

GÖTEBORGS UNIVERSITET  
Institutionen för svenska språket

**Matematikboken ur ett andraspråksperspektiv**  
*– om svårigheter relaterade till språk och kultur*

David Andersson

Ämnesintegrerat examensarbete på lärarprogrammet, 15 högskolepoäng  
Svenska som andraspråk, fördjupningskurs  
Vårterminen 2008  
Handledare: Margareta Holmegaard  
Examinator: Maja Lindfors Viklund

## Sammandrag

I denna uppsats undersöker jag i vilken utsträckning som matematikböcker i grundskolans senare år innehåller räkneuppgifter som förutsätter språkliga eller kulturella kunskaper som andraspråkselever inte nödvändigtvis besitter. Utifrån tidigare forskning om matematik ur ett andraspråksperspektiv redogörs för de svårigheter utöver de rent matematiska som andraspråkselever kan möta i matematikuppgifter.

Undersökningen består av en analys av räkneuppgifterna i en matematikbok, samt en elevenkät där ett antal av dessa uppgifter testas. Analysen visar att uppgifter innehållande svårigheter andra än matematiska är relativt vanligt förekommande i matematikboken. Resultatet från elevenkäten visar sedan att dessa uppgifter verkligen kan vålla problem för andraspråkselever. Slutsatsen blir att andraspråkselever har långt ifrån bara matematik att kämpa med när de arbetar i matematikboken. Detta gäller i större utsträckning för elever som har kommit i kontakt med andraspråket har under en kortare tid. Därför krävs det en medvetenhet bland både lärare och läromedelsförfattare om hur avgörande matematikuppgifters språk och innehåll kan vara för förståelsen.

**Nyckelord:** matematik, svårigheter, svenska som andraspråk

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Syfte och frågeställningar</b> .....	<b>2</b>
2.1 Syfte .....	2
2.2 Frågeställningar .....	2
<b>3. Teoribakgrund</b> .....	<b>2</b>
3.1 Matematik .....	2
3.2 Matematikboken .....	3
3.3 Matematik och språk.....	4
3.4 Andraspråksinlärning.....	6
3.5 Andraspråkselever och matematik.....	6
3.6 Problemlösning .....	7
3.7 Svårigheter i matematikuppgifter .....	9
3.7.1 Ordrelaterade svårigheter.....	10
3.7.2 Textrelaterade svårigheter .....	13
3.7.3 Innehållsrelaterade svårigheter .....	14
<b>4. Metod</b> .....	<b>14</b>
4.1 Val av material.....	15
4.2 Steg 1: Analys av matematikuppgifter .....	16
4.2.1 Insamling av svårigheter.....	16
4.2.2 Svårigheternas påverkan – störande eller förstörande? .....	16
4.2.3 Uppdelning av ordrelaterade svårigheter.....	17
4.2.4 Särskild analys av temauppgifter.....	17
4.3 Steg 2: Elevenkät .....	18
4.3.1 Enkätens upplägg .....	18
4.3.2 Val av uppgifter .....	19
4.3.3 Informanter .....	19
4.3.4 Enkätens genomförande.....	20
<b>5. Resultat</b> .....	<b>20</b>
5.1 Steg 1: Analys av matematikuppgifter .....	20
5.1.1 Ordrelaterade svårigheter.....	21
5.1.2 Textrelaterade svårigheter .....	24
5.1.3 Innehållsrelaterade svårigheter .....	25

5.1.4 Temauppgifter.....	26
5.1.5 Sammanfattning .....	27
5.1.6 Val av enkätuppgifter utifrån analysen.....	27
5.2 Steg 2: Elevenkät .....	30
5.2.1 Översiktligt resultat .....	31
5.2.2 Resultat uppgift för uppgift .....	32
5.2.3 Sammanfattning .....	36
5.3 Slutsats .....	37
<b>6. Avslutande diskussion .....</b>	<b>37</b>
6.1 Tankar om undersökningens resultat.....	37
6.2 Följder av undersökningens resultat .....	38
<b>7. Litteraturförteckning .....</b>	<b>40</b>
<b>Bilaga: Enkäten.....</b>	<b>43</b>

## 1. Inledning

Det krävs ofta en extra arbetsinsats i olika skolämnen av elever vars modersmål inte är detsamma som skolans undervisningsspråk eftersom de tillägnar sig ämneskunskaper genom ett språk som de inte är helt förtrogna med och där många ord är okända. Matematikämnet ses ibland som en oas i skolan där siffrorna är viktigare än orden och där andraspråkseleverna kan arbeta mer på samma villkor som sina förstaspråkstalande klasskamrater. Men matematikämnet är mer språkbundet än många vill tro.

De två inriktningar som jag har läst i min lärarutbildning är matematik och svenska som andraspråk. Under utbildningen har min ämneskombination uppmärksammats flera gånger av lärare som påpekat just att matematikämnet är starkare knutet till språk och kommunikation än vad man kan tro, och att det särskilt bör uppmärksammas ur ett andraspråksperspektiv. Detta har jag således blivit nyfiken på att göra. Så här skriver Parszyk (1999):

*Det språkliga innehållet i matematikuppgifterna innebär stora utmaningar för minoritetsungdomarna. Det räcker inte med att enbart ha räknetekniska färdigheter för att kunna lösa uppgifterna. Uppgifterna ställer krav på god läsförmåga hos eleverna. Endast några få uppgifter saknar språkligt innehåll vilket understryker vikten av att ta reda på om svårigheterna beror på bristande språkkunskaper eller på matematiksvårigheter (s. 198).*

Det sistnämnda har jag bestämt mig för att ta reda på, och har därför valt att i denna uppsats undersöka hur bristande språkkunskaper och kulturella förkunskaper i praktiken kan ställa till problem för andraspråkselever i matematikundervisningen. Min förhoppning är att det som jag kan komma fram till och lära mig under arbetets gång kan få bli användbart både för mig i mitt framtida läraryrke och för andra som tar del av denna uppsats.

## 2. Syfte och frågeställningar

### 2.1 Syfte

Syftet med denna uppsats är att utröna i hur stor utsträckning som matematikböcker i grundskolans senare år innehåller räkneuppgifter som förutsätter språkliga eller kulturella kunskaper som andraspråks-elever<sup>1</sup> inte nödvändigtvis besitter.

### 2.2 Frågeställningar

Syftet vill jag uppnå genom att besvara följande frågor:

- Förekommer det i matematikuppgifter *ord* och *formuleringar* som kan göra uppgifterna svåra eller omöjliga att förstå för andraspråks-elever?
- Förekommer det i matematikuppgifter *kulturella referenser* som kan göra uppgifterna svåra eller omöjliga att förstå för andraspråks-elever?
- Klarar elever att lösa uppgifter med dylika svårigheter?
- Beror felaktiga lösningar på de väntade svårigheterna?
- Går det att se samband mellan hur eleverna lyckas och deras erfarenhet av och förtrogenhet med svenska språket?

## 3. Teoribakgrund

Jag vill i detta avsnitt presentera de begrepp och områden som denna uppsats behandlar, och ge en bakgrund till ämnet utifrån forskning och styrdokument.

### 3.1 Matematik

Matematik är ett skolämne som berör som få andra. Många elever älskar att räkna matte, kanske mest påtagligt i de lägre skolåldrarna, samtidigt som det är vanligt att jag när jag berättar att jag ska bli lärare i matematik får kommentarer i stil med: ”Åh, matematik, det var ju aldrig

---

<sup>1</sup> Med *andraspråkselever* åsyftas i denna uppsats sådana elever som har ett annat modersmål än undervisningsspråket och alltså studerar på ett andraspråk, till skillnad från *förstaspråkselever*.

mitt starka ämne, precis.” Att matematik är både älskat och hatat blir särskilt intressant med tanke på ämnets vikt – både som ett av grundskolans tre kärnämnen, men också på grund av att det är så prestigefyllt och därmed kan påverka eleverna djupare än andra ämnen (Hvenekilde 1991:18). Få ämnen kan på samma sätt ge elever dåligt självförtroende eller en känsla av att vara misslyckade. Dåliga erfarenheter av matematik kan ofta följa en människa genom livet i form av avståndstagande eller rent av ångest, och en negativ inställning till matematik förs ofta vidare till nästa generation (Skolverkets rapport nr 221 2003:10). Vad som orsakar dessa vitt skilda upplevelser av matematikämnet är inget som jag undersökt i mitt arbete, men mina egna erfarenheter säger att de flesta tycker att matematik är roligt och stimulerande så länge de förstår och hänger med. ”Lusten och glädjen uppstår i känslan av *att lyckas* med någonting vilket i sig är starkt motiverande. Och omvänt, elever som möter ständiga misslyckanden i skolarbetet, inte minst i matematik, förlorar raskt motivation och lust att lära” (Skolverkets rapport nr 221 2003:26). Förståelsen av matematik utgör ett grundperspektiv i denna uppsats.

### 3.2 Matematikboken

Ytterligare en aspekt i vilken matematik är unikt, är dess relation till läroboken. Känns inte *mattebok* mycket mer som ett begrepp än t.ex. *svenskbok* eller *fysikbok*? Jag valde att göra en snabb och helt ovetenskaplig undersökning genom att notera antalet träffar vid sökningar på *Google* för olika ord. Resultaten visas i tabell 1, och bekräftar mina misstankar med överraskande tydlighet.

*Tabell 1. Träffar vid Google-sökningar*

Sökord	Träffar
matematikbok / mattebok	25 510
engelskbok / engelskabok	6 650
svenskbok / svenskabok	3 250
biologibok	3 010
fysikbok	2 920
samhällskunskapsbok / samhällsbok	2 173
kemibok	2 130

Det är omöjligt att här säga något om varför matematikboken sticker ut så markant från mängden, men *att* den gör det är värt att notera. Detta bekräftas även från andra håll. Skolverkets rapport nr 221 (2003:39)

redogör för att matematikämnet är det som mest av alla är beroende av en lärobok, både på gott och på ont. Den kvalitetsgranskning av matematikundervisning som gjorts under 2001 och 2002 och som ligger till grund för rapporten, visar att läroboken i matematik till stor del styr hela undervisningen och spelar stor roll för hur eleverna upplever ämnet: ”Matematik är för både elever och lärare kort och gott det som står i läroboken” (Skolverkets rapport nr 221 2003:39). Enligt Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (Skolverkets rapport nr 251 2004:74) verkar lärobokens betydelse dessutom ha stärkts de senaste åren, när muntliga aktiviteter som diskussioner och genomgångar minskat till förmån för individuellt arbete. Matematiken är alltså ofta till stor del läromedelsstyrd. Det innebär förstås att lärobokens utformning och innehåll har mycket stor betydelse för ämnet och hur det uppfattas och tas emot av eleverna. Och om, som tidigare nämnts, matematiken är lika med ”det som står i läroboken”, får det förödande konsekvenser om eleverna inte kan förstå och tillgodogöra sig läromedelstexterna.

### **3.3 Matematik och språk**

Det finns mycket att säga om matematik och språk. Ett vanligt påstående är att matematik *är* ett språk. Detta är helt korrekt i ett avseende, nämligen om man talar om det matematiska symbolspråket som ju har en strikt syntax och semantik, precis som musikalisk notation, och är relativt internationellt (Löwing & Kilborn 2008:27). Men är matematik ett språk även i vidare mening? Det tycker Usiskin (1996, refererad av Rönnberg & Rönnberg 2001:36) som lyfter fram att matematiken har egenskaper som alla andra språk – det kan vara muntligt och skriftligt, informellt och formellt, och har kommunikation som ett huvudsyfte. Löwing & Kilborn (2008:39) menar däremot att det inte är meningsfullt att säga att matematik är ett språk, utan att matematiskt språk i stället är det sätt på vilket man kommunicerar ämnet. Hur denna kommunikation ser ut beror givetvis på vilka som kommunicerar, och vilka matematikkunskaper de har. På akademisk nivå används ett formellt matematiskt språk, medan språket i skolans värld, i större utsträckning ju längre ner i åldrarna man kommer, ofta är mycket vardagligt och oprecist – ”allt annat än korrekt” enligt Norén (2006) som refererar en studie som Sjöberg (2006) har gjort bland elever i grundskolans senare år. Denna spännvidd mellan olika sätt att kommunicera matematik kan kanske sägas spegla hur matematiken ibland kan vara helt och hållet abstrakt och ibland mycket vardaglig – till den grad att den inte ens uppfattas som matematik. Grundskolans



kursplan för matematik visar på denna dubbelhet: ”Många problem kan lösas i direkt anslutning till konkreta situationer utan att man behöver använda matematikens uttrycksformer. [...] Problem kan också vara relaterade till matematik som saknar direkt samband med den konkreta verkligheten” (Skolverket 2000).

Myndigheten för skolutveckling (2008:16) skriver att dessa två språk, det matematiska och det vardagliga, skiljer sig från varandra. De ger exemplet att den vardagliga formuleringen ”Två äpplen och fem äpplen blir sju äpplen tillsammans” på matematiskt språk uttrycks ”Summan av två och fem är sju”, eller, med det s.k. symbolspråket, ” $2+5=7$ ” (2008:16). Löwing & Kilborn (2008:39) gör inte en lika tydlig uppdelning, utan menar att det språk som ofta används i skolan är ett vardagsspråk med inslag av matematiska termer och uttryck, och att eleverna är på väg från ett ofullständigt vardagsspråk mot ett mer korrekt matematiskt språk. ”Men något nytt språk är det inte fråga om” (Löwing & Kilborn 2002:200). Eleverna behärskar ofta en informell matematik när de börjar skolan, och måste sedan lära sig en formalisering och generalisering av det matematiska språkbruket, där deras informella språk får fungera som ett stöd för det formella tills de blivit förtrogna med det senare (Johnsen Høines 1990:74f). Denna resa är ett av matematikundervisningens syften enligt kursplanen, närmare bestämt att ”utveckla elevens [...] möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer” (Skolverket 2000). I matematiken krävs nämligen ett exakt och specifikt språk; genom att använda ord som kan tolkas på fel sätt utsätter man sig för risken att kommunikationen inte fungerar korrekt (Myndigheten för skolutveckling 2008:18; Roe & Taube 2006:146). ”Fyrkant”, ”runda grejer” och ”den delat med den” duger ofta inte när man vill beskriva kvadrat, cirkel och division (Löwing & Kilborn 2008:33).

Termen *matematiskt språk* används alltså flitigt, även av dem som inte menar att matematiken är ett språk i sig. Det som i detta avsnitt oftast verkar åsyftas med termen, och som också är det som termen får beteckna i fortsättningen av denna uppsats, är det som Rönnerberg & Rönnerberg (2001:34) kallar *matematiskt register*. Ett register är en språkvetenskaplig varietet som beror på vad språket används till, och det matematiska registret är då ”det verbala språk vi använder för att kommunicera matematiska begrepp och idéer” (Rönnerberg & Rönnerberg 2001:34).

Lärandet i matematik hänger alltså tätt ihop med kommunikation, språk och språkutveckling. Det skriver Norén (2006:11) som hänvisar till en lång rad didaktiker och forskare, och får medhåll av Malmer

(1999:45) som skriver: ”Varje lärare som undervisar i matematik måste vara medveten om den betydelse språket har.” Skolverkets rapport nr 221 (2003:44) berättar att ”Sambandet mellan god språkbehärskning och matematisk förståelse är väl belagt såväl i praktiskt pedagogiskt arbete som i forskning”. Man kan till och med se samband mellan högre betyg i svenska och högre betyg i matematik (Parszyk 1999:197). Är det då också så att elever med bristfälliga språkkunskaper får det svårt med matematiken?

### 3.4 Andraspråksinläring

Ett stort ordförråd är den viktigaste enskilda faktorn för skolframgång, och en förutsättning för att andraspråkselever ska lyckas i skolan (Viberg 1993:68f). De grundläggande färdigheter på modersmålet som uppnåtts vid skolstarten utgör *basen* i språket. I skolan utvecklas sedan *utbyggnaden*, som bland annat innebär läs- och skrivinläring, ökad grammatisk medvetenhet och utveckling av ämnesrelaterade specialordförråd. Invandrarelever som kommer i kontakt med andraspråket först i skolåldern saknar basen i andraspråket, utan vilken de inte kan jobba på utbyggnaden. För att de ska kunna delta i undervisningen måste de därför utveckla bas och utbyggnad parallellt, samtidigt som de ska tillägna sig ämneskunskaper. Ju senare en elev anländer, desto större försprång har klasskamraterna, och desto mer måste utbyggnaden utvecklas samtidigt som ämnesinnehållet och undervisningsspråket blir allt mer avancerat för varje skolår. För barn som anländer i åldern 5–15 år kan det ta 3–8 år att uppnå infödd språknivå; för de högre av dessa åldrar rör det sig ofta om minst 6 år. Möjligheterna att lyckas i skolarbetet är därför självklart inte desamma för en elev som anländer till det nya landet i yngre tonåren som för en elev som har anlät endast några år gammal och därför hunnit utveckla en bas i andraspråket (Bergman 2000:23ff).

### 3.5 Andraspråkselever och matematik

I matematisk kunskap ingår att kunna tolka och förstå matematiska texter. Roe & Taube (2006:145f) hänvisar till flera källor som påpekar just detta, och visar även på en studie som undersökt problemlösning och fått fram att de vanligaste felen som elever gjorde var relaterade till textförståelse. Andraspråkselever borde därmed ha ett extra hinder i sin inläring av matematik. Vad kan egentligen sägas om matematik ur andraspråkselevernas perspektiv?

Enligt Hvenekilde (1991:17) tyder mycket på att många andraspråks-elever klarar sig bättre i matematik än i andra ämnen, eftersom matematiken inte kräver lika stort ordförråd. Det är nog också ganska vanligt att matematik uppfattas som ett ämne där kunskaper i undervisningsspråket inte är lika avgörande som i andra ämnen eftersom matematiken till stor del kan uttryckas med siffror, och att det därför är det ämne som andraspråks-elever har lättast för: ”Matematikboken är enligt min erfarenhet från grundskolan, ofta den första bok som sätts i händerna på nyanlända invandrarelever” (Parszyk 1999:91). Förvisso kan det vara sant att dessa elever hellre arbetar med matematik än med andra ämnen, men Hvenekilde (1991:18) menar att språkets betydelse i matematiken därför har förringats i mångas ögon, och att man ”tror att matematikämnet är mindre avhängigt språk och kultur än det faktiskt är” (Hvenekilde 1991:18).

Det tål alltså att påpekas att matematiken ofta är problematisk för andraspråks-elever. När man undersökte resultaten på ämnesprovet i matematik för år 9 under 2006 och 2007 framgick det tydligt att elever som läste svenska som andraspråk hade betydligt sämre resultat på alla uppgifter än övriga elever (Myndigheten för skolutveckling 2008:11). Av de elever i år 9 som under läsåret 2004/2005 läste svenska som andraspråk var det enligt Skolverkets statistik hela 26 % som inte uppnådde målen för att bli godkända i matematik (NCM 2006). En OECD-rapport efter PISA 2003<sup>2</sup> rapporterar att över 40 % av första generationens invandrare inte når lägsta nödvändiga nivå i matematik för att kunna klara sig i vardagliga situationer utanför skolan (Norén 2006:18). Elever som uppges ha haft goda kunskaper i matematik i sina hemländer får plötsligt problem i ämnet när de kommer till ett nytt land, utan att de eller lärarna nödvändigtvis inser vari problemen ligger (Hvenekilde 1991:16).

### **3.6 Problemlösning**

Problemlösning betonas som något viktigt av både läroplanen och kursplanen för matematik:

De [eleverna] skall ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att arbeta självständigt och lösa problem (Lpo 94:6).

Utbildningen ska ge eleven möjlighet att

---

<sup>2</sup> PISA är ett projekt för kunskapsutvärdering bland femtonåriga elever i olika länder, drivet av OECD, Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling.

uppleva den tillfredsställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem (Skolverket 2000)

och

utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem (Skolverket 2000).

Skolan ska också 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 (Skolverket 2000).

Enligt kursplanen i matematik har problemlösning alltid haft en central plats i matematikämnet. Men kan vi definiera problemlösning?

Ett problem innebär enligt en definition av Unenge & Wyndhamn (1988) att

- den som möter problemet ska vilja finna en lösning.
- det inte ska finnas en färdig rutin att tillgå för problemets lösande.
- problemet kräver ett eller flera mer eller mindre kreativa lösningsförsök. (s. 7)

De menar alltså att ett problem är en uppgift som i alla fall inledningsvis upplevs som svårlöst av den som möter det. Men det beror ju helt på vad problemlösaren har för kunskap eller tidigare erfarenheter; har man stött på liknande problem många gånger förut kan det till och med bli en rutinuppgift att lösa det. Vad som är problem för en elev behöver alltså inte vara det för en annan – problem har därmed en relativ karaktär och det beror på relationen mellan individen och uppgiften om uppgiften är ett problem eller inte (Ahlberg 1992:8f). Denna relativitet kan också läsas ut ur den distinktion som gjordes i den föreslagna kursplanen för matematik i GY-07-reformen. Där talades det om rutinuppgifter respektive problemuppgifter, där skillnaden ansågs ligga i hurvida det räcker att tillämpa standardmetoder och procedurer eller om uppgifterna verkligen kräver problemlösningsförmåga (Mouwitz 2007:61).

Trots att begreppet problemuppgifter alltså är ett relativt begrepp, är det mycket vanligt att det i stället får beskriva en viss sorts uppgifter. Det man då åsyftar är helt enkelt benämnda uppgifter, det vill säga verbalt formulerade uppgifter – till skillnad från rent algoritmiska uppgifter (Thompson 1988; Ahlberg 1992:6f; Löwing & Kilborn

2002:244). Det som gör benämnda uppgifter svårare än algoritmiska är att eleven själv måste ”ta steget från en verklighetens värld till matematiken” (Thompson 1988:540), det vill säga översätta uppgiften från ett vardagligt språk till ett matematiskt. Detta kräver givetvis att eleven behärskar bägge språken. Ett misslyckande behöver alltså inte betyda att det är just matematiken som brister, vilket annars kanske ligger nära till hands för en matematiklärare att misstänka, utan att eleven helt enkelt har brister i det språk på vilket uppgifterna är formulerade och därmed kan ställas inför oöverstigliga hinder, oavsett hur väl den behärskar det matematiska språket. Detta återkommer jag till i de följande avsnitten.

Alla de benämnda uppgifterna i en vanlig matematikbok skulle kunna kategoriseras som problemuppgifter i något sammanhang eftersom det inte framgår i uppgifterna hur de ska lösas, men i undervisningspraktiken fungerar många av dem som rutinuppgifter eftersom ett avsnitt i boken ofta innehåller flera uppgifter med liknande lösningar och dessutom kanske har en rubrik som kan ge ledtrådar till hur uppgifterna ska lösas. Den lite flytande innebörden i begreppet problemuppgift är bra att vara medveten om, och har fått mig att välja att i denna uppsats undvika att använda begreppet om de uppgifter jag undersökt. I stället kallar jag dem *benämnda uppgifter*, eller där ingen specifikation krävs helt enkelt *uppgifter*, eftersom de icke-benämnda uppgifterna som saknar ord naturligt faller utanför min undersökning eftersom jag undersöker uppgifterna ur ett språkligt och kulturellt perspektiv.

### 3.7 Svårigheter i matematikuppgifter

Students who fail to solve mathematical problems might do so because they are unable to do one, some or all of the following: correctly decode words, understand their exact meaning in a mathematical context, reflect on the mathematical problem, actually solve the problem and present the solution to the problem in written words so that others can understand it (Roe & Taube 2006:148).

Det finns enligt ovanstående citat fem delar som kan fallera vid lösandet av en benämnd uppgift. Att tre av dessa främst handlar om text, språk och kommunikation visar tydligt att lösandet inte bara handlar om matematik och att elever mycket väl kan stöta på svårigheter som är relaterade till textförståelse. Det som undersöks i denna uppsats faller inom de två första av dessa delar – att förstå ord och deras betydelse i en matematisk kontext.

”Utöver räknetekniska färdigheter behöver eleverna ha både *faktakunskaper och begreppsförståelse* för att kunna lösa uppgifterna” (Parszyk 1999:198). En matematikbok består alltså inte bara av matematiska svårigheter. De svårigheter som kan förekomma i benämnda uppgifter och som inte är relaterade till det matematiska innehållet är de som undersöks i denna uppsats. Hädanefter i denna uppsats betecknar termen *svårighet* därför endast svårigheter utöver de rent matematiska, om inget annat anges.

Vilka är då dessa svårigheter? I analysen av resultaten från PISA 2003 ger Roe & Taube (2006:154) några exempel. Texten kan innehålla *implicit information* som eleven kan missa. Det kan krävas att eleven kan tolka *abstrakta relationer* i texten. Vidare kan eleven förvillas av *missledande information*, och dessutom kan *lågfrekventa ord och uttryck* hindra förståelsen. Ahlberg (1992:10f) gör en tredelad uppdelning av text- och innehållsrelaterade svårigheter: textens *logiska struktur*, dess *semantiska komponent* och dess *syntaktiska komponent*. Den logiska strukturen handlar om hur information och frågor är ordnade i texten. Den semantiska komponenten har en kontextuell och en lexikal del, där den förra behandlar innehållet och texten som helhet, och den senare behandlar svårtolkade ord och andra isolerade lexikala uppgifter. Den syntaktiska komponenten, slutligen, behandlar ytliga aspekter som antal meningar och ord i texten.

I min undersökning används dock en annan uppdelning av svårigheterna. För det första svårigheter relaterade till *ord och uttryck*, för det andra svårigheter relaterade till *texten*, till exempel textens struktur och syntax, och för det tredje svårigheter relaterade till *innehållet*, alltså hur textens innehåll utöver det rent matematiska kan förstås.

Myndigheten för skolutveckling (2008:16–40) ger en detaljerad genomgång av olika svårigheter i benämnda uppgifter. I det följande presenteras dessa indelade enligt de tre ovan nämnda typerna.

### **3.7.1 Ordrelaterade svårigheter**

Detta avsnitt går igenom olika sätt på vilka enstaka ord kan försvåra läsning och förståelse av en text. Tyngdpunkten läggs på den kanske mest uppenbara anledningen till bristande förståelse: förekomsten av obekanta ord och uttryck. Som tidigare nämnts så är just ordförrådet den mest avgörande faktorn för att andraspråkselever ska lyckas i skolan (Viberg 1993:68f).

### 3.7.1.1 Obekanta ord och uttryck

För andraspråkselever anses ordförrådet vara den enskilt viktigaste faktorn för skolframgång, och man uppskattar att 95–97 % av alla ord i en text måste vara kända för att förståelsen inte ska blockeras (Lindberg 2007:34). Dessutom är de sista procenten okända ord oftast de som ger den största informationen i texten (Enström 2004:173). Man kan anta att dessa utgör en ännu större andel just i matematikuppgifter eftersom det matematiska språket oftast saknar redundans, dvs. inte har något överskott på information, och är exakt och kortfattat utan parafrasering (Myndigheten för skolutveckling 2008:18; Rönnberg & Rönnberg 2001:36). Ju mer kortfattad texten är, desto mindre kontext finns det som kan ge ledtrådar till vad ett okänt ord betyder. Obekanta ord bör alltså kunna förstöra särskilt mycket i just matematikuppgifter.

Ibland talas det om att svårigheterna gäller *lågfrekventa* eller *ovanliga* ord och uttryck i stället för *obekanta*. Termerna verkar vara ganska utbytbara; ofta är ord obekanta just för att de är ovanliga, eftersom det är mindre chans att man lär sig ett ord om man sällan möter det (Enström 2004:185). I denna uppsats används termen *obekanta ord och uttryck*, vilket betecknar sådana ord som kan förmodas vara obekanta eller svåra att förstå för andraspråkselever.

Projektet OrdiL (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007) som drivs vid Göteborgs universitet har inventerat ordförrådet i ett antal olika läromedel. I denna kartläggning har man delat upp samtliga ord i kategorier. De två huvudkategorierna är *ämnesneutrala* respektive *ämnesrelaterade* ord. De ämnesneutrala orden kan delas in i två kategorier: Dels *allmänspråkliga, frekventa ord* (A), som kan förekomma i både tal och skrift, i både vardagligt och formellt språk, som exempelvis *människa, vara* och *stor*. Dels *allmänna ofta abstrakta skriftspråkliga ord* (B), som till exempel *framtråda, utbredning* och *föremål*. De ämnesrelaterade orden delas också in i två kategorier. *Allmänspråkliga ämnestypiska ord* (C) är ord som är vardagliga men samtidigt knutna till något ämnesområde och därför kan förekomma mer frekvent i läroböcker i de ämnen som orden har särskild anknytning till. Exempel är *kyrka, gnida* och *muskel*. Den andra kategorin ämnestypiska ord är *fackord och facktermer, ofta unika för ett visst ämne* (D), till exempel *produktionsfaktor, decimalform* och *kromosom* (Järborg 2007:86f).

Kategori (A) består av ord som kan antas vara välbekanta även för andraspråksinlärare. Orden i kategori (B) och (C) brukar enligt OrdiL ”återfinnas i de yttre skikten av det mentala lexikonet hos en andraspråksinlärare” (Järborg 2007:87f) och kan därför vara bekanta

men knappast behärskas. Ord i den sista kategorin (D) är förmodligen helt obekanta för de flesta andraspråkselever. Förståelsen av uppgifterna i en matematikbok bör alltså till viss del kunna bero av hur frekvent ord från de tre senare kategorierna förekommer i uppgiftstexterna.

### 3.7.1.2 Tvetydiga ord

Självklart är det förvillande att stöta på ord som man tror sig förstå, men som inte alls passar in i sammanhanget. I normal svensk text är ungefär hälften av orden homografa (Järborg 2007:71). Många av dessa bör inte vålla några problem, men tvetydiga ord som eleverna lätt kan tolka fel bör undvikas i den mån det går i matematikuppgifter. En särskild typ av tvetydiga ord som inte går att undvika är de som har en matematisk betydelse. Det finns mängder av vardagliga ord som har en helt annan betydelse i det matematiska språket. För en elev som lärt sig den vardagliga betydelsen kan det naturligtvis vara svårt att förstå en text där ordet i sin vardagliga mening inte alls verkar passa in. I matematiken talar man om hur mycket ett kärl *rymmer*, medan eleven tycker att det är vettigare att tala om hur fångar rymmer (Myndigheten för skolutveckling 2008:16–40; Malmer 1999:50). Och det kan vara svårt att förstå att man inte alls behöver rita när man just ombetts *teckna* ett uttryck (Parszyk 1999:209ff). Ord som *volym*, *axel*, *udda*, *värde* och *rot* är andra exempel på ord som används med skilda betydelser än de eleverna är vana vid (Myndigheten för skolutveckling 2008:16f).

### 3.7.1.3 Signalord

En elev som inte förstår en uppgift, eller helt enkelt bara har för bråttom och inte vill läsa igenom den så noggrant, kan ofta förlita sig på så kallade *signalord*, som kan ge ledtrådar om hur uppgiften ska lösas (Myndigheten för skolutveckling 2008:20). Av erfarenhet vet eleven att *mer*, *längre* och *ökar* oftast innebär addition, medan *tappade* och *yngre* har med minskning och därmed nästan alltid subtraktion att göra. Men inte alltid:

Peter är 8 år och 4 år äldre än Gustav. Hur gammal är Gustav?  
(Myndigheten för skolutveckling 2008:20).

Texten innehåller två tal samt ett ord som signalerar addition, och då ligger det nära till hands att helt enkelt addera de två talen för att få fram svaret.



### 3.7.1.4 Övriga ordrelaterade svårigheter

Företeelser som bör användas med varsamhet i läromedelstexter är *nominaliseringar* och *verb i passiv form*, som komprimerar och försvårar texten. Exempel på båda dessa finns i uttrycket ”Vattenåtgången beräknas genom att ...” som i stället skulle kunna formuleras ”Hur mycket vatten man har använt kan man beräkna genom att ...”. En klassisk fälla för andraspråksinlärare är *partikelverb*, som också det finns ett exempel på i den förra formuleringen. Att *gå åt* har ju ingenting med att *gå* eller *gång* att göra. Slutligen kan *ofullständiga verbformer* och *otydliga bindningar* försvåra en text, alltså att hjälpverb respektive relativpronomen utelämnas (Myndigheten för skolutveckling 2008:21–25).

### 3.7.2 Textrelaterade svårigheter

Även om alla ord och uttryck i en uppgift är bekanta för läsaren kan det ändå finnas svårigheter i texten (Parszyk 199:148). Den kan ha en *komplicerad meningsbyggnad*; om en mening har flera inskjutna bisatser kan detta försvåra framför allt för andraspråks elever. Det kan också vara så att texten är onödigt *komprimerad*. En komprimerad text kan tyckas kort, koncis och utan onödiga ord, men behöver inte bli mer lättläst – snarare tvärtom. I en kortfattad text får man mindre hjälp av den språkliga kontexten och varje ord blir viktigare. Dessutom finns det enligt PISA 2003 inget som pekar på att fler ord och meningar i matematikuppgifter skulle försämra läsförståelsen (Roe & Taube 2006:151f). *Sambandsmarkörer* kan också saknas, vilket försvårar läsningen och gör det svårare att förstå satsernas inbördes relationer (Myndigheten för skolutveckling 2008:27–28, 34).

En *uppgifts struktur* kan i hög grad påverka förståelsen. Om texten följer en tankemässig struktur som en logisk följd eller en tidsföljd så blir det lättare att förstå det matematiska innehållet. En uppgift som formuleras med en mer otydlig struktur tvingar eleven att själv reda ut logiken och förstå matematiken. Det kan vara önskvärt ibland, men då måste man vara medveten om att svårighetsgraden ökar både matematiskt och språkligt (Myndigheten för skolutveckling 2008:32).

Något som endast tas upp i förbigående av Myndigheten för skolutveckling är svårigheten med att en uppgift kan innehålla *missledande information*, alltså sådant som kan leda elevernas tankar åt fel håll (Myndigheten för skolutveckling 2008:10). Ett exempel på detta är *irrelevant information*. Detta ökar uppgiftens svårighetsgrad eftersom eleven tvingas analysera vilken information som är intressant och vilken

som kan bortses från, och det är enligt Parszyk (1999:198) mycket vanligt att elever som inte helt förstår texten använder även den onödiga informationen. En särskild sorts irrelevant information är irrelevanta tal – tal som inte ingår i det matematiska innehållet riskerar att bli indragna i elevernas räkningar bara för att de står med siffror. Parszyk (1999) konstaterar i en studie att ”de som av någon anledning inte förstår texter i uppgifter ofta tar alla textens sifferbenämnda tal och adderar dem” (s. 154).

### **3.7.3 Innehållsrelaterade svårigheter**

Även i grunden lättlästa texter kan vara svåra att förstå om de har ett för läsaren okänt innehåll. Norén (2006) skriver följande om detta:

Barns olika kulturella och sociala erfarenheter kan resultera i att de tappar intresset för att lösa uppgifter i matematik om de är knutna till en synnerligen svenskt kulturell kontext som de inte är bekanta med. Exempel från en svensk kontext kan vara uppgifter som har sitt ursprung i exempelvis nordiska sagor om tomtar och troll, kulturella och sociala vanor som skidsestrar och segling, fenomen i en svensk naturkontext, ekorrar eller röda stugor med äpplen och päron i trädgården (Norén 2006:25).

En okänd kulturell kontext kan inte bara orsaka att en andraspråkselev tappar intresset, utan kan även förhindra förståelsen av texten. Kontexten förutsätter nämligen ofta kännedom om olika företeelser, vilket innebär att mer eller mindre viktig information kan ha utelämnats eftersom läsaren förutsätts känna till den (Myndigheten för skolutveckling 2008:39). Dessutom kan en elev som saknar de referensramar eller den förförståelse som krävs inte få något stöd i kontexten. Detta är ett problem som är särskilt stort men inte unikt för andraspråkselever. Inga elever växer upp i exakt samma kultur, vilket innebär att referensramarna kan skifta från elev till elev, mellan olika platser i landet och över tid, så bristande förståelse på grund av en okänd kontext kan även drabba andra än andraspråkselever.

## **4. Metod**

Frågorna som ställs i denna uppsats besvaras genom en tvådelad undersökning. Den första delen utgörs av en analys av de benämnda uppgifterna i en matematikbok för grundskolans år 8, genom en

kvantitativ och översiktlig genomgång av uppgifterna med avseende på olika förmodade svårigheter utöver de rent matematiska. Den andra delen består av en enkätundersökning i vilken elever med varierande svenskkunskaper får försöka lösa några av de förväntat problematiska uppgifter som hittats i analysen i undersökningens första del.

#### 4.1 Val av material

Undersökningen är begränsad till att omfatta en enda lärobok, eftersom jag har bedömt det kunna ge tillräckligt underlag. Genom att välja en av de två matematikböcker som ingår i projektet OrdiL (vilket presenterades kort i avsnitt 3.7.1.1) har jag kunnat använda mig av OrdiL:s databaser för att göra sökningar i materialet och få fram frekvenser för olika ord. Detta har underlättat mitt arbete och dessutom möjliggjort resultat som jag annars inte hade haft möjlighet att få fram. I OrdiL ingår förutom de två matematikböckerna även två böcker från vart och ett av ämnena biologi, fysik, kemi, geografi, historia, religion och samhällskunskap.

Den matematikbok som jag har valt, *Matematikboken Y Röd* (Undvall, Olofsson & Forsberg 2002), används på den skola där jag har haft min VFU<sup>3</sup> och är därför bekant för mig sedan tidigare. Den är även den till antalet ord mest omfattande av de två. Boken (hädanefter benämnd *matteboken*) utger sig för att vara ”andra delen i ett läromedel för grundskolans senare del”, dvs. tänkt för användning i år 8, och ”i första hand avsedd för elever med goda färdigheter i matematik”.

Eftersom undersökningen i denna uppsats kan ses som en stickprovsundersökning är önskemålet att läroboken är representativ för de böcker som används i svenska skolor i dag, vilket den valda boken bör vara eftersom den valts ut att ingå i OrdiL-projektet och sett till min erfarenhet från VFU:n används ute i skolverksamheten.

*Matematikboken Y Röd* har sex kapitel som alla har samma upplägg. Huvuddelen av varje kapitel består av korta genomgångar varvat med övningsuppgifter på tre nivåer: A med relativt lätta uppgifter, B med liknande men svårare uppgifter och C som erbjuder större utmaningar. Någonstans i kapitlet kommer även ett *Tema*, ett uppslag med uppgifter i varierande svårighetsgrad som alla handlar om ett visst ämne, samt någon sida med *Lite av varje*. I slutet av varje kapitel finns delen *Blandade uppgifter* som eleverna gör innan en diagnos, varpå de får arbeta vidare med antingen *Träna mera* eller *Fördjupning*. Allra sist kommer avsnittet *Träna problemlösning*.

---

<sup>3</sup> VFU, verksamhetsförlagd utbildning, är praktikdelen av lärarutbildningen.

Totalt har boken 1661 uppgifter, varav de flesta är så kallade benämnda uppgifter; det finns förhållandevis ganska få uppgifter som helt saknar text. Mängden text i uppgifterna varierar lite mellan bokens olika delar. På A-nivån samt i *Träna mera*-delen finns ofta flera uppgifter utan text, på B-nivån några stycken medan C-nivån nästan uteslutande har benämnda uppgifter. I *Blandade uppgifter* finns hela spannet från uppgifter utan text till benämnda uppgifter med mycket text. Temauppgifterna är knutna till det aktuella ämnet och innehåller mycket text. I fördjupnings- och problemlösningsdelarna, i synnerhet de senare, har uppgifterna mycket vardaglig och ”pratig” text.

## **4.2 Steg 1: Analys av matematikuppgifter**

Första steget i min undersökning har varit att studera alla uppgifter i matteboken och anteckna de potentiella svårigheter, utöver de rent matematiska, som jag kan uppfatta vid en enkel genomläsning. Jag har alltså letat efter sådana ord-, text- och innehållsrelaterade svårigheter som beskrivs i avsnitt 3.7.

### **4.2.1 Insamling av svårigheter**

Eftersom jag vill gå igenom samtliga uppgifter i boken har jag bedömt det som alltför ingående att i varje uppgift leta efter samtliga olika typer av svårigheter som introducerats i avsnitt 3.7. Jag har därför framför allt letat efter *obekanta ord och uttryck, komplicerade eller otydliga formuleringar* samt för andraspråkslever möjligen *obekant innehåll*. När det gäller obekanta ord och uttryck har min subjektiva bedömning legat till grund för vilka ord som valts ut. Bland de svårigheter som väl hittats har jag sedan under analysen letat efter exempel på de svårigheter som nämns i avsnitt 3.7, till exempel svåra nominaliseringar, tvetydiga ord och komplicerad meningsbyggnad.

### **4.2.2 Svårigheternas påverkan – störande eller förstörande?**

För samtliga svårigheter som jag noterat har jag bedömt i vilken grad de kan tänkas påverka möjligheten att lösa uppgiften för en elev som verkligen upplever svårigheten som en sådan. För denna bedömning har jag skapat fyra kategorier: svårigheter kan vara *ej störande, störande, mycket störande* eller *förstörande*. Svårigheter som bedöms som *ej störande* för resultatet är till exempel sådana som förekommer i meningar som är irrelevanta eller inte tillför något till problemet, eller i

uppgifter där det matematiska innehållet ändå är uppenbart. *Störande svårigheter* innebär hinder i läsningen som mycket väl kan få eleven att tappa motivationen att läsa vidare och ge upp på förhand. Ett innehåll som inte känns meningsfullt eller går att förstå gör nämligen att intresset och motivationen lätt försvinner (Skolverkets rapport nr 221 2003:29), och ”tar kraft från elevens tankemässiga arbete med själva matematikproblemet” (Myndigheten för skolutveckling 2008:10). De *mycket störande svårigheterna* gör en uppgift betydligt svårare att lösa, dock inte omöjlig – särskilt inte för elever som är starka i matematik. Slutligen finns det svårigheter som är direkt *förstörande* och som gör uppgifter i princip omöjliga att lösa.

#### **4.2.3 Uppdelning av ordrelaterade svårigheter**

Ordrelaterade svårigheter har jag valt att sortera dels efter ordklass, dels efter vilken kategori av ord de ingår i. Av de kategorier som introducerades i avsnitt 3.7.1.1 är det tre som kan tänkas vålla problem för andraspråkselever: *allmänna ofta abstrakta skriftspråkliga ord* (B), *allmänspråkliga ämnestypiska ord* (C) och inte minst *fackord och facktermer, ofta unika för ett visst ämne* (D).

I en matematikbok kan uppgifterna behandla de mest skilda ämnesområden och därmed innehålla ämnestypiska ord och till och med fackord från alla möjliga ämnen. Dessa introduceras eller förklaras antagligen inte av boken eller matematikläraren i samma utsträckning som de matematiskt relaterade orden kan väntas göra. Det finns alltså anledning att behandla det egentliga ämnet, matematiken, separat från övriga ämnesrelaterade ord. Jag har därför valt att särskilt notera de ord som kan bedömas vara relaterade till matematikämnet. För dessa ord har jag sedan genom OrdiL undersökt frekvensen i matteboken jämfört med läromedel i andra ämnen, för att se om orden verkligen kan sägas vara matematiska.

#### **4.2.4 Särskild analys av temauppgifter**

De sex *Teman* som finns i matteboken har jag valt att analysera i ett separat avsnitt, eftersom de på ett särskilt sätt utmärker sig när det gäller upplägg och kulturella referenser. För att kunna lösa uppgifterna krävs oftast att man har läst den korta introduktionen och ibland även att man löst (eller i alla fall läst) tidigare uppgifter. Att man inte kan lita på att all nödvändig information finns i uppgiftstexten borde kunna försvåra särskilt för andraspråkselever.

Det kan tänkas att läraren inleder arbetet med varje tema med en kort genomgång av det aktuella ämnet, vilket i så fall ger eleverna en chans att bekanta sig med uppgifternas kontext och de mest frekventa ämnesrelaterade orden, så att uppgifterna inte alls behöver vålla många svårigheter. I mattebokens lärarhandledning står det dock inget som uppmuntrar en sådan genomgång; instruktionen till temaavsnitten nämner bara att all information som behövs för att lösa uppgifterna finns i en inledande text eller i tabeller och att läraren ska låta eleverna börja räkna från första uppgiften. Därför kan det säkert ofta bli så att temana *inte* introduceras särskilt av läraren och att uppgifterna då framstår som så svåra eller irrelevanta att elever kan tänkas bläddra förbi hela avsnittet. På grund av detta har jag valt att analysera temauppgifterna separat från övriga uppgifter.

### **4.3 Steg 2: Elevenkät**

För att få reda på huruvida det som jag bedömt som svårigheter kan uppfattas som svårt även av elever i mattebokens målgrupp, låter jag undersökningens andra steg bestå av utformning, genomförande och analys av en elevenkät. Enkäten ska innehålla autentiska benämnda uppgifter från matteboken och spegla de typer av svårigheter som boken innehåller, så att det av enkätresultaten kan gå att utläsa i vilken mån de testade eleverna skulle kunna stöta på problem om de hade använt boken i fråga som kursmaterial. I följande avsnitt redogör jag för enkätens upplägg och genomförande.

#### **4.3.1 Enkätens upplägg**

Enkäten består av två delar. Först får informanterna i en bakgrundsenkät svara på ett antal frågor beträffande deras födelseår, födelse-land, modersmål, kön, antal år i Sverige samt antal år i svensk eller utländsk skola. I den andra delen ombeds de sedan lösa ett antal matematikuppgifter. De får inte be varandra eller läraren om hjälp; om det är någon uppgift de inte klarar av uppmanas de att skriva en kort kommentar om vad det var de inte förstod, och sedan gå vidare till nästa uppgift. Först kommer ett antal uppgifter hämtade ur matteboken och därefter några referensuppgifter som jag har konstruerat själv. De sistnämnda testar en del av det matematiska innehåll som förekommer i de tidigare uppgifterna, men är formulerade så enkelt som möjligt. På så sätt kan det gå att utläsa i vilken utsträckning eleverna är förtrogna med den matematik som ingår i de utvalda uppgifterna.

### ***4.3.2 Val av uppgifter***

Bland de uppgifter där jag i analysen hittat förmodade svårigheter, har sedan ett antal valts ut för att testas i enkäten. Jag har försökt hitta uppgifter på relativt enkel matematisk nivå som representerar olika sorters svårigheter, såväl ord-, text- som innehållsrelaterade. När det gäller dessa svårigheter har jag valt ut uppgifter med olika svårighetsgrad, och inleder enkäten med de lite lättare för att informanterna inte direkt ska känna att det blir för svårt och tappa intresset. Uppgifter som är på rätt nivå främjar elevers motivation, medan för lätta uppgifter känns meningslösa och för svåra kan skapa ångest för eleverna (Skolverkets rapport nr 221 2003:26). Valet av uppgifter gjordes utifrån resultatet från analysen i steg 1, och de valda uppgifterna presenteras därför i resultatdelen, avsnitt 5.1.6.

För varje uppgift har formulerats undersökningsfrågor för att specificera vad som ska undersökas genom att ha med uppgiften i enkäten. Dessa frågor ämnar jag sedan besvara genom analyser av uppgiftens lösningar i enkätsvaren.

### ***4.3.3 Informanter***

Antalet enkäter bör vara tillräckligt stort för att kunna ge intressanta resultat, men inte så stort att arbetet med analysen blir för tidskrävande. För att kunna undersöka hur elevernas svårigheter beror på deras färdigheter i svenska språket, har jag valt en informantgrupp bestående av andraspråkselever med varierande svenskkunskaper. Eftersom jag inte vill att själva matematiken ska vålla eleverna några större svårigheter och att det mekaniska räknandet ska ta onödigt mycket tid från deras svarsarbete, har jag valt att dela ut enkäten till elever som går i grundskolans år 9 eller är på motsvarande nivå, och som förhoppningsvis därför är bekanta med samtliga delar av bokens matematiska innehåll (som ju är inriktat mot år 8).

Jag har lämnat ut enkäten i två klasser. Den ena är en klass i år 9, där alla elever har andra modersmål än svenska. Flera av dem är födda i Sverige. Den andra klassen är en PRIVIK-klass med relativt nyanlända elever i gymnasieåldern som framför allt studerar svenska, men även engelska och matematik, för att få behörighet till gymnasiet. Ingen av klasserna använder den ifrågasvarande matteboken eller övriga läromedel i samma serie, vilket undanröjer risken att eleverna tidigare har stött på de aktuella uppgifterna och redan hanterat svårigheterna i dem.

I båda klasserna var det några elever som inte ville delta i undersökningen, och detta tillsammans med en del frånvaro gjorde att det var totalt 18 elever som svarade på enkäten – 12 i klass 9 och 6 i PRIVIK-klassen. Den bakgrundsenkät som informanterna fick fylla i visar att eleverna har vitt skilda modersmål: arabiska (3 informanter), armeniska, assyriska, bosniska (2), dari, eritreanska (2), kurdiska (2), mandarin, somaliska (2), syrianska och vietnamesiska (2). Det går att urskilja två grupper bland informanterna, de tidigt anlända och de sent anlända. Till de tio tidigt anlända räknas de fem som är födda i Sverige samt de fem som kommit till Sverige innan de började första klass (i åldrarna 1, 3, 5, 6 samt en okänd). De åtta sent anlända kom till Sverige i åldern 12–17 år och har gått i svensk skola i 2–4 år. Värt att nämna är att den ena klassen endast bestod av sent anlända elever, medan den andra klassen bara hade två sent anlända. Därför går det inte att utesluta att eventuella skillnader mellan de två grupperna kan bero på skillnader klasserna emellan – till exempel hur matematikundervisningen ser ut eller hur enkätundersökningen utfördes.

#### ***4.3.4 Enkätens genomförande***

I den första klassen genomförde läraren efter eget önskemål själv enkätundersökningen, genom att på mina instruktioner introducera, dela ut och samla in enkäten. I den andra klassen kunde jag närvara själv, och fick då även se elevernas reaktioner på enkäten och höra deras frågor. I båda klasserna avsattes en knapp timme till arbetet med enkäten, och de elever som blev klara tidigt eller av olika anledningar inte ville delta i undersökningen fick andra arbetsuppgifter under tiden.

## **5. Resultat**

### **5.1 Steg 1: Analys av matematikuppgifter**

Jag har valt att analysera Temadelarnas totalt 56 uppgifter separat av anledningar som rör dessa uppgifters särskilda karaktär, vilket förklarades mer ingående i avsnitt 4.2.4. Resultatet från analysen av Temauppgifterna redovisas i avsnitt 5.1.4. Resultatet i de tre följande avsnitten gäller analysen av övriga 1605 uppgifter.



### 5.1.1 Ordrelaterade svårigheter

I 92 uppgifter fann jag 120 ord och uttryck som jag bedömde innebar potentiella svårigheter. Vilka är då dessa ord?

Hälften av orden kan placeras i kategorin allmänspråkliga ämnestypiska ord. *Blåklockor*, *elräkningen* och *säd* är exempel på sådana ord. I denna kategori har även placerats ett tiotal vardagliga ord som egentligen inte är ämnestypiska men som passar ännu sämre i övriga kategorier, till exempel *hoppas över* och *njuter*. En knapp femtedel är skriftspråkliga ord, som *upptas*, *åskådliggör* och *(vid ett) tillfälle*. Återstående ord, knappt en tredjedel, är fackord som *singelspel*, *valkrets*, *legering* och *stadskörning*. Tabell 2 visar hur orden är fördelade på de tre kategorierna.

Tabell 2. Antal svåra ord och uttryck fördelade på ordkategori.

Typ	Antal förekomster	Andel
allmänna abstrakta skriftspråkliga ord (B)	21	18 %
allmänspråkliga ämnestypiska ord (C)	62	52 %
fackord och facktermer (D)	37	31 %

Totalt 9 av de svåra orden har jag bedömt vara matematiska; 6 i kategori (B), *andel*, *antag*, *fördelas*, *inklusive*, *motsvara* och *återstår*, och 3 fackord (D), *genomskärningsarea*, *kvartscirkel* och *räkneoperationerna*. Dessa ords förekomster i de läroböcker som ingår i OrdiL-projektet visas i tabell 3.

Tabell 3. Frekvenser för matematiska ord i olika läromedel enligt OrdiL

Ord	Ma	Ma2	Fy	Bi	Ke	Sh	Hi	Re	Ge
andel	<b>190</b>	0	13	14	7	266	47	0	188
anta	<b>690</b>	280	203	18	7	47	118	30	17
fördela	<b>117</b>	31	61	70	56	114	12	0	77
inklusive	<b>14</b>	0	7	0	0	0	0	0	0
motsvara	<b>543</b>	871	353	150	42	171	12	45	128
återstå/återstående	<b>146</b>	124	88	14	14	38	35	0	68
genomskärning	<b>14*</b>	62**	40	4	7	0	0	0	0
kvartscirkel	<b>14</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
räkneoperation	<b>14</b>	0	7	0	0	0	0	0	0

Frekvenserna är relativa och visar genomsnittligt antal förekomster per miljon ord i de aktuella korpusarna. Alla kolumner utom Ma och Ma2 representerar två böcker i samma ämne.

\* genomskärningsarea

\*\* genomskärning, genomskärningsyta

De verkligt matematiska orden, *genomskärningsarea*, *kvartscirkel* och *räkneoperationer*, är mycket riktigt ovanliga; om man bortser från att räkna *genomskärning* så förekommer orden tillsammans 4 gånger i samtliga läromedel. Det relativt vardagliga *inklusive* är också mycket ovanligt. *Motsvara* och *återstår* är betydligt mycket mer frekventa i matematik än i andra ämnen; det är bara i fysik som frekvensen når upp till hälften. Men det ord som är mest unikt för matematiken är *antag*, som kanske inte helt självklart ses som ett matematiskt ord men som visar sig vara vanligt i uppgiftstexter i både matematik- och fysikböcker. Värt att notera är också hur stort det kan skilja mellan de två matematikböckerna i antalet förekomster av olika matematiska ord. Detta kan säkert bero på att författarna har favoritformuleringar. Ett uttryck som återkommer 15 gånger i matteboken, men enligt OrdiL bara två gånger i övriga ämnen, är *vid ett tillfälle*. Det är inget matematiskt uttryck, men verkar uppskattas av mattebokens författare.

Tabell 4. Antal svåra ord och uttryck fördelade på ordklasser.

Ordklass	Antal förekomster	Andel
adjektiv	3	3 %
substantiv	87	73 %
partikelverb	6	5 %
övriga verb	21	18 %
prepositioner	2	2 %
övrigt	1	1 %

Som synes i tabell 4 är substantiv överrepresenterade. Detta kan delvis bero på att de ofta är närmare knutna till ett ämnesområde än t.ex. verb (Enström 2004:186). Av de 37 orden i kategori (D), fackorden, är 34 substantiv, vilket pekar i samma riktning – om en uppgift har en ämnesspecifik kontext så signaleras detta tydligast i substantiven.

Tabell 5. Antal svåra ord och uttryck fördelade på betydelse för möjligheten att lösa uppgiften.

Förväntad betydelse	Förekomster		Påverkade uppgifter	
	Antal	Andel	Antal	Andel
ej störande	57	48 %	43	47 %
störande	19	16 %	12	13 %
mycket störande	14	12 %	12	13 %
förstörande	30	25 %	25	27 %
Summa:	120	101 %	92	100 %

Eftersom ett ord kan förekomma flera gånger i samma uppgift, visar tabellen också hur många olika uppgifter ("Påverkade uppgifter") som innehåller ett eller flera av de aktuella orden.

En ganska stor andel av de påträffade svårigheterna bedöms som ej störande. Men, som tabell 5 visar, är det 49 uppgifter som kan vålla problem, varav 25 inte bör gå att lösa för elever som inte känner till de svåra orden. Följande uppgift förstörs av ordet *spill*:

En vimpel har formen av en triangel med basen 220 mm och höjden 1 750 mm. Hur många vimplar kan tillverkas av ett tygstycke med arean  $7,5 \text{ m}^2$ ? Räkna med ett spill på 10 %. (s. 164)

Även en elev som inte känner igen orden *grönbete*, *hästskosöm* och *hovslagare* bör kunna lösa följande uppgift, men kan mycket väl störas så mycket av att inte förstå hela texten att uppgiften lämnas olöst, trots det mycket enkla matematiska innehållet:

Saras häst behöver byta skor innan hästen får gå på grönbete. Varje sko kostar 45 kr. Spiken till skorna, eller hästskosöm som det heter, kostar sammanlagt 12,50 per sko. För arbetet tar hovslagaren 165 kr. Hur mycket kostar det att byta alla skor på Saras häst? (s. 30)

Ett exempel på en uppgift där ett obekant ord bedömts som ej störande är följande:

Tre fjärdedelar av en hink är fylld med hjortron. Hinken rymmer tio liter. Hur många liter till får plats i hinken innan den blir full? (s. 56)

Inte ens elever som aldrig tidigare har sett ordet *hjortron* borde störas i denna uppgift – det spelar ingen roll vad som är i hinken.

I avsnitt 3.7.1 presenterades flera olika ordrelaterade svårigheter förutom *obekanta ord och uttryck*, och det går att hitta exempel i matteboken på flera av dessa. *Tvetydiga ord* förekommer bland svårigheterna, till exempel *damm* (i betydelsen 'liten sjö') och *spets* ('virkat band'), och i en uppgift förekommer *får* både som ett djur och

som ett verb i presens. Missledande *signalord* finns i en uppgift, där ordet *mindre* felaktigt signalerar subtraktion:

Fredriks månadspeng är  $\frac{5}{6}$  av systemn Emmas. Det innebär att han har 35 kr mindre per månad än sin äldre syster. Hur stor månadspeng har Emma? (s. 59)

Långa *nominaliseringar* finns det gott om, som *medlemsbytet*, *vägomläggningar* och *bränsleförbrukningen*. Ett *verb i passiv form* kan tänkas försvåra meningen ”Om tomglaset pantas får du y kr i pant” (s. 212). *Partikelverb* finns det flera, som vi sett i tabell 4, bland annat i bokens första uppgift där läsaren uppmanas att ”kasta om” siffror.

### 5.1.2 Textrelaterade svårigheter

I analysen av matteboken har 20 uppgifter noterats vara formulerade så att texten kan vara svår att förstå. Det är sällan som uppgifterna har onödigt komplicerad meningsbyggnad. Ett undantag är meningen ”Förbi en telefonstolpe kör tåget på 15 s” (s. 313) som inleds med en spetsställd verbpartikel. Annars beror de flesta svårigheter på att texten är otydlig – antingen i syftningar eller i den information som ges. Ibland är själva frågan otydlig, till exempel genom att vara formulerad som en uppmaning.

Något som förekommer i flera uppgifter är irrelevant information, som sista satsen i följande uppgifts andra mening:

Jonas fick ärva en tredjedel av sin mosters pengar. Jonas gav två tredjedelar till sin son, Johan, för att han skulle kunna studera i Berlin i ett år. Hur stor del av arvet fick Johan? (s. 71)

Att Johan ska till Berlin tillför ingenting till det matematiska innehållet, men kan kanske verka missledande för någon elev. Irrelevanta tal förekommer också på flera ställen, bland annat i form av årtal. Det ska till exempel antagligen inte mycket till för att en elev ska uppfatta en subtraktion mitt i meningen ”Sultanen Marocko Ismail (1672–1729) lär ha haft 548 söner” (s. 46).

Vissa uppgifter har inga specifika svårigheter mer än att textmassan är stor, eller att texten bara är krångligt formulerad:

Tabellen visar fördelningen mellan olika slags mark i Sverige. Till höger i tabellen finns den procentuella andelen av landets totala area. I denna

är dock inte andelen vatten medräknad. Hur kommer den procentuella fördelningen se ut med vatten inräknat? (s. 134)

Till sist kan nämnas att några enstaka uppgifter i boken är formulerade på engelska. Dessa är dock särskilt enkelt skrivna, och dessutom torde läraren vara medveten om att just dessa uppgifter kan vålla språkliga problem.

**Kommentarer:** Vissa av de uppgifter som noterats innehålla textrelaterade svårigheter väljer jag att jämföra med samma uppgifter i den nyare utgåvan av samma matematikbok från 2007. I ett par fall kan jag inte hitta samma uppgift, vilket tyder på att den kan ha flyttats eller utgått, och i tre fall upptäcker jag att texten eller uppgiften ändrats i den nyare utgåvan. Tydligt har författarna av någon anledning insett att uppgifterna behövde formuleras om.

### ***5.1.3 Innehållsrelaterade svårigheter***

Uppgifterna i matteboken handlar om vitt skilda ämnen. Många är sådana som de flesta elever upplever i vardagen, men det finns också mycket som man verkligen inte kan förutsätta att alla elever känner till. De innehållsrelaterade svårigheterna är av olika art. Vissa uppgifter har ett innehåll som kan vara obekant för läsaren utan att egentligen förhindra lösandet av uppgiften.

En dag var temperaturen  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  vid Kebnekajse fjällstation. Uppe på toppen av Kebnekajse var temperaturen nio grader lägre. Vilken var temperaturen på toppen? (s. 289)

Vet man inte att Kebnekajse är ett berg och inte förstår ordet *fjällstation* så kan det vara svårt att ana vad uppgiften handlar om, även om man mycket väl kan förstå hur man får fram svaret. Uppgifter om segling, viltolyckor eller Götaland, Svealand och Norrland kan säkert få många andraspråkselever att känna sig vilse eller utanför i matematiken, liksom när det i stället för "Sverige" står "vårt land" (s. 304).

Andra uppgifter kan bli ännu tyngre att lösa när de till exempel handlar om tennis, med servelinje och bollhastighet. Och om man aldrig har suttit i en bastu vet man kanske inte vad ett bastuaggregat är och gör kanske inte den nödvändiga kopplingen att temperaturen sjunker när någon öppnar dörren. Ett fåtal uppgifter kräver vissa förkunskaper för att kunna lösas, till exempel måste man på några ställen kunna skilja på olika sorters blommor eller träd, och en av uppgifterna är omöjlig att lösa om man inte har någon aning om hur stryktipset fungerar.

Jag har totalt noterat 18 uppgifter med innehållsliga svårigheter, men jag skulle uppskatta att det på nästan varje sida finns någon uppgift vars innehåll på något sätt kan vara främmande för några elever – som pension, elförbrukning eller åkerareal.

#### 5.1.4 Temauppgifter

Uppgifterna i bokens sex Temadelar har jag som tidigare nämnts valt att analysera separat, eftersom flera Teman är starkt kulturbundna och innehåller mängder med förmodat obekanta ord och uttryck. Här följer en kort översikt.

Tema 1 har rubriken *Sverige – vårt fosterland* och handlar om geografi, befolkning och medeltemperaturer. Förutom *fosterland*, *folkmängd* och *landgräns* förekommer inte några svårare ord.

Tema 2 heter *Arvet efter Arn den gamle*. Temat är vikingatid och uppgifterna går mest ut på att beräkna hur stor del av arvet olika barnbarn får. Det matematiska innehållet är enkelt, men uppgifterna kompliceras av obekanta namn och ord: *gulddukater*, *silverbägare*, *vikingafärder*, *drakskepp*, *Hagbard den Förskräcklige*, *hemgift*, *trolldom*, *skattkista* och *romartiden*.

Tema 3 heter *Framtidsstaden*. Ämnet är inte lika kulturellt bundet som det föregående, men både introduktionen och uppgifterna innehåller mycket text och det kan vara svårt att hitta den information man behöver om man inte är förtrogen med språket. Svåra ord är *framtidforskare*, *höghastighetshissar*, *rymdhotell* och *våningsplan*.

Tema 4 är *På skidor i Åre*. Här är textmassan mindre, och uppgifterna går till stor del ut på att läsa av tabeller. Har man aldrig varit på skidsemester kan några av uppgifterna vara svåra att lösa, och en andraspråkslev kan nog lätt känna sig vilsen bland ord som *6-dagarskort*, *Kabinbanan*, *Tottliften*, *elljusspåret*, *nedfarterna* och *störtlopp*.

Tema 5 fortsätter på samma ämne: *Ingemar Stenmark – vår suveräne utförsåkare*. Här gäller det att kombinera information från en faktaruta med den som ges i uppgifterna. Inte helt enkelt, och det blir inte lättare med ord som *bragdmedalj*, *världscuptävlingar* och namn på gamla slalomåkare. En uppgift är värd att citera, men behöver knappast kommenteras:

År 1979 vann Ingemar en tävling i storslalom i Jaszna 4,06 s före Bojan Krizai. År 1982 vann Ingemar en slalomtävling i Kitsbühl, Österrike, 3,16 s före Phil Mahre. Dessa tidsskillnader till andre man i slalom- och storslalomtävlingar är fortfarande rekord. Vi antar att de tävlande startat

samtidigt och åkt båda åken i en följd. Hur långt före tvåan skulle då Ingemar vara i a) storslalomtävlingen om medelhastigheten var 18,4 m/s b) slalomtävlingen om medelhastigheten var 11,2 m/s Avrunda till hela meter. (s. 233)

Tema 6, slutligen, heter *En resa till New York*. Här ger nästan varje uppgift precis den information man behöver, och man tvingas inte läsa tabeller eller långa texter för att kunna lösa uppgifterna. Dessutom känns ämnet ganska allmänt och orden som används är inte svårare än *flygvärdinna*, *tidsskillnaden* och *frihetsgudinnan*.

**Kommentar:** Det är anmärkningsvärt att fyra av sex teman är så starkt knutna till svensk kultur, och att två av dessa har med skidåkning att göra.

### 5.1.5 Sammanfattning

Svårigheter relaterade till ord, text och innehåll visar sig vara relativt vanligt förekommande i matteboken. Totalt 121 uppgifter bedöms innehålla någon sådan svårighet, och räknar man med att samtliga 56 temauppgifter kan upplevas som problematiska så borde totalt 177 av bokens 1661 uppgifter, eller nästan var nionde uppgift, vara svårare för andraspråkselever än för förstaspråkselever.

Framför allt ligger svårigheterna i otydliga formuleringar samt okända ord och uttryck, särskilt i uppgifter med kulturella referenser som kan vara obekanta för många elever. Det blir tydligt att en matematikbok kan innehålla ord och uttryck från alla möjliga ämnesområden: ”kamelkaravan”, ”medelgod höna”, ”LP-skiva” och ”klippbredden” – det sista syftande på hur brett en gräsklippare kan klippa.

### 5.1.6 Val av enkätuppgifter utifrån analysen

Nedan följer en genomgång av de uppgifter som valdes ut till enkäten, tillsammans med de undersökningsfrågor som enkäten avser att besvara.

#### 5.1.6.1 Uppgift 1

Som första uppgift i enkäten valdes en uppgift från boken som antagligen uppfattas som enkel i alla aspekter. De avgörande orden, *storleksordning* och *största*, borde i matematikundervisningen ha blivit bekanta för alla elever.

Skriv talen i storleksordning med det största talet först:

0,89 1,01 1,1 0,98 1,09 (s. 321)

**Undersökningsfråga:** Saknas. Syftet med uppgiften är mest att utgöra en enkel inledning till enkäten så att informanterna får en ”mjukstart”.

#### 5.1.6.2 Uppgift 2

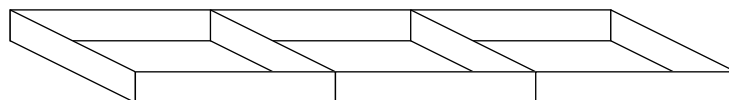
Uppgift nummer 2 valdes för att den har ett enkelt matematiskt innehåll och borde kunna lösas av de flesta elever, trots att den innehåller flera obekanta ord:

Saras häst behöver byta skor innan hästen får gå på grönbete. Varje sko kostar 45 kr. Spiken till skorna, eller hästkosöm som det heter, kostar sammanlagt 12,50 per sko. För arbetet tar hovslagaren 165 kr. Hur mycket kostar det att byta alla skor på Saras häst? (s. 30)

**Undersökningsfråga:** Kan de obekanta orden och det kanske okända innehållet ställa till problem, trots att svårigheterna endast bedömts som störande?

#### 5.1.6.3 Uppgift 3

Denna uppgift kan kännas ganska enkel sett till både ord och formuleringar, men kan kanske andra meningens två bisatser och uttryck som *stängslet*, *i ordning*, *fårhagar* och *på det sätt som* bli lite för mycket? Dessutom har ordet *får* två olika betydelser i texten.



Sten-Åke köper in 120 m stängsel till sin bondgård. Av stängslet gör man i ordning tre fårhagar som är kvadratiska på det sätt som bilden visar. Hur stor area får varje hage? (s. 195)

**Undersökningsfrågor:** Kan flera relativt enkla ord störa förståelsen? Stör ordet *får* på något vis?

#### 5.1.6.4 Uppgift 4

Uppgift 4 innehåller mycket text, namn och något okänt ord. Dessutom kan året 1914 förvilliga, eftersom det är ett tal som inte ingår i några beräkningar, samtidigt som ”den dubbla summan” kan missas eftersom inga siffror skvallrar om den beräkningen.



Texasbon Ben Hoogan köpte 1914 mark strax utanför Dallas. För sina 350 tunnland fick han betala 1 200 dollar. Trettio år senare var marken värderad till den dubbla summan. Strax därefter hittade Ben olja på sitt område. Därmed steg markens värde med ytterligare 900 %. Ben, som började bli gammal, valde då att sälja marken. Hur mycket fick han? (s. 103)

**Undersökningsfrågor:** Är det vilseledande med tal som inte ska ingå i beräkningarna? Kan till och med årtalet förvilla? Missar man i stället ”den dubbla summan”? Eller gör helt enkelt den stora textmängden med mycket irrelevant information uppgiften för tung för att lösas?

#### 5.1.6.5 Uppgift 5

I uppgift 5, som inte har ett helt enkelt matematiskt innehåll, förekommer dels signalordet *mindre*, som kan vara vilseledande eftersom det inte handlar om någon subtraktion, dels en otydlig syftning: ”än sin äldre syster” kan uppfattas syfta på en annan syster än Emma.

Fredriks månadspeng är  $\frac{5}{6}$  av system Emmas. Det innebär att han har 35 kr mindre per månad än sin äldre syster. Hur stor månadspeng har Emma? (s. 59)

**Undersökningsfrågor:** Kan ordet *mindre* orsaka att någon räknar med subtraktion? Går det att uppfatta två olika systrar i texten?

#### 5.1.6.6 Uppgift 6

Uppgift 6 innehåller lättare räkning, men frågan är inte helt enkelt formulerad. Den exakta betydelsen av ordet *ungefär* skulle kunna vara okänd för några elever, eftersom det och liknande ord ofta kan sakna motsvarighet i elevernas modersmål (Parszyk 1999:151).

Tokyo är världens största stad. Det bor ungefär 32 miljoner människor i Tokyo. Stockholm är Sveriges största stad och i Stockholm bor det ungefär 1 500 000 människor. Hur många städer av Stockholms storlek krävs för att de tillsammans ska ha lika stor befolkning som Tokyo? Avrunda till heltal. (s. 294)

**Undersökningsfrågor:** Är frågemeningen svår att förstå? Gör textmängden att uppgiften missförstås?

### 5.1.6.7 Uppgift 7

Följande uppgift har en förstörande svårighet i det obekanta ordet */virkad/ spets*, som de flesta elever, kanske förstaspråkselever inräknade, bara känner till i betydelsen 'något spetsigt', 'triangelformat'. Uppgiften är ganska svår rent matematiskt, och kan vålla problem även för elever som förstår texten.

Pia har sytt en duk som är cirkelformig. Diametern är 85 cm. Runt om duken vill Pia sätta en virkad spets, som är 5 cm bred. Hur lång blir spetsen? Avrunda till tiotal centimeter. (s. 168)

**Undersökningsfråga:** Förstår informanterna att spetsen är något som sätts runt om duken, eller tolkar man spetsen som något triangelformat?

### 5.1.6.8 Uppgifterna 8–11

Uppgifterna 8, 9, 10 och 11 har jag konstruerat för att testa samma matematiska innehåll som i uppgifterna 4, 6, 5 respektive 7, men i så enkla formuleringar som möjligt. Dessa placerades sist i enkäten, för att informanterna i första hand skulle arbeta med de autentiska uppgifterna från matteboken.

8. Öka talet 140 med 500 %. Vad får du?

9. Ta hälften av 1,5 miljoner och lägg till 350 000. Vilket tal får du?

10. Om  $\frac{5}{7}$  av ett tal är 30, vilket är då talet?

11. Vilken är cirkelns omkrets, om diametern är 4 cm? Avrunda till en decimal.

## 5.2 Steg 2: Elevenkät

Som redovisats i avsnitt 4.3.3 var det totalt 18 informanter som deltog i enkäten, på så sätt att de åtminstone lämnade svar på någon uppgift. Fem informanter kom dock inte längre än till uppgift 3; de verkar därefter ha gett upp och försökte sig inte ens på övriga uppgifter. I redovisningen av svaren på uppgifterna 4–11 räknas därför antalet informanter som 13. Av de fem elever som avbröt enkäten efter uppgift 3 var fyra tidigt anlända, vilket innebär att antalet tidigt respektive sent anlända gick från 10 respektive 8 till 6 respektive 7 efter de tre första uppgifterna.

I detta avsnitt redovisas informanternas resultat på uppgifterna, först översiktligt och därefter varje uppgift för sig tillsammans med svar på de undersökningsfrågor som ställdes i avsnitt 5.1.6. Varje stycke avslutas med mina kommentarer till resultatet.

### 5.2.1 Översiktligt resultat

Antalet korrekta eller nästan korrekta lösningar på varje uppgift har sammanställts i tabell 6. Som nästan korrekta lösningar räknas de där svaret eller lösningen på något sätt visar att informanten förstått uppgiftens matematiska innehåll och skulle ha svarat korrekt ifall det inte vore för enstaka slarv- eller räknefel. Eftersom antalet elever är så lågt och de två grupperna tidigt respektive sent anlända är ungefär lika stora, har jag bedömt det vara tydligast att presentera antal i stället för andelar. Kom ihåg att 18 elever svarade på enkäten, men endast 13 fortsatte efter uppgift 3.

Tabell 6. Antal elever med korrekta eller nästan korrekta lösningar.

Uppgift	Tidigt anlända	Sent anlända	Totalt
Uppgift 1	5	5	10
Uppgift 2	7	1	8
Uppgift 3	2	0	2
Uppgift 4	3	2	5
Uppgift 5	5	2	7
Uppgift 6	2	1	3
Uppgift 7	0	0	0
<i>Referensuppgifter:</i>			
Uppgift 8	6	6	12
Uppgift 9	6	1	7
Uppgift 10	4	2	6
Uppgift 11	5	4	9
Summa uppgift 1, 8-11:	26	18	44
Summa uppgift 2-7:	19	6	25
Totalsumma:	45	24	69

Generellt sett så lyckas de tidigt anlända informanterna bättre än de sent anlända med totalt 45 korrekta eller nästan korrekta lösningar jämfört med 24 för de sent anlända. Samma sak gäller i viss utsträckning även för de fyra sista specialkonstruerade referensuppgifterna 8–11, där motsvarande summor är 21 respektive 13.

Om vi gör den förenklade uppdelningen att den första och de fyra sista uppgifterna är ”språkligt enkla” och uppgift 2–7 är ”språkligt

problematiska” så ser vi att de tidigt anlända har sammanlagt 26 korrekta eller nästan korrekta lösningar på de enkla uppgifterna jämfört med 19 på de problematiska. För de sent anlända är summorna i stället 18 respektive 6. Detta tyder på att elever som är mindre förtrogna med undervisningsspråket i större utsträckning får problem med att lösa benämnda uppgifter.

**Kommentarer:** Att de tidigt anlända får bättre resultat även på uppgift 8–11 skulle kunna tolkas som att den andra gruppen faktiskt har svårt för matematik och därför får sämre resultat i de flesta uppgifter. Men tittar man särskilt på uppgift 9 där skillnaden mellan de två gruppernas resultat är som störst, 6 korrekta eller nästan korrekta lösningar för de tidigt anlända mot 1 för de sent anlända, så visar det sig att det i flera fall trots allt verkar ligga språkliga svårigheter bakom de felaktiga lösningarna (se avsnitt 5.2.2.8). Om detta stämmer, att uppgift 9 inte enbart innehåller matematiska svårigheter, så blir det ännu tydligare att de sent anlända eleverna har svårare för ”språkligt problematiska” uppgifter än de tidigt anlända. Dessutom kan man väga in att de sent anlända på grund av språksvårigheter kan ha tvingats lägga mer tid på varje uppgift och därför inte hunnit lösa de sista uppgifterna i samma utsträckning.

## ***5.2.2 Resultat uppgift för uppgift***

### *5.2.2.1 Uppgift 1*

Elva informanter lämnade rätt svar på denna uppgift, två av eleverna hade missat ”det största talet först” och skrev talen i fel ordning.

**Kommentarer:** Syftet med den inledande uppgiften var att den skulle vara lätt att lösa, och den verkar ha utgjort en enkel inledning på enkäten. De fel som gjorts på denna uppgift verkar bero på slarv eller bristande intresse, och endast i några få fall på otillräckliga matematikkunskaper.

### *5.2.2.2 Uppgift 2*

Detta var den enda uppgiften som samtliga elever försökte lösa. Åtta av arton informanter lämnade rätt svar, 395 kr. En är på rätt väg men slutför aldrig beräkningarna. En informant missar att räkna med hästkosömmen. Två missar både hästkosömmen och hovslagaren, och svarar därför vad kostnaden blir för endast fyra skor. En informant gör helt rätt i sina uträkningar men räknar bara med två fötter. Övriga fem svarar helt fel, oftast utan att förklara hur de har tänkt. Av de 10

informanter som gått hela sin skolgång i Sverige var det 7 som gav rätt svar, jämför med endast 1 av de 8 mer nyanlända informanterna.

**Svar på undersökningsfråga:** Eftersom flera elever räknar med skorna men missar den information som är knuten till de svårare orden, finns det anledning att anta att de svåra orden kan störa vissa elever.

**Kommentarer:** Att endast 1 av de 8 sent anlända eleverna lyckas lösa denna uppgift visar tydligt på hur obekanta ord kan förstöra. De svåra orden i denna uppgift bedömdes i analysen endast som *störande*, och matematiken handlar endast om ytterst enkel multiplikation och summering, ändå misslyckas en sent anländ elev med MVG i matematikbetyg helt och hållet med att lösa uppgiften.

### 5.2.2.3 Uppgift 3

En informant ger det rätta svaret  $144 \text{ m}^2$  på denna uppgift. En annan gör ett räknefel och svarar 134. Fem informanter svarar 40, eftersom de verkar tolka talet 120 som den totala arean, som de sedan dividerar med 3. En elev multiplicerar 120 med 3. Flera informanter svarar inte alls, utan lämnar kommentarer som "Förstod inte", "Fattar inte?", "Jag förstod inte riktigt", "Kan ej", "vet ej" och "Det var svårt med matte eftersom jag har svårt med matte. Understand".

**Svar på undersökningsfrågor:** Det är svårt att avgöra i vilka fall som förståelsen störs av ordrelaterade svårigheter, och när svårigheterna är rent matematiska. Det finns i alla fall ingenting som tyder på att dubbeltydigheten i ordet *får* vållat några problem.

**Kommentarer:** Det hade behövts intervjuer med eleverna för att utröna vad som egentligen var svårigheten med denna uppgift. Det skulle kunna vara så att det matematiska innehållet är för svårt och att uppgiften därmed inte borde ha ingått i enkäten. Men det kan också ha varit uppgiftens andra mening med omvänd ordföljd, ett partikelverb och två bisatser som gjorde att de flesta eleverna missförstod uppgiften. Figuren kan också ha bidragit till att öka svårigheten på denna uppgift.

### 5.2.2.4 Uppgift 4

Lösningarna på denna uppgift och på referensuppgiften 8 visar tydligt att det är matematiska fel som gör att ingen informant svarar rätt på någon av dessa två uppgifter. De 5 respektive 12 informanter som lämnar nästan korrekta lösningar har räknat ut ökningarna med 900 % respektive 500 % genom att multiplicera med 9 respektive 5, i stället för med 10 respektive 6. En av dem som svarat nästan korrekt på uppgift 4 skriver kommentaren "Jag tycker att uppgiften var kronglig och svår att fatta". En informant svarar bara "jag förstod inte". Ytterligare en

informant missar att dubblera värdet innan den procentuella ökningen, troligen för att informationen inte innehåller några siffror. Som förväntat vållar de irrelevanta talen problem. En informant subtraherar 350 tunnland från 1 200 dollar, vilket tyder på att det varit svårt att reda ut vad uppgiften handlar om. Även årtalet förvillar, en elev svarar så här:

Priset från början var 1914 Jag kan ej svara, för att det är ett komplicerad text. (språkligt problem)....

**Svar på undersökningsfrågor:** Samtliga frågor kan besvaras positivt. De irrelevanta talen är vilseledande, och även årtalet kan uppfattas som ett tal som ska ingå i beräkningarna. Det går att missa den relevanta information som anges utan siffror.

**Kommentarer:** Alla på förhand misstänkta svårigheter i denna uppgift bekräftas i resultaten. Mycket text och många obekanta ord stör eleverna, och när de då försöker ta hjälp av de siffror som uppgiften innehåller missar de viktig information som saknar siffror och blandar i stället in tal som inte har med det matematiska innehållet att göra. Analysen i steg 1 visar att irrelevant information återkommer på flera ställen i matteboken; resultatet från denna enkätuppgift tyder på att sådana svårigheter verkligen kan vålla problem.

Textmängden verkar också ha avskräckt. Det är nog ingen slump att samtliga fem elever som avbröt enkäten, i båda klasserna, gjorde det inför enkätens mest ordrika uppgift.

#### 5.2.2.5 Uppgift 5

5 av de 6 tidigt anlända svarar rätt på denna uppgift, en med tillägget ”Jag tycker uppgiften var ganska lätt”. Den sjätte svarade ”Jag vet inte. Svår.” men löste referensuppgift 10 som har samma matematiska innehåll. Bland de sent anlända var det dock bara 2 av 7 som svarade rätt. Att de misslyckades kan nog bero både på matematiska och språkliga svårigheter. Några som varken löste uppgift 5 eller 10 kan ha haft svårt med det matematiska innehållet (”Kan ej lösa, för att inte vet hur man gör”).

**Svar på undersökningsfrågor:** Det verkar inte som om någon blir missledd av signalordet *mindre*, men däremot av den otydliga syftningen. En informant uppfattar ”sin äldre syster” som syftande på en andra syster utöver Emma, och försöket att räkna med tre personer gör att de avancerade beräkningarna med ekvationer ganska snart strandar.

**Kommentarer:** På förhand bedömdes det matematiska innehållet höra till det svårare i enkäten, och därför var det förvånande att se att nästan alla tidigt anlända svarade rätt. Kanske har de mött liknande

uppgifter tidigare. Kanske visar detta helt enkelt på att de är duktiga på matematik och löser just denna uppgift i större utsträckning eftersom den inte har några svåra ord eller formuleringar.

Det är intressant att få en bekräftelse på att den otydliga syftningen verkligen kunde vålla problem. Den drabbade informanten gör den elegantaste uträkningen av alla på denna uppgift och klarar även referensuppgift 10, så allt tyder på att informanten är förtrogen med matematiken och att läsförståelsen blir dennes enda hinder i denna uppgift.

#### 5.2.2.6 Uppgift 6

Två informanter svarar helt rätt, 21, och ytterligare två verkar ha förstått uppgiften men avrundar eller räknar fel. ”För svårt” skriver en informant, och två skriver ingenting alls.

**Svar på undersökningsfrågor:** Det är svårt att utläsa av enkätsvaren varför så många informanter misslyckas med att lösa uppgiften.

**Kommentarer:** Det ligger nära till hands att anta att det är frågemeningen som är svår att förstå, eller att textmängden inverkar negativt på antalet korrekta lösningar, men det är svårt att veta eftersom ingen av informanterna lämnar någon kommentar till varför de inte lyckats lösa uppgiften. Det kan också vara så att informanterna vid det här laget har börjat bli trötta och tappa inspirationen, och när de nu möter ännu en text som är svår att förstå ger de kanske upp lite för lätt.

#### 5.2.2.7 Uppgift 7

Ingen av informanterna kommer fram till det korrekta resultatet 300 cm, dvs. omkretsen på den färdiga duken med diametern  $5 + 85 + 5$  cm. Två informanter, båda kvinnor som kommit till Sverige före skolstarten, verkar ha förstått ungefär vad uppgiften gick ut på eftersom de räknar med en diameter på  $85 + 5$  cm. En informant räknar med diametern  $85 \cdot 5$  cm, och en annan med  $90 + 90$  cm.

Men de flesta förstår inte uppgiften alls – en informant svarar 17 (troligen 85 delat på 5), några svarar ingenting och några skriver att de inte förstår. En informant verkar tolka det sammansatta ordet *cirkelformig* som ”cylinderformig”, och drar därför slutsatsen att uppgiften går ut på att räkna ut volymen av en cylinder med höjden 5 cm.

**Svar på undersökningsfråga:** Av enkätsvaren är det svårt att utläsa hur informanterna tolkar ordet *spets*.

**Kommentarer:** De som var närmast att lösa uppgiften kan ha förstått ordet *spets*, eller helt enkelt ignorerat det och bara brytt sig om att det

var något som skulle sitta ”runt om duken”. Troligt är dock att ordet har förstört uppgiften för flera informanter, eftersom så få lyckades lösa uppgiften trots att den inte innehåller några andra språkliga svårigheter. Den är enkelt formulerad, och *cirkelformig* borde inte vålla många problem eftersom ordet är sammansatt av två grundläggande matematiska ord. Den matematiska svårighetsgraden är å andra sidan ganska hög och har säkert bidragit till att många har misslyckats. Men de flesta svarade rätt eller nästan rätt på referensuppgift 11 så om svårigheterna hade varit endast matematiska skulle fler elever i alla fall ha varit i närheten av att lösa uppgiften.

Det är i alla fall intressant att denna den enda enkätuppgiften som bedömts innehålla en *förstörande* svårighet också blir den enda som inte får någon korrekt eller nästan korrekt lösning.

#### 5.2.2.8 Uppgifterna 8-11

Referensuppgifterna konstruerades med avsikten att inte innehålla några språkliga svårigheter. Trots det verkar det som att några informanter har haft svårt att förstå uppgift 9. Två informanter missar uppmaningen ”Ta hälften av” och en av dem tolkar sedan ”lägg till” som subtraktion. En annan tar hälften av 1,5 men missar att det handlar om miljoner.

**Kommentarer:** Det verkar som att även en medvetet enkelt formulerad uppgift kan innehålla språkliga svårigheter. Detta visar hur svårt det kan vara att kommunicera matematik.

#### 5.2.3 Sammanfattning

De flesta förväntade svårigheter i enkätuppgifterna visade sig vålla problem för en eller flera informanter. Allra tydligast framgår att irrelevant information och irrelevanta tal, otydliga syftningar samt obekanta ord och uttryck kan orsaka att elever inte lyckas lösa uppgifterna. Dessutom verkar det vara så att stora textmassor avskräcker och/eller försvårar förståelsen, och att krångliga formuleringar kan få elever att svara fel eller inte alls. När det gäller obekanta ord så kan även sådana svårigheter som endast bedömts som *störande* orsaka att elever inte lyckas lösa en uppgift.

Sammantaget kan man dra slutsatsen att de svårigheter som förväntats på förhand verkligen vållar problem för andraspråkselever, i synnerhet sent anlända.



### 5.3 Slutsats

I denna undersöknings första steg kunde konstateras att det i en matematikbok som används i den svenska grundskolan är vanligt förekommande med ord, formuleringar och innehåll som mycket väl kan vara svåra för en andraspråkselev att förstå. I det andra steget bekräftas detta i viss utsträckning när andraspråkselever i en enkätundersökning ska försöka lösa ett antal sådana uppgifter från denna matematikbok. Slutsatsen blir att andraspråkselever, troligen i högre grad ju kortare tid de varit i Sverige, kan få svårt att lösa många uppgifter i matematikboken endast på grund av bristande språkkunskaper och icke-matematiska förkunskaper.

## 6. Avslutande diskussion

### 6.1 Tankar om undersökningens resultat

Jag har undersökt en matematikbok, gjort en kvantitativ men enkel analys av språkliga och innehållsrelaterade svårigheter i räkneuppgifterna och genomfört en enkätundersökning i två små klasser med totalt 18 elever. Resultatet av uppgifterna kan därför inte sägas vara generaliserbart. Resultatet är dock ändå tydligt. Mängden svårigheter relaterade till ord, text och innehåll är större än jag hade förväntat mig och visar klart att sådana svårigheter kan förekomma, kanske till och med relativt frekvent, i grundskolans kursböcker i matematik. Uppgiftsanalysen handlade mycket om subjektiva bedömningar av *förmodade* svårigheter, men enkätundersökningen kunde bekräfta överraskande många av dem. Dessutom gick det att utläsa att antalet år som eleverna har varit i Sverige kan spela stor roll för hur de klarar uppgifterna, vilket är rimligt med tanke på det som togs upp i avsnitt 3.4 angående hur avgörande tidsaspekten är för andraspråksinläring.

Min undersökning visar att en matematikbok innehåller svårigheter utöver de rent matematiska, och att elever som har begränsad förtrogenhet med undervisningsspråket eller med den kultur som skildras i räkneuppgifterna kan få det svårare i matematikundervisningen än sina klasskamrater. Uppgifterna i en matematikbok kan handla, och handlar, om allt ”mellan himmel och jord”. En fördel med det är att det blir tydligt hur matematiken finns överallt och är grundläggande i alla olika ämnesområden. Nackdelen är förstås att

mycket av innehållet blir obekant för elever som helt eller delvis lever i en annan kultur än den som förutsätts av läromedelsförfattarna.

I synnerhet matematikbokens *Tema*-avsnitt borde vålla problem för många elever om lärarna inte introducerar de aktuella ämnena. Görs däremot en ordentlig genomgång inför varje tema så tror jag att dessa uppgifter kan bli betydligt lättare att lösa och kanske till och med att detta kan bli något att ta efter i större utsträckning i matematikundervisningen. Jag tror att man skulle kunna minska problemet med att både andraspråkselever och andra inte nödvändigtvis har samma förförståelse genom att låta flera uppgifter, kanske hela avsnitt, dela kulturell och innehållslig kontext, och se till att introducera denna ordentligt innan eleverna börjar arbeta med räkneuppgifterna. Nu vet jag inte vad författarna till *Matematikboken Y Röd* har haft för avsikt med temaavsnitten, men rätt använd kan deras idé medföra en slags ”garanti” för att alla elever förses med rätt förkunskaper och att de sedan på mycket mer lika villkor kan ta sig an räkneuppgifternas matematiska innehåll.

Ämnet känns inte slutbehandlat och det hade varit intressant med fördjupade studier. Dessutom väcks tankarna på det som denna uppsats inte alls behandlat – hur andraspråkselever, särskilt sent anlända, upplever matematikundervisningen och de benämnda räkneuppgifterna, och hur deras lärare bemöter dem. Detta kunde vara ett viktigt forskningsämne i framtiden.

Jag har under mitt arbete även fått upp ögonen för hur viktigt språket är i matematiken; visserligen särskilt för andraspråkselever, men också i mycket stor utsträckning för övriga elever. För att kunna tillägna sig matematikkunskaper verkar det krävas att man blir förtrogen med och lär sig att använda ett matematiskt språk. Den medvetenheten vill jag ta med mig ut i mitt arbete som lärare.

## 6.2 Följder av undersökningens resultat

Borde man då ta hänsyn till de elever som inte har en svensk bakgrund och göra matematikböcker som kunde vara relevanta och bekanta för samtliga elever? Jag tror att detta varken är önskvärt eller möjligt att göra fullt ut. Om läromedlen skrivs på ett förenklat språk är risken att eleverna ”skyddas” från det autentiska språket som de förr eller senare ändå kommer att möta, vilket även Parszyk (1999:148) menar, och då kan språkutvecklingen hämmas – ett förenklat språk ger en begränsad språkinlärningsmiljö (Myndigheten för skolutveckling 2008:29). I stället gäller det att läraren är medveten om att det finns andra svårigheter i

räkneuppgifter än de matematiska, ”att vara ett steg före och uppmärksamma farorna, för att försäkra sig om att uppgiften ställer eleven inför matematisk problemlösning istället för språkliga svårigheter” (Parszyk 1999:148). Särskilt viktigt blir detta i prov-situationer, då man såväl i provets utformning som vid rättningen behöver ta hänsyn till att alla elever har olika förkunskaper. En andraspråkselev kan till exempel få en extra förklaring av olika ord eller företeelser som beskrivs i provuppgifterna. Detta är enligt Parszyk (1999:243) till och med något som uppmuntras i anvisningar till standardprov, men som ofta uteblir eftersom det sitter i lärares ryggmärg att alla elever ska behandlas likadant och få en objektiv bedömning.

När jag läste matematikinriktningen i min lärarutbildning nämndes aldrig något om språkets roll i matematiken, språkliga svårigheter eller andraspråkselevs situation. Detta är givetvis inte bra. Som jag citerade i avsnitt 3.3 måste ”Varje lärare som undervisar i matematik [...] vara medveten om den betydelse språket har” (Malmer 1999:45). I den mån det i utbildningen talades om grupparbeten var det endast som ett omväxlande arbetssätt och inte som ett redskap för att främja diskussioner och muntlig kommunikation som kan stärka elevernas förmåga att uttrycka sig matematiskt och hjälpa dem att använda ett matematiskt språk i stället för ett vardagligt. Med det i minne är det inte märkligt att matematikundervisningen mer och mer verkar utgå från läroboken, vilket konstaterades i avsnitt 3.2. Dessutom kan elever i par- och gruppdiskussioner tillsammans resonera kring eller förklara obekanta ord, vilket kan undanröja många svårigheter i matematikarbetet och dessutom stimulera ordinlärning som ju är så viktigt för skolarbetet (Viberg 1993:68f). I utbildningen av matematiklärare borde man alltså fokusera mer på språk och kommunikation och även på andraspråkselever i synnerhet. Om andra matematiklärarutbildningar inte är bättre på detta än den jag gick, och man förutsätter att få matematiklärare har läst om andraspråksinlärning, är det rimligt att anta att nästan alla andraspråkselever i Sverige har matematiklärare som inte har fått utbildning inom sådant som jag här har argumenterat för.

Det är viktigaste är således att matematiklärare är medvetna om de särskilda svårigheter som kan drabba andraspråkselever, men detta gäller uppenbart även läromedelsförfattare. En författare som betänker att till exempel tusentals elever födda i Afrika kommer att sitta och kämpa med uppgifterna i den matematikbok som han eller hon just nu sätter samman, kanske inte väljer att ha skidåkning som ämne i två av sex temaavsnitt. Antagligen får då också en av de två uppgifter som handlar om hjortron stryka på foten. Det finns en risk att en eventuell

känsla av kulturellt utanförskap hos en andraspråkselev kan förstärkas av att så mycket i matematikboken känns främmande – konkret exemplifierat av formuleringarna ”vårt land” och till och med ”Sverige – vårt fosterland”. Med läromedelsförfattare som var medvetna om det som denna uppsats tar upp skulle man kunna undvika störande och förstörande svårigheter i matematikböckerna, vilket borde kunna leda till att andraspråkselever kan lösa fler uppgifter på egen hand, inse att de kan mer matematik än de tror och därigenom få bättre självförtroende i skolarbetet.

## 7. Litteraturförteckning

- Ahlberg, Ann 1992. *Att möta matematiska problem: En belysning av barns lärande*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Bergman, Pirkko 2000. Andraspråkseleverna och deras förutsättningar. I: Skolverket (red.), *Att undervisa elever med svenska som andraspråk*. Stockholm: Skolverket. S. 21–30.
- Enström, Ingegerd 2004. Ordförråd och ordinlärning – med särskilt fokus på avancerade inlärare. I: Hyltenstam, Kenneth & Inger Lindberg (red.), *Svenska som andraspråk i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur. S. 171–195.
- Hvenekilde, Anne 1991. *Matte på ett språk vi förstår*. Stockholm: Skriptor Förlag.
- Johnsen Høines, Marit 1990. *Matematik som språk*. Malmö: Liber ekonomi.
- Järborg, Jerker 2007. Om ord och ordkunskap. I: Lindberg, Inger & Sofie Johansson Kokkinakis (red.), *OrdiL: En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet. S. 61–100.
- Lindberg, Inger 2007. Forskning om läromedelsspråk och ordförrådsutveckling. I: Lindberg, Inger & Sofie Johansson Kokkinakis (red.), *OrdiL: En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet. S. 13–60.
- Lindberg, Inger & Sofie Johansson Kokkinakis 2007. *OrdiL: En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet.

- Lpo 94. Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet.
- Löwing, Madeleine & Wiggo Kilborn 2002. *Baskunskaper i matematik för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, Madeleine & Wiggo Kilborn 2008. *Språk, kultur och matematikundervisning*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, Gudrun 1999. *Bra matematik för alla*. Lund: Studentlitteratur.
- Mowitz, Lars 2007. Vad är problemlösning? *Nämnamnaren* 2007/1:61.
- Myndigheten för skolutveckling 2008. *Mer än matematik – om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*. Stockholm: Liber Distribution.  
<http://www.skolutveckling.se/publikationer/sokochbestall/publ/588>  
Hämtad 2008-02-26.
- NCM 2006. *Svenska som andra språk och matematik*.  
<http://ncm.gu.se/node/1244> Senast uppdaterad 2006-08-14. Hämtad 2008-04-17.
- Norén, Eva 2006. *Det går att lära sig mer – en utvärdering av tvåspråkig matematikundervisning*. Stockholm: Kompetensfonden, Stockholms stad.  
[http://edu.stockholm.se/upload/Matematik/rapporter/Eva\\_Noren\\_Det\\_g%C3%A5r\\_att.pdf](http://edu.stockholm.se/upload/Matematik/rapporter/Eva_Noren_Det_g%C3%A5r_att_l%C3%A4ra_sig_mer_att.pdf) Hämtad 2008-02-26.
- Parszyk, Ing-Marie 1999. *En skola för andra: Minoritetselevens upplevelser av arbets- och livsvillkor i grundskolan*. Stockholm: HLS Förlag.
- Roe, Astrid & Karin Taube 2006. How Can Reading Abilities Explain Differences in Maths Performances? I: Mejdning, Jan & Astrid Roe (red.), *Nordic Lights on PISA 2003 – a reflection from the Nordic countries*.  
<http://www.norden.org/pub/uddannelse/uddannelse/sk/TN2006523.pdf> Hämtad 2008-02-26.
- Rönnerberg, Irene & Lennart Rönnerberg 2001. *Minoritetselever och matematikutbildning. En litteraturöversikt*. Stockholm: Liber.
- Sjöberg, Gunnar 2006. *Om det inte är dyskalkyli – vad är det då? En multimetodstudie av eleven i matematikproblem ur ett longitudinellt perspektiv*. Umeå Universitet, Umeå.
- Skolverket 2000 Kursplan för matematik:  
<http://www.skolverket.se/sb/d/577>
- Skolverkets rapport nr 221 2003. *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Stockholm: Skolverket.  
<http://www.skolverket.se/publikationer?id=1148> Hämtad 2008-03-06.

- Skolverkets rapport nr 251 2004 *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*. Stockholm: Skolverket.  
<http://www.skolverket.se/publikationer?id=1369> Hämtad 2008-04-16.
- Thompson, Jan 1988. *Historiens matematik. Finit del*. Karlstad: Högskolan i Karlstad.
- Undvall, Lennart, Karl-Gerhard Olofsson & Svante Forsberg 2002. *Matematikboken Y Röd*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Unenge, Jan & Jan Wyndhamn 1988. *Täljaren – studiematerial i matematik. Problemlösning – servicematerial i matematik*. Stockholm: Utbildningsförl. i samarbete med Skolöverstyr. (SÖ) och Utbildningsradion (UR).
- Usiskin, Zalman 1994. Mathematics as a Language. I: Elliot, P. & Kenney, M. (red.), *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond. 1996 Yearbook*. Reston VA: NCTM. S. 231-243.
- Viberg, Åke 1993. Andraspråksinläring i olika åldrar. I: Cerú, Eva (red.), *Svenska som andraspråk. Lärarbok 2. Mera om språket och inläringen*. Stockholm: Bokförlaget Natur och Kultur. S. 13-83.

## Bilaga: Enkäten

Elevnummer \_\_\_\_\_

*Tack för att du hjälper till med att prova dessa uppgifter!  
Hälsningar David Andersson*

**Var snäll och fyll först i följande bakgrundsuppgifter så noga som möjligt:**

Är du tjej  eller kille ?

Vilket år är du född? ..... I vilket land? .....

Om du är född utomlands, vilket år kom du till Sverige? .....

Vilket/vilka är ditt modersmål? .....

Vilket/vilka språk talar du med dina föräldrar? .....

Vilket språk talar du helst? .....

Hur många år har du gått i svensk skola? .....

Har du gått i skolan i annat land än Sverige?  Ja  Nej

I så fall, i vilket land?..... Hur många år?.....

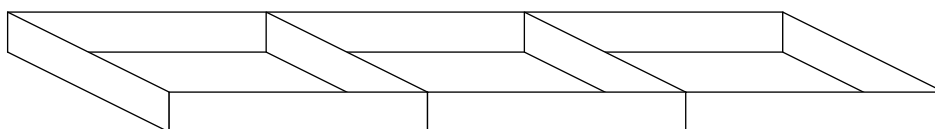
Elevnummer \_\_\_\_\_

- Lös uppgifterna på ett separat papper. Skriv ditt elevnummer på alla blad.
- Arbeta med uppgifterna i den ordning de står. Om du inte klarar en uppgift kan du gå vidare till nästa.
- Det gör inget om du inte hinner alla uppgifterna.
- Du ska inte be om hjälp utan måste arbeta helt själv.
- Skriv en kort kommentar efter varje uppgift och tala om ifall du tyckte något var svårt eller oklart i uppgiften.

1. Skriv talen i storleksordning med det största talet först.

0,89            1,01            1,1            0,98            1,09

2. Saras häst behöver byta skor innan hästen får gå på grönbeta. Varje sko kostar 45 kr. Spiken till skorna, eller hästskosöm som det heter, kostar sammanlagt 12,50 per sko. För arbetet tar hovslagaren 165 kr. Hur mycket kostar det att byta alla skor på Saras häst?
3. Sten-Åke köper in 120 m stängsel till sin bondgård. Av stängslet gör man i ordning tre fårhagar som är kvadratiska på det sätt som bilden visar. Hur stor area får varje hage?



4. Texasbon Ben Hoogan köpte 1914 mark strax utanför Dallas. För sina 350 tunnland fick han betala 1 200 dollar. Trettio år senare var marken värderad till den dubbla summan. Strax därefter hittade Ben olja på sitt område. Därmed steg markens värde med ytterligare 900 %. Ben, som började bli gammal, valde då att sälja marken. Hur mycket fick han?
5. Fredriks månadspeng är  $\frac{5}{6}$  av system Emmas. Det innebär att han har 35 kr mindre per månad än sin äldre syster. Hur stor månadspeng har Emma?
6. Tokyo är världens största stad. Det bor ungefär 32 miljoner människor i Tokyo. Stockholm är Sveriges största stad och i Stockholm bor det ungefär 1 500 000 människor. Hur många städer av Stockholms storlek krävs för att de tillsammans ska ha lika stor befolkning som Tokyo? Avrunda till heltal.
7. Pia har sytt en duk som är cirkelformig. Diametern är 85 cm. Runt om duken vill Pia sätta en virkad spets, som är 5 cm bred. Hur lång blir spetsen? Avrunda till tiotal centimeter.
8. Öka talet 140 med 500 %. Vad får du?
9. Ta hälften av 1,5 miljoner och lägg till 350 000. Vilket tal får du?
10. Om  $\frac{5}{7}$  av ett tal är 30, vilket är då talet?
11. Vilken är cirkelns omkrets, om diametern är 4 cm? Avrunda till en decimal.