handling där respondenterna får följa fyra vänner som förbereder för sin klassfest och den inleds med en bild och hela enkäten följer temat *på mataffären* vilket är tänkt ge ett lättsamt och lockande intryck. En annan fördel med en elevnära kontext är som det nämns ovan att ovanliga ord kan ha en negativ effekt på svaren. Hickendorff (2013) påpekar dock att det är omöjligt att utforma textuppgifter helt utan kulturell kontext. För att enkäten ska vara tydlig och lätt att besvara är alla uppgifterna skrivna med storlek 14. Instruktioner för uppgifterna är skrivna med kursiv stil för att de ska vara lätta att urskilja. Dessutom är det bara två korta frågor på varje sida med gott om plats att skriva svaret på.

En fördel med enkät är att vi har kunnat få många respondenter under kort tid (Bryman, 2008). En hel klass med ca 25 elever har kunnat svara på enkäten samtidigt. Detta blir väldigt tidseffektivt i jämförelse med enskilda intervjuer. Dessutom tas *intervjueffekten* bort med enkäter. Intervjueffekt innebär att olika faktorer såsom kön, etnicitet och social bakgrund hos intervjuaren kan påverka respondentens svar (2011). Vid en enkät tas denna effekt naturligt bort. Dessutom skriver Bryman (2011) att människor vid intervjuer försöker ge en positiv bild av sig själva och därmed minskar pålitligheten i svaret. Ytterligare en fördel med enkät är att de ser exakt likadana ut vid varje tillfälle. Vid intervjuer finns risken att olika intervjuare formulerar frågorna lite annorlunda och därmed påverkar svaret (2011).

Självklart finns det även fördelar med intervjuer. En duktig intervjuare kan anpassa frågorna under intervjuens gång i exempelvis en semistrukturerad intervju (Bryman, 2011). Det finns fördelar och nackdelar med båda undersökningsmetoderna, Bryman (2011) skriver dock att intervjuer fungerar bäst vid undersökningar där målet är att ta reda på vilka attityder, åsikter, normer och värderingar som respondenterna har. Målet för denna undersökningen är att få reda på mer om elevers kunskaper i matematik och då är min bedömning att enkäter är det mest lämpliga.

Utformningen av enkäten har jag gjort tillsammans med min kurskamrat Sara Eriksson. Hon skriver också om matematik och olika former av subtraktion med en annan vetenskaplig fråga. Enkäten är utformad så att vi båda ska kunna få svar på våra frågor ifrån den. Detta arbetssätt har medfört att vi båda har fått göra vissa kompromisser med utformningen av enkäten. Däremot anser vi att fördelarna har varit större då vi har kunnat ta del av varandras enkäter och på så vis fått dubbelt så många respondenter. Eftersom enkäten är i form av en matematisk diagnos så benämns den också som det i resten av texten.

### 6.1 Diagnosens utformning

Diagnosen består av tio frågor, det är nio subtraktionsuppgifter och en additionsuppgift. Majoriteterna av frågorna är subtraktion eftersom det är Sara Erikssons fokus. Additionsfrågan

är med för att det inte skulle bli för uppenbart för eleverna att alla uppgifter var subtraktion och används därför inte i resultatet eller diskussionen. Subtraktionsuppgifterna är uppdelade i tre delar utjämning, minskning och jämförelse. Sammanlagt består diagnosen av tre uppgifter till varje subtraktionssituation och en additionsuppgift. Fyra av uppgifterna innehåller extrainformation. Så här är uppgifterna indelade:

Figur 1. Indelning alla uppgifter på diagnosen

Uppgift	1	2	3	4	5
Indelning	Utjämning Dynamisk	Utjämning Dynamisk Extra-information	Addition	Minskning Dynamisk	Jämförelse Statisk Extra-information

Uppgift	6	7	8	9	10
Indelning	Minskning Dynamisk Extra-information	Utjämning Dynamisk	Jämförelse Statisk Extra-information	Minskning Dynamisk	Jämförelse Statisk

Subtraktionssituationerna kan påverka elevernas svar. Som synes i tabellen ovan finns det därför minst en uppgift med extrainformation till varje subtraktionssituation.

Här nedanför är alla uppgifterna som innehåller extrainformation. Observera att de här är tagna ur sin kontext. För att läsa uppgifterna i sin kontext se appendix 1.

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

Uppgift 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?*

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

Uppgift 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?*

## 6.2 Genomförande

Innan eleverna skrev diagnosen fick de muntlig information i hur den skulle genomföras. Vi informerade eleverna att de skulle skriva ner hur de löste uppgifterna och även om de inte klarade hela uppgiften skulle de göra så mycket de klarade av. Vi uttryckte vidare att det var lösningarna som var det mest intressanta för oss och inte svaren i sig. Diagnosen fick utföras

utan någon tidsbegränsning på så vis behövde eleverna inte stressa när de gjorde de sista uppgifterna.

### 6.3 Urval

Eftersom denna studien har gjorts under en begränsad tid i detta examensarbete så har urvalet gjorts efter bekvämlighetsprincipen (Bryman, 2011). Det innebär att urvalet är begränsat till de respondenter som vi kunde få tillgång till. Mängden är begränsad till 137 så att alla svaren hinner analyseras. För att öka sannolikheten att urvalet representerar *populationen* så har det gjorts stickprov ifrån tre olika skolor i Göteborg samt i dess kranskommuner. Eleverna som har svarat på enkäten går i åk 4–6. Ibland deltagarna är 37 elever ifrån årskurs 4, 59 elever ifrån årskurs 5, och 40 elever ifrån årskurs 6. Antalet i årskurs 5 är betydligt fler än från de andra klasserna men eftersom det är åldern precis i mitten så blir det ändå en rättvis representation för mellanstadiet.

