



**GÖTEBORGS UNIVERSITET**

# Problemsituationer

– en analys av tre svenska matematikläromedel

Emma Sjöstedt och Hanna Karlsson

LAU390

Handledare: Per-Olof Bentley

Examinator: Thomas Lingefjärd

Rapportnummer: HT10-2611-259



## GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

### **Examensarbete inom lärarutbildningen**

**Titel:** Problemsituationer – en analys av tre svenska matematikläromedel

**Författare:** Emma Sjöstedt och Hanna Karlsson

**Termin och år:** Höstterminen 2010

**Kursansvarig institution:** Sociologiska institutionen

**Handledare:** Per-Olof Bentley

**Examinator:** Thomas Lingefjärd

**Rapportnummer:** HT10-2611-259

**Nyckelord:** Läromedel, problemsituationer, subtraktion, multiplikation

### **Sammanfattning**

Huvudsyftet med arbetet har varit att undersöka förekomsten av olika problemsituationer inom subtraktion och multiplikation i läromedel. Huvudfrågan vi har ställt oss är om procentsatsen mellan olika problemsituationer är större i dagens läromedel än i äldre läromedel.

Den metod vi har valt att använda är klassificering av dessa problemsituationer där vi kommer att utgå ifrån de internationella använda klassificeringarna från "Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007" (Skolverket, 2008). Materialet vi har använt är tre läromedel från olika årtionden. Det första är från 1962, det andra från 1976 och det sista från 2004. Vi ville se om och i så fall hur resultaten har förändrats genom åren.

Resultatet är häpnadsväckande, vi hade aldrig kunnat tro att det skulle vara en sådan ojämn fördelning av de olika problemsituationerna som vi har kommit fram till att faktiskt är. När vi sett hur stor skillnad det är på fördelningen av uppgifter är vi inte förvånade att eleverna i dagens svenska skola har problem med att lösa vissa textuppgifter eftersom de inte ges möjlighet att få någon träning av dem.

Det här har en stor betydelse för läraryrket då vi tror att det finns många lärare där ute i verksamheten som inte har en aning om hur läromedlen faktiskt ser ut och vad eleverna faktiskt får lära sig. Det vi har kommit fram till är ett stort problem och det behöver fler personer, främst lärare, inom verksamheten få reda på.

## Summary

Our main purpose with this composition was to investigate the existence of different problem situations within subtraction and multiplication in textbooks. The main question we have been asking our selves is if the percentages between different problem situations are bigger in today's textbooks then in textbooks from 1962 to 1976.

The method we choose to use was classification of these problem situations where we are going to start out from the international used classifying from "Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007" (Skolverket, 2008). The materials we have used are three textbooks from different decades. The first one is from 1962, the second is from 1976 and the last one is from 2004. We wanted to see if and in that case how the results have been changing over the years.

The results are astounding, we never could have thought that it would be such an uneven distribution of the different problem situations as we have found out it is. When we now seen how big different it is whit the composition of text problems in the textbooks is it not odd that today's pupils in the Swedish school has problems solving some of the text problems because they have never been given the opportunity to practise them.

This means a lot for the teaching profession as we think that there are lots of teachers in service that not have a clue of how the textbooks actually looks like and what the pupils actually gets to learn. What we have found out is a large problem and more people, mostly teachers, within the service need to know about this.

## **Förord**

Det här examensarbetet har framkommit genom ett samarbete oss emellan tillsammans med stöd från vår handledare.

I början tillbringade vi stor del av tiden tillsammans när vi analyserade läromedlen, tog hjälp av varandra när vi kände oss osäkra.

En del texter har vi skrivit tillsammans medan andra har vi skrivit var för sig, men då har vi tillsammans i efterhand bearbetat dem.

Ett stort tack till vår handledare Per-Olof Bentley som har stöttat oss genom det här examensarbetet. Han har hjälpt oss komma vidare när vi stött på problem och varit engagerad i det som vi har gjort.

Göteborg 2010

Emma Sjöstedt och Hanna Karlsson

# Innehållsförteckning

|  |           |
|--|-----------|
| Abstract.....  | 2         |
| Förord.....  | 4         |
| Innehållsförteckning.....                              | 5         |
| <b>1. Bakgrund</b>                                     |           |
| 1.1 Inledning.....                                     | 6         |
| 1.2 Syfte.....   | 6         |
| 1.2.1 Frågeställningar.....                            | 6         |
| 1.3 Förklaring av problemsituationer.....              | 7         |
| <b>2. Teoretisk anknytning.....</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>3. Metod.....</b>                                   | <b>12</b> |
| 3.1 Läromedelsgenomgång.....                           | 13        |
| 3.1.1 Grundskolans matematik 1964.....                 | 13        |
| 3.1.2 Fyrans matematik 1976.....                       | 13        |
| 3.1.3 Matte Borgen Direkt 2004.....                    | 14        |
| 3.1.4 Jämförelse mellan läromedlen.....                | 14        |
| 3.2 Viktiga begrepp                                    |           |
| 3.2.1 Validitet.....                                   | 14        |
| 3.2.2 Reliabilitet.....                                | 14        |
| 3.2.3 Generaliserbarhet.....                           | 15        |
| 3.2.4 Replikerbarhet.....                              | 15        |
| <b>4. Resultat och analys.....</b>                     | <b>15</b> |
| 4.1 Resultat för läromedlen.....                       | 16        |
| 4.1.1 Grundskolans matematik 1964.....                 | 16        |
| 4.1.2 Fyrans matematik 1976.....                       | 17        |
| 4.1.3 Matte Borgen Direkt 2004.....                    | 18        |
| 4.1.4 Matte Borgen Direkt – Diagnoser 2004.....        | 19        |
| 4.1.5 Sammanlagt resultat.....                         | 20        |
| 4.2 Sammanfattande resultat.....                       | 21        |
| <b>5. Diskussion.....</b>                              | <b>22</b> |
| 5.1 Vårt centrala resultat.....                        | 23        |
| 5.2 Resultatet i relation till tidigare forskning..... | 24        |
| 5.3 Studiens begränsningar.....                        | 25        |
| 5.4 Syftet har nåtts.....                              | 26        |
| 5.5 Fortsatt forskning.....                            | 26        |
| 5.6 Konsekvenser för verksamheten.....                 | 28        |
| <b>Referenslista.....</b>                              | <b>29</b> |

# 1. Bakgrund

## 1.1 Inledning

Tanken till detta examensarbete uppstod under matematikkursen vi läste tillsammans vårterminen 2008. Där såg vi hur läroboksstyrd undervisningen i matematik var på våra praktikskolor. Samtidigt hörde vi av lärarna på våra praktikskolor att svenska elever presterar sämre än andra europeiska elever i internationella undersökningar i matematik. Då uppstod funderingar om ifall det kan vara så att de befintliga läromedlen som finns inte är tillräckliga för att eleverna ska få de kunskaper de behöver. Därför har vi valt att göra vårt examensarbete inom matematik och det kommer att handla om läromedel. Det vi kommer att göra är att analysera och klassificera uppgifter av typerna subtraktion och multiplikation.

Skolverket kom 2008 ut med en rapport, "Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007" (Skolverket, 2008), som ligger till grund för vårt examensarbete. Vi kommer att utgå från rapporten och ta stöd från den. Där står det om framtida forskningsförslag och att "ett fokus skulle kunna vara att studera hur applikationsområdena behandlas i undervisningen och i läromedel." (Skolverket, 135:2008). Det här har vi delvis tagit fasta på och inriktat oss på läromedlen.

Eftersom vi endast kommer att analysera tre läromedel från olika årtal kan vi säga att vi endast utgår ifrån de böcker vi använt oss av. Våra resultat kan inte generaliseras för alla böcker, utan vi ansvarar bara för de resultat vi kommit fram till i just dessa tre böckerna.

Vi har klassificera textuppgifterna genom hela böckerna i nedan nämnda tre läromedel utifrån de problemsituationerna som beskrivs i ovannämnda rapport. Vi har valt att fokusera på subtraktion och multiplikation för att det är störst svårighet med att tolka vissa problemsituationer inom dessa räknesätt. (Skolverket, 129:2008)

## 1.2 Syfte

Syftet med det här examensarbetet var att undersöka förekomsten av olika problemsituationer inom subtraktion och multiplikation i läromedel nu och då.

Vår tanke var att jämföra olika matematikläromedel från de senaste 50 åren. Vi har analysera tre olika matematikböcker. Grundskolans matematik (Ernvall & Jonsson, 1964), Fyrans matematik (Hultman, Kristiansson & Ljung, 1976) och Matte Direkt Borgen (Andersson, Picetti & Sundin, 2004).

Vi vill ta reda på hur fördelningen av problemsituationerna ser ut i de olika matematikböckerna. Anledningen till det är just att det är viktigt att eleverna i dagens skola får lära sig att räkna ut textuppgifter av olika slag och inte bara likadana uppgifter hela tiden.

### 1.2.1 Frågeställningar

I den här studien kommer vi att utgå från några frågeställningar. Vår förhoppning är att vi ska kunna få fram så bra svar som möjligt.

- Är procentsatsen mellan olika problemsituationer större i dagens läromedel än i äldre läromedel?
- Vad är det som gör att svenska elever presterar sämre på internationella undersökningar?

## 1.3 Förklaring av problemsituationer

I den här rapporten kommer vi att använda oss av begrepp som vi känner att vi behöver förklara för att man ska förstå hur studien har gått till. I vår analys av läromedlen har vi klassificerat textuppgifterna utifrån olika problemsituationer och det är dessa som kommer att förklaras här. Dessa klassificeringstyper kommer från ”Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007” (Skolverket, 2008), och det är internationellt använda klassificeringar.

För att räkna ut subtraktionsuppgifter finns det tre olika problemsituationer, *subtraktiv förändring*, *subtraktiv jämförelse* och *subtraktiv utjämning*.

*Subtraktiv förändring* innebär att man har en utgångspunkt och sedan tar bort ett visst antal som innebär ett förändrat resultat.

### Exempel 1

Kalle har 253 svenska kronor. Han köper ett par byxor för 199 svenska kronor. Hur mycket har han kvar?

Som vi kan se i exemplet har vi ett känt antal som vi ska ta bort ett annat antal från. Svaret får vi genom att subtrahera 199 från 253.

*Subtraktiv jämförelse*: Man har två givna tal och vill veta skillnaden dessa emellan. I subtraktiva jämförelser besvaras ofta frågor av typen: Hur många fler? Hur många färre?

### Exempel 2

Lisa har tre bilar och Johanna har sju bilar. Hur många fler bilar har Johanna?

Här sker en jämförelse mellan Lisas tre bilar och Johannas sju bilar. Resultatet av jämförelsen är okänt.

*Subtraktiv utjämning* består egentligen av två olika fall, utjämning lägga till och utjämning ta bort. Två antal skiljer sig åt, det ena är mindre än det andra. Då kan en utjämning ske genom att antingen lägga till eller ta bort ett antal. Textuppgifter som skulle kunna besvara frågan vad fattas.

### Exempel 3

Pernilla har 52 godisbitar, hennes lillasyster Sarah har 37 godisbitar. Hur många godisbitar fattas för att Sarah ska ha lika många som Pernilla?

Här tar man antingen bort godisbitar från 52 för att få 37 eller så lägger man till godisbitar på 37 för att komma upp till 52. Båda sätten ger svaret och båda två innebär en utjämning.

För att räkna ut multiplikationsuppgifter finns det tre olika problemsituationer, *lika grupper*, *multiplikativ jämförelse* och *multiplikativ förändring*.

*Lika grupper* skulle kunna förklaras som upprepad addition. Man har ett känt antal som multipliceras med ett annat antal.

### Exempel 4

Kristoffer och hans tre kompisar ska gå på konsert. En biljett kostar 395 svenska kronor. Hur mycket ska Kristoffer och kompisarna betala tillsammans?

Här fungerar Kristoffer och hans tre kompisar som multiplikator och biljettpriset som multiplikand.

*Multiplikativ jämförelse* är som namnet beskriver en jämförelse mellan tal. Man har en utgångspunkt och någonting är ett antal gånger större.

### Exempel 5

Majas hund Luffsen är två år gammal. Inga-Lills hund Trassel är fyra gånger så gammal. Hur gammal är hunden Trassel?

Här är multiplikatorn fyra och multiplikanden två.

*Multiplikativ förändring* innebär att man har en ursprunglig längd, som sedan kan bli längre ju fler gånger man drar ut den.

**Exempel 6**

Ett twistband kan dras ut fyra gånger sin ursprungliga längd som från början är 2 meter. Hur långt kan det bli?

(Skolverket, 22-24:2008)



## 2. Teoretisk anknytning

Den här studien lutar på den undersökning som har gjorts av TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study). Det är en undersökning som genomförs av IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*). Sammanlagt är det ca 425 000 elever i 59 länder som har deltagit.

Därför kan det vara av vikt att få veta vad den undersökningen fick för resultat. Därför kommer nedan en kort genomgång av vad som framkommit där.

Svenska elevers matematikkunskaper är i jämförelse med många andra länder sämre. TIMMS undersökningen som gjordes 2007 visar just på det här. Svenska elever i årskurs 4 presterar sämre än genomsnittet i den undersökningen. Framförallt är andelen högpresterande elever lägre i Sverige än i många andra länder. Däremot så är andelen lågpresterande elever inte fler i undersökningen (Skolverket:2007). Elever i årskurs 4 har inte tidigare varit med i TIMMS undersökningen så en jämförelse mellan nu och tidigare år är inte möjlig.

Till undersökningen gjordes även enkäter till lärare, elever och till skolan. Det kan vara intressant att veta vad som kom fram av dessa. Det visade sig att elever i årskurs 4 i Sverige lägger ner färre timmar på matematik än genomsnittet bland de länder som varit med i TIMMS undersökningen.

Undervisningen är mer lärobokstyrd och självständig. (Skolverket:2007)

Vid ett flertal tillfällen i ”Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007” (Skolverket, 2008), nämner Fuson (1992) att det är just problemsituationen subtraktiv jämförelse som är svår för eleverna att tolka och kunna räkna ut, det är inte konstigt menar hon på eftersom det inte finns med i undervisningen.

James W. Stigler, Karen C. Fuson, Mark Ham och Myong Sook Kim (1986) skrev en artikel om problemsituationer inom addition och subtraktion där de jämförde matematikböcker i Amerika och Sovjetunionen (nu Ryssland). De fann att fördelningen av de olika problemsituationerna i de amerikanska läromedlen var extremt ojämn. De fann även att de textuppgifter som finns i de amerikanska läromedlen är av den lättaste typen som de amerikanska barnen kan lösa (153:1986). De matematikböcker de analyserade från Sovjetunionen var betydligt mer jämnt fördelat när det handlar om textuppgifter av de olika problemsituationerna (167:1986).

De teorier som fanns när artikeln skrevs var att det fanns minst två komponenter vid lösning av subtraktionstal i form av textuppgifter. ”One component is the identification and representation of the problem. (...) A second component common to all models is the selection of an appropriate action schema for solving the problem. (154:1986).

J W Stigler med flera menade på att en textuppgift är ett tal där det finns given information och en fråga (160:1986).

Fischbein (1985) menar på att eleverna använder och får lära sig problemsituationen subtraktiv förändring i skolan. De andra två problemsituationerna subtraktiv jämförelse och subtraktiv utjämning, tas inte upp i samma utsträckning som subtraktiv förändring. (Skolverket, 129:2008)

Det kan vara intressant att få veta hur resultatet ser ut i den rapporten (Svenska elevers matematikkunskaper i TIMMS 2007) vi har tagit stöd ur ser ut. Det här är resultat från TIMMS undersökningen av elever i årskurs 4.

I diskussionen kommer vi att ställa vårt resultat i jämförelse med det här resultatet för att se på likheter och skillnader.

**M01\_03**

”Förra året var det 92 pojkar och 83 flickor i Mariaskolan. I år är det 210 elever, och 97 är pojkar. Hur många fler flickor är det i år än det var förra året? Visa din uträkning.

Svar: \_\_\_\_\_”

Den här uppgiften är av typen subtraktiv jämförelse. Precis som vi tidigare beskrev så har vi två antal och vill veta skillnaden dessa emellan.

Den här uppgiften var det bara knappt en fjärdedel som klarade, alltså bara 24,3 %. Dessa elever lyckades utföra uppgiften på rätt sätt och gjorde en rätt beräkning. (Skolverket, 54:2008)

**M01\_08**

”Ali ville ta reda på hur mycket hans katt vägde. Han vägde sig själv och såg att vågen visade 57 kg. Sedan steg han upp på vågen medan han höll i katten och såg att vågen visade 62 kg.

Vad var kattens vikt i kilogram?

Svar: \_\_\_\_\_ kilogram”

Även här har vi en uppgift av typen subtraktiv jämförelse.

I den här uppgiften var det endast 5,9 % som lyckades tolka textuppgiften på rätt sätt, men löste den sedan på fel sätt och fick fel svar. 10,5 % lyckades inte tolka textuppgiften korrekt och 11,6 % valde att inte ens försöka göra uppgiften. (Skolverket, 56:2008)

**M02\_06**

”Bo har 10 zed. Till lunch köper han en flaska fruktjuice för 2,50 zed och en smörgås för 3,85 zed. Hur mycket pengar har Bo kvar när han betalat sin lunch?

a 3,65 zed

b 4,75 zed

c 6,35 zed

d 16,35 zed”

Den här uppgiften är av typen subtraktiv förändring. Vi har ett antal som ett annat antal tas bort ifrån och det leder till ett förändrat antal.

I svaret på den här textuppgiften valde 22,1 % att välja alternativ a, som är det rätta svaret. 27,4 % valde alternativ b, som egentligen är ett omöjligt resultat att få genom enkla beräkningar av den här uppgiften. 42,2 % valde alternativ c, vilket de fick genom att addera 2.50 och 3.85. Det sista alternativet valdes av 1,7 %, och det svaret får man fram genom att addera alla tre talen med varandra.

**M03\_01**

”En grupp om 8 barn äter sammanlagt 74 godisbitar. Hur många fler godisbitar behövs för att barnen ska få lika många var?

Svar: \_\_\_\_\_”

Den här uppgiften är av typen lika grupper.

Den här uppgiften klarade ungefär hälften av eleverna att tolka och få en rätt uträkning på, alltså 44,6 %. 16,4 % lyckades inte tolka textuppgiften rätt, men fick ändå ett korrekt svar. Medan 25,7 % inte ens försökte lösa uppgiften. (Skolverket, 60:2008)

**M03\_03**

”Karl mätte skrivtavlans längd med en 30-centimeterslinjal. Skrivtavlan var 6 cm kortare än 9 gånger linjalens längd. Hur lång är skrivtavlan?

- a 264 cm
- b 270 cm
- c 276 cm
- d 279 cm”

Den här uppgiften består av både subtraktiv jämförelse och multiplikativ jämförelse.

38,6 % valde alternativ a, vilket är det korrekta svaret. 27,8 % valde alternativ b, där eleverna enbart ut uppgiften genom att ta 9 gånger längden av linjalen. 16,0 % valde alternativ c, där uträkningen sker genom att ta 9 gånger längden av linjalen plus 6. 4,3 % valde alternativ d, där det inte finns någon möjlig beräkning för att få fram det svaret. Tills sist valde 13,3 % att inte försöka lösa uppgiften. (Skolverket, 60-61:2008)

**M05\_01**

”Det finns 9 rader med stolar. Varje rad har 15 stolar. Vilken av dessa beräkningar ger det totala antalet stolar?

- a  $15 / 9$
- b  $15 - 9$
- c  $15 \cdot 9$
- d  $15 + 9$ ”

Den här uppgiften är av typen lika grupper.

I den här textuppgiften var det 82,6 % som valde det korrekta alternativet, alternativ c. Den här uppgiften består då av problemsituationen lika grupper och det kan förklara den höga lösningsfrekvensen. (Skolverket, 61:2008)

**M05\_05**

”En man tog sina 3 barn till en nöjespark. Biljetter för vuxna kostar dubbelt så mycket som för barn. Pappan betalade sammanlagt 50 zed för de 4 biljetterna. Hur många zed kostade varje barns biljett? Visa din uträkning.  
Svar: \_\_\_\_\_”

M05\_05 är en uppgift av typen multiplikativ jämförelse.

Här var det 32,3 % av eleverna som löste uppgiften fullständigt, det är alltså bättre än EU/OECD ländernas genomsnitt (15,5 %). 22,2 % hade stora problem, antingen med att förklara hur de gjort eller med själva beräkningen. (Skolverket, 61-62:2008)

**M05\_07**

Maria har 6 röda askar. Varje röd ask innehåller 4 blyertspennor. Hon har också 3 blåa askar. Varje blå ask innehåller 2 blyertspennor. Hur många blyertspennor har Maria sammanlagt?

- a 6
- b 15
- c 24
- d 30

Här har vi ännu en uppgift av typen lika grupper.

Alternativ a valdes av 9,7 %, där adderas 4 och 2. Alternativ b valdes av 6,3 % och det svaret får man genom att addera alla fyra talen i textuppgiften. Det var 6,3 % av eleverna som valde alternativ c, som man får genom att multiplicera 6 och 4.

72,5 % valde alternativ d, vilket är det korrekta svaret. Det svaret får man genom multiplikationerna  $6 * 4$  och  $2 * 3$  och sedan addera dem med varandra. (Skolverket, 62:2008)  
(Skolverket, 53-62:2008)

De slutsatser som drogs i rapporten var att när det gäller subtraktion låg svårigheterna i tolkningen av textuppgifter som representerade en subtraktiv jämförelse. För multiplikation var tolkningen av problemen den största svårigheten, även om uppgifterna var av typen lika grupper. (Skolverket 70-70:2008)

Runesson (1994) gjorde på 90- talet observationer av matematiklektioner och där kunde hon se att ungefär 75-80 % av lektionstiden sitter eleverna och löser uppgifter i sina läromedel.

Det har i Sverige gjorts begränsad forskning inom detta område. Men det finns två kvinnor i Sverige som har forskat kring matematiska läromedel, Anna Brännström och Monica Johansson. Anna Brännström har gjort en studie där hon har analyserat läromedel i matematik för årskurs sju. Där har hon studerat tre läromedel och undersökt hur uppgifterna är differentierade och på vilket sätt det kan påverka undervisningen i matematik. I studien fick hon fram att det visserligen finns en viss differentiering men den är inte tillräcklig (Brännström, 2005). Johanssons avhandling handlar om varför man använder matematikböcker i undervisningen ur både ett klassrums perspektiv och ur ett läroplansperspektiv. (Johansson, 2006)

### 3. Metod

Vi vill börja med att nämna att vi har gjort ett bekvämlighetsurval då vi valde de böcker vi ansåg hade flest textuppgifter i då det är vad vi ville undersöka.

Vi vill här börja med att ge en kort förklaring hur vi har valt ut läromedlen som vi har analyserat. Den första, Grundskolans matematik (Ernvall & Jonsson, 1964), valde vi för att vi ville ha en bok från grundskolans start, 1962. Den andra boken, Fyrans matematik A och B (Hultman, Kristiansson & Ljung, 1976) tog vi eftersom vi ville ha ett läromedel som är ett nedslag mellan dagens läromedel och ett av de första som användes i grundskolan. Den sista, Matte Direkt Borgen 4A och 4B (Andersson, Picetti & Sundin, 2004) valde vi för att det är ett läromedel som används på många skolor och därför tyckte (och fortfarande tycker) vi att den var relevant att ha med.

Nedan kommer en kort genomgång av de tre läromedlen. Detta för att man ska få en bild av hur dessa ser ut. Vad det finns för likheter och skillnader dessa emellan.

Vi börjar med att presentera Grundskolans matematik, sen Fyrans matematik och till sist Matte Borgen Direkt.

Som vi tidigare har nämnt så har vi använt oss av en redan färdig modell i vår analys av läromedlen. Vi har inte gjort några intervjuer, enkätundersökningar eller observationer då vi har läromedel i matematik som vårt analysobjekt.

## 3.1 Läromedelsgenomgång

### 3.1.1 Grundskolans matematik 1964

**Läromedel:** Grundskolans matematik

**Förlag:** Magn. Bergvalls förlag

**Författare:** Envall F & Jonsson O

**Utgivningsår:** 1964

Det här läromedlet består av en bok som ska täcka hela läsåret. ”Grundskolans matematik, årskurs 4 syftar till att ge färdighet i mekanisk träning och träning i att förstå och lösa praktiska uppgifter” (Envall & Jonsson 127:1964). Det finns två områden, aritmetik och geometri. Varje område består av flera olika moment. Varje moment börjar med huvudräkning och typexempel. Därefter finns det A, B och C uppgifter. A uppgifterna räknas till grundkursen och alla uppgifter bör hinnas med av alla elever. B uppgifterna är svårare, men normalt så bör nästan alla elever hinna med dessa uppgifter med. C uppgifterna är avsedda för elever som är särskilt snabba eller har särskild fallenhet för matematik (Envall & Jonsson, 127:1964).

I slutet av boken finns en utvidgad kurs. Efter varje moment med C uppgifter hittar du vilka uppgifter i den utvidgade kursen du ska göra. Efter den utvidgade kursen finns mekanisk räkneträning.

### 3.1.2 Fyrans matematik 1976

**Läromedel:** Fyrans matematik, 4a och 4b

**Förlag:** Skolförlaget Gävle AB

**Författare:** Hultman C, Kristiansson M & Ljung B-O

**Utgivningsår:** 1976

Fyrans matematik består av två böcker, en A och en B bok. A boken behandlas på höstterminen och B boken på vårterminen. Båda böckerna är indelade i kapitel, A boken har 16 kapitel medan B boken har 17 stycken.

Boken är uppbyggd så att det finns en grundkurs, som alla elever gör och en överkurs där det finns fördjupning. Det finns tre olika svårighetsgrader, A, B och C. Där A har det lättaste uppgifterna och C de svåraste. Efter att man har räknat ett kapitel så står det vilken sida överkursuppgifterna finns på och även vilket diagnostiskt prov man ska göra. Vi har inte analyserat de diagnostiska proven då de inte finns med i läromedlen.

I förordet står det att diagnostiska proven var uppskattade.

Det står även att upplägget bygger på en växling mellan individuellt arbete och lärarledd undervisning. (Hultman, Kristiansson & Ljung, 3:1976).

Till vissa kapitel finns det en kort och otydlig genomgång till det kommande kapitlet.

I A boken finns det två repetitions sidor.

### **3.1.3 Matte Borgen Direkt 2004**

**Läromedel:** Matte Borgen Direkt, 4a och 4b

**Förlag:** Bonnier utbildning AB

**Författare:** Andersson P, Picetti M & Sundin K

**Utgivningsår:** 2004

Matte Direkt Borgen består av två böcker, en A och en B bok. A boken behandlas på höstterminen och B boken på vårterminen. Båda böckerna är uppbyggda på samma sätt. Båda böckerna består av fem kapitel var och de är uppbyggda på samma sätt. Varje kapitel börjar med en samtalsbild där målen med kapitlet presenteras. I första delen Borggården går man igenom de moment som beskrivs i målen. Efter Borggården finns en diagnos och det är den som avgör hur eleverna ska gå vidare i boken. Om diagnosen är svår så arbetar man vidare med Rustkammaren där de kan träna mera. Om diagnosen gick bra går man vidare och arbetar med Tornet där mer utmanade uppgifter finns. I slutet av kapitlet finns en sammanfattning där de viktigaste momenten repeteras. I böckerna finns det i slutet ett avsnitt där eleverna får träna med miniräknare och även en repetition över hela boken.

Genom hela böckerna får man följa familjen Borg som består av pappa Malvin, mamma Zendra, barnen David och Sarah och husdjuren Arrax som är en krokodil.

### **3.1.4 Jämförelse mellan läromedlen**

Jämför man läromedlen så kan man se att det både finns likheter och skillnader. Uppbyggnaden av läromedlen är ungefär samma. De har alla tal med olika svårighetsgrader. Diagnoser finns till alla böcker med, fast Matte Borgen Direkt är den enda som har diagnoser med i läromedlet. Därför är det de enda diagnoserna som vi har analyserat.

## **3.2 Viktiga begrepp**

### **3.2.1 Validitet**

Alla uppgifter har inte varit lika lätta att klassificera. I några fall så har vi tolkat textuppgifterna olika och haft olika åsikt om vilken problemsituation som passar på textuppgiften.

Vi har dock i alla sådana fall kunnat diskutera oss fram till ett gemensamt beslut om vilken problemsituation det ska vara. Om vi ska uppskatta i hur många fall som vi har varit oeniga så skulle vi säga cirka 5 % av alla uppgifter som vi har klassificerat. Alltså har vi varit eniga i 95 % av fallen. Detta är dock bara en uppskattning.

### **3.2.2 Reliabilitet**

Eftersom vi är två som har arbetat med den här undersökningen tillsammans kan vi med stor säkerhet säga att våra resultat är trovärdiga. Anledningen till att vi kan säga det är just att vi använt oss av en mall där det står klart och tydligt förklarar hur de olika problemsituationerna kan tolkas i textuppgifterna i matematikböckerna. Har det varit några frågetecken så diskuterade vi oss fram till en tolkning som båda ansåg vara rimlig. Med reservation för att vi kan ha misstolkat någon enstaka textuppgift, men då det i huvudsak inte är det viktigaste med vår rapport har inte det någon övervägande betydelse. Huvudmeningen var att visa på de procentuella skillnaderna och det är då irrelevant om någon enstaka textuppgift av misstag blivit feltolkad. Med detta menar vi inte att vi inte gjort vårt bästa för att alla textuppgifterna ska vara tolkade på rätt sätt. Snarare tvärt om, vi har gjort vårt yttersta för att vi ville få fram så exakt procentsatser som möjligt och det går endast vid noggrann tolkning av textuppgifterna.

### 3.2.3 Generaliserbarhet

Vi kan inte säga att det resultat vi kommer att få fram är generellt i hela Sverige. Eftersom det är tre böcker vi analyserar vet vi bara hur de är uppbyggda, men det säger inget om hur resten av läromedlen genom åren har sett ut förrän man gör en analys av dem med. Som vi nämnt tidigare kommer dessa resultat endast spegla de analyser och klassificeringar vi gjort i de tre läromedlen vi använt och inget annat. Samtidigt går det att använda sig av precis samma modell som vi gjort för att göra liknelser eller för att göra om den undersökningen vi gjort. Det enda som krävs för att få lika eller liknande resultat som oss är att samma modell för de olika problemsituationerna används.

### 3.2.4 Replikerbarhet

Vi började med att välja ut de tre läromedlen vi ville använda oss av i vår studie. Anledningen till att vi valde de läromedel vi gjorde var för att vi ville ha matematikböcker där det fanns en hel del textuppgifter i då det var det vi hade användning av. Tre läromedel kändes också lagom för den korta tid vi har haft på oss för det här examensarbetet. Hade vi haft mer tid så hade vi gärna velat analysera fler läromedel för att få ett ännu säkrare resultat. Vi började därefter klassificera textuppgifterna enligt beskrivningarna av problemsituationerna (Skolverket 23-25:2008) Vissa av textuppgifterna var svårare än andra att lyckas klassificera. Om någon uppgift var svår att klassificera diskuterade vi ihop om vilken problemsituation det skulle kunna tänkas vara och vi lyckades alltid tillsammans komma fram till ett gemensamt beslut.

När klassificeringen av alla tre läromedlen var klar gjorde vi tabeller för att se antalet uppgifter av varje typ av problemsituationerna. Utifrån tabellerna gjorde vi sedan ett cirkeldiagram för varje bok plus för diagnoserna för att visa på procentsatserna så tydligt som möjligt. För varje läromedel blev det två diagram, ett för subtraktion och ett för multiplikation. För Fyrans matematik (Hultman, Kristiansson & Ljung: 1975) och Matte Direkt Borgen (Andersson, Picetti & Sundin :2003) slog vi ihop A och B boken.

Innehållet i A och B boken är det som eleverna ska gå igenom under hela årskurs fyra.

Grundskolans matematik består av endast en bok och där finns också allt som eleverna ska lära sig under hela årskurs fyra. Så för att få samma resultat för alla de tre läromedlen tyckte vi att det var bäst att slå ihop A och B böckerna När detta var klart började vi jämföra de olika läromedlen med varandra för att se om det fanns några större skillnader eller likheter.

Till sist har vi sammanställt alla uppgifterna i alla tre läromedlen tillsammans för att visa på den stora procentuella i tabell och cirkeldiagram.

Detta för att slå ut alla textuppgifterna tillsammans så det blir extra tydligt hur stor övervikt i procent det är inom de två olika övervägande problemsituationerna.

Vi bör nämna att vi inte har tagit med uppgifter som handlar om area eller tid när vi har klassificerat uppgifterna i läromedlen. Anledningen till det är att area är en egen del av multiplikation. Vi skulle kunnat ha med det som en egen problemsituation men vi gjorde det valet att inte ha med det då vi inte tyckte att det var relevant för just vår studie. Anledningen till att vi inte tog med uppgifter med tid var för att det inte är några typiska problemsituationer, sådana tal räknas ut med ett annat tankesätt än de uppgifterna vi valt att analysera.

## 4. Resultat och analys

Vi kommer här att presentera de resultat vi har fått fram genom vår analys av de olika läromedlen. Vi börjar med att gå igenom läromedlen för sig för att senare jämföra dem. Varje avsnitt ser ut på liknande sätt. Resultatet av analysen presenteras med en tabell och ett diagram för varje läromedel. Först presenteras resultatet för problemsituationerna av subtraktion och därefter för problemsituationerna av multiplikation.

Matte Borgen Direkt Diagnoser har vi lagt som en egen rubrik. Anledningen till det är att vi vill visa på hur diagnosen speglar resultatet i böckerna.

Vi börjar med det tidigast läromedlet, Grundskolans matematik för att senare gå vidare till fyrens matematik. Därefter kommer först Matte Borgen Direkt och efter det Matte Borgen Direkt Diagnoser.

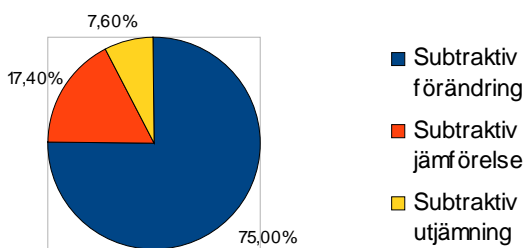
## 4.1 Resultat för läromedlen

### 4.1.1 Grundskolans matematik 1964

Från det tidigaste läromedlet kan vi utläsa dessa resultat. Vi ser tydliga procentskillnader mellan de olika problemsituationerna. Det är övervägande subtraktiv förändring som finns i läromedlet. Enligt Fischbein är det subtraktiv förändring som eleverna får lära sig och använda och vår undersökning visar tydligt att det finns flest uppgifter av typen subtraktiv förändring.

Diagram 1

#### Grundskolans matematik 1964



*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för subtraktion i Grundskolans matematik.*

Sammanlagt fanns det 132 stycken textuppgifter i Grundskolans matematik. Av de var 99 stycken av typen subtraktiv förändring, 23 av subtraktiv jämförelse och tio av subtraktiv utjämning.

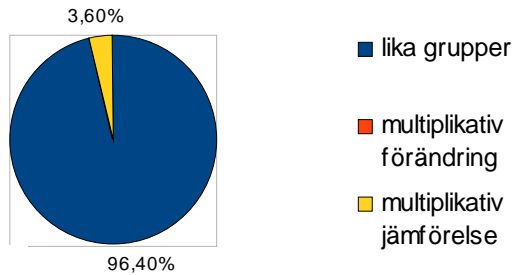
När det gäller multiplikation är det ännu större skillnader mellan de olika problemsituationerna. Typen lika grupper förekommer i nästan alla textuppgifter vilket innebär att det är förståeligt att elever har svårare för de andra två problemsituationerna.

Fischbein (1985) menar att lösningsfrekvensen när modellen upprepad addition (lika grupper) används inte alltid behöver betyda att det underlättar för eleverna. (Skolverket, 130:2008)



Diagram 2

## Grundskolans matematik 1964



*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för multiplikation i Grundskolans matematik.*

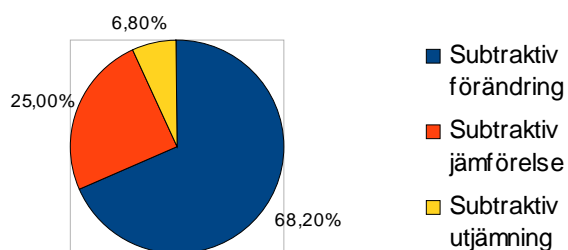
Sammanlagt fanns det 112 stycken textuppgifter med multiplikation. Av dem var 108 stycken av typen lika grupper och resten, alltså fyra stycken av typen multiplikativ jämförelse. Som diagrammet visar så finns det inte någon uppgift av typen multiplikativ förändring.

### 4.1.2 Fyrans matematik 1976

Det är inte någon markant skillnad mellan detta läromedel och läromedlet från 1964. Även här är subtraktiv förändring övervägande i textuppgifterna.

Diagram 3

## Fyrans matematik 1976



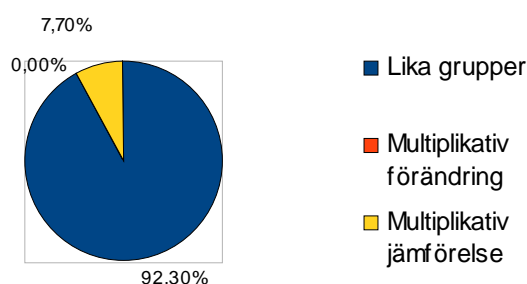
*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för subtraktion i Fyrans matematik.*

I Fyrans matematik fanns det totalt 88 stycken textuppgifter med subtraktion. 60 av de var av typen subtraktiv förändring, 22 av subtraktiv jämförelse och sex av subtraktiv utjämning.

För multiplikation är skillnaden problemsituationerna emellan fortfarande stor. Vi ser även här att den övervägande problemsituationen är lika grupper.

Diagram 4

### Fyrans matematik 1976



*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för multiplikation i Fyrans matematik.*

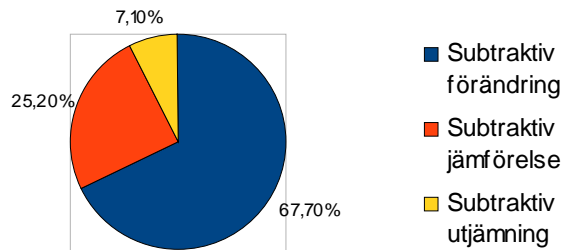
Sammanlagt fanns det 130 stycken textuppgifter med multiplikation i Fyrans matematik. 120 av dessa var av typen lika grupper och de andra tio var av typen multiplikativ jämförelse. Det fanns inga uppgifter av typen multiplikativ förändring.

#### 4.1.3 Matte Direkt Borgen 2004

Det är tydligt i dagens läromedel att det inte har skett någon större skillnad på textuppgifterna det senaste 50 åren. Subtraktiv förändring är den problemsituationen som finns betydligt fler av än de andra två problemsituationerna.

Diagram 5

## Matte Borgen Direkt 2004



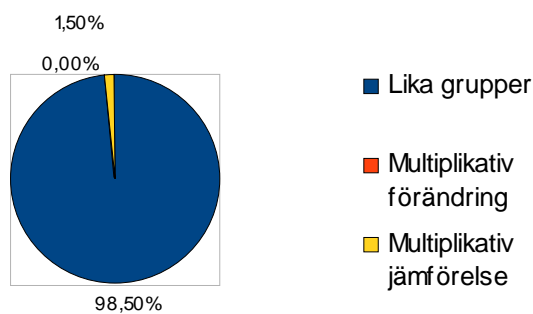
*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för subtraktion i Matte Borgen Direkt.*

I Matte Direkt borgen fanns det sammanlagt 127 textuppgifter med subtraktion. Av dessa var 86 av typen subtraktiv förändring, 32 av subtraktiv jämförelse och nio av subtraktiv utjämning.

Här finns det i princip bara textuppgifter av typen lika grupper.

Diagram 6

## Matte Borgen Direkt 2004



*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för multiplikation i Matte Borgen Direkt.*

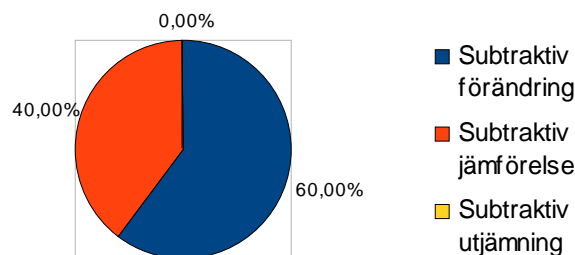
Sammanlagt fanns det 65 textuppgifter med multiplikation i Matte Direkt Borgen. Alla uppgifter utom en var av typen lika grupper. Den uppgiften som inte var lika grupper var multiplikativ jämförelse.

#### 4.1.4 Matte Direkt Borgen – Diagnoser 2004

Vi kan se att diagnoserna testar det som eleverna får träna på i läromedlen. Diagnoserna är därför relevanta i förhållande till vad som tas upp i böckerna. Däremot är det förhållandevis få textuppgifter då den här tabellen representerar alla tio diagnoserna ihop och det endast finns fem textuppgifter som har med subtraktion att göra.

Diagram 7

#### Matte Direkt Borgen 2004



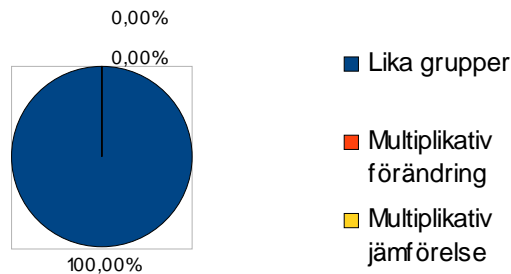
*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för subtraktion i diagnoserna i Matte Borgen Direkt.*

I diagnoserna fanns det fem textuppgifter med subtraktion. Tre av de var av typen subtraktiv förändring och två av subtraktiv jämförelse. Det fanns alltså inga subtraktiv utjämning.

Det som testas på diagnoserna vad gäller multiplikation är även det relevant eftersom det i princip bara är textuppgifter av typen lika grupper som tas upp genom hela böckerna, vilket innebär att det är det som bör testas i diagnosen då eleverna inte kan räkna ut uppgifter av annat slag.

Diagram 8

## Matte Borgen Direkt 2004



*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för multiplikation i diagnoserna i Matte Borgen Direkt.*

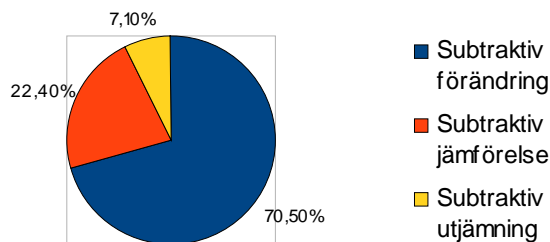
Som diagrammet visar finns det endast uppgifter av typen lika grupper. Sammanlagt fanns det fem stycken textuppgifter med multiplikation i diagnoserna.

### 4.1.5 Sammanlagt resultat

Här kommer resultatet för alla läromedel sammanlagt.

Diagram 9

## Sammanlagd procentfördelning

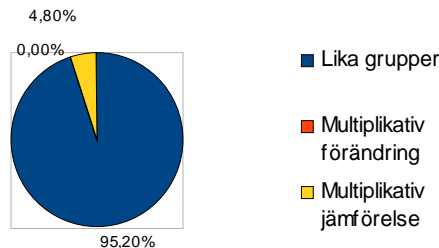


*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för subtraktion i alla läromedel ihop.*

Ser vi till alla läromedel tillsammans så fanns det 352 stycken textuppgifter med subtraktion. 248 av dem var av typen subtraktion förändring, 78 av subtraktiv jämförelse och 25 av subtraktiv utjämning.

Diagram 10

Sammanlagd  
procentfördelning



*Diagrammet visar den procentuella skillnaden mellan problemsituationerna för multiplikation i alla läromedel ihop.*

För multiplikation fanns det sammanlagt 312 stycken textuppgifter med multiplikation. 297 stycken av dem var av typen lika grupper och 15 av typen multiplikativ jämförelse. Det fanns inga uppgifter av typen multiplikativ förändring.

## 4.2 Sammanfattande resultat

Ser vi till resultaten så är de slående lika. Det skiljer sig endast en aning procentuellt läromedlen emellan. För subtraktion är det i alla tre läromedlen stor procentuell övervikt för subtraktiv förändring och för multiplikation är det en ännu större övervikt för lika grupper.

Procentsatsen för subtraktiv förändring är i alla tre läromedel över 60 % och subtraktiv utjämning är den problemsituationen som är minst förekommande i alla läromedel.

För multiplikation är som sagt procentsatsen för lika grupper övervägande stor, den ligger i alla läromedel över 90 %. Det innebär i princip alla textuppgifter angående multiplikation. Problemsituationen multiplikativ förändring förekommer inte i något av läromedlen.

Uppgifterna i diagnoserna (Matte Direkt Borgen) stämmer ganska bra överens med hur fördelningen ser ut i läromedlet.

## 5. Diskussion

I det här avsnittet kommer vi att diskutera de slutsatser vi har dragit från vår analys av läromedlen. Vi börjar med att beskriva vårt centrala resultat där vi tar upp det som vi anser är det viktigast som vi har fått fram av den här studien. Därefter knyter vi ihop vårt resultat med den forskning som vi presenterade i den teoretiska genomgången. Vi återgår till syftet och frågeställningarna som vi ställde i början och presenterar de svar vi har lyckats få fram genom vår analys. Vi tar även upp de begränsningar som studien har, för såklart finns vissa begränsningar. Något som är intressant är hur man skulle kunna använda det här resultatet för vidare forskning. Till sist går vi in på vilka konsekvenser vårt resultat har för verksamheten.

Vi vill påpeka att det är ett relativt nytt ämne vi har valt att forska kring och det finns begränsad forskning inom området.

Det är därför vi har utgått från ”Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007” (Skolverket, 2008). Det är där det finns något skrivet inom det område vi forskat om. J W Stigler med flera (1986) menar på att det finns begränsad forskning gjord i att förstå processen av att lösa textuppgifter genom tiden.

Det har även varit stort arbete med att klassificera och analysera de läromedlen vi använt oss av. Det har tagit tid, men eftersom det är det viktigaste i vår rapport så har det inte gjorts något att det tagit tid. Det är resultatet som är så intressant och det är viktigt att det kommer ut och att fler får veta hur det ligger till.

## 5.1 Vårt centrala resultat

Huvudsyftet med den här studien var att ta reda på hur förekomsten av olika problemsituationer inom subtraktion och multiplikation ser ut. Vi har nu fått en klar bild över hur det ser ut i de läromedel vi har analyserat. Skillnaderna mellan läromedlen från de olika årtiondena var inte särskilt stora. Men det vi kan se är att en försämring av blandningen av textuppgifter inom multiplikationsområdet har skett. Det vi menar med försämring är att antalet textuppgifter av typen lika grupper har ökat med åren och nästan helt slagit ut de andra två problemsituationerna. En följd av detta är att eleverna hindras att klara av textuppgifter av typerna multiplikativ jämförelse och multiplikativ förändring. J W Stigler med flera (1986) anser att det kan bli en snöbollseffekt av att eleverna hela tiden får lösa lättare och lättare textuppgifter vilket i sin tur leder till att de svårare textuppgifterna blir ännu svårare på grund av det och att det då blir ännu mer osannolikt att de textuppgifterna av de svårare problemsituationerna förekommer i matematikböckerna.

I kursplanen för matematik står det att:

Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven

- utvecklar sin förmåga att formulera, gestalta och lösa problem med hjälp av matematik, samt tolka, jämföra och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen,
- utvecklar sin förmåga att använda enkla matematiska modeller samt kritiskt granska modellernas förutsättningar, begränsningar och användning, (Skolverket, 2000)

Används endast av läromedlet Matte Borgen Direkt (Andersson, Picetti & Sundin, 2003) i sin undervisning anser vi att dessa två mål blir svåra att nå, då nästan bara problemsituationer av typen lika grupper finns i läromedlet.

För subtraktionsområdet kan vi däremot se en förbättring av blandningen av textuppgifter. Det vi menar med förbättring är att textuppgifterna av typen subtraktiv förändring har minskat genom åren vilket innebär att textuppgifter av typerna subtraktiv jämförelse och subtraktiv utjämning har ökat. Även om det inte är några stora förändringar så går det åt ”rätt” håll, då eleverna får större chans att lära sig att räkna ut tal av andra typer än subtraktiv förändring. Dock har denna ”förbättring” gått alldeles för långsamt. Vi anser att det måste bli bättre så att eleverna ges möjlighet att få de kunskaper de har rätt till.

Det är förvånande att se att det inte finns med några textuppgifter alls av typen multiplikativ förändring i något av läromedlen som vi har analyserat.

Får eleverna ingen kunskap kring dessa textuppgifter när de går i skolan är det inte så konstigt att de tycker att det är svårt att räkna ut textuppgifter av de typerna som ligger i minoritet. Detta är ett stort problem som verkligen behöver åtgärdas på ett eller annat sätt. Nedan ger vi förslag på hur man skulle fortsätta.

## 5.2 Resultatet i relation till tidigare forskning

Vi nämnde tidigare att man i TIMMS fick fram att matematikundervisningen i Sverige är mer läromedelsstyrd än i många andra länder. Ser vi det i relation till vårt resultat om fördelningen problemsituationer blir man funderad. Svenska elever i årskurs 4 presterar sämre än genomsnittet i undersökningen, undervisningen är läromedelsstyrd och fördelningen av problemsituationer är skev. Kan det finnas ett samband här? Kan det vara så att Svenska elever presterar sämre i internationella undersökningar på grund av att eleverna räknar själva i sina matematikböcker som vi har visat har brister? Vi menar inte att det är fel att arbeta läromedelsstyrt, men om man som lärare väljer att göra det måste det vara ett sådant läromedel som innehåller en jämn fördelning av de olika problemsituationerna. Det är inte konstigt att svenska elever presterar sämre då det i princip bara tas upp två av sex olika problemsituationer i de läromedel vi analyserat.

När vi jämför vårt resultat med tidigare forskning av samma slag ser vi att resultaten är slående lika. Att eleverna har problem med att tolka många av textuppgifterna där problemsituationerna subtraktiv jämförelse och utjämning samt multiplikativ förändring och jämförelse förekommer kan man förstå. I vår studie är det tydligt att uppgifter av detta slag tas upp sparsamt i läromedlen vilket gör att eleverna omöjligt kan lära sig det. Det är orättvist mot eleverna som inte ges möjlighet att få ta del av dessa problemsituationer som är minst lika viktiga som de två som förekommer mest. Det är inte så konstigt att svenska elever ligger längre ner på stegen vad gäller matematikkunskaper när vi har läromedel som endast tar upp två av sex problemsituationer. Som vi ser i den tidigare forskningen så är det textuppgifter av problemsituationerna lika grupper som är lättast för eleverna att klara och det visar vårt resultat också på. Det är i princip bara den problemsituationen som finns med i läromedlen, vad gäller multiplikation.

Tittar vi närmare på lösningsfrekvenserna på de uppgifterna vi visade i forskningsgenomgången så kan vi se att när uppgifterna är av typen lika grupper så är lösningsfrekvensen ganska hög. I både M05\_01 och M05\_07 så är lösningsfrekvensen över 70 %. Däremot är lösningsfrekvensen för M03\_01 ”bara” 44,6% trots att den uppgiften är av typen lika grupper. På denna uppgift var beräkningen inte problemet utan tolkningen (Skolverket, 60:2008). Detta resultat visar ungefär på samma sak som det resultat vi har fått fram.

Lösningsfrekvensen där uppgifterna var av typen subtraktiv förändring var låga jämfört med lika grupper i multiplikation. Däremot var lösningsfrekvensen för M03\_03 ganska hög om vi ser till att den uppgiften var av typerna subtraktiv jämförelse och multiplikativ jämförelse. Om vi ser till vårt resultat där båda dessa problemsituationerna förekommer förhållandevis sällan så borde den haft en lägre procent. En förklaring till varför den har en så pass hög procent som 38,6 % kan vara att det är en flervalsuppgift där eleverna skulle kunna gissa sig fram till svaret. Även här är resultaten liknande våra.

Vårt resultat visar på samma sak som Fischbein (1985) menade, nämligen att problemsituationerna subtraktiv jämförelse och subtraktiv utjämning inte tas upp i samma utsträckning som subtraktiv förändring. (Skolverket, 129:2008)

Ser vi till det som Runesson (1994) kom fram till i sina observationer att 75- 80 % av lektionstiden går till att eleverna räknar i sina läromedel så är det inte konstigt att svenska elever presterar sämre än genomsnittet i internationella undersökningar. Det verkar helt enkelt som att svenska elever inte får samma kunskaper i sin matematikundervisning som elever i andra länder får. Det här måste förändras och det måste förändras snarast. Den stora frågan är då varför det är på det här sättet. Det har vi inte kunnat komma fram till i den här rapporten, men vid fortsatt forskning skulle det vara intressant att se närmare på om och varför det i så fall skiljer länderna emellan.

Brändströms resultat visar på samma sak som vi har kommit fram till i vår studie, nämligen att det



finns brister i Sveriges matematikläromedel. Precis som oss så anser hon att läromedel är bra men inte tillräckliga. Hon skriver att "I believe that textbooks are very useful, both for teachers and students, but are not containing all information to do good teaching and learning." (Brändström, 75:2005). Även Johansson skriver i sin avhandling att "In Sweden, there is an ongoing discussion concerning too much reliance on textbooks in the teaching of mathematics in schools." (Johansson, 1:2006). Det är precis detta vi menar också.

### 5.3 Syftet har nåtts

Vårt syfte med den här studien var att vi skulle undersöka förekomsten av olika problemsituationer inom subtraktions- och multiplikationsområdena i läromedel nu och då. Det här har vi gjort och fått fram ett tydligt resultat. Vi vill påstå att vi har uppnått studiens syfte.

Även om vårt resultat inte kan generaliseras till alla läromedel så anser vi att vi har uppnått syftet. Vi har fått fram hur förekomsten av problemsituationer ser ut för de läromedel vi valde ut. Förmodligen skulle man få fram liknande resultat vid analys av andra läromedel också. Men detta är inget som vi kan säga säkert då ingen analys har skett av alla läromedel. Däremot så har vi analyserat läromedel från olika förlag vilket visar på att det inte endast finns brister hos ett förlags böcker utan hos alla tre förlag i just dessa läromedel. Det visar att det är flera som tänker på samma sätt kring upplägget av textuppgifter i matematikböckerna. Det hade varit fördelaktigt att hitta ett förlag vars matematikböcker hade en mer jämn fördelning av de olika problemsituationerna, då eleverna fått med sig mer kunskap än de får av de läromedel vi analyserat.

Från början hade vi egentligen velat ha läromedel från samma förlag så att vi på ett bättre sätt kunde jämföra hur förändringen har sett ut de senaste 50 åren. Men på grund av att vi tog läromedel från olika förlag så vet vi att det inte endast finns brister hos ett förlag.

Om vi ser till de frågeställningar som vi ställde oss i början anser vi att vi till stor del har fått svar på dem, men att det finns mer att få ut genom fortsatt forskning.

- Är procentsatsen mellan olika problemsituationer större i dagens läromedel än i äldre läromedel?

Det finns en marginell skillnad mellan de olika läromedlen. Tyvärr är inte skillnaderna som så stora som vi kanske hade hoppats på när vi började med vår undersökning. Vår undersökning visar tydligt på att det har varit likadant under många år och det är märkligt. Det väcker förstås många frågor som vi kommer till längre ner och hur man skulle kunna få svar på dem genom fortsatt forskning. Vi kan dock se att skillnaderna i procentsatserna i det läromedlet som vi har analyserat som används i dagens skola har ökat vad gäller multiplikation. Det hade varit bättre om det gått åt andra hållet, att det minskat, då problemsituationen lika grupper hela tiden varit övervägande. Vi tycker det är konstigt att det inte är större skillnader i procentsatserna genom åren. Det betyder att läromedelsuppgifterna genom åren inte har förändrats så som de borde enligt oss. Vi hade önskat att skillnaderna var större, då de hade betytt att vi kommit längre i utvecklingen av läromedel i Sverige.

- Vad är det som gör att svenska elever presterar sämre på internationella undersökningar?

Den här frågan är svårt att hitta ett svar på eftersom vi inte vet hur det ser ut i andra länder. Vi vet inte heller om det ser ut på samma sätt i alla svenska läromedel, vi vet endast att det finns brister i de läromedel som vi har undersökt.

Men vi tror ändå att det skulle kunna vara en möjlig förklaring till att svenska elever presterar sämre

än genomsnittet i internationella undersökningar.

Som, vi nämnt tidigare, finns det studier som visar att svenska elever presterar sämre än övriga som deltagit ibland annat TIMMS undersökningen. Utan att vi är helt säkra skulle vi vilja påstå att vi tror det kan ha till stor del att göra med de olika textuppgifter som finns i matematikböckerna. Det är svart på vitt i vår undersökning att eleverna inte får tillräckligt många textuppgifter av de fyra problemsituationerna ligger i minoritet, alltså subtraktiv jämförelse, subtraktiv utjämning, multiplikativ förändring och multiplikativ jämförelse.

Vi anser att den här forskningsrapporten har stor betydelse för verksamheten. Det är inte många som vet hur stor fördelning, procentuellt, det faktiskt är mellan de olika problemsituationerna. Det är därför viktigt att detta resultat kommer ut så att fler lärare och personer inom verksamheten får veta hur det ligger till med de läromedel vi har analyserat.

Nedan ger vi förslag på fortsatt forskning och där nämner vi just på vilket sätt man skulle kunna få ett mer säkert svar på den här frågan.

## 5.4 Studiens begränsningar

Vi inser att studien har vissa begränsningar. Eftersom vi endast har gjort vår analys av läromedel på tre böcker kan vi inte säga att vårt resultat gäller för alla läromedel under den här tidsperioden vi valt att fokusera på. Vi vet inte heller vilket läromedel som användes mest respektive år så vi har valt ut de böcker vi ansåg vara lämpliga för vår studie baserat på antal textuppgifter i matematikböckerna.

Dock anser vi att det inte har en avgörande roll vilka böcker vi valt att analysera, utan att resultatet i jämförelse med varandra är mer centralt. Det är tydligt övervägande genom alla böckerna vilka problemsituationer som premieras och vilka som inte får utrymme att finnas med.

Som vi nämnde i metoddelen så har vi inte i alla lägen tolkat textuppgifterna på samma sätt. Men genom en diskussion har vi ändå kommit fram till vilken problemsituation som textuppgiften är av. Vi är medvetna om att vi kan ha gjort en felbedömning i något enstaka fall, men i det stora hela är det inget som direkt påverkar slutresultatet. Vi har hela tiden följt beskrivningarna av problemsituationerna (Skolverket 2008) i vår klassificering av textuppgifterna i de olika läromedlen.

Samtidigt vet vi inte om anledningen till att svenska elever presterar sämre än elever i andra länder beror på fördelningen av problemsituationer i läromedlen, men vi anser att det är en av flera troliga förklaringar.

J W Stigler med flera (1986) menar på att det inte går att veta hur det påverkar elevernas inläring att det bara är vissa problemsituationer som tas upp i läromedlen. Det går alltså inte att veta säkert om det påverkar elevernas prestationer.

## 5.5 Fortsatt forskning

Eftersom det inte finns någon direkt forskning om just det här så finns det en hel del som man skulle kunna forska vidare på. En större undersökning i Sverige skulle behövas göras för att se om det ser likadant ut i alla läromedel som finns idag. Är det så att det gör det, som vi tror att det gör, så skulle det behövas tas fram ett nytt läromedel där fördelningen av problemsituationer är mer jämnt fördelad.

Vi vill återkomma till studiens generaliserbarhet, då vårt resultat så tydligt visar likheter på procentsatserna böckerna emellan vad gäller förekomsten av problemsituationer i Sverige. Även om vi inte har analyserat fler böcker skulle vi bli förvånade om det finns böcker som urskiljer sig från de resultat vi kommit fram till.

Är det så att det finns läromedel med en jämn fördelning av problemsituationer så är det förstås bra, men enligt tidigare forskning så har svenska elever svårigheter med att lösa textuppgifter av de problemsituationer som förekommer minst i läromedlen och detta måste bero på någonting (Skolverket 129:2008).

Det skulle även vara intressant att se hur det ser ut i andra länder. Har de samma fördelning av andelen olika problemsituationer som vi har fått fram? Det skulle vara särskilt intressant att studera läromedel i Asien, då de enligt TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) undersökningen 2007 presterade bäst av alla som var med. Det skulle även vara intressant att titta på Danmark och Norge som också deltog i undersökningen, då det är grannländer till Sverige. Danmark presterade signifikant bättre än Sverige, kan det bero på läromedlen? Norge däremot presterade sämre än Sverige, men där var eleverna yngre än genomsnittet. (skolverket, 2008). Resultaten i internationella undersökningar kan kanske förklaras om en sådan här undersökning som vi har gjort även görs i andra länder. Skulle det vara så att andra länder har ”bättre” läromedel än oss och med bättre menar vi en mer jämn fördelning av problemsituationer, så kan det kanske förklara varför de lyckas bättre i nationella undersökningar.

Vi har inte analyserat de nationella proven i matematik så vi kan inget säga om dem. Men det hade varit intressant att klassificera textuppgifterna där för att få vet om textuppgifterna där vad gäller subtraktion och multiplikation stämmer överens med det som eleverna får lära sig i undervisningen i skolan.

Förhoppningsvis är det så, men innan en analysering har gjort kan vi inte uttala oss om det. Är det inte så att det stämmer överens skulle det vara konstigt. Hur ska eleverna lära sig de olika problemsituationerna om de inte tas upp i undervisningen i skolan? Det är lärarna som lär ut och eleverna vet varken vad de ska lära sig och kan heller inte påverka undervisningen direkt. Vi tycker inte att det är lärarens uppgift att granska alla de textuppgifter som finns i matematikböckerna för att se så att det är en jämn fördelning av de olika problemsituationerna. Det borde finnas personer speciellt fokuserade på att göra det så att fördelningen av problemsituationer blir någorlunda jämn. Johansson skriver att ” A teacher, or a group of teachers, can often decide which textbook to use, how to use it in the classroom, and how to organize the students. These decisions could have substantial impact as regards the content of the lessons” (Johansson, 9:2006). Det innebär att det i princip kan bli vilken bok som helst, bara lärarna tycker att den ser bra ut.

Vi tror heller inte att majoriteten av dagen lärare är medvetna om hur läget är och vet man inte det är det ännu svårare att påverka något. Vårt resultat visar verkligen på motsatsen och det är egentligen konstigt. Varför är det så att det är en sådan stor procentuell skillnad i uppgifter och alltid (sedan grundskolans start) varit? Hur kommer det sig att det är så? Kan det vara så att de som gör matematikböckerna och dess uppgifter helt enkelt inte vet skillnaderna på de olika problemsituationerna? Eller tycks inte alla olika problemsituationer vara lika värda att lära ut? Frågorna är många och det kommer krävas större och fler undersökningar inom området för att få svar på dessa.

Vi har heller inte analyserat de diagnostiska proven från 1976. Det hade också varit intressant att se vad som testades då i förhållande till vad eleverna fick lära sig i skolan. För dagens utveckling och vidare forskning kanske det inte är lika relevant som att titta på hur proven såg ut förr i förhållande till undervisningen, men det hade ändå varit intressant.

Eftersom det är så nytt att forska inom detta område finns de förstås mer fortsatt forskning man kan och bör göra. Det är tydligt när vi ser till resultatet att mer forskning behövs. Det är inte bra att dagens läromedel ser ut som de gör när man ser till fördelningen av problemsituationer.

J W Stigler med flera (170:1986) skrev redan 1986 att "We believe the time has come to begin research in earnest on how to teach children to solve the nontrivial forms of word problems." Det är därför märkligt att det inte finns mer forskning gjord kring ämnet sedan 1986 då det är vad vår forskning tar stöd ifrån. Det är tydligt att mer forskning kring det här ämnet behöver göras.

## **5.6 Konsekvenser för verksamheten**

Vi anser att vårt resultat har stor betydelse för skolan, både för elever och också lärare. Vi har här visat att det finns brister i ett av de läromedlen (Matte Direkt Borgen) som används på många skolor runt om i Sverige idag, vilket inte är bra.

Använder man sig endast av det läromedlet i sin undervisning kommer eleverna inte att få med sig tillräckliga kunskaper då fördelningen av problemsituationer är skev. Som vi tidigare har uttryckt så anser vi inte att det är upp till lärarna att se till att läromedlet innehåller alla typer av problemsituationer utan det måste förlagen som ger ut läromedel göra.

Vi har även flera gånger nämnt att vi inte vet hur det ser ut i andra läromedel som vi inte har analyserat men skulle det visa sig att även de har brister så måste det komma fram ett läromedel som har en bättre fördelning.

Vi anser inte att undervisningen i matematik borde vara helt läromedelsstyrd så därför skulle eleverna kunna tillägna sig kunskaper i de andra problemsituationerna på andra sätt. Men eftersom det på många ställen är så att läromedlet till stor del styr undervisningen så måste alla problemsituationer finnas med där.

Vi anser detta eftersom skolan är den platsen där eleverna får lära sig saker. Vi kan inte räkna med att eleverna får tillägnat sig de bristande kunskaperna från skolan i någon annan situation. Skolan har ett ansvar, men det borde även förlagen ha.

Enligt TIMMS rapporten (Skolverket, 138:2008) så skulle elevresultaten antagligen förbättras dramatiskt om ett systematiskt studium av de olika problemsituationerna genomfördes. Vi har nu fått fram att det brister i läromedlet som vi har analyserat och om det görs en förbättring av läromedlet så tror vi också att elevernas resultat förbättras drastiskt.

## Referenslista

Andersson P, Picetti M, Sundin K, (2003), *Matte Direkt Borgen*, Stockholm: Bonnier Utbildning AB

Andersson P, Picetti M, (2004), *Matte Direkt Borgen*, Stockholm: Bonnier Utbildning AB

Brändström, A, (2005), *Differentiated Tasks in Mathematics Textbooks – An analysis of the levels of difficulty*, Licentiatavhandling, Luleå Universitet.

Johansson M, (2006), *Teaching Mathematics with Textbooks – A Classroom and Curricular Perspective*, Avhandling, Luleå Universitet

Envall F, Jonsson O, (1964), *Grundskolans matematik*, Stockholm: Magn. Bergvalls förlag

Hultman C, Kristiansson M, Ljung B-O, (1975), *Fyrans matematik*, Falköping: Skolförlaget Gävle AB

Runesson, U, (1994) Olikheter i klassen – tillgång eller problem? *Nämnamnaren* 21(2) s 9-13

James W Stigler, Karen C Fuson, Mark Ham and Myong Sook Kim, (1986) *Cognition an instruction* 3(3), 153-171, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Skolverket (2000) *Kursplan i matematik*. Hämtad från:  
<http://www.skolverket.se/sb/d/577;jsessionid=C5771E7CBCFCFF1978A342554E55A018>  
Hämtad: 14/1-11

Skolverket (2008), *Svenska elevers matematikkunskaper i TIMSS 2007*, Stockholm: Skolverket

Skolverket (2008) *TIMMS 2007 – Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket