



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Uppmanar läromedel lärare och elever att kommunicera
matematik?
– en läromedelsanalys för årskurs 3

Elisabeth Ahlquist & Jennie Karlsson

Examensarbete: LAU370

Handledare: Thomas Lingefjärd

Examinator: Johan Häggström

Rapportnummer: HT08-2611-081



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Uppmanar läromedel lärare och elever att kommunicera matematik? – en läromedelsanalys för årskurs 3

Författare: Elisabeth Ahlquist & Jennie Karlsson

Termin och år: HT 2008

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Thomas Lingefjärd

Examinator: Johan Häggström

Rapportnummer: HT08-2611-081

Nyckelord: Matematiskt undervisningsspråk, matematiskt register, läromedel

Sammanfattning

Syftet med examensarbetet var att göra en analys av fyra läroböcker med tillhörande lärarhandledning i matematik för årskurs 3. Vi ville undersöka hur innehållet i matematiska läromedel förhåller sig till att låta lärare och elev kommunicera matematik utifrån ett matematiskt register inom de fyra grundläggande räknetsätten. Våra frågeställningar var:

- Vad säger tidigare forskning om vikten av att i matematikundervisning förhålla sig språkligt utifrån matematiska ord och begrepp?
- Vad säger tidigare forskning om läromedels roll i matematikundervisningen?
- Hur ser innehållet i läroböcker med tillhörande lärarhandledning ut språkligt utifrån matematiska ord och begrepp och hur förhåller de sig till det matematiska undervisningsspråket?

Vi har tagit del av tidigare forskning som kändes relevant för vårt examensarbets syfte samt för att kunna svara på våra frågeställningar. Utifrån den litteratur vi har tagit del av kunde vi utforma ett analysinstrument med kriterier. För att vår analys skulle vara så tillförlitlig och relevant som möjligt valde vi att först göra en pilotstudie på en lärobok och tillhörande lärarhandledning. När kriterierna var fastställda genomförde vi vår huvudanalys på fyra läromedel.

Efter att vår läromedelsanalys var genomförd konstaterade vi att läromedlen inbjuder till en kommunikativ undervisning. Läroboken med tillhörande lärarhandledning kompletterar varandra och visar upp ett varierande undervisningsspråk med ett visst matematiskt register. Vi har också utifrån vår analys kunnat konstatera att undervisningen inte endast kan bestå av att eleverna arbetar enskilt med sina läroböcker. Vi har kommit fram till att lärarhandledningen är viktig för att matematikundervisningen ska få en så varierad undervisning som möjligt. Vår tolkning är således att läromedelförlagens syn på lärarrollen är att läraren ska ha en aktiv roll i undervisningen.

Läraren ska enligt oss ta en aktiv lärande roll som uppmanar eleverna att kommunicera matematik på ett varierande sätt innehållande ett matematiskt register. Enligt vårt analysresultat är detta möjligt av den handledning som läraren får av lärarhandledningen.

Förord

Under kursen *Matematik i barnens värld*, som vi läste vårterminen 2008 på lärarprogrammet vid Göteborgs Universitet fann vi inspiration till vårt val av examensarbete. Kursansvarige Susanne Frisk, univ. adjunkt som arbetar vid IPD Enheten för ämnesdidaktik vid Göteborgs Universitet, poängterade betydelsen av att kommunicera matematik med hjälp av matematiska ord och begrepp. Hon menar att det är viktigt att kunna uttrycka sig klart och tydligt i matematikens område så att alla – lärare som elever – talar samma språk.

Vi vill tacka henne för att hon, omedvetet, gav oss idén till att skriva detta examensarbete.

Elisabeth Ahlquist
Jennie Karlsson

Innehållsförteckning

1 Inledning	5
1.1 Syfte och frågeställningar.....	5
1.2 Begreppslista.....	6
2 Litteraturgenomgång	7
2.1 Matematik och språk.....	7
2.1.1 Matematiskt undervisningsspråk.....	8
2.1.2 Matematiskt register.....	9
2.2 Matematik och läromedel.....	10
2.3 Styrdokument.....	12
2.3.1 Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet – Lpo 94.....	12
2.3.2 Kursplan för Matematik i grundskolan.....	12
3 Metod	13
3.1 Val av metod.....	13
3.2 Val av undersökningsobjekt.....	14
3.3 Beskrivning av genomförande.....	14
3.3.1 Pilotstudie.....	15
3.4 Beskrivning av analysinstrument och dess kriterier.....	15
3.4.1 Matematiskt undervisningsspråk.....	15
3.4.1.1 Kriterium 1: Beskrivande undervisningsspråk.....	15
3.4.1.2 Kriterium 2: Förklarande undervisningsspråk.....	15
3.4.1.3 Kriterium 3: Tillämpande undervisningsspråk.....	16
3.4.1.4 Kriterium 4: Laborativt undervisningsspråk.....	16
3.4.2 Matematiskt register.....	16
3.4.2.1 Kriterium 5: Matematiskt register.....	16
3.5 Analysinstrument för läroböcker med tillhörande lärarhandledning.....	16
3.6 Validitet och reliabilitet.....	16
4 Resultatanalys	18
4.1 Presentation av läroböcker med tillhörande lärarhandledning.....	18
4.1.1 Lärobok och lärarhandledning A – Matte Direkt Safari.....	18
4.1.2 Lärobok och lärarhandledning B – Matematikboken.....	18
4.1.3 Lärobok och lärarhandledning C – Pixel Matematik.....	19
4.1.4 Lärobok och lärarhandledning D – Mästerkatten.....	19
4.2 Resultatredovisning av läroböcker.....	19
4.2.1 Resultat av lärobok A (Matte Direkt Safari, 2007).....	19
4.2.2 Resultat av lärobok B (Matematikboken, 2005).....	20
4.2.3 Resultat av lärobok C (Pixel Matematik, 2008).....	21
4.2.4 Resultat av lärobok D (Mästerkatten, 2004).....	22
4.2.5 Sammanfattning av resultat från läroböcker A-D.....	23
4.3 Resultatredovisning av lärarhandledning.....	24
4.3.1 Resultat av lärarhandledning A (Matte Direkt Safari, 2007).....	24
4.3.2 Resultat av lärarhandledning B (Matematikboken, 2005).....	25
4.3.3 Resultat av lärarhandledning C (Pixel Matematik, 2008).....	26
4.3.4 Resultat av lärarhandledning D (Mästerkatten, 2004).....	28
4.3.5 Sammanfattning av lärarhandledning A-D.....	29

5 Diskussion.....	31
5.1 Diskussion av resultat.....	31
5.1.1 Diskussion av lärobok.....	31
5.1.1.1 Kriterium 1 och 2: Beskrivande och förklarande undervisningspråk.....	31
5.1.1.2 Kriterium 3: Tillämpande undervisningspråk.....	32
5.1.1.3 Kriterium 4: Laborativt undervisningspråk.....	32
5.1.1.4 Kriterium 5: Matematiskt register.....	33
5.1.1.5 Sammanfattning av diskussion av lärobok.....	33
5.1.2 Diskussion av lärarhandledning som komplement till lärobok.....	33
5.1.2.1 Kriterium 1 och 2: Beskrivande och förklarande undervisningspråk.....	33
5.1.2.2 Kriterium 3: Tillämpande undervisningspråk.....	33
5.1.2.3 Kriterium 4: Laborativt undervisningspråk.....	34
5.1.2.4 Kriterium 5: Matematiskt register.....	34
5.1.2.5 Sammanfattning av diskussion av lärarhandledning som komplement till lärobok.....	34
5.2 Avslutande diskussion.....	35
5.3 Fortsatt forskning och relevans för läraryrket.....	36
Referenser.....	38

Inledning

Matematikundervisning i de första skolåren får oss båda att tänka på hur vi satt vid våra bänkar och löste matematikuppgifter ur en lärobok. I tysthet jämförde vi med bänkkamratens resultat för att se vem av oss som hade kommit längst fram i boken. Lärarens aktiva roll var att under de tio första minuterna av lektionen ha en genomgång om vad som kommer ske i nästa kapitel, för att sedan sitta framme vid katedern och låna ut facit till elever som var färdiga med ett uppslag. Då rättades de uppgifter till som var fel så att eleven sedan kunde gå vidare till nästa sida.

Det var nu många år sedan vi själva satt vid skolbänken. Våra erfarenheter av de verksamhetsförlagda utbildningsperioderna under vår lärarutbildning har däremot visat oss att matematikundervisningen inte har förändrats särskilt mycket på femton år. Vår uppfattning är att eleverna fortfarande sitter individuellt och löser uppgifter i tysthet vilket motsäger vad kursplanen för matematik förespråkar:

Utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att 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, 2008: 6).

Vi är båda fascinerade över hur läromedel har lyckats få en så dominerande roll i matematikundervisningen. Vår fascination ligger som grund till vårt val av ämne för examensarbetet. Under hela vår utbildning har det poängterats att vikten av kommunikation mellan elever och lärare ligger till grund i all undervisning. I matematikundervisningen är det viktigt att kommunikationen innehåller typiska matematiska ord och begrepp. Detta anses viktigt för att kunna uttrycka sig klart och tydligt i matematikens område så att alla – lärare som elever – talar samma språk. Läraren har det största ansvaret för att denna kommunikation finns. Av egna erfarenheter och forskning vi har tagit del av framhålls det att läromedel upptar en stor roll i klassrummet under matematiklektionerna. Mycket av den forskningen påpekar att när eleverna arbetar individuellt i sina läroböcker faller deras motivation till ämnet matematik. Detta faktum har lett oss till att forska i hur innehållet i läromedlen förhåller sig till att en kommunikation mellan lärare och elev förs.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med vårt examensarbete är att ta reda på hur innehållet i matematiska läromedel förhåller sig till att låta lärare och elev kommunicera matematik utifrån ett matematiskt register inom de fyra grundläggande räknesätten.

Våra frågeställningar är:

- Vad säger tidigare forskning om vikten av att i matematikundervisning kommunicera utifrån matematiska ord och begrepp?
- Vad säger tidigare forskning om läromedels roll i matematikundervisningen?

- Hur ser innehållet i läroböcker med tillhörande lärarhandledning ut utifrån matematiska ord och begrepp och hur förhåller de sig till det matematiska undervisningsspråket?

1.2 Begreppslista

Här nedan definieras centrala begrepp som används i arbetet.

Elever	Elever i årskurs tre
Lärare	Läraren som undervisar elever i årskurs tre
Läromedel	Elevens lärobok samt tillhörande lärarhandledning
Lärarhandledning	Till varje lärobok finns en handledning till läraren angående hur och vad som ska arbetas med utifrån elevens lärobok
Lärobok	Elevens huvudbok i matematikundervisning under ett läsår, inte extramaterial
De fyra grundläggande räknesätten	Addition, subtraktion, multiplikation och division
Matematiskt undervisningsspråk	Det språk som används i inlärningsyfte, till exempel för att demonstrera, förklara och exemplifiera matematiska sammanhang
Matematiskt register	Speciella ord och uttryck som används inom matematikundervisningen

2 Litteraturgenomgång

I detta kapitel kommer vi att redogöra för den forskning som vi anser är relevant för vårt syfte. De teorier och tidigare forskning som vi redovisar i det här kapitlet ligger till grund för hur våra kriterier i vår läromedelsanalys kommer att formas.

2.1 Matematik och språk

All undervisning i skolan bör ske på en kommunikativ och social nivå menar Gudrun Malmer (2002) där matematik inte bör vara något undantag. Hon framhåller ”språkets och tänkandets stora betydelse för matematikundervisningen” och tycker att matematik bör ses som ett ämne där det är viktigt att samtala. Samtal leder till att eleven skapar sig en förståelse för ämnet. Eleven ska tänka och tala matematik och kunna integrera sina tankar i sina vardagliga händelser för att få matematiken relevant och förståelig för sig själv. Malmer poängterar också att det logiska tänkandet bör ha en mer omfattande roll i matematikundervisningen (2002: 50). Enligt Ivar Bråten (1998) tolkning av Vygotskij anser Bråten precis som Malmer att tänkandets relation till språket bör ha en central roll i undervisningen (1998: 20). Att formulera tankar i ord – muntligt eller skriftligt – har en väsentlig betydelse för utvecklandet av tankeprocessen, skriver Malmer som menar att uttrycket ”tala matematik” i själva verket är ett sätt att ”lära matematik” vilket på bästa sätt sker i samtal med andra i form av att eleverna arbetar i par eller i mindre grupper (Malmer 2002: 58).

”Matematik kan ses som ett språk som eleverna måste förstå meningen med för att de skall kunna kommunicera matematiskt och successivt utveckla sin förmåga att använda matematik på ett produktivt sätt” skriver Ann Ahlberg (1999: 146) och menar att det är viktigt att det sker en dialog i undervisningen där elevernas tankar problematiseras och reflekteras. Ahlberg (2001) menar att elevens matematiska tänkande grundläggs tidigt genom interaktion och samtal med andra människor. En läroprocess börjar i mycket tidig ålder då barn erfar olika former av matematiska begrepp genom fysiska och språkliga aktiviteter, exempelvis vid jämförande av olika storlekar, färger, mönster på olika föremål. De ordnar och grupperar och finner likheter och skillnader (2001: 28). Ahlberg anser att det är viktigt att eleven får bibehålla sin nyfikenhet till matematik in i de första skolåren. Om det allt för starkt redan i de första skolåren fokuseras på att eleven ska skriva siffror och ställa upp tal på ett formellt riktigt sätt kan detta enligt Ahlberg hämma elevens kreativitet och upptäckarglädje (2001: 64). Ahlberg anser att matematikundervisning ska innefatta sammanhang där eleven får utrymme att samtala och resonera kring matematiska problem utan krav på att svara rätt.

Bråten och Anne Cathrine Thurmann-Moe (1998) beskriver sin tolkning av Vygotskij teori om den aktuella och närmsta utvecklingszonen. De menar att eleven inte på egen hand kan nå den närmsta utvecklingszonen. Eleven kan däremot i samarbete med läraren eller kamrater prestera mer än vad eleven skulle kunna klara på egen hand och på så sätt utveckla sitt matematiska tänkande (1998: 105). Bråten och Thurmann-Moe anser att det tydligt skiljer på vad en elev kan lösa på egen hand och vad samma elev kan lösa under medverkan tillsammans med andra. Det blir här då viktigt att poängtera, enligt Bråten, att lärare som elev

båda intar en aktiv roll i läroprocessen (1998: 23). Undervisningen ska präglas av en dialog mellan lärare och elev.

2.1.1 Matematiskt undervisningsspråk

Löwing och Kilborn (2008) poängterar att det är viktigt att finna en god undervisningsmiljö som möjliggör kommunikation i klassrummet. Språket blir ett viktigt verktyg i undervisningen. Men språket har många karaktärer beroende av vilken typ av matematik man undervisar, vad som är syftet med undervisningen och vilka man undervisar (2008: 27). De beskriver hur kommunikationen har olika roller i ett klassrum och därmed skiftar språkets betydelse. Läraren använder sig av ett vardagligt språk när det används utanför lektionernas ämnesinnehåll. På en mer ämnesinriktad nivå använder sig läraren av en metodiskt reglerande kommunikation där läraren måste kunna ge direktiv hur undervisningen ska gå till. I undervisningen används dessutom ett speciellt språk när läraren både använder sig av ett vardagligt språk samtidigt som kommunikationen måste innehålla det matematiska registrets olika begrepp. I materialet *Mer än matematik – om språkliga dimensioner i matematikuppgifter* som gavs ut 2008 från Myndigheten för Skolutveckling beskrivs problematiken kring detta. Ett vardagligt språk skulle uttrycka ett problem på följande sätt: ”två äpplen och fem äpplen blir sju äpplen tillsammans”. I ett språk med matematiskt register uttrycks samma problem istället ”summan av två och fem är sju” (2008: 16). Löwing och Kilborn (2008) beskriver det som att läraren måste finna en ”språklig bro” mellan elevens vardagliga språk och ett språk med mer komplext matematikinnehåll. Läraren måste kunna tolka elevens behov av hjälp samtidigt som läraren finner en lämplig förklaringsmodell och uttrycksform. Detta är ingen lätt uppgift och studier som gjorts av Löwing och Kilborn visar att många lärare har problem med att kommunicera matematik och finna ett bra undervisningsspråk med sina elever (2008: 28).

Det matematiska undervisningsspråket används i inlärningsyfte vid olika matematiska sammanhang och är ett begrepp som Löwing (2008) har valt att bryta ner i mindre delar för att tydliggöra begreppets innebörd:

- *Formellt undervisningsspråk*, som i sin tur delas upp i
 - a. *beskrivande* (algoritmiskt) språk och
 - b. *förklarande* språk.

- *Informellt undervisningsspråk* som delas upp i
 - a. *tillämpande* (vardagsanknutet) språk och
 - b. *laborativt* (manipulativt) språk. (Löwing 2008: 142)

Det *formella undervisningsspråket* är enligt Löwing (2008) ett språk där termer och begrepp inom matematikens värld skall kunna användas på ett korrekt sätt. Syftet med det formella undervisningsspråket är att kunna *beskriva* och *förklara* vad, hur och varför man gör en matematisk operation med hjälp av vedertagna matematiska termer och begrepp (2008: 145).

Det *informella undervisningsspråket* används enligt Löwing (2008) för att kunna *tillämpa* sig av det formella undervisningsspråket i vardagliga företeelser. Syftet med det informella undervisningsspråket är att förstå de matematiska begreppen, orden och att kunna omsätta dessa i praktiken. Dessutom innebär det att elev och lärare med hjälp av konkretiserande material *laborativt* kan förtydliga ord och begrepp. Malmer (2002) tycker att

matematikundervisningen ska vara utformad på ett varierat sätt, med hjälp av konkretiserande material. Malmer påstår att en elev med hjälp av en konkretiserad undervisning kan få en starkare ”aha-upplevelse” i samband med att eleven arbetar laborativt. Det kan leda till att undervisningen blir mer omväxlande och eleven finner undervisningen mer förankrad till dess vardag (Malmer 2002: 27). Ahlberg (2001) anser att eleven tillämpar matematik dagligen i sitt vardagsliv. Hon menar att det är viktigt att den matematik som de, medvetet eller omedvetet, tar till sig i vardagen förankras till den matematik som lärs ut i undervisningen.

Vardagsliv och skola är två skilda sociala sammanhang, vilket medför att människor förhåller sig på olika sätt till matematiken i vardagslivet och skolan. (...) Genom aktiviteter i vardagslivet möter de olika former av matematiska begrepp och tillägnar sig i många fall ett avsevärt informellt kunnande (Ahlberg 2001: 49).

Löwing (2008) menar att elev och lärare ska kunna växla mellan det formella och informella undervisningsspråket för att kunna ta matematiken till en mer abstrakt nivå utan att väsentlig information går förlorad (2008: 145).

2.1.2 Matematiskt register

Vilka begrepp och termer är det som ska användas i undervisningsspråket? Löwing (2008) poängterar att den terminologi som används bör på ett korrekt sätt spegla undervisningens aktuella matematikinnehåll (2008: 143). Begreppen kan också uttryckas på fler sätt, tidigt med en enklare förklaring för att sedan i mer avancerad och abstrakt matematik uttryckas på ett mer avancerat vis. Det matematiska registret har sina begrepp och ord som måste användas på ett korrekt sätt. I materialet från Myndigheten för Skolutveckling (2008) understryker man att alla elever behöver hjälp med att erövra det matematiska språket. De beskriver även att eleverna ska lära sig att ett ord kan ha en betydelse i matematik och en annan i vardagen. Om en elev ofta får höra den matematiska betydelsen av orden införlivas den betydelsen så småningom i elevens aktiva ordförråd. En lärare bör därför inte undvika det matematiska språket (2008: 16f).

Det gäller för lärare att vara medvetna om problemet med det speciella språk som gäller för ämnet matematik och det gäller från förskola till universitetet. Lösningen på problemet är inte att *undvika* ett matematiskt språk och använda ett vardagsspråk, för det håller inte i längden. Man hindrar då eleverna från att utveckla sitt kunnande. Det gäller istället för alla lärare att *successivt utveckla* elevernas språk och därmed göra det möjligt att kommunicera och hantera även lite mer formell matematik (Löwing 2006: 145).

Bråten (1998) anser i sin tolkning av Vygotskij att eleven först måste behärska ett vardagligt språk för att sedan kunna ta till sig ett matematiskt register. Det leder i sin tur till att eleven kan tillämpa ett matematiskt register till sitt vardagliga språk (1998: 21). Löwing (2008) förklarar också att ju mer vi kommunicerar matematik desto enklare kommer eleverna ha att uttrycka att begreppen är märkliga eller svåra att minnas. ”För de elever som kontinuerligt får delta i matematiska samtal med lärare och kamrater ingår matematikens speciella ord som en naturlig del av denna kommunikation” (2008: 143).

Malmer (2002) menar att det finns ett matematiskt register som sällan används till vardags, exempel på sådana ord och begrepp i de fyra grundläggande räknesätten är ”addera”, ”subtrahera” och ”summa”. Dessa ord är viktiga att eleven får med sig för att kunna tala

matematik med andra och att de då använder sig av samma ord. Dessa ord måste eleven frekvent få höra och läsa i undervisningen för att de så småningom kan införliva orden i sitt eget ordförråd automatiskt (Malmer 2002: 49). Malmer anser att eleven kan ha svårt att ta till sig begrepp i ett matematiskt register då de kan kännas abstrakta för eleven. Hon påstår att med kreativa arbetssätt kan det vara lättare för eleven att förstå begreppen som då konkretiseras (2002: 29). Matematikundervisningen är komplex menar Löwing (2006) på det sätt att det inte räcker att läraren innehar en god ämneskunskap om hon inte sedan har kunskapen i hur hon ska förmedla den på ett förståeligt sätt till sina elever. Samtidigt som inte relevansen av en god ämneskunskap får förmildras.

Löwing och Kilborn (2008) menar att eleven måste både kunna resonera med sig själv kring ett matematiskt problem samt kunna förklara det för någon annan. Enligt forskning verkar det som att läroboken tar en stor roll i matematikundervisningen. Kommunikationen sker inte i första hand mellan lärare och elev utan mellan elev och läroboken, något som diskuteras i kapitel 2.2 Matematik och läromedel. Löwing och Kilborn skriver att konsekvensen av brist på kommunikation mellan lärare och elev blir att ”när eleverna vill kommunicera med läraren använder eleverna ofta bara ett fåtal ord” vilket betyder att ”de sällan får möjligheter att använda och därmed utveckla ett språk för matematik” (2008: 31). Denna utveckling är något som Löwing (2006) är kritisk till och menar att det finns en risk att lärarna ”abdikerar” från sin lärarroll för att istället ta en mer handledande roll till elevernas inläring. ”På det sättet blir det inte längre läraren som sätter normen för de strategier och det språk som används i klassrummet. Läraren har överlämnat detta ansvar till läromedelsförfattarna” (Löwing 2006: 146).

2.2 Matematik och läromedel

Under år 2001-2002 genomfördes en kvalitetsgranskning från Skolverket *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003). Läromedel visade sig enligt granskningen ta en dominerande roll av matematikundervisningen, på gott och ont. Anledningarna till att läromedel har fått den rollen i just matematikundervisning verkar vara många. Ett skäl som lärare angav enligt Skolverket är att ämnet matematik är svårt att undervisa i. Lärare vill vara säkra på att de inte lär ut fel och väljer därför att följa en lärobok istället för att ta egna initiativ (2003: 39).

Ahlberg (1999) beskriver sina egna observationer som gjordes på en grundskola under ett skolår i slutet av 1990-talet. Hennes uppfattning från den studien var att matematikundervisningen huvudsakligen bedrevs som en tid för ”eget arbete” där eleverna satt tysta och enskilt och arbetade ur sin lärobok. Ahlberg menar att en sådan undervisning fokuserar mer på kvantitet istället för kvalitet och ”barnens förståelse och lärande blir osynliggjorda” (1999: 144). Skolverkets (2003) granskning visar på att elevens motivation för ämnet faller när undervisningen blir alltmer individuell.

Granskningen indikerar att många av de elever som har förlorat sin motivation för och lust att lära matematik började tappa fotfästet när matematikundervisningen blev alltmer individuell och enskild. De klarar helt enkelt inte av att skaffa sig den nödvändiga förståelsen av begrepp och underliggande idéer av egen kraft, inte heller att driva arbetet framåt på egen hand (Skolverket 2003: 38).

Ulla Runesson (1996) rapporterar om sina observationer som gjordes på 1990-talet där hon konstaterade att mellan 75-80 % av matematiklektionerna går till att eleverna löser uppgifter ur sin lärobok. Hon anser att det är av stor vikt att ta reda på hur detta påverkar elevens lärande. Runesson uppmanar till fortsatt forskning där läromedel bör analyseras. Läromedel bör ta del av olika arbetsmetoder och lära eleven att en uppgift kan lösas på olika sätt. Anna Brändström (2003) vill med sin artikel *Läroboken – något att fundera på* skapa en debatt om läromedel i matematikundervisningen. Eftersom läromedel har så stor del av undervisningen vill hon liksom Runesson att dess innehåll bör ifrågasättas.

Det verkar inte ha skett någon förändring på nästan 20 år. Om det är så att läroboken fortfarande har en styrande roll på undervisningen finns behovet att titta på innehållet i läroböckerna (Brändström 2003: 22).

Monica Johansson (2006) tycker att det kan finnas en poäng att framhålla att läromedel inte har några krav på att följa skolans läroplan eller kursplan. Hon liksom flera av de tidigare nämnda menar att det är viktigt med en läromedelsdebatt. Johansson menar att detta är viktigt då läromedelsförlag inte enbart har en pedagogisk intention utan även en ekonomisk (2006: 6).

Skolverkets (2003) granskning är i samma riktning men hävdar även att det är viktigt att få upp lärarens ögon till ämnet matematik. Matematik är inte enbart det som skrivs i läroboken. Det är viktigt att synliggöra för eleverna att matematik finns i det vardagliga livet. När ett sådant synliggörande sker blir ämnet mer relevant för eleverna. Enligt Skolverkets granskning verkar ett sådant synliggörande ske alldeles för sällan i undervisningen.

Såväl innehåll, uppläggning som undervisningens organisering styrs av boken i påfallande hög grad. Matematik är för både elever och lärare kort och gott det som står i läroboken. Flera lärare säger själva att "läroboken är oerhört styrande i matematik" (Skolverket 2003: 39).

Brändström (2003) anser att lärarhandledningen som tillhör läroboken är en viktig komponent till att få en mer vardagsrelaterad matematikundervisning. "Vill man att undervisningen ska förändras ska större fokus läggas på den" (2003: 23). Brändströms åsikt är att lärarhandledningen ska innehålla mycket material som underlättar för de lärare som känner sig osäkra i ämnet. Den ska handleda läraren att informera eleverna om uppgifter i anslutning till deras lärobok. Lärarhandledningen ska också informera om material som synliggör för både lärare och elever all matematik som finns utanför läroboken. Monica Johansson (2006) anser att det finns ett problem som lärare att veta hur man ska förhålla sig till matematiska läromedel. En risk är att läraren kan låta läromedlet ta över lärarrollen genom att bli styrd av lärobokens innehåll och instruktioner. Läroboken får på så sätt lära eleverna matematik medan läraren intar en handledande roll. Johanssons förhoppning är att läraren tar tillbaka sin lärande lärarroll. Hon menar att det inte är läroboken i sig som ska ta det aktiva ansvaret. Johansson poängterar att det är läraren som ska inta den aktiva rollen i undervisningen. Till sin hjälp kan läraren låta sig handledas av läromedlets lärarhandledning (2006: 52f).

2.3 Styrdokument

2.3.1 Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet – Lpo 94

I Lpo 94 står det att skolans uppdrag bland annat är att förbereda eleven för att leva och verka i samhället. Skolan ska kunna förmedla de ”mer beständiga kunskaper som utgör den gemensamma referensram alla i samhället behöver” (Skolverket 2006: 5). Det står också att språk, lärande och identitetsutveckling är nära förknippade. ”Genom rika möjligheter att samtala, läsa och skriva skall varje elev få utveckla sina möjligheter att kommunicera och därmed få tilltro till sin språkliga förmåga” (2006: 5).

2.3.2 Kursplan för Matematik i grundskolan

I kursplanen för Matematik står det att utbildningen ”syftar till att utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer” (Skolverket 2008: 6). Det står också att ”utbildningen i matematik skall ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem” (2008: 6).

Skolan skall i sin undervisning i matematik bland annat sträva efter att eleven:

- utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande,
- 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 2008: 6).

Ett av de målen som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret är att:

- kunna uttrycka sig muntligt, skriftligt och i handling på ett begripligt sätt med hjälp av vardagligt språk, grundläggande matematiska begrepp och symboler, tabeller och bilder (Skolverket 2008: 7).

3 Metod

I det här kapitlet kommer vi att förklara hur vår undersökning har gått till och vilken metod vi har valt att använda för att på bästa sätt finna svar på våra frågeställningar i examensarbetet.

3.1 Val av metod

Vid val av forskningsmetod bör man tänka på vad man vill undersöka och hur man ska kunna komma fram till ett svar. Staffan Stukát (2005) menar att man enkelt kan uttrycka att skillnaden mellan den kvalitativa och kvantitativa metoden är att den kvalitativa svarar på frågorna *vad* och *hur* medan den kvantitativa metoden besvarar frågan *hur mycket*. Den metod vi söker utifrån vårt syfte med vår undersökning, att ta reda på hur läromedel förhåller sig till framförandet av ett matematiskt register och undervisningsspråk, är varken en självklar kvalitativ eller kvantitativ metod. Vi anser dock att vår undersökning ligger närmare en kvalitativ metod då vi är intresserade av vad läromedel innehåller, utifrån vissa kriterier. Vid en kvalitativ metod genomförs ofta observationer eller intervjuer med människor vars uppfattningar eller beteenden sedan analyseras. Vi har istället matematiska läromedel som analysföremål. ”Tryckta eller handskrivna texter kan komma in i kvalitativa samhällsvetenskapliga undersökningar på flera sätt” enligt Pål Repstad (1999) som hänvisar forskningsmetoden ”dokumentanalys” till den kvalitativa metoden (1999: 87). Han anser att dokumentanalys är en metod ”där man ger vissa texter status som källor eller data för själva undersökningen, på samma sätt som fältanteckningar, intervjuutskrifter och liknande är data” (1999: 87). Matematiska läromedel blir vår källa och vårt undersökningsobjekt som ska analyseras. Då vi inte har någon färdig mall för vårt analysinstrument att utgå ifrån var vi tvungna att skapa en egen. Till hjälp för att kunna utforma ett analysinstrument med kriterier har vi den forskning som vi har tagit del av i kapitel 2 Litteraturgenomgång.

3.2 Val av undersökningsobjekt

Vi har analyserat fyra läromedel från fyra olika läromedelsförlag. Läromedlen består av elevens huvudbok med tillhörande lärarhandledning för årskurs tre. Dessa blev utvalda av det skäl att vi ville ha de senaste utgivna läromedlen som fanns att tillgå på Pedagogiska biblioteket på Göteborgs Universitet från fyra olika förlag. Anledningen till att vi valt från olika förlag var för att minska risken att få ett snedvidet urval vilket skulle kunna orsaka ett validitetsproblem. Vi var även angelägna om att läromedlen skulle ha varit utgivna efter Skolverkets rapport *Lusten att lära – med fokus på matematik* som kom ut 2003. Detta tyckte vi var relevant eftersom granskningen beskrev matematikundervisningens brist på muntliga samtal. Vi har tidigare inte arbetat med några av de läromedel som blev utvalda. Vi har valt att analysera läromedel för de yngre åldrarna då det är här det matematiska registret grundläggs. Vi bestämde oss för att analysera matematiska läromedel för årskurs tre. Detta för att vi ville kunna granska kursplanen i matematik för den årskursen samt att elever i årskurs tre har hunnit få en vana för ett undervisningsspråk. Elever i årskurs tre har övat sin språkliga förmåga efter att ha gått i skolan i ett par år. Vi har inte tagit hänsyn till vilka årskurser de

olika läromedelserier sträcker sig utan har endast haft som kriterium att undersöka matematiska läromedel utifrån fyra olika förlag som riktar sig till elever i årskurs tre. I läroböckerna och lärarhandledningen har vi avgränsat oss till att enbart gå igenom de kapitel och sidor som tar upp de fyra grundläggande räknesätten. Till de olika läromedlens serier finns det olika extramaterial som exempelvis tillhörande fördjupningsböcker eller läxböcker. Dessa är inte analyserade utan vi har valt att avgränsa oss till att endast analysera elevens matematiska huvudbok och tillhörande lärarhandledning. Vilka läromedel vi har analyserats syns i figur 3.1

Liber/Almqvist & Wiksell	Bonnier Utbildning	Natur & Kultur	Gleerups Utbildning
Matematikboken 3A & 3B	Matte Direkt Safari 3A & 3B	Pixel 3A & 3B	Mästerkatten 5 & 6

Figur 3.1 Presentation över de fyra förlag och läromedelsserier som ingår i vår analys.

3.3 Beskrivning av genomförande

Inledningsvis läste vi mycket litteratur och tidigare examensarbeten som kändes relevanta för vårt examensarbets syfte. I tidigare examensarbeten hittade vi många intressanta förslag på litteratur samt idéer för hur man ska gå tillväga vid skapandet av ett eget analysinstrument.

Efter att ha bestämt vilka läromedelserier vi skulle analysera tog vi kontakt med de olika förlagen. Vi fick där svar från läromedelsförfattare inom ämnet matematik med inriktning på skolår F-3 som vi inledde en dialog med. Vi berättade om vårt examensarbete och dess syfte och frågeställningar och de visade intresse för ett fortsatt samarbete. Vi skickade till en början ut ett frågebrev där vi ställde ett antal frågor kring hur läromedel författas och informerade om att vi skulle vilja följa upp med en intervju efter att vår läromedelsanalys var gjord. Av de fyra läromedelsförfattare (en från varje förlag) som vi skickade till fick vi endast gensvar av en. Idén har hela tiden under vår arbetsgång varit att ha kontakt med dessa för att efter vår analys kunna styra upp en intervju och då kunna ställa frågor om vårt resultat. I och med att vi endast fick svar av en person tyckte vi att det var för bristfälligt att ta den personens åsikter som en generell åsikt. Därför har vi valt att inte använda den personens svar i vår analys. Efter att vi avslutade vår läromedelsanalys tog vi återigen kontakt med de fyra läromedelsförfattarna med en intresseförfrågan om de ville svara på ett antal frågor kring vår analys. Dessvärre valde samtliga av okända skäl att inte fullfölja vår dialog vilket gjorde att vi inte tog fram några frågor. Vi har valt att inte lägga in någon tolkning till varför dialogen bröts men vill ändå här informera om vår intention. När vi insåg att vi inte skulle få ta del av läromedelsförfattarnas tankar blev vi besvikna. Vi tror att det hade varit väldigt intressant att få deras synpunkter på vårt resultat då det hade kunnat ge vårt examensarbete ytterligare en infallsvinkel.

Efter att vi läst litteratur och funnit begrepp som vi ville använda som kriterier för ett matematiskt undervisningsspråk och register valde vi att göra en pilotstudie på ett av våra fyra läromedel. Pilotstudien gjordes för att vi skulle kunna ifrågasätta samt befästa vår inställning till begreppen och exempel i läromedlen där begreppen fanns. Efter pilotstudien kunde vi tydligare bestämma hur våra kriterier skulle se ut.

I vår läromedelsanalys valde vi att utnyttja att vi är två personer som skriver examensarbetet. Läroböckerna och lärarhandledningarna är analyserade var för sig. Vi inledde med de fyra

läroböckerna där vi analyserade var sin bok i taget. En av oss analyserade lärobok i ordningen A, B, C och sist D medan den andra började med D, C, B och sist A. Detta gjorde vi för att minska risken att första och sista analysen skulle skilja sig åt kvalitetsmässigt. Samma rutin gjorde vi med lärarhandledningarna. Efter att vi var färdiga satt vi och granskade vad vi hade kommit fram till och gjorde då en gemensam resultatanalys som kan läsas i kapitel 4 Resultatanalys. Vi har analyserat läromedlen var för sig men vi valde också att framställa en sammanfattning av alla fyra läroböcker och alla fyra lärarhandledningar med de tydligaste likheterna och skillnaderna för att skapa en allmän resultatanalys som vi kunde använda oss av i vår slutdiskussion.

3.3.1 Pilotstudie

För att vår analys skulle vara så tillförlitlig och relevant som möjligt valde vi att göra en pilotstudie på en lärobok och tillhörande lärarhandledning. För att få kriterierna relevanta för ämnet utgick vi från fem begrepp som används inom den litteratur vi har valt att redovisa i kapitel 2. Pilotstudien genomfördes på Gleerups förlags Mästerkatten 5 med tillhörande lärarhandledning. Det var av betydelse att kriterierna bestämdes under pilotstudiens gång så att vi inte skulle ifrågasätta dem under huvudanalysens arbetsgång. Efter att pilotstudien var gjord kunde vi befästa våra fem kriterier som finns att läsa i kapitel 3.4.

3.4 Beskrivning av analysinstrument och dess kriterier

I detta kapitel redogörs de fem kriterier vi har valt för att analysera läroböcker och tillhörande lärarhandledning. All litteratur vi har redovisat i kapitel 2 Litteraturgenomgång ligger till grund för våra kriterier. De kriterier som vi använt för vår analys är uppdelad i två underrubriker, *matematiskt undervisningsspråk* samt *matematiskt register*.

3.4.1 Matematiskt undervisningsspråk

Det matematiska undervisningsspråket är uppdelat i fyra underavdelningar; beskrivande, förklarande, tillämpande och laborativt undervisningsspråk (Löwing 2008). Dessa fyra står för varsitt kriterium i vårt analysinstrument av läroböcker och tillhörande lärarhandledning. Kriteriernas rubriker är inspirerade av Löwing men det är vår egen tolkning som har satt betydelsen för kriterierna.

3.4.1.1 Kriterium 1: *Beskrivande undervisningsspråk*

Lärobok och dess tillhörande lärarhandledning avser att uppmana lärare och elev att muntligt eller skriftligt kunna beskriva *vad* de gör i en matematisk uträkning. Detta kan beskrivas med ord, siffror eller ritning. Ett kännetecken för beskrivande undervisningsspråk är att eleven uppmanas att beskriva *vad* som har räknats ut men behöver inte förklara *hur* tankegången har gått till när uppgiften löstes.

3.4.1.2 Kriterium 2: *Förklarande undervisningsspråk*

Lärobok och dess tillhörande lärarhandledning avser att uppmana lärare och elev att muntligt eller skriftligt förklara *hur* de tänker när de gör en matematisk uträkning. Detta ska kunna förklaras med ord, siffror eller ritning. Eleven ska kunna förklara hur uträkningen är uttänkt och på så sätt även ta del av hur andra i klassen möjligen kan ha tänkt annorlunda.

3.4.1.3 Kriterium 3: Tillämpande undervisningsspråk

Lärobok och dess tillhörande lärarhandledning avser att uppmana lärare och elev att kunna omvandla vardagliga situationer till en matematisk uträkning eller att utifrån en matematisk uträkning kunna tillämpa den till en vardagssituation. Att tydliggöra matematik och införa material och metoder som för eleven är bekanta och förknippas till deras vardagliga liv utanför skolan, till exempel sagoskrivning, spel, gåtor och lekar går även under detta kriterium.