Vid urvalet har ingen hänsyn tagits till etnisk bakgrund hos eleverna. Eftersom urvalet är gjort efter bekvämlighetsprincipen så fanns inte tiden för att variera respondenterna mer. Textuppgifter som är svåra för andraspråkselever har även visat sig vara svåra för förstaspråkselever med låg läsförståelse (Hickendorff, 2013). Alltså kan argumentet göras att det är viktigt att ta reda på information om detta i flera olika grupper. Ingen hänsyn har heller tagits till respondenternas genus. Eftersom *timms* (Trends in International mathematics and Science study) undersökning från 2015 inte visade på någon signifikant skillnad så ansåg inte vi att det fanns några skäl att skilja mellan dem (Skolverket\*\*, 2016).

### 6.4 Etiska överväganden

Denna undersökning uppfyller de fyra forskningsetiska huvudkrav som Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet har utformat:

- Informationskravet - alla deltagare blev informerade om att det var frivilligt att delta. För att de skulle kunna ta det beslutet fick de innan reda på vad enkäten innehåller samt vad den kommer användas till.
- Samtyckeskravet – eftersom samtliga respondenter är under 15 år så skrev deras föräldrar under och godkände deras medverkan, se appendix 2. Innan respondenterna började informerades de om att de när som helst kunde avbryta och att det inte fanns några krav på att de skulle skriva klar enkäten.
- Konfidentialitetskravet – enkäten gjordes anonymt. Dessutom har enkäterna förvarats så att ingen utomstående har tillgång till dem.
- Nyttjandekravet – information från undersökningarna används enbart till detta arbete (vetenskapsrådet, 2002).

## 7. Resultat

Figur 2. Resultat samtliga uppgifter

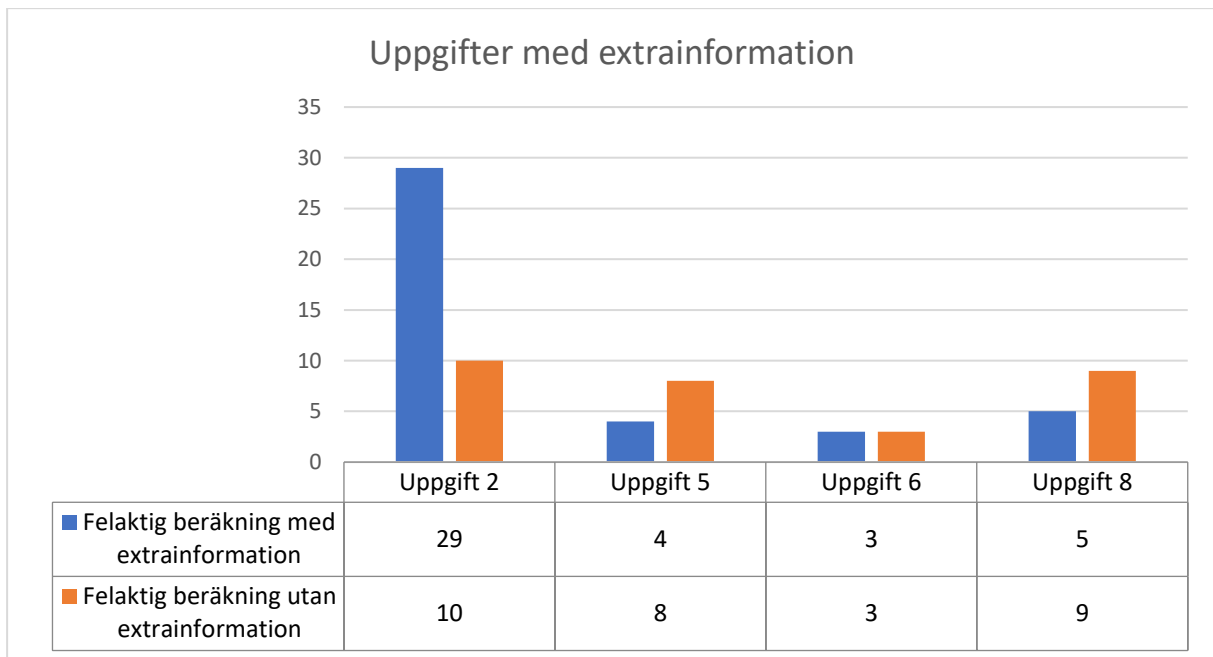
Uppgift. nr	Korrekt beräkning identifierad och de korrekta värdena används och korrekt uträkning	Felaktig beräkning	Korrekt beräkning felaktig uträkning	Utelämnat svarat
1	72	22	36	8
2*	79	39	11	9
4	124	4	9	1
5*	114	12	9	3
6*	119	6	9	4
7	101	8	24	5
8*	92	14	21	11
9	76	13	32	17
10	106	9	12	11

\*Uppgifter som innehåller extrainformation

Under felaktiga beräkningar urskiljer sig framförallt tre uppgifter. Uppgift 1 och 2 med sin höga andel felaktiga beräkningar och uppgift 4 med endast fyra felaktiga beräkningar. De övriga uppgifterna ligger alla i spannet mellan 5 – 15 felaktiga beräkningar.

### 7.1 Resultat extrainformation

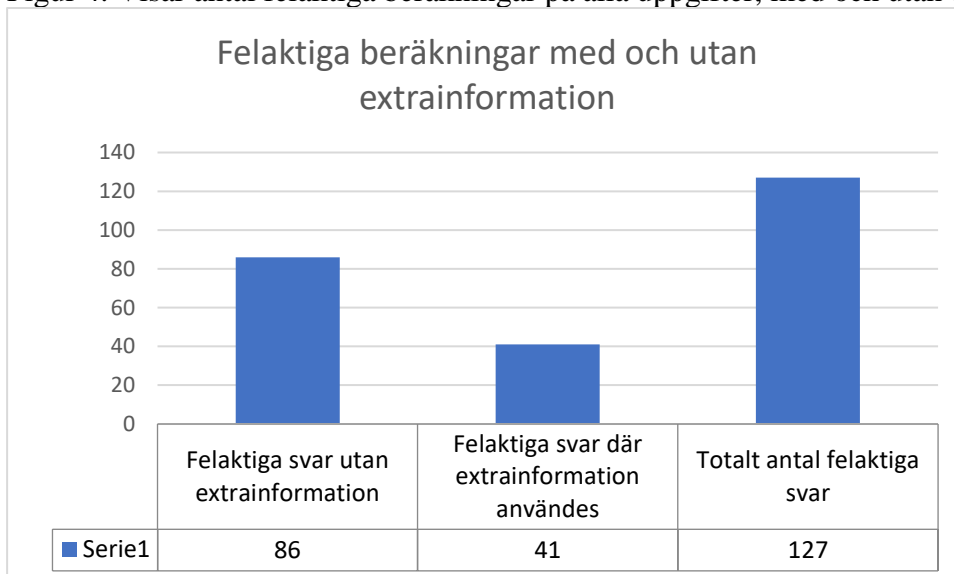
Figur 3. Visar antal felaktiga beräkningar som framkom på grund av extrainformation.



Figur 3 består av alla uppgifter med extrainformation och visar hur många felaktiga beräkningar som elever formulerade på grund av att extrainformation användes och vilka som framkom av någon annan anledning. Totalt innehöll 41 av de 71 felaktiga extrainformation. Detta är alltså en klar majoritet. Uppgift 2 utmärker sig dels genom att den har hela 39 felaktiga beräkningar totalt sett men framförallt genom att hela 29 av dem är gjorda med extrainformation.

Sett till bara dessa fyra uppgifter har extrainformationen påverkat respondenternas beräkningar negativt.

Figur 4. Visar antal felaktiga beräkningar på alla uppgifter, med och utan extrainformation.

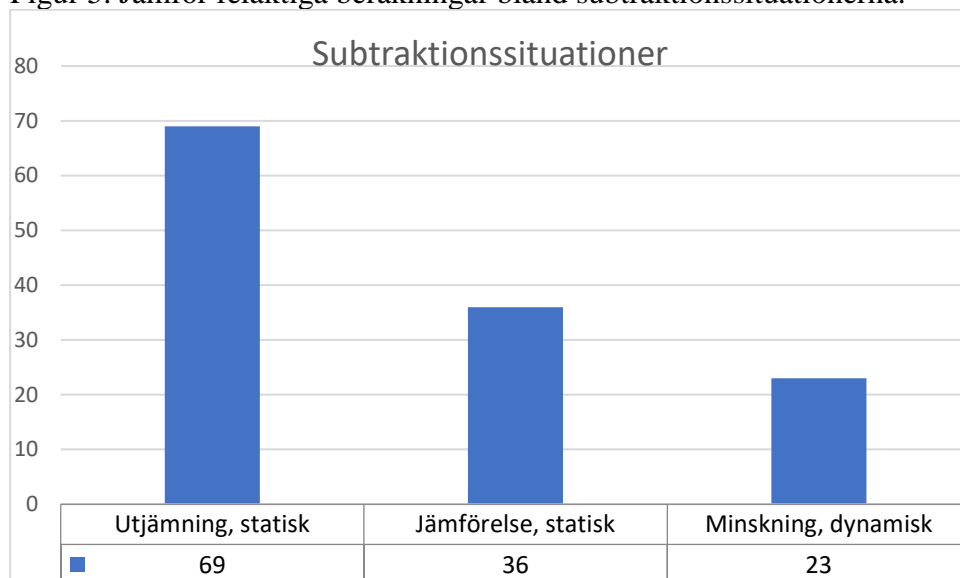


Totalt sett så berodde 41 av 127 felaktiga svar på att extrainformation användes vilket är precis under en tredjedel. Totalt sett så innehåller en tredjedel av uppgifterna extrainformation. Detta kan anses stämma väl överens då en tredjedel av 127 är ca 42,3.

Vid analysen av samtliga uppgifter verkar det alltså inte som att extrainformationen ökar antalet felaktiga beräkningar.

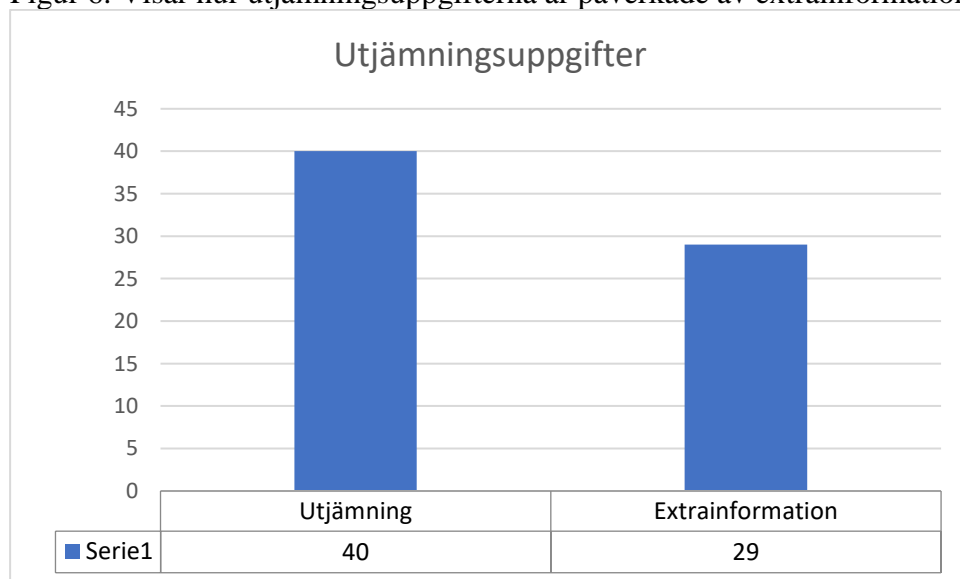
## 7.2 Resultat subtraktionssituation

Figur 5. Jämför felaktiga beräkningar bland subtraktionssituationerna.



Här visas det att det är störst andel felaktiga svar vid utjämning. Dock så särskiljer sig utjämningsuppgifterna genom att de har 33 fler felaktiga svar än jämförelseuppgifterna. Skillnaden mellan jämförelse och minskning är 13 vilket är en betydligt mindre skillnad. Detta trots att minskning är dynamisk och jämförelse är statisk.

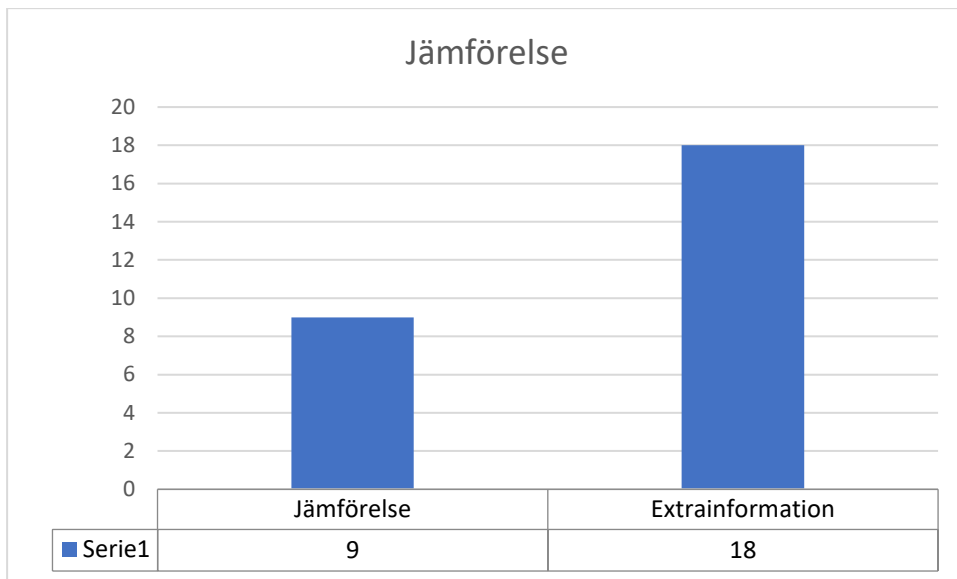
Figur 6. Visar hur utjämningsuppgifterna är påverkade av extrainformation.



Totalt sett var det 69 felaktiga beräkningar ibland utjämningsuppgifterna. Det var tre uppgifter och en innehöll extrainformation. En tredjedel av 69 är 23 detta innebär att utjämning är den subtraktionssituation där flest antal felaktiga beräkningar beror på att extrainformation har använts.

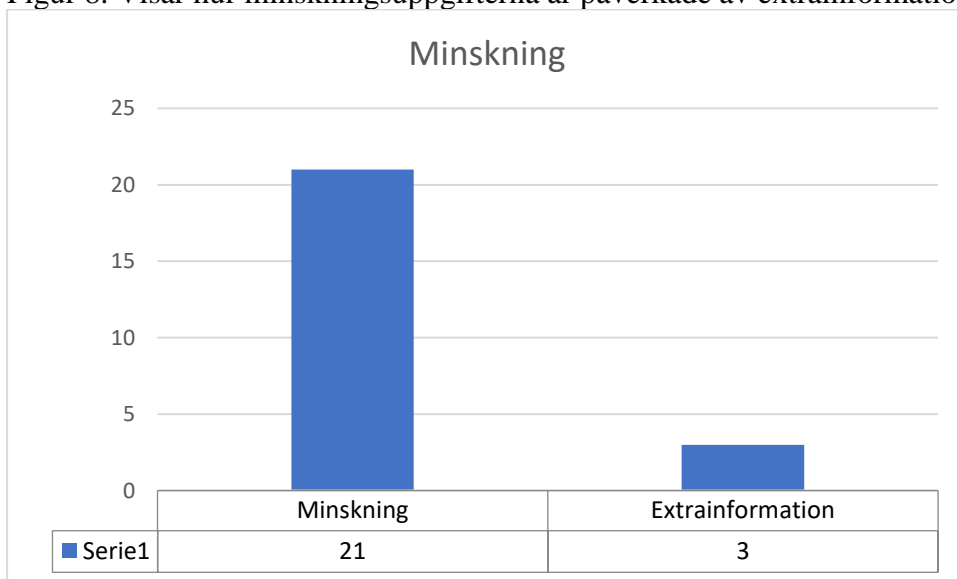
Figur 7. Visar hur jämförelseuppgifterna är påverkade av extrainformation.





Jämförelseuppgifterna innehöll totalt sett 27 felaktiga beräkningar. Två av tre uppgifter innehåller extrainformation. Trots detta berodde endast en tredjedel av de felaktiga beräkningarna på att extrainformation användes.

Figur 8. Visar hur minskningsuppgifterna är påverkade av extrainformation.



Minskningsuppgifterna innehåller totalt sett 24 felaktiga beräkningar. En av tre uppgifter innehåller extrainformation. Endast tre av de felaktiga beräkningarna berodde på extrainformation vilket är klart under en tredjedel. Minskning är alltså den subtraktionssituation där minst antal felaktiga beräkningar kom till på grund av extrainformation.

## 8. Analys och diskussion

### 8.1 Analys

Vid bedömningen av diagnosen har elevernas slutgiltiga svar inte varit relevant. Det som har blivit undersökt är ifall respondenterna identifierat en korrekt beräkning med de relevanta värdena. Med korrekta beräkningar menas ifall de har tagit med rätt information från textuppgiften till beräkningen. När det står utskrivet *fel* under resultatdelen syftar det till att respondenterna har använt sig av icke relevant information i sin beräkning. Således har rätt givits även om slutsvaret inte är korrekt. Nedan följer några exempel på hur analysen av diagnosen har gjorts.

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

Den väsentliga informationen här är att det finns 97 frukter där 85 av dessa ska tas bort och antalet grönsaker är inte väsentligt. Således är den korrekta beräkningen  $97 - 85 = (12)$ . Ett exempel på svar som gjordes och inte räknas som felaktigt är:  $97 - 85 = 15$ . Eleven har visat att hen kan skilja ut vilken information som ska tas med i uträkningen. Svaret 15 är beroende av en felaktigt utförd subtraktion och alltså inte relevant för denna studien. Likaså när det på vissa svar enbart står  $97 - 85$ . Av någon anledning står det inte mer men det räcker eftersom deras räknefärdigheter inte är intressanta för denna undersökningen utan hur de kan läsa och tolka relevant information i textuppgifter. Exempel på en lösning som har räknats som felaktigt är:  $121 + 97 - 85 = 133$ . Här togs extrainformationen med och är således orsaken till den felaktiga lösningen. Ett annat exempel på en beräkning som respondenterna givit och som här räknas som felaktigt är:  $121 - 85 = 36$ . I detta fallet står 121 för antalet grönsaker. Respondenterna har använt fel numeriska värden vilket har givit fel svar. Vissa respondenter har enbart skrivit ett svar vid denna uppgift: 12. Trots att det står under varje uppgift att de ska *visa hur de tänker* räknas inte dessa svar som felaktiga. Anledningen är att det inte går att komma fram till ett korrekt svar utan att identifiera den relevanta informationen. Uppgifter helt utan svar har inte analyserats. Eftersom det inte går att veta varför svaren har utelämnats gjordes valet att bortse från dessa.

Under figur 3 är uppgifterna med extrainformation är uppdelade i två delar; felaktiga beräkningar med extrainformation och felaktiga beräkningar utan extrainformation. Vid det förstnämnda är analysen gjord enligt exemplen ovan. Det sistnämnda innebär att en felaktig beräkning har formulerats fast respondenten har inte använt sig av extrainformation. De två vanligaste exemplen på dessa fel är att fel matematisk operation har använts eller att helt fel tal står med i uträkningen av uppgiften.

### 8.2 Diskussion

I denna diagnos finns det två stora faktorer som kan påverka resultatet. Vilken subtraktionstyp uppgiften tillhör samt om den innehåller extrainformation. Eftersom syftet med den här uppsatsen är att ta reda på mer om hur extrainformation påverkar resultatet i textuppgifter inleds diskussionen med en kort analys av subtraktionstyperna. Därefter går det att urskilja vilka svar som är påverkade av olika subtraktionstyper eller om det är av extrainformationen. Diskussionen avslutas med en analys av strategierna.

### 8.3 Diskussion Subtraktionssituationer

Under figur 5 går det att urskilja att flest felaktiga beräkningar har ägt rum vid utjämningsuppgifterna. Därefter kommer jämförelse och minskning var således det som respondenterna hade lättast för. Dock så var utjämning den situation som utmärkte sig mest. Totalt var 69 av de felaktiga beräkningarna gjorda på utjämningsituationer vilket är en majoritet. Det är även nästan dubbelt så många felaktiga beräkningar som var gjorda på jämförelseuppgifterna, som hade 36 felaktiga beräkningar. Resultatet stämmer inte överens med vad Fuson (1992) skriver om att jämförelse är den situation som är svårast för barn att lösa. Fuson är ett erkänt namn inom forskningen och en vanlig citerad källa när det kommer till referenser inom subtraktion. Hon kan alltså räknas som en pålitlig källa inom ämnet. Däremot är forskningen ca 25 år gammal och dessutom ifrån USA. Det kan alltså tänkas att detta inte är relevant för dagens svenska skolelever. Dessutom är utjämning som nämns ovan en kombination av de andra tvåsubtraktionssituationerna. För mig är det därför ologiskt att jämförelse skulle vara svårare än utjämning, när jämförelse är nödvändigt vid lösning av utjämningsuppgifter. Resultatet i föreliggande studie stämmer bättre överens med Frisks (2002) läromedelsanalys som visar att minskning var det vanligast förekommande och utjämning det minst förekommande i svenska matematikläroböcker. Det skulle kunna vara så att svenska elever får utföra mindre utjämningsuppgifter i skolan och därför också får ett sämre resultat på dessa.

Figur 6 – 8 visar att antalet felaktiga beräkningar som innehöll extrainformation ökar beroende på hur svårt eleverna hade för de olika subtraktionssituationerna. Flest felaktiga beräkningar med extrainformation fanns alltså bland utjämningsuppgifterna och minst bland minskningsuppgifterna.

### 8.4 Diskussion extrainformation

Målet för denna undersökningen var att undersöka hur extrainformation påverkar resultatet på textuppgifter. Det finns två olika sätt att analysera det. För det första går det att jämföra uppgifterna som innehåller extrainformation med det totala antalet uppgifter och få fram ett resultat (figur.4). Dessutom uppstår ett resultat när bara uppgifterna som innehåller extrainformation har analyserats (figur.3). Nedan beskrivs i tur och ordning båda dessa situationer.

Resultatet på figur. 4 pekar på att extrainformationen i det här fallet inte har ökat antalet felaktiga beräkningar. Som det går att avläsa av stapeldiagrammet har 41 av 127 felaktiga svar tillkommit på grund av extrainformation. Det är precis under en tredjedel som är ca 42,3. Detta resultat går emot vad Muth (1992) och Kaminski och Sloutsky (2012) och Kouba et al. (1988) kom fram till där antal felaktiga svar ökade när uppgifterna innehöll extrainformation.

Det går alltså inte att urskilja att extrainformation ökar antalet felaktiga beräkningar vid en jämförelse med alla uppgifter. Däremot blir resultatet annorlunda när bara uppgifterna med extrainformation analyseras. Av 71 felaktiga beräkningar berodde 41 på att extrainformation användes, en klar majoritet. Detta tyder alltså på att de korrekta beräkningarna hade varit fler utan extrainformation. Resultatet överensstämmer med Kaminski och Sloutskys (2012) studie där en majoritet av respondenterna angivit fel svar som en följd av att extrainformation använts. Slutsatsen av detta blir att resultatet pekar på att en stor del av eleverna inte klarar av att bortse från extrainformation. Dock gick det inte att se något glasklart resultat.

Majoriteten av de felaktiga beräkningarna berodde på att respondenterna tog med alla tal i sitt svar även de som var extrainformation. Exempel på en beräkning ifrån denna enkät på uppgift 6: 121-97-85, här är 97 extrainformation. Detta stärker alltså vad även Muth (1992), Kouba et al. (1988) och Kaminski och Sloutsky (2012) kom fram till. Elever som blir osäkra vid textuppgifter tar med alla tal som står med i uppgiften. Efter det var det vanligaste felet var att de tog med extrainformation men valde bort information som var nödvändig för lösningen. Därefter var den vanligaste anledningen till felaktigt svar att de tog med extrainformationen men utelämnar information som är nödvändig för lösningen av problemet.

Av uppgifterna med extrainformation är det uppgift 2 som framförallt utmärker sig. Uppgift 2 hade flest felaktiga beräkningar, både totalt sett och när enbart extrainformation räknades med. Det absolut vanligaste felet som gjordes var att eleverna först adderade ihop 50 och 25. Alltså sträckan när Tim stannade och knöt skorna. Detta är i linje med det resultat som Kaminski och Sloutsky (2012) kom fram till. Detta är ett exempel på hur de vanligaste felaktiga beräkningarna såg ut: 6:  $50 + 25 = 75$ ,  $86 - 75 = 11$ , här var 25 extrainformation och skulle inte tas med i beräkningen. Att alla tal i textuppgiften används var även det vanligaste felet på de andra uppgifterna och inget som särskiljer denna uppgiften. Däremot så var det den enda av uppgifterna där majoriteten av de felaktiga beräkningarna kom till på grund av extrainformation.

Totalt sett berodde 29 av 69 felaktiga beräkningar ibland utjämningsuppgifterna på att extrainformation användes. Som figur 6 visar är utjämnings med stor marginal den subtraktionssituation där extrainformation påverkade allra mest. Vid en inblick i de enskilda uppgifterna med extrainformation utmärker sig uppgift 2 ännu mer (se figur 3). Det är den enda uppgiften där majoriteten av de felaktiga beräkningarna uppstod på grund av extrainformation. Detta gjordes också med god marginal, nästan tre fjärdedelar av de felaktiga beräkningarna uppstod på grund av detta. Som det står om ovan är det alltså inte enbart de felaktiga beräkningarna som ökar vid svårare subtraktionssituationer utan framförallt felaktiga beräkningar med extrainformation. Detta resultat kan bero på att kombinationen extrainformation och utjämningsituationer försvårar uppgiften för eleverna.

Muth (1992) kom fram till att extrainformation försvårar lösningar när de är i kombination med tvåstegsuppgifter. Här pekar alltså resultatet på att samma sak händer när extrainformation figurerar i en textuppgift som även är en utjämningsituation. En fråga som då blir relevant är; är det just kombinationen av tvåstegsproblem och extrainformation som försvårar, eller blir extrainformation alltid svårare i kombination med en annan svårighet, exempelvis en svår subtraktionssituation?

Sammanfattningsvis tolkar jag detta som att respondenterna överlag klarar av att bortse från extrainformation. Däremot så verkar det som att eleverna inte klarar av det vid en utjämningsituation då det var där som de enda explicita svårigheterna visade sig.

## 8.5 Övriga upptäckter

Förutom dessa upptäckter utmärkte sig vid analysen någonting som ligger utanför forskningsfrågan; användandet av nyckelord som strategi verkar påverka respondenternas beräkningar negativt. Nyckelord verkar vara den vanligaste anledningen till att respondenterna använder sig av alla talen i uppgifter med extrainformation. Nedan följer två exempel ifrån enkäterna som visar hur nyckelord fungerar som en framgångsrik strategi vid en uppgift men som leder till fel beräkning när extrainformation finns med:

- **Nyckelord i en uppgift utan extrainformation:** Uppgift 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?
- **Nyckelord i en uppgift med extrainformation:** Uppgift 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? Exakt samma strategi används här, viktiga ord och alla tal stryks under vilket inkluderar extrainformationen och leder till ett felaktigt svar.

Det verkar som att detta är i linje med vad Skinner et al. (2016) kom fram till. Användandet av nyckelord leder till fel operationer för mer komplicerade textuppgifter. Det är alltså en trolig tolkning att respondenterna här saknar strategier för att lösa textuppgifter med extrainformation. Denna analys överensstämmer med både Muth (1992) och Kaminski och Sloutskys (2012) forskning där samma sak påvisades.

## 9. Studiens tillförlitlighet

Urvalet är taget ifrån tre olika skolor i olika kommuner vilket innebär att det representerar populationen bättre och höjer studiens yttre validitet. Sammanlagt är det fem klasser som har deltagit i studien. Urvalet till enkäten kan dock sägas vara relativt homogent när det kommer till etnicitet och elevernas socioekonomiska bakgrund vilket gör den svårare att generalisera. Detta kan i sin tur sänka studiens yttre validitet och är ett resultat av att bekvämlighetsurvalsmetoden användes. Trots att denna urvalsteknik brister när det kommer till generalisering är den enligt Bryman (2011) ett bra val av urvalsmetod då det möjliggör ett stort urval som forskaren inte vill förlora. Fördelen med det stora antalet respondenter gjorde att jag är av uppfattningen att fördelarna uppväger nackdelarna i det här fallet.

Som det står under i kapitlet 3. Syfte så ska inte föreliggande studie presentera nytt material utan ska istället jämföras med tidigare forskning samt presentera förslag för framtida forskning. Detta är i linje med tanken för bekvämlighetsurvalet (Bryman, 2011). Enligt Bryman är det legitimt att använda bekvämlighetsurvalet på ett sådant sätt och därför anser jag att trovärdigheten är hög för vad den ämnar att göra; jämföras med tidigare forskning och presentera förslag för ny forskning.

Någonting som skulle kunna sänka studiens inre validitet är det faktum att det finns flera faktorer som påverkar resultatet på diagnosen. I denna diagnos rör det sig framförallt om subtraktionssituationer och extrainformation. Det gjorde att det blev svårare att urskilja extrainformationens exakta påverkan. I denna undersökningen fick alla respondenter svara på exakt samma uppgifter och sen jämfördes uppgifterna med extrainformation med uppgifterna utan. Ett alternativt diagnos skulle kunna utformas så att extrainformationen fanns med på olika uppgifter till olika klasser. Exempelvis:

- *Uppgift 5) Vid kylskåpet 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?*
- *Uppgift 4) Gottviks mataffär har 36 mjölkpaket (och 16 juicepaket) när de öppnar. Under dagen säljer de 15 mjölkpaket. Hur många mjölkpaket finns nu kvar i affären?*

Delarna som är inom parantes kan vara kvar eller tas bort. En klass skulle i detta scenariot göra diagnosen där uppgift 4 innehåller extrainformation men inte uppgift 5. Nästa klass får en diagnos där uppgift 5 innehåller extrainformation men inte uppgift 4. Min åsikt är att detta är ett effektivt sätt att utesluta att faktorer som inte undersöks, exempelvis subtraktionssituationer påverkar resultatet. Det ska här tilläggas att jag vidtog åtgärder för att detta skulle ha så lite påverkan som möjligt. Alla subtraktionssituationer kategoriserades in så att det skulle vara möjligt att avgöra om det var dem eller extrainformationen som påverkade. Dessutom analyserades diagnoserna så att jag kunde se om det var extrainformationen som påverkade svaren eller inte.

I föreliggande studie togs ingen hänsyn till vilka delar av matematiken eleverna hade arbetat med innan. Ifall klasserna som var med i studien tidigare arbetat med, exempelvis problemlösningstrategier eller subtraktion kan det medverka till att de löser fler uppgifter korrekt. Risken finns alltså att resultatet hade varierat om studien utförts vid en annan tidpunkt och således skulle detta kunna sänka stabiliteten. En fördel i det här fallet hade varit att utföra ett så kallat tes test, det vill säga de hade tidigare under läsåret fått genomföra samma test och sedan jämföras testerna enligt förbestämda kriterier. Bryman (2011) skriver dock att det även

här finns en risk att respondenterna svar i den första undersökningen påverkas svaren vid andra undersökningen. Följden av det blir en högre överensstämmelse än vad som faktiskt är fallet.

Bryman (2011) skriver att enkäter kan få opålitliga svar på slutet om respondenterna är för trötta. Föreliggande studie består av tio uppgifter vilket kan ha varit för långt. Under analysen noterades det att de tre sista uppgifterna hade en högre grad utelämnade svar vilket kan bero på att eleverna blev för trötta. En mindre enkät hade kunnat tänkas motverka det. Eftersom vi var två som använde oss av resultatet var vi tvungna att göra enkäten tillräckligt bred då den skulle svara på två vetenskapliga frågor. Fördelen med att vi fick flera svar ansåg vi vägde upp denna nackdel. En sak hade kunnat göras som kanske skulle ge klarhet ifall det var trötthet som ledde till de utelämnade svaren. Ifall ordningen på frågorna ändrades till de olika klasserna. På så vis hade det gått att urskilja ifall de sista uppgifterna blev påverkade av enkätens längd och om de var för trötta för att lösa uppgifterna efter bästa förmåga.

En nackdel med enkät i jämförelse med intervjuer är att de är lättare att missuppfatta (Bryman, 2011). Både svaren utan uträkningar och de fall där svar helt saknades kan bero på att respondenterna inte förstått uppgiften. Eftersom enkäten är i form av en matematisk diagnos, något som respondenterna har gjort innan trodde vi inte att det skulle vara en faktor. Trots det gjordes anpassningar för att undvika detta. Innan respondenterna fick svara gjordes en genomgång av enkäten. Stor vikt lades vid att poängtera att det viktigaste var att visa hur de räknade ut uppgiften. Detta stod även under varje uppgift som en påminnelse. Med tanke på att det var barn och inte vuxna som svarade så skulle det ha varit bättre att vara noggrannare vid genomgången. Ett sätt hade kunnat vara att i förväg förbereda en liknande uppgift som de i enkäten och lösa den framför respondenterna så att de tydligt ser vad som ska göras. Det ska även nämnas att jag eller Sara Eriksson (som jag utformade enkäten tillsammans med) var med när enkäten gjordes och var närvarande och kunde hjälpa till ifall respondenterna hade frågor. Dock så upptäcktes vid analysen aspekter som pekar på att många respondenter inte var medvetna om deras missuppfattningar och därför inte frågade om hjälp. Det finns även en risk med att explicit poängtera att vi i första hand var intresserade av att se elevernas beräkning av uppgiften. Det kan tänkas att de slarvade då "fel svar accepterades".

## 10. Vidare forskning

Som nämnades under syftet är ett av målen för denna studien att ta fram material till vidare forskning. Efter att ha sökt efter svensk forskning som har att göra med extrainformation utan att ha hittat något anser jag att det finns ett behov av forskning liknande föregående studie ifrån svenska skolor. Det är dessutom relativt få nya forskningsartiklar om ämnet även internationellt sett. Eftersom det råder delade meningar om hur duktiga elever är på att bortse från extrainformation så anser jag att det är ett viktigt forskningsämne.

Som det står om i diskussionen bildade jag en ny hypotes under analysen av diagnoserna. Det är en något som jag tror skulle kunna fungera som en hypotes för framtida forskning. Den tar sin grund både i Muths (1992) studie och resultatet av min studie. Muth (1992) konstaterade att elever fick sämre resultat på textuppgifter med extrainformation när de var i form av tvåstegsproblem. Resultatet av min studie tyder på att eleverna hade svårare att bortse ifrån extrainformation vid en svårare subtraktionssituation. Utjämningsituationer som för respondenterna i denna studien verkar ha varit den svåraste subtraktionssituationen hade även högst del felaktiga beräkningar som innehöll extrainformation, 29 av 40. Detta kan ses som ett mönster då extrainformation fanns med vid 9 av 18 av de felaktiga beräkningarna vid jämförelse uppgifterna och endast 3 av 21 vid minskningsuppgifterna. Det verkar som att eleverna får svårare att bortse från extrainformationen ju svårare subtraktionssituationen är. Min hypotes är att det inte är speciellt tvåstegsuppgifter eller svåra subtraktionssituationer som gör att elever får svårare att bortse från extrainformation. Det är istället kombinationen av de extrainformation och en annan svårighet som de inte hanterar. Ny hypotes: Elever får svårare att bortse från extrainformation vid textuppgifter när det handlar om uppgifter med en högre komplexitet.

Svaret på uppsatsens fråga var tvetydigt och det går inte att komma till någon säker slutsats angående hur mycket extrainformation påverkar lösningar av textuppgifter. Med det i åtanke anser jag att det finns behov av liknande studier med fler respondenter ifrån ett mindre homogent urval. Ett förslag är att enkäten utformas enligt beskrivningen under studiens tillförlitlighet.

Dessutom anser jag det finns giltiga argument för att det finns ett behov av forskning kring vilka matematiska strategier som fungerar för textuppgifter dels med extrainformation, men även vid mer komplicerade textuppgifter i allmänhet. Resultatet i denna studien samt övriga studier presenterade i uppsatsen tyder på att elever i de lägre åldrarna lär sig strategier som i vissa fall försvårar högre upp i skolåren. Det är dessutom relevant för lärare som tar över elever i årskurs fyra att ha kännedom om ifall eleverna räknar med strategier som de inte längre kan använda.

Det skulle ha varit intressant med forskning som använder samma fråga och metod och sedan följdes upp med intervjuer av respondenterna. Intervjuer skulle kunna ta bort osäkerheten kring vissa faktorer som sänker validiteten. Exempelvis varför svar uteblev på vissa uppgifter och om vissa felaktiga beräkningar berodde på slarvfel eller om det var något annat som påverkade. Med intervjuer öppnar sig dessutom möjligheten att studera elevers strategier på ett djupare plan.

Under analysen upptäcktes att ett flertal elever använde sig utav strategier som inte fungerade för textuppgifter med extrainformation. Denna upptäckt som det står om under diskussionen tror jag kan vara intressant för framtida forskning. Forskaren kan här välja ut elever som hen anser är intressanta för intervjuer. Med intervjuer kan forskaren komma djupare in på hur



eleverna tänker kring sina lösningar. Det har inte enbart kunnat ge information om felaktiga strategier som används utan även ifall de elever som svarar korrekt använder sig en framgångsrik strategi. Förutom detta märkte jag under analysen av diagnoserna att det hade varit värdefullt med intervjuer för att få klarhet i varför vissa elever enbart skrev svar och utelämnade uträkningen. Detta hade kunnat ge värdefull information för att utvärdera genomförandet av diagnosen. Eleverna kan då svara ifall de inte förstod informationen

## 11. Referenser

- Boonen A.J.H., van Wesel, F., Jolles J., van der Schoot, M. (2014). The role of visual representation type, spatial ability, and reading comprehension in word problem solving: An item-level analysis in elementary school children. *International Journal of Educational Research* 68, 15-26.
- Bryman, A. (2011) *Samhällsvetenskapliga metoder*. Oxford University Press
- Dyrvold, A. (2016). *Difficult to read or difficult to solve? The role of natural language and other semiotic resources in mathematical tasks*. Umeå: Department of Mathematics and Mathematical statistics, Umeå Universitet.  
Tillgänglig: <http://umu.diva-portal.org/>
- Frisk, S. (2009) Subtraktion i läromedel för årskurs 2. *Nämnamnaren*, 3,10-15
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Hamlett, C. L., Wang, A. Y. (2015) Is word-problem solving a form of text comprehension? *Scientific Studies of Reading*, 19(3), 204-223.
- 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.
- 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, 253-278.
- Kaminski, J. A., & Sloutsky, V. M. (2012). Extraneous Perceptual Information Interferes With Children's Acquisition of Mathematical Knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 351-363. doi:10.1037/a0031040.
- Kouba, V. L., Brown, C. A., Carpenter, T. P., Lindquist, M. M., Silver, E. A., & Swafford, J. O. (1988). Results of the fourth NAEP assessment of mathematics: Measurement, geometry, data interpretation, attitudes, and other topics. *Arithmetic Teacher*, 35, 1&16.
- Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Muth, D. K. (1992) Extraneous information and Extra steps in Arithmetic Word Problems. *Contemporary Educational Psychologi*, 17, 270-285.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017) *Programme for international student assessment (PISA) results from PISA 2015*. Hämtad 2017-12-20, från: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Sweden.pdf>.
- Schleppengrell, M. J. (2004). *Language of schooling – A functional Linguistics Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.
- Skinner, M. Pearce, L. P., Barrera, E. S., (2016) Literacy difficulties of elementary students when solving mathematical word problems. *Literacy Practice & Research* 4(2), 29-36.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket\*. (2012). *Få syn på språket – Ett kommentar material om språk- och kunskapsutveckling i alla skolformer, verksamheter och ämnen*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket\*\*. (2016). *Timms 2015 – Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*.

Vilenius-Touhima, P.M., Aunola, K., Nurmi, J.E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension, *Educational Psychology* 28(4), 409-426.

## Appendix 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 räknar.*

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 nu kvar i affären?

*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 60st 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 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.*

## Appendix 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: \_\_\_\_\_