3.4.1.4 Kriterium 4: Laborativt undervisningsspråk

Lärobok och dess tillhörande lärarhandledning avser att uppmana lärare och elev att kunna konkretisera en matematisk uträkning för att tydliggöra den matematik som för eleven känns abstrakt. Laborativa och kreativa hjälpmedel (som exempelvis leksakspengar och klossar) kan användas för att förtydliga och förenkla den matematiska uträkningen.

3.4.2 Matematiskt register

3.4.2.1 Kriterium 5: Matematiskt register

Lärobok och dess tillhörande lärarhandledning avser att uppmana lärare och elev att kommunicera matematik utifrån ett matematiskt register, det vill säga att uttrycka sig med termer och begrepp som används specifikt inom matematiken. Det matematiska registret ska användas för att tydliggöra matematik och för att alla ska uttrycka sig på samma sätt och göra sig förstådda.

3.5 Analysinstrument för läroböcker med tillhörande lärarhandledning

Hur förhåller sig läroboken och tillhörande lärarhandledning till hur eleven ska ha ett

- 1) beskrivande språk?
- 2) förklarande språk?
- 3) tillämpande språk?
- 4) laborativt språk?
- 5) Hur förhåller sig läroboken och tillhörande lärarhandledning till ett matematiskt register utifrån de fyra grundläggande räknesätten och vilka exempel finner vi på dessa speciella ord och begrepp?

3.6 Validitet och reliabilitet

Vid ett forskningsarbete är det av stor vikt att arbetet har en hög reliabilitet, dvs. att mätningen som görs är tillförlitlig och mäts så noggrant som möjligt. Vid kvalitativa studier menar Stukát (2005) att de som forskar bearbetar sitt material där forskarens egna förförståelse och tolkningar vävs in i arbetet. Detta är en av tillgångarna inom den kvalitativa metoden men Stukát menar att det är viktigt att tydliggöra att det är tolkningar. Detta är något som vi har tagit hänsyn till och reflekterat över vid analys av den litteratur som vi har läst. All litteratur som läses är tolkningar av tidigare forskningar och det kan vara av betydelse att se

hur många tolkningar som gått från teoretikerns egna tolkningar till den tolkningen jag får ta del av. Den litteratur som vi har läst är sedan även tolkad av oss. Det kan ses som att tillförlitligheten till en teori kan försämrans genom att den har gått via många människors tolkningar men så länge man är medveten om det anser vi inte att reliabiliteten riskeras.

Den litteratur som tar upp hur ett undervisningsspråk ska användas i skolan nämner sällan läromedlets betydelse. Av Skolverkets kvalitetsgranskning *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003) beskrivs hur matematikundervisningen till stor del styrs av läromedel. Därmed har vi tolkat att då undervisningen till stor del består av läromedelsundervisning, bör undervisningsspråket kunna hittas i de läromedel som används i skolan.

Användningen av rätt mätinstrument vilket kallas att ha hög validitet är också ett krav när ett forskningsarbete skrivs, vilket även Stukat (2005) tar upp. Han menar att det är av stor betydelse att man faktiskt mäter det som mätas skall och att rätt verktyg används för att få fram de svar som är av intresse för forskningen. I en läromedelsanalys är det av intresse att vårt analysinstrument ställer frågor som leder till att vi får fram fakta och material som vägleder oss till att nå ett resultat i vår studie. Använder vi oss av för vaga frågor är det enkelt att det material vi får fram vägleder oss på fel spår. Att ha hög validitet och hög reliabilitet är alltså därför oerhört viktigt för att arbetet ska kunna ta på allvar. Att skriva kriterierna för vårt analysinstrument var svårt då vi inte hade en färdig mall att ta efter. För att få kriterierna relevanta för ämnet utgick vi från fem begrepp som används inom den litteratur vi har valt att redovisa i kapitel 2. Därefter har vi tolkat begreppen utifrån vår förförståelse. För att sedan se om de kriterier vi hade valt skulle vara relevanta för vår studie gjorde vi en pilotstudie på en lärobok och tillhörande lärarhandledning där vi prövade våra kriterier. Utfallet blev att vi fick tydliggöra våra kriterier än mer för att de skulle bli lättbegripliga för läsaren. Vi var säkra på vad vi ansåg att kriterierna stod för men det var viktigt att läsaren blev säker på det med. Utifrån vad vi fick fram av vår pilotstudie kunde vi också lägga en sorts standard, norm för vad vi skulle ”kräva” av de olika läroböckerna och lärarhandledningarna. Vi kunde stärka vad som ingick i våra fem kriterier men vi kunde också stärka vad som *inte* ingick i våra kriterier.

4 Resultatanalys

I detta kapitel redovisas resultatet av vad vi kom fram till med hjälp av vårt analysinstrument. Vi inleder med en kort presentation av de olika läroböckerna med tillhörande lärarhandledning för att sedan visa våra resultat. Vi har valt att dela upp lärobok och lärarhandledning i två olika underkapitel. I slutet av dessa två kapitel följer en sammanfattning av resultaten från läroböckerna samt resultaten från lärarhandledningarna.

4.1 Presentation av läroböcker med tillhörande lärarhandledning

4.1.1 Lärobok och lärarhandledning A – Matte Direkt Safari

Bokförlag: Bonnier Utbildning

Läromedel: Matte Direkt Safari 3A + 3B

Matte Direkt Safari lärarhandledning 3A + 3B

Författare: Pernilla Andersson, Margareta Picetti, Siw Elofsdotter Meijer, Pernilla Falck

Utgåva: Stockholm, 2007

Matte Direkt Safari är författad av Andersson, Picetti, Elofsdotter Meijer och Falck. Läromedlet sträcker sig från förskoleklass till årskurs tre. Det är det första av tre delar i en läromedelsserie från Bonnier Utbildning. Ytterligare finns en serie för 4-6 samt för 7-9 som har liknande upplägg. Läromedlen för F-2 i Matte Direkt Safari är ännu inte färdig utan författarna började skriva *Matte Direkt Safari 3A* och *3B* med tillhörande *Matte Direkt Safari lärarhandledning 3A* och *3B* eftersom efterfrågan var störst för den årskursen. Det är dessa som vi har valt att analysera. Materialet består för varje läsår av en huvudbok för elever (uppdelad i A och B), av en lärarhandledning (A och B) samt av en läxbok. Läxboken är inte analyserad. Vid beställning av elevernas huvudbok ingår inte en lärarhandledning utan den kostar extra.

4.1.2 Lärobok och lärarhandledning B – Matematikboken

Bokförlag: Liber/Almqvist & Wiksell

Läromedel: Matematikboken 3A + 3B

Matematikboken Lärarbok 3A + 3B

Författare: Karin Andersson, Kian Bengtsson, Eivor Johansson

Utgåva: Stockholm, 2005

Matematikboken, som är en läromedelsserie riktad från förskoleklass upp till årskurs tre, är författad av Andersson, Bengtsson och Johansson, publicerad av förlaget Liber/Almqvist & Wiksell. Materialet består för varje läsår av en huvudbok för elever (uppdelad i A och B), av en lärarhandledning (A och B), av en fördjupningsbok och av en läxbok. Vi har analyserat huvudboken *Matematikboken 3A* och *3B* med tillhörande lärarhandledning *Lärarbok 3A* och *3B* som är riktad till årskurs tre. Vid beställning av elevernas huvudbok ingår inte en lärarhandledning utan den kostar extra.

4.1.3 Lärobok och lärarhandledning C – Pixel Matematik

Bokförlag: Natur och Kultur

Läromedel: Pixel Matematik Grundbok 3A + 3B
Pixel Matematik Lärarbok 3A + 3B

Författare: Bjørnar Alseth, Henrik Kirkegaard, Gunnar Nordberg, Mona Røsseland

Utgåva: Stockholm, 2008

Denna läromedelsserie sträcker sig från förskoleklass till årskurs sex och är från förlaget Natur och Kultur. Författarna till serien är Alseth, Kirkegaard, Nordberg och Røsseland. Materialet består för varje läsår av en huvudbok för elever (uppdelad i A och B), av en lärarhandledning (A och B) samt av en övningsbok med facit. Vår analys är av huvudboken *Grundbok 3A* och *3B*, för årskurs tre med tillhörande lärarhandledning *Lärarens bok 3A* och *3B*. Övningsboken är inte analyserad då den är ett komplement till huvudboken. Lärarhandledningen ingår inte vid beställning av elevernas huvudbok utan den kostar extra.

4.1.4 Lärobok och lärarhandledning D – Mästerkatten

Bokförlag: Gleerups Utbildning AB

Läromedel: Mästerkatten 5 & 6
Lärarens bok, Mästerkatten 5 & 6

Författare: Curt Öreberg

Utgåva: Malmö, 2004

Mästerkatten är en läromedelsserie som sträcker sig från förskoleklass till årskurs sex och är från Gleerups utbildningsförlag. Författaren till läroböckerna *Mästerkatten 5 & 6* med tillhörande lärarhandledning *Lärarens bok 5 & 6* är Curt Öreberg. Vi kommer att analysera Mästerkatten 5 & 6 samt Lärarens bok 5 & 6 som riktar sig till elever i årskurs tre. I serien finns det ytterligare böcker såsom en fördjupningsbok och tre bearbetade sagoböcker som är omgjorda till figurer som förekommer i huvudboken Mästerkatten. Till serien Mästerkatten kan skolan även köpa skollicens eller klasslicens till Mästerkatten på webben, program 3, 4 & 5 författad av Curt Öreberg. Webbinnehållet, sagoböckerna och fördjupningsboken kommer inte att analyseras då de endast är komplement till huvudboken. Lärarhandledningen ingår inte vid beställning av elevernas huvudbok utan den kostar extra.

4.2 Resultatredovisning av läroböcker

Här nedan följer våra resultat för de fyra läroböcker vi har analyserat separat samt en sammanfattning av alla fyra läroböckerna. I texten tar vi upp hur läromedlet förhåller sig till våra fem kriterier. När citat är hämtade från läroböckerna kommer sidhänvisningarna att benämnas med bokens utgivningsår samt ett a eller b beroende på om sidhänvisningen är från huvudbok a eller b. Undantaget är i lärobok D Mästerkatten som är uppdelad i 5 & 6. Där har vi valt att benämna Mästerkatten 5 med ett a samt Mästerkatten 6 med ett b.

4.2.1 Resultat av lärobok A (Matte Direkt Safari, 2007)

Lärobok A inbjuder ofta eleven till att använda ett **beskrivande** språk när de räknar ut en uppgift i läroboken. Eleven får kontinuerligt i läroboken välja fritt om de vill räkna ut en uppgift genom att lägga ihop varje ental, tiotal och hundratal för sig eller om de tycker det är enklare att räkna ut och lösa en uppgift med algoritm.

Genomgående i läroboken finns det uppgifter i de fyra grundläggande räknesätten där eleven själv ska beskriva vad de gör när de räknar ut en uppgift med hjälp av de fyra räknesättens tecken. Elevens uppgift i detta exempel ” $16 - 7 = 14 - 9$ ” är att sätta ut rätt tecken så att talen har lika värde efter uträkningen (2007a: 87). Eleven ska också beskriva vilket räknesätt de använder i olika uppgifter.

Återkommande i läroboken finns det exempel på hur läroboken beskriver till eleven hur de ska räkna ut en uppgift, exempelvis ”räkna med uppställning”. I läroboken står det ”Skriv talen under varandra, lägg ihop först entalen, tiotalen och sist hundratalen” (2007a: 45). Läroboken uppmanar dock aldrig eleven att på liknande sätt själv beskriva med ord.

Återkommande i läroboken visas bilder med text till på tre huvudfigurer som i pratbubblor erbjuder information till eleven på ett **förklarande** undervisningsspråk. Eleverna får chans att läsa ett förklarande undervisningsspråk där det står att eleven ska förklara hur de räknar ut en uppgift som till exempel i division. ”12 flaskor ska stå på fyra hyllor. Det ska vara lika många på varje. Hur många flaskor blir det på varje hylla? $12 \div 4 = 3$. Det blir 3 flaskor på varje hylla. Jag kollar svaret med multiplikation $4 \cdot 3 = 12$ ” (2007a: 104). Läroboken uppmanar aldrig eleverna att göra liknande förklaringar med ord av sina lösta uppgifter.

Eleven får i lärobok A chans att **tillämpa** matematiken till vardagliga situationer genom att skriva egna frågor till olika tal som till exempel $43 + 8$. Återkommande i läroboken ska eleven tillämpa matematiken till en vardagshändelse, genom att skriva egna matematiska gåtor till en klasskamrat som sedan klasskamraten ska lösa. Tillämpande övningar eller exempel i form av att eleverna uppmanas att spela spel finns inte med i läroboken.

I läroboken finns inget typiskt **laborativt** undervisningsspråk där eleven uppmanas att använda sig av konkreta hjälpmedel för att lösa uppgifter som kan ge en tydligare förståelse för den matematiska uträkningen som ska göras.

Ental, tiotal, tusental, tal, addition, subtraktion, multiplikation och division, tabell, skillnad, likhetstecknet, dela lika, lägga till och siffra är de ord och begrepp av ett **matematiskt register** som eleven kan lära sig via läroboken. Men eleven blir aldrig instruerad att själva använda sig av dessa ord och begrepp när de ska beskriva eller förklara räkneoperationer.

4.2.2 Resultat av lärobok B (Matematikboken, 2005)

I lärobok B finns många uppgifter som uppmanar eleven att med ett **beskrivande** språk visa sin matematiska uträkning. Läroboken visar att en beskrivning ska göras genom att eleverna har en tom ruta i sin lärobok. Det kan också visas genom att läroboken har en inritad ”algoritmruta” där eleven ska kunna visa sin uträkning. Detta kan ske med ord, siffror eller ritning och det senaste alternativet är något som används kontinuerligt under hela serien. Eleven uppmanas ofta att svara och beskriva sin lösning med hjälp av att rita, ofta är det pengar som då ska ritas med olika valörer.

Återkommande i läroboken visas bilder på skolelever som i pratbubblor för ett beskrivande undervisningsspråk. Eleverna får då läsa hur de exempelvis skulle kunna beskriva en uträkning av additionen $735 + 124 =$. ”Jag börjar med att lägga samman hundratalen $700 + 100 = 800$. Sedan adderar jag tiotalen $30 + 20 = 50$. Sist adderar jag entalen $5 + 4 = 9$ ” (2005a: 43). Läroboken uppmanar sällan eleverna att göra liknande beskrivningar av sina lösta uppgifter.

Eleven uppmanas sällan att föra ett **förklarande** undervisningsspråk men det finns exempel som visar att läroboken kräver att eleven kan förklara hur de har tänkt vid en uträkning, där det alltså inte räcker att eleven enbart gör en beskrivande uträkning. I läromedlet förekommer uppgifter i addition och subtraktion där det står ”Skriv med ord och siffror hur du tänker när du subtraherar” men liknande uppgifter i multiplikation och division finns inte (2005a: 19).

Eleverna får i lärobok B tillfälle att **tillämpa** sin matematik till en hel del vardagliga situationer, exempelvis genom att läroboken introducerar spel som eleven kan utföra med en eller flera klasskamrater. Vid de allra flesta tillfällena presenteras spelet i läroboken med instruktioner, regler och vilka konkreta material som krävs. När inte spelreglerna läggs ut i läroboken finns det en ruta där eleven uppmanas att fråga läraren efter spel som ska finnas med i lärarhandledningen. Eleven uppmanas också att skriva räknasagor och gåtor som de kan testa på sina klasskamrater i alla de fyra grundläggande räknesätten. Ett exempel på detta är att eleven vid ett tillfälle ska skriva en räknasaga utifrån subtraktionen $14 - 6 =$. Läroboken har även ett exempel på en tillämpande uppgift där frågan är direkt ställd till läsaren: ”En dag vinner du 1000 kr. Skriv och berätta vad du gör med tusenlappen” (2005a: 77).

I lärobok B finner vi inget typiskt **laborativt** undervisningsspråk som uppmanar eleven att använda sig av konkreta hjälpmedel vid uppgifter för att få en tydligare förståelse för den matematiska uträkningen som ska göras.

Lärobok B tar upp en hel del ord och begrepp ur det **matematiska registret**, bland annat genom de pratbubblor som nämndes ovan. ”Addera är att lägga samman eller öka. Subtrahera är att minska eller jämföra” syns exempelvis i två pratbubblor (2005a: 5). I läroboken nämns de fyra grundläggande räknesätten addition, subtraktion, multiplikation samt division vilka även finns i form av verben addera, subtrahera, multiplicera och dividera. Läroboken använder sig även av ental, tiotal, hundratal och tusental. I läroboken beskrivs matematik med en hel del ord och begrepp ur ett matematiskt register men eleven får ingen uppmaning via läroboken att uttrycka sig med ett sådant register.

4.2.3 Resultat av lärobok C (Pixel Matematik, 2008)

I lärobok C uppmanas eleven ofta att använda sig av ett **beskrivande** undervisningsspråk när matematiska uträkningar ska göras i de fyra grundläggande räknesätten. Vanligaste sättet för läroboken att visa eleven att det krävs en beskrivning av uträkningen är att det finns en tom ruta med rubriken ”Räkna här” i samband med uppgiften (2008a: 46). Vid dessa uppgifter står det sällan utskrivet på vilket sätt eleven ska beskriva sin uträkning. När läroboken uppmanar hur eleven ska redovisa svaret är det vanligt att eleven får rita svaret. Vid dessa uppgifter ingår det alltid att eleven ska rita pengar. Exempel på detta är när eleven uppmanas att rita sedlar och mynt på fyra olika sätt där summan ska vara 1000 kr.

Eleven uppmanas sällan av lärobok C att **förklara** sina tankar kring matematiska uträkningar men vid vissa uppgifter är det en likadan ruta som nämnts ovan, där rubriken istället är

”Räkna och visa hur du tänker” vid en uträkning som ” $2100 + 1200 =$ ” (2008a: 31). Sådana uppgifter sker enbart vid addition och subtraktion, eleven uppmanas aldrig att förklara hur tankegången går kring multiplikations- och divisionsuträkningar.

Lärobok C uppmanar eleven att uttrycka sin matematik **tillämpande** genom ett antal olika spel som kan utföras tillsammans med en eller flera klasskamrater. Instruktioner, regler och vilka konkreta material som krävs finns då visat i läroboken. Eleven får i läroboken se en bild som föreställer en sportaffär med ett antal varor som har synliga prislappar. Utifrån en sådan bild skulle eleven kunna tänkas se att matematik finns i vardagen men frågorna som hörde till bilden uppmanade inte eleven till att reflektera över den vardagssituationen.

I lärobok C finner vi ingenstans där eleven får uppmaning eller rekommendation att arbeta **laborativt** och använda sig av konkreta hjälpmedel för att kunna lösa en uppgift.

Lärobok C uttrycker sig inte med ett tydligt **matematiskt register**. De fyra räknesätten addition, subtraktion, multiplikation och division används såsom addera, subtrahera, multiplicera men dividera används inte, utan istället uttrycker sig läroboken med dela lika vid divisionsuppgifter. Ental, tiotal, hundratal och tusental nämns också i läroboken.

4.2.4 Resultat av lärobok D (Mästerkatten, 2004)

Eleven uppmanas i läroboken att använda sig av ett **beskrivande undervisningsspråk** vilket blir extra tydligt när eleven uppmanas att rita exempelvis ”3876 kr” i sedlar och mynt (2004b: 132). Eleven ska redogöra vilka valutor som används men eleven behöver inte förklara hur han/hon tänkt. Liknande uppgifter finns men inte så kontinuerligt.

Eleven får utrymme att använda sig av ett **förklarande undervisningsspråk** i lärobok D genom att eleven uppmanas till att använda exempelvis den kommutativa lagen om ” $5 \cdot 3$ eller $3 \cdot 5$ är mest?” (2004a: 12). I uppgiften står det att eleven ska kunna visa hur de tänker vid uträkningen av uppgiften. Uppgiften blir dock svår för eleven att lösa eftersom det i läroboken ges minimalt med plats att skriva. Återkommande i läroboken finns det uppgifter i de fyra grundläggande räknesätten där eleven ska läsa och fundera för att sedan rita eller skriva hur de tänker. Eleven uppmanas repeterade gånger att kunna förklara vilket räknesätt som de använder och hur de räknar ut en uppgift som till exempel ”Ulf är sex år. Åsa är tre år äldre. Hur gammal är Åsa?” (2004a: 14).

Ett **tillämpande undervisningsspråk** finns regelbundet genom hela läroboken i de fyra grundläggande räknesätten. Eleven uppmanas till att skriva egna räknehistorier utifrån bilder som finns i läroboken. På bilderna finns det händelser som eleven visuellt kan tillämpa till matematik i vardagen. Eleven får möjlighet att tillämpa en vardagssituation till matematik genom att exempelvis fundera över hur många glas mjölk de dricker varje vecka och göra det till en matematisk uppgift. I läroboken får eleven se två bilder. En illustration med en pojke och en flicka som kramar om ett träd samt en bild där pojken och flickan står på ett led med utsträckta armar. Pojkens utsträckta armar är 136 cm och flickans utsträckta armar är 123 cm. Till bilderna finns två tillhörande uppställningsalgoritmer. En med additionen $136 + 123 =$ och en med subtraktionen $136 - 123 =$. Elevens uppgift blir att titta på bilderna och uppställningarna och utifrån dem skriva två uppgifter som passar till de båda algoritmrutorna (2004a: 156).

I lärobok D finns ett bra exempel på där eleven får använda sig av ett **laborativt** undervisningsspråk. Eleven uppmuntras att med hjälp av konkret material räkna ut uppgiften. ”Mät repen och dela dem i tre lika långa delar. Du kan mäta med en bit snöre” (2004b:45).

I läroboken finns olika exempel på ett **matematiskt register**. Ord och begrepp som addition, subtraktion, multiplikation, division, tabeller, kommutativa lagen, upprepad addition, algoritm nämns i läroboken. Eleven uppmannas aldrig av läroboken att använda sig av dessa ord och begrepp skriftligt eller muntligt.

4.2.5 Sammanfattning av resultat från läroböcker A-D

Återkommande i alla de fyra läroböckerna är att eleven uppmannas att **beskriva** sin uträkning. I två av läroböckerna används regelbundet en tom ruta i boken där eleven själv får bestämma hur uträkningen ska beskrivas; med ord, siffror eller ritning. Uträkningarna föreslås ofta i läroböckerna att bli besvarade med siffror eller ritning, det är sällan eleven ombes att beskriva sin uträkning med ord. Att rita sitt svar används av alla läroböckerna, då i nästintill alla exemplen med ritning av sedlar och mynt.

Två av läroböckerna använder sig av faktarutor som för ett beskrivande undervisningsspråk till eleven men läroböckerna uppmannar aldrig eleven att med ord själv beskriva på likadant sätt.

Alla fyra läroböcker visar uppgifter där eleven uppmannas att inte enbart beskriva uppgiftens uträkning utan även kunna **förklara** hur de tänker när de räknar. Det är inte många sådana uppgifter och vi har endast hittat sådana uppgifter vid addition och subtraktion. Läroböckerna uttrycker inte om eleven ska förklara med ord, siffror eller ritning förutom i en lärobok där de i uppgiften har formulerat att eleven med ord och siffror ska skriva hur de tänker när de räknar.

De vanligaste sätten för de fyra läroböckerna att låta eleven föra ett **tillämpande** språk är att eleven får skriva egna matematiska sagor och gåtor utifrån olika tal i de fyra grundläggande räknesätten eller bilder som finns med i läroböckerna. Eleven uppmannas ofta sedan testa sina frågor med klasskamraterna. Två av de fyra läroböckerna är fyllda med matematiska spel och lekar som eleven kan ta del av med en eller flera klasskamrater. Spelregler och instruktioner finns då oftast med i läroboken så att eleven kan starta igång spelet utan att behöva be om hjälp av läraren. En av läroböckerna uppmannar eleven att tillämpa matematik till elevens egen vardag. Läroboken ber eleven skriva och berätta vad eleven skulle göra med 1000 kr.

I tre av de fyra läroböckerna fann vi inga uppgifter som uppmannar eleven att lösa uppgifter med hjälp av **laborativa** matematiska hjälpmedel. I en av läroböckerna fanns det en uppgift som gick ut på att man skulle mäta en figur med ett snöre och sedan dela upp snöret i tre lika stora delar.

I alla läroböckerna uttrycks uppgifter och faktarutor innehållande ett **matematiskt register**. Läroböckerna nämner många begrepp men verkar inte ha som avsikt att eleven ska behöva uttrycka dessa begrepp själva när de förklarar eller beskriver uppgifter. Alla läroböckerna nämner de fyra grundläggande räknesätten samt addera, subtrahera och multiplicera, men bara tre av läroböckerna använder sig av dividera. Den fjärde läroboken uttrycker uträkning med division med dela lika istället. En lärobok uttrycker sig med begreppet kommutativa lagen när de ska förklara t.ex. att $3 \cdot 4 = 4 \cdot 3$.

4.3 Resultatredovisning av lärarhandledning

Här nedan följer våra resultat för de fyra läroböckernas lärarhandledningar vi har analyserat separat samt en sammanfattning av alla fyra lärarhandledningar. I texten tar vi upp hur lärarhandledningarna förhåller sig till våra fem kriterier. Vid citat hämtade från lärarhandledningarna kommer sidhänvisningarna att benämnas med bokens utgivningsår samt ett a eller b beroende på om sidhänvisningen är från lärarhandledning a eller b. Undantaget är i lärarhandledning D Mästerkatten som endast består av en bok.

4.3.1 Resultat av lärarhandledning A (Matte Direkt Safari, 2007)

I lärarhandledning A uppmanas läraren att låta eleverna arbeta tillsammans med en klasskamrat för att gemensamt lösa olika uppgifter i de fyra grundläggande räknesätten. Eleverna ska redovisa och **beskriva** inför klassen vad de gjort.

Lärarhandledningen beskriver regelbundet till läraren hur det är bra att tänka som lärare för att kunna vägleda eleverna framåt i läromedlet. Lärarhandledningen beskriver riktlinjer till läraren som är bra att veta för att kunna informera vidare att eleverna får välja vilket arbetssätt de föredrar att räkna; ental, tiotal och hundratal för sig eller uppställning (2007a: 50). Lärarhandledningen uppmanar läraren att informera detta till eleverna. I läroboken ser det ut som att eleverna bör skriva ut och räkna på båda sätten.

Lärarhandledningen uppmanar flitigt att läraren ska samtala matematik med ett **förklarande språk** till eleverna i de fyra grundläggande räknesätten. Läraren ska inbjuda eleverna till diskussion kring hur eleverna tänker vid till exempel multiplikation. Vilka metoder som de kan använda för att enklare kunna förstå att de kan tänka på olika sätt. När eleverna förklarar hur de tänker anser lärarhandledningen att läraren ges möjlighet till att upptäcka och tillrättalägga sådant som eleverna eventuellt ej har förstått.

Läraren uppmanas att till eleverna **tillämpa** matematiken till en vardagssituation. Gemensamt är det bra att rita bilder på tavlan på olika varor, med priser mellan 100 kr och 500 kr. Lärarhandledningen anser att läraren ska välja priser som 238 kr eller 289 kr. Läraren uppmanas sedan att ställa tillämpande frågor till eleverna som har anknytning till deras vardag. ”Ni har 300 kr och räcker det till någon av varorna?” (2007b: 44). Lärarhandledningen uppmuntrar läraren till att muntligt med eleverna hitta på olika matematiska gåtor. Läraren uppmanas återkommande i lärarhandledningen att uppmuntra eleverna att skriva egna textuppgifter som sedan kan sättas in i en gemensam pärm där eleverna kan lösa sina kamraters uppgifter som extrauppgifter när tillfälle finns. Uppgifterna kan lösas gemensamt eller individuellt.

Inför varje kapitel i de fyra grundläggande räknesätten uppmanas läraren att arbeta **laborativt**. Läraren instrueras genomgående av lärarhandledningen att synliggöra till eleverna att det kan vara ett bra sätt att använda sig av konkret material i matematiska situationer för att förtydliga uppgifterna till eleverna.

Läraren uppmanas ofta till att använda laborativt hjälpmedel i olika former för att synliggöra matematiken för eleverna. I lärarhandledningen uppmanas läraren att leka en gemensam matematiklek utomhus eller inomhus. Eleverna delas in i par. Alla eleverna får varsin

pappersslapp där ett tal är nedskrivet. Uppgiften till läraren lyder sedan att ”se till att summan av talen i varje par är mindre än 1000 och att summan av 10-talen är högst 9. Varje par bestämmer tillsammans någonting som ska symbolisera 100-tal, 10-tal och 1-tal (det kan vara stenar, kvistar, blad, gem, pennor mm.). De lägger sina respektive tal och adderar dem sedan” (2007a: 54). Tanken är att alla sedan gemensamt ska titta på parens olika uppgifter. Många olika förslag ges till läraren via lärarhandledningen genomgående i de fyra grundläggande räknesätten. Exempelvis uppmanar lärarhandledningen läraren att låta eleverna leka affär (2007b: 72).

I lärarhandledning A står det att konkret material som t.ex. leksakspengar i form av enkronor och hundralappar, tärningar, klossar ska användas vid gemensamma introduktioner

Lärarhandledning A uttrycker sig inte med så många typiska ord och begrepp som nämns under **matematiskt register**. De fyra räknesätten addition, subtraktion, multiplikation och division används såsom addera, subtrahera, multiplicera och dividera. Ental, tiotal, hundratal och tusental nämns också i lärarhandledningen samt uttrycken ”räkna uppåt”, ”räkna neråt”, plus och minus.

4.3.2 Resultat av lärarhandledning B (Matematikboken, 2005)

I lärarhandledning B uppmanas läraren att inför varje nytt kapitel föra en dialog med eleverna med ett **beskrivande** undervisningsspråk. Läraren uppmanas att låta eleverna beskriva och öva den kommutativa lagen och se till att de övar sig i att förstå att $2 \cdot 6$ är samma som $6 \cdot 2$. Läraren uppmanas att ”arbeta med många exempel så att eleverna blir säkra i sina tankar och förstår sambandet” (2005b: 18). Vid ett annat tillfälle uppmanas läraren att samtala om och låta eleverna öva i att se och beskriva sambandet mellan ” $9 + 1$, $90 + 10$, $900 + 100$ ” (2005b: 10).

Lärarhandledning B instruerar inte lika ofta till att läraren ska föra ett **förklarande** undervisningsspråk som ett beskrivande med eleverna. Instruktionerna som läraren får av lärarhandledningen är sällan att eleverna behöver förklara hur de tänker när de löser uppgiften eller reflektera över hur sina klasskamrater tänker. Exempel på en uppgift där lärarhandledningen för ett förklarande språk är att den uppmanar läraren att fråga eleverna ”Pedro har 58 kulor och Hamid har 43 kulor. Hur många fler kulor har Pedro än Hamid?” (2005b: 28). Lärarhandledningen beskriver exemplet som att det inte är självklart att eleverna löser uppgiften på samma sätt. Därför uppmanas läraren att diskutera med eleverna och låta dem förklara hur de tänker när de räknar ut en sådan uppgift. Ett annat exempel på en uppgift där lärarhandledningen ändå uppmanar läraren till ett förklarande språk är när eleverna arbetar med multiplikation. Läraren uppmanas att fråga eleverna hur de tänker när de exempelvis löser $9 \cdot 9$.

Vid introduktion av division beskriver lärarhandledning B att läraren bör tala matematik med eleverna kring vardagliga situationer för att eleverna ska föras framåt i sin matematiska förståelse och kunna **tillämpa** den till vardagen. I ett av lärobokens kapitel handlar det om att karaktärerna i läroboken planerar inför en skolresa. Läraren uppmanas i lärarhandledningen att i helklass eller mindre grupper diskutera och svara på frågorna som finns i läroboken. Sedan har läraren fått instruktioner om att eleverna efter arbetet i läroboken kan planera en egen skolresa/studiebesök och själva ta reda på prisuppgifter och jämföra olika alternativ för resor, entréer och mat. Detta menar lärarhandledningen att läraren bör göra för att få eleverna prisedvetna men också för att tillämpa deras matematikkunskaper till deras vardagsliv. En

annan uppmaning angående prismetvetenhet och att tillämpa elevens matematik till vardagen är att lärarhandledningen rekommenderar att läraren låter eleverna titta i broschyrer vad olika saker kostar.

Lärarhandledning B uppmanar läraren att eleverna ska få arbeta **laborativt** för att förtydliga matematik när den är svår för eleverna. Främst finns sådana uppgifter vid divisions- och multiplikationsuppgifter. När eleverna ska öva sig på delningsdivision och innehållsdivision uppmanas läraren att eleverna ska få arbeta med konkreta material som klossar eller stenar för att synliggöra uträkningen bättre. När eleverna ska öva multiplikationstabeller rekommenderar lärarhandledningen läraren att låta eleverna klippa ut ett rutnät i rektanglar som till exempel är 3 cm åt ena hållet och 6 cm åt andra hållet. Detta underlättar också för eleven att förstå den kommutativa lagen, att $6 \cdot 3 = 3 \cdot 6$ (2005b: 17). Läraren uppmanas också att föra ett laborativt undervisningsspråk genom att låta eleverna arbeta med pengar när de har uppgifter med tre- eller firsiffriga tal. Lärarhandledningen beskriver för läraren att eleven kan få lättare att förstå varje siffras värde i ental, tiotal, hundratal och tusental genom att se sedlar och mynt (2005b: 40).

Det **matematiska register** som lärarhandledning B uppmanar läraren att använda sker på ett beskrivande undervisningsspråk. Lärarhandledningen nämner begreppen addition, addera, lägga samman, öka, platsvärde, term, summa och plus i kapitlet om addition.

I samband med introduktion av subtraktionsalgoritm uppmanas läraren att gå igenom begreppen minus, termer och att svaret kallas differens. Vid ett kapitel om multiplikation instrueras läraren att fråga eleverna följande frågor ”Vad kallas tecknet? (Svar: gångertecken) Hur ser gångertecknet ut? (Svar: · en prick) Vad kallas svaret i en multiplikation? (Svar: produkt) Vad kallas talen du multiplicerar? (Svar: faktorer)” (2005b: 17). Läraren uppmanas också att samtala med eleverna vad det är för skillnad på siffra och tal. Lärarhandledningen använder sig av uttrycket kommutativa lagen och skriver inte att det skulle vara ett för svårt uttryck för läraren att använda med eleverna.

4.3.3 Resultat av lärarhandledning C (Pixel Matematik, 2008)

Lärarhandledning C uppmanar läraren till att föra ett **beskrivande** undervisningsspråk. Läraren uppmanas att gå igenom metoden algoritmuppställning och lärarhandledningen betonar att det är viktigt att läraren visar att talen måste skrivas under varandra i rätt position, att entalen exempelvis kommer under varandra. Vid ett annat tillfälle uppmanas läraren att beskriva på tavlan sambandet mellan multiplikation och division, att ” $3 \cdot 4 = 12$ och $12 \div 4 = 3$ och $12 \div 3 = 4$ ” och ställa frågor till eleverna kring detta (2008a: 104).

Läraren uppmanas också att beskriva den kommutativa lagen för eleverna (men läraren uppmanas inte att just använda sig av det begreppet till eleverna) när multiplikationstabellerna övas. Lärarhandledningen skriver att om eleverna får förståelse för att $4 \cdot 7 = 7 \cdot 4$ och de redan kan fyrans multiplikationstabell så kan de nu även en del av sjuans (2008a: 98).

Något som återkommer inför varje nytt kapitel inom de fyra grundläggande räknesätten är att lärarhandledning C råder läraren att samtala med eleverna och be dem **förklara** hur de kommer fram till sina uträkningar. Läraren uppmanas regelbundet att först beskriva en matematisk uträkning för eleverna för att sedan även förklara olika tillvägagångssätt. Ett exempel på en sådan uppmaning i lärarhandledningen är när läraren först på ett beskrivande undervisningsspråk ska fråga eleverna ”hur många hundralappar är det i första uppgiften? (Svar: 4). Hur mycket motsvarar det? (Svar: 400 kr). Hur mycket fattas då till 1000 kr? (Svar:

600 kr)”. Sedan uppmanas läraren att gå över till ett förklarande undervisningsspråk där läraren kan ställa frågor som ”hur kom du fram till det?” (2008a: 20).

När eleverna räknar uppgifter i läroboken uppmanas läraren att gå runt och se hur eleverna löser uppgifterna och se om de använder sig av samma metod. Läraren rekommenderas då att be elever med olika lösningsmetoder att presentera och förklara sina metoder för resten av klassen.

Vid huvudräkningsuppgifter uppmanas läraren att fråga eleverna hur de tänkte när de löste uppgiften genom att ställa frågor som ”hur tänkte ni för att komma fram till en lösning? Förstod ni andra hans/hennes förklaring? Tyckte ni det var en klyftig metod?” (2008a: 46). Om läraren uppfattar att det är några som har svårt med huvudräkning av addition och subtraktion av tvåsiffriga tal uppmanas läraren att låta dessa elever endast lösa några av uppgifterna och istället lägga tid på att be eleverna förklara hur de tänker när de räknar.

Lärohandledning C är fylld med extraaktiviteter som är lättillgängliga för läraren att använda sig av vid varje nytt kapitel för att låta eleverna föra ett **tillämpande** undervisningsspråk. Extraaktiviteterna är främst olika spel och lekar som eleverna ska jobba med två och två eller i större grupp. En återkommande lek som lärohandledningen föreslår är att eleverna får ”leka affär” och sätta prislappar på varor. Instruktionerna i affärsleken avanceras och tillämpas till vad kapitlet handlar om. Spelen är mestadels främmande lekar som möjligen är framställda av läromedelsförfattarna själva men tärningsspelet Yatzy är ett återkommande spel som innehåller mycket additionsträning.

Läraren uppmanas att tillsammans med eleverna samtala kring bilder som finns med i läroboken. På en av bilderna ser man några ungdomar som ska gå och lyssna på en utomhuskonsert. Läraren rekommenderas att fråga eleverna om några av dem har varit på stora konserter för att på så sätt tillämpa matematiken till elevernas egen vardag. Läraren uppmanas att fråga vidare om eleverna har varit någonstans där fler än 1000 personer har varit samtidigt, till exempel på en konsert eller fotbollsmatch. På så sätt menar lärohandledningen att läraren kan få igång ett samtal kring stora tal som annars kan vara svåra att förstå.

Lärohandledningen uppmanar ofta läraren att ge eleverna matematiska gåtor för att utmana dem samt för att tillämpa den matematikkunskap eleverna har till en mer vardaglig situation. Läraren uppmanas också att låta eleverna skapa egna gåtor som de ska ge sina klasskamrater.

Lärohandledningen uppmanar att läraren för en diskussion när kapitel om innehållsdivision och delningsdivision presenteras. Läraren ska då fråga eleverna i vilka vardagssituationer de behöver dela, där svar kan vara att dela på pengar, godis eller att dela upp sig i lag. I lärohandledningen betonas också att det är viktigt att läraren poängterar att vi i matematiken som regel pratar om att dela så att det blir lika många eller lika mycket i varje men att så inte alltid är fallet i verkligheten.

För att uppmanas att läraren använder sig av ett **laborativt** undervisningsspråk med eleverna instruerar lärohandledningen många uppgifter. Vid kapitlet om innehållsdivision och delningsdivision som tidigare nämndes uppmanas läraren att skapa uppgifter utifrån klassen som går ut på att dela upp eleverna på olika sätt, där eleverna själva får vara det konkreta som tydliggör divisionen. Lärohandledningen uppmanar även läraren att låta eleverna arbeta med klossar eller annat konkret material för att förenkla divisionsuppgifter och att eleverna lättare ska kunna se hur till exempel $21 \div 3$ ska delas. Lärohandledningen uppmanar också till att

läraren kan rekommendera eleverna att räkna på fingrar eller med femkronor vid multiplikationsuppgifter med siffran 5. Om eleverna ska räkna ut $13 \cdot 5$ kan det vara enklare att se uppgiften i pengar, exempelvis en tia och tre enkronor och sedan addera det fem gånger (2008a: 112).

Lärohandledningen uppmanar överlag läraren att alltid plocka fram konkreta material som klossar och pengar om eleverna tycker att det är svårt att abstrakt se stora tal framför sig. Läraren uppmanas då att se till att eleverna först kommer fram till ett svar med hjälp av det konkreta materialet men sedan också ser till att svaret skrivs ner med beskrivande eller förklarande språk i en räknebok.

Lärohandledning C framhåller att läraren bör föra undervisningsspråk med eleverna men läraren uppmanas inte att föra det med ett brett **matematiskt register**. De ord och begrepp som fanns med i lärohandledningen var de fyra grundläggande räknesätten addition, subtraktion, multiplikation och division samt räknesätten i formen addera, subtrahera, multiplicera men inte dividera. Där använder sig lärohandledningen istället med delat med. Läraren uppmanas inför ett multiplikationsspel att förklara att när ett tal multipliceras med ett annat tal heter de talen faktorer. I addition beskrivs att svaret i en addition heter summa. Ental, tiotal, hundratal och tusental uppmanas också av lärohandledningen att läraren ska använda i samtal med eleverna.

4.3.4 Resultat av lärohandledning D (Mästerkatten, 2004)

I Lärohandledning D ges det återkommande exempel i de fyra grundläggande räknesätten på att eleverna ska **beskriva** till läraren vad de gör när de räknar ut vissa uppgifter. Det ges också exempel på att läraren kan använda sig av ett beskrivande undervisningsspråk genom att beskriva till eleverna vad de ska göra när de räknar ut vissa uppgifter. Inför varje kapitel i elevernas lärobok ska läraren berätta en tillhörande berättelse (som handlar om forntiden berättelser i årskurs 3) till eleverna som finns med i lärohandledningen. Läraren ska efteråt ställa frågor till eleverna som ”I Ulfs korg finns det 100 äpplen. Hur många äpplen skulle vi få var, om vi hade Ulfs korg full med äpplen här?” (2004: 5). Eleverna får på så vis tillfälle att beskriva vilka strategier de använder sig av när de räknar ut olika uppgifter i läroboken. Lärohandledningen beskriver till läraren hur det är bra att tänka när de fyra räknesätten lärs ut som till exempel att eleverna redan vet att då ” $4 \cdot 7 = 7 + 7 + 7 + 7$ måste $3 \cdot 7$ vara ’en sju mindre’ ”(2004: 46).

I lärohandledningen **förklaras** till läraren vikten av att eleverna själva ska rita eller skriva ner hur de har tänkt för att komma fram till olika lösningar i de fyra räknesätten. Lärohandledning D tror att läraren på så vis får en god överblick över barns kunskap och en möjlighet att utveckla elevernas tänkande. Lärohandledningen vill uppmuntra läraren till att ge eleverna tid att kunna förklara hur de tänker när de räknar ut olika uppgifter i deras läromedel till exempel. 90 - 20. Lärohandledningen uppmuntrar läraren att ta sig tid att lyssna på eleverna när de förklarar hur de gått tillväga för att lösa uppgiften. Läraren ska ställa frågan till eleverna om de kan lösa uppgiften på olika sätt.

Lärohandledningen vill att läraren ska förklara för eleverna att till exempel $4 \cdot 6$ och $6 \cdot 4$ har samma svar, men är två olika multiplikationer. Läraren ska välja ett tillämpande exempel som till exempel, 4 kakor som kostar 6 kr vardera kostar tillsammans $4 \cdot 6 = 24$ kr (man kan tänka fyra stycken sexor). 6 kakor som kostar 4 kr var kostar tillsammans $6 \cdot 4 = 24$ kr (man kan

tänka sex stycken fyror). Svaren på multiplikationerna blir desamma men multiplikationerna skildrar två helt olika verkligheter (2004: 34).

Lärohandledning D eftersträvar att läraren genomgående ska **tillämpa** matematiken till vardagsituationer. Läraren ska berätta en tillhörande berättelse som finns nerskriven på ca 2-3 sidor i lärohandledningen inför varje kapitel. "(...) – Här har ni korgar som ni ska plocka äpplena i. Kom hem så fort ni får dem fulla. (...) – Ni hade tur som hade den stora stenen bredvid er, säger pappa. I morgon ska vi allesammans gå till skogen och plocka hasselnötter" (2004: 22f). Läraren ska inför varje kapitel läsa, berätta, dramatisera eller gestalta historien med konkret material och uppmanas av lärohandledningen till att samtala kring berättelsen och dess tillhörande bilder som finns i elevernas läromedel. Huvudsyftet med sagan är att läraren ska samtala om matematik och försöka att anknyta till elevernas verklighet.

Lärohandledning D vill uppmantra läraren att introducera eleverna till att spela spel och till att eleverna ska skriva egna räknesor. Återkommande i lärohandledningen uppmanas läraren att dela ut en uppgift som eleverna sedan ska undersöka hemma. Eleverna ska exempelvis ta reda på hur mycket deras kläder kostar som de har hemma i garderoben. De blir introducerade att ta hjälp av exempelvis en klädkatalog för att sedan göra en lista med plagg som kostar inom prisgrupperna 50 – 100 kr, 100 – 200 kr, 200 – 300 kr. Sedan ska eleverna skriva ner priset på kläder som de använder till en vanlig skoldag. Hur mycket kostar de tillsammans? I klassen ska läraren gemensamt med eleverna försöka på ett hypotetiskt sätt räkna ut vad alla elevers kläder kostar tillsammans.

I lärohandledningen finns det gott om förslag till många olika **laborativa** aktiviteter och undersökande uppgifter som läraren återkommande i alla kapitlen ska introducera till eleverna. Lärohandledningen anser att det är av stor vikt att eleverna laborerar (arbetar konkret) innan exempelvis multiplikation ska repeteras.

Lärohandledningen uppmanar läraren att dela ut lite olika former av plockmaterial till eleverna som till exempel knappar eller gem. Eleverna behöver 30 stycken objekt var som de ska fördela i tre högar med tre saker i varje hög. Läraren ska på tavlan skriva $3 + 3 = 2 \cdot 3$. Eleverna lägger en hög till och läraren ska på tavlan skriva $3 + 3 + 3 = 3 \cdot 3$. Eleverna ska på egen hand lägga "en hög till" och skriva resultatet tills de fått tio högar (2004: 46).

Lärohandledning D inbjuder läraren till att utveckla elevens språkfärdigheter genom att eleven tränas i att lyssna, tala, argumentera nya ord och begrepp som ingår i kriteriet för det **matematiska registret**. Lärohandledningen vill inspirera eleverna genom att läraren läser berättelsen om till exempel bondestenåldern vilket kan väcka lusten till att tala matematik.

4.3.5 Sammanfattning av resultat från lärohandledning A-D

Alla fyra lärohandledningarna uppmanar läraren att med hjälp av ett **beskrivande** undervisningsspråk gå igenom varje kapitel och beskriva dess olika moment tillsammans med eleverna. De olika lärohandledningarna föreslår gemensamma genomgångar varvat med enskilda samtal med eleverna. De fyra lärohandledningarna uppmanar läraren till att ställa beskrivande frågor till eleverna som leder till att eleverna själva ska beskriva sin uträkning och berätta vilka strategier som används i uppgifterna. Lärohandledningarna uppmanar läraren att eleverna på ett muntligt beskrivande sätt i helklass eller individuellt skriftligt, med siffror eller rita tillvägagångssättet de valt att använda sig av i tillhörande lärobok. Lärohandledningarna poängterar återkommande till läraren hur viktigt det är att eleverna får reflektera över matematiska tillvägagångssätt.

Läraren uppmanas att använda sig av ett **förklarande** undervisningsspråk när de frågar eleverna hur de tänker när de räknar ut en uppgift och fråga eleverna om det finns någon annan som tänker på något annat sätt. I lärarhandledningarna finns det indikationer på att det är bra att läraren uppmuntrar eleverna till själva förklara dess tankesätt när de tar sig an olika uppgifter.

Återkommande i de fyra lärarhandledningarna ges instruktioner till läraren om att använda sig av ett **tillämpande** undervisningsspråk vilket enligt lärarhandledningarnas sätt att skriva kan leda till att eleverna förs framåt i sin matematiska förståelse. Läraren uppmanas att uppmuntra eleverna till att i de fyra grundläggande räknesätten skriva egna matematiska sagor, frågor och gåtor utifrån ett matematiskt tal eller bilder. Till lärarens hjälp finns det tips i lärarhandledningarna samt uppgifter i elevernas lärobok. I tre av de fyra lärarhandledningarna finns det gott om spel som hjälper eleverna att tillämpa matematik till vardagen. I några av lärarhandledningarna föreslås det att läraren ska uppmuntra eleverna till att utföra praktiska matematikuppgifter för att tillämpa ämnet till vardagsanknutna situationer inne i klassrummet. Alla fyra handledningarna belyser att det är viktigt med det muntliga samtalet och att det är bra att läraren och elever ställer frågor angående matematik som är relaterad till elevernas vardag i skolan och utanför skolan.

Genomgående i de fyra handledningarna ges läraren många förslag till hur läraren ska använda sig av **laborativa** hjälpmedel i undervisningen. Pengar i olika valörer är de material som flitigast uppmanas av alla lärarhandledningarna. Återkommande i alla fyra lärarhandledningarna finns det gott om laborativa uppgifter som läraren på ett konkret sätt ska använda sig av för att förtydliga matematik för eleverna.

Alla fyra lärarhandledningarna uttrycker sig med ett **matematiskt register**. Det finns inte skrivet någonstans i lärarhandledningarna att läraren ska uppmana eleverna att kommunicera matematik utifrån ett matematiskt register. Lärarhandledningarna nämner många begrepp där vissa lärarhandledningar är tydligare än andra på att ge direktiv till läraren att begreppen ska introduceras till eleverna.

5 Diskussion

Vi kommer i detta kapitel redogöra för våra slutsatser som vi dragit utifrån vår läromedelsanalys som finns att läsa i kapitel 4 Resultatanalys. Vi kommer också att svara på de frågeställningar som är kopplade till vårt syfte om hur innehållet i läroboken och lärarhandledning förhåller sig till våra fem kriterier.

Dessutom kommer vi att återkoppla till den litteraturen som redovisades i kapitel 2, Litteraturgenomgång. Avslutningsvis diskuterar vi kring vilken fortsatt forskning som skulle vara intressant att genomföra.

5.1 Diskussion av resultat

Vi kommer här att föra en diskussion utifrån de resultat vi fick av våra analyser. Vi kommer utifrån våra fem kriterier redovisa huruvida lärobok samt lärobok med lärarhandledning uppfyller dessa. Våra kriterier finns att läsa i kapitel 3.4 Beskrivning av analysinstrument och dess kriterier.

5.1.1 Diskussion av lärobok

Vi har i diskussionen valt att sätta samman kriterium 1 och 2. Begreppen *beskrivande* och *förklarande* förs ofta ihop till samma betydelse i litteraturen. Därför tror vi att vår slutsats blir tydligare på detta sätt. I slutet av varje avsnitt redovisas om vi anser att kriterierna uppfylls eller inte.

5.1.1.1 Kriterium 1 och 2: *Beskrivande och förklarande undervisningspråk*

I vår analys kom vi fram till att det finns ett beskrivande och förklarande undervisningspråk i läroböckerna för eleven att ta del av. Hur eleven uppmanas att beskriva eller förklara sin uträkning instrueras dock sällan men när en sådan instruktion finns är det vanligt att eleven får rita eller besvara med siffror. Mer sällan instrueras eleven att beskriva sina tankar med ord. ”Att formulera tankar i ord – muntligt eller skriftligt – har en väsentlig betydelse för utvecklandet av tankeprocessen” (Malmer 2002: 58).

Ett annat resultat vi kom fram till i vår analys var att läroböckerna inte inbjuder eleven till att samtala med sina klasskamrater förutom vid uppgifter där eleverna får spela matematiska spel. Malmer (2002: 58) menar att det finns ett gott syfte i elevens individuella ”tysta” räkning. Hon anser att det samtidigt måste finnas tillfällen när eleven får arbeta i par eller i mindre grupper då elevens matematiska tänkande utvecklas när eleven får ge och ta del av andras uppslag och idéer. Ahlberg (2001: 58f) anser att det finns en risk när eleven arbetar individuellt i för stor utsträckning utan att få tala matematik muntligt. Risken är att eleven endast för en muntlig dialog när eleven stöter på svårigheter i läroboken som inte kan lösas på egen hand. I ett sådant scenario blir det läraren som förklarar muntligt medan eleven lyssnar. Eleven får inte utifrån läroböckernas instruktioner uppmaning att beskriva och förklara uträkningar muntligt. Vi anser att läroböckerna i viss utsträckning har uppgifter innehållande instruktioner där eleven får beskriva och förklara skriftligt. På så sätt uppfyller läroböckerna

kriterierna att eleven får uppgifter som skriftligt ska beskrivas och förklaras, men vi ser en stor brist i att eleven muntligt inte får samma möjlighet.

5.1.1.2 Kriterium 3: Tillämpande undervisningsspråk

Ett av resultaten vi kom fram till i vår analys är att läroböckerna har många uppgifter där matematik ska tillämpas i vardagliga situationer. Eleven får kontinuerligt tillämpa matematik i händelser genom att se en vardagsanknuten bild i läroboken. Elevens arbetsuppgift i läroböckerna är sedan att utifrån denna bild i läroboken skapa en passande vardagshändelse med ett matematiskt räkneproblem. Den vardagshändelsen kan således vara en fiktiv händelse som egentligen inte tillämpar matematik till en, för eleven typisk, vardagssituation. Detta är inte en ultimata tillämpande uppgift enligt oss då vi menar att det fortfarande kan vara svårt för eleven att applicera bilden till sin egen vardag. Utifrån vårt analysresultat kan vi påstå att det saknas uppgifter där eleven får tillämpa sin egen vardag till matematiken. Vi tycker att läroböckerna i större utsträckning skall inbjuda eleven att utgå från sina egna vardagshändelser som eleverna sedan kan tillämpa till matematiska uppgifter.

Ahlberg (2001: 49) skriver att ”vardagsliv och skola är två skilda sociala sammanhang, vilket medför att människor förhåller sig på olika sätt till matematiken i vardagslivet och skolan”. Eleven möter matematik i vardagen, medvetet eller omedvetet, som leder till att eleverna tillägnar sig ett informellt kunnande. I läroboken får eleven möta ett mer formellt undervisningsspråk än vad som används i vardagen. Löwing (2008) menar att det är viktigt att låta eleven tillämpa det formella undervisningsspråket i vardagliga händelser. Av de fyra läroböckerna vi har analyserat var det endast en lärobok som utan lärarens delaktighet gav anvisningar till eleven att arbeta med matematiskt spel tillsammans med klasskamrater. Vi anser att de läroböcker som inte använder sig av spel förlorar en viktig poäng till att låta eleverna diskutera matematik med varandra muntligt på ett för eleven mer informellt sätt.

Vi anser att läroböckerna uppmuntrar eleven att skriftligt tillämpa sina matematikkunskaper i en mer vardagsanknuten händelse. Läroböckerna uppmuntrar eleven i viss del muntligt och skriftligt att utgå från en vardagshändelse och tillämpa den till ett mer formellt matematikundervisningsspråk. Detta gör att vi anser att läroböckerna har uppfyllt detta kriterium.

5.1.1.3 Kriterium 4: Laborativt undervisningsspråk

Vi anser att det i läroböckerna bör finnas uppgifter som uppmuntrar eleven att arbeta med konkret material till sina räknepuppgifter. I vårt resultat kom vi fram till att endast en av läroböckerna hade ett enda exempel på en laborativ uppgift. Vår ståndpunkt är därför att läroboken inte uppfyller vårt kriterium och tycker precis som Malmer (2002) att laborativa och undersökande moment förekommer i alltför liten utsträckning i undervisningen, i detta fall i läroböckerna. När eleven arbetar med laborativa inslag i matematikundervisningen tydliggörs de moment som för eleven kan vara oklara. Eleven kan också med laborativa hjälpmedel utmana sig själv att räkna matematiska uppgifter som med hjälpmedel blir mer begripliga. Med hjälp av konkreta material kan man utveckla sitt matematiska tänkande och på så sätt närmre nå sin nästa utvecklingszon för att använda sig av begrepp från Vygotskijs teorier (Bråten 1998). Laborativa hjälpmedel kan då motivera att en sådan utveckling sker. I läroböckerna finner vi många uppgifter som kunde ha uppmuntrat eleven till att använda sig av kreativa laborationer men där ingen uppmaning till sådant finns. Vi anser att läroböckerna inte uppfyller vårt kriterium då läroboken aldrig uppmuntrar eleven att lösa räknepuppgifter med konkreta material eller hjälpmedel.

5.1.1.4 Kriterium 5: Matematiskt register

Ett av våra resultat var att språket i läroböckerna präglas av ett matematiskt register. Malmer (2002) menar att eleven frekvent måste få höra och läsa texter innehållande ett matematiskt register för att kunna införliva orden i sitt eget ordförråd. Det är av stor betydelse att eleven kan uttrycka sig med matematiska begrepp för att kunna förstå och förklara sitt eget matematiska kunnande (Löwing 2006: 145). I läroböckerna finns det inga uppmaningar till eleven att uttrycka sig med ett matematiskt register, varken skriftligt eller muntligt. Vi anser att läroböckerna skulle kunna bidra mycket mer till att eleven får tala matematik innehållande ett matematiskt register, både muntligt och skriftligt. Vår ståndpunkt är att läroboken inte uppfyller vårt kriterium för matematiskt register.

5.1.1.5 Sammanfattning av diskussion av lärobok

Om undervisningen blir allt mer individuell där eleven arbetar enskilt får eleven inte med sig det matematiska register som eleven behöver för att kunna skapa matematisk förståelse. Eleven får heller inte med sig ett muntligt undervisningsspråk utan hämmar sitt sätt att tillsammans med andra tala matematik. Enligt de resultat vi har kommit fram till i vår analys uppfyller läroboken två av våra fem kriterier. Det är värt att notera att de två kriterier som vi anser är uppfyllda är egentligen bara till hälften uppfyllda eftersom läroboken inte uppmuntrar eleven till ett muntligt beskrivande och förklarande undervisningsspråk.

5.1.2 Diskussion av lärarhandledning som komplement till lärobok

Vi har liksom i diskussionen av läroböcker valt att sätta samman kriterium 1 och 2. Begreppen *beskrivande* och *förklarande* förs ofta ihop till samma betydelse i litteraturen. Därför tror vi att vår slutsats blir tydligare på detta sätt. I slutet av varje avsnitt redovisas om vi anser att kriterierna uppfylls eller inte.

5.1.2.1 Kriterium 1 och 2: Beskrivande och förklarande undervisningsspråk

Återkommande i alla fyra handledningar fanns instruktioner till hur läraren skulle föra ett beskrivande och förklarande undervisningsspråk med eleverna. I lärarhandledningen finns uppmaningar till läraren att undervisningsspråket ska ske mestadels muntligt, där läraren har en av rollerna i dialogen. Det är viktigt att utrymme ges i undervisningen för samtal om matematik där eleverna får tillfälle att beskriva och förklara och tänka högt för att utveckla sitt matematiska tänkande (Skolverket 2003). I lärarhandledningarna ligger fokus på att läraren ska uppmana eleverna om att lyssna på sina klasskamraters tänkande för att utveckla sin förståelse vilket enligt våra kriterier är i rätt riktning. Lärarhandledning och lärobok kompletterar varandra i kriterium 1 och 2, där eleverna både skriftligt och muntligt får beskriva och förklara sina matematiska uträkningar.

5.1.2.2 Kriterium 3: Tillämpande undervisningsspråk

I vårt resultat av hur lärarhandledningens innehåll förhåller sig till ett tillämpande språk kom vi fram till ett positivt resultat. Återkommande i de fyra lärarhandledningarna uppmanas läraren att tillämpa matematik till vardagliga situationer. Exempel på detta är att eleverna ska instrueras att spela spel, skriva egna räknasagor, matematiska frågor och gåtor. Eleverna får dessutom chans att möta sina klasskamraters funderingar och tankar som kan ge insikt om att man kan använda olika lösningsstrategier i olika matematiska uträkningar. Sådana aktiviteter ger eleverna en annan ingång till matematik än den formella som anges i läroböckerna. Det är av vikt att eleven tar med sig sitt matematiska kunnande från en vardaglig situation till en matematisk situation och tvärtom (Löwing 2006: 145). Det finns tydliga linjer mellan hur eleverna uppfattar och förstår matematiken i vardagslivet och den formella

matematikundervisningen som eleverna möter i skolan (Ahlberg 2001: 54). Det är därför viktigt att i undervisningen synliggöra den matematik som eleverna möter i sin vardag. Matematik är inte enbart det som sker under matematikundervisningen. Löwing och Kilborn (2008) anser att det är viktigt att hitta en bro mellan elevernas vardagsspråk och ett mer formellt matematiskt undervisningsspråk. Brändström (2003) poängterar då lärarhandledningens betydelse i undervisningen. Hon anser att det är viktigt att läraren synliggör matematik i elevens vardag vilket vi anser att lärarhandledningarna lyckas med. Lärarhandledningarna innehåller många instruktioner för läraren att kunna föra ett varierat och innehållsrikt tillämpande undervisningsspråk med eleverna.

5.1.2.3 Kriterium 4: Laborativt undervisningsspråk

Läraren uppmanas till att i stor utsträckning bedriva en undervisning där laborativa hjälpmedel ska finnas som ett naturligt inslag i undervisningen. De fyra lärarhandledningarna upplyser betydelsen av ett laborativt tillvägagångssätt till elevernas matematiska inlärningsprocess. En sådan undervisning motiverar eleven att utmana sig själv att utvecklas. Tolkningen av Vygotskijs (Bråten 1998) teori om den närmsta utvecklingszonen syftar till att eleven inte enbart kan utvecklas på egen hand utan behöver lärarens hjälp och dialog för att nå nästa närmsta utvecklingszon. Det är därför av stor vikt att lärarhandledningen uppmanar läraren att föra en dialog med eleverna. Användningen av laborativa hjälpmedel anser vi precis som Malmer (2002) är av stor vikt för att förtydliga matematiken till eleverna. Lärarhandledningarna slår ett slag för att lärarna i gemensamma genomgångar ska använda och konkretisera matematiken med tydliga hjälpmedel. Läraren ska instruera eleverna till att hämta olika laborativa redskap om eleverna anser att de lättare kan förstå en uppgift som de ska räkna ut. Vi anser därför att vårt kriterium för ett laborativt undervisningsspråk uppfylls mer än väl om läraren använder sig av lärarhandledningarnas instruktioner.

5.1.2.4 Kriterium 5: Matematiskt register

Ett matematiskt register används i alla fyra lärarhandledningarna men i olika utsträckning anges det hur läraren ska uttrycka sig med eleverna. När läraren uppmanas att uttrycka sig med ett matematiskt register sker detta muntligt. Främst är det läraren som beskriver eller förklarar en matematisk uträkning med ett matematiskt register men det finns också instruktioner i lärarhandledningen där läraren ska fråga eleverna om begreppen, i likhet med ett glosförhör. Det finns inte skrivet någonstans i lärarhandledningarna att läraren ska uppmana eleverna att kommunicera matematik utifrån ett matematiskt register. Eleverna bör få tid i undervisningen att kunna resonera med andra hur de tänker i matematiska uträkningar och då bli uppmanade av läraren att kunna uttrycka sig med ett matematiskt register. Ju mer eleverna kommunicerar matematik utifrån ett matematiskt register desto mer relevanta blir begreppen att använda sig av (Löwing 2008, Myndigheten för Skolutveckling 2008). Malmer (2002) anser likaså att eleverna frekvent måste höra ett matematiskt register för att själv kunna uttrycka sig på liknande sätt. De uppmaningar som finns i lärarhandledningarna om lärarens samtal med eleverna är således i rätt riktning men vi anser att läraren även bör bli påmind mer om att eleverna bör få tillfällen att samtala utifrån ett matematiskt register. Utifrån vårt resultat anser vi att lärarhandledningen inte uppfyller detta kriterium till fullo. Vi anser detta eftersom lärarhandledningen aldrig uppmanar läraren att inleda samtal där det matematiska registret är i fokus.

5.1.2.5 Sammanfattning av diskussion av lärarhandledning som komplement till lärobok

Av våra resultat anser vi att läromedlen inbjuder till en bra undervisning. Läroboken med tillhörande lärarhandledning kompletterar varandra och visar upp ett varierande undervisningsspråk med ett visst matematiskt register.

Våra resultat har också klargjort för oss att undervisningen inte endast kan bestå av att eleverna arbetar enskilt med sina läroböcker. Vi har kommit fram till att lärarhandledningen är viktig för matematikundervisningen då den uppmuntrar till en varierad undervisning. Vår tolkning är således att läromedelförlagens syn på lärarrollen är att läraren ska ha en aktiv roll i undervisningen. Matematikundervisningen överlever inte utan en aktiv lärare. Det är intressant att notera att lärarhandledningen inte är gratis. Vid beställning av läroböcker medföljer inte en lärarhandledning. Kostnaden för en lärarhandledning är i och för sig inte en stor summa jämfört med den summan som läggs på läroböcker till en hel klass. Det är dock viktigt att ändå poängtera detta, tycker vi. Vi kan inte utgå från att läraren har en lärarhandledning för att eleven har en lärobok.

5.2 Avslutande diskussion

Vårt syfte med examensarbetet var att ta reda på hur läromedels matematiska innehåll förhåller sig till att låta lärare och elev kommunicera matematik utifrån ett matematiskt register inom de fyra grundläggande räknesätten. Enligt oss är vårt syfte uppnått genom att vi har fått svar på våra frågor, som redovisas här nedan. Vi anser att matematiska läromedels innehåll har ett positivt förhållningssätt utifrån att uppmana lärare och elev att kommunicera matematik med ett visst matematiskt register. Vi anser att elevens lärobok tillsammans med lärarhandledningen utgör ett bra undervisningsmaterial utifrån våra kriterier.

- Vad säger tidigare forskning om vikten av att i matematikundervisning kommunicera utifrån matematiska ord och begrepp?

Svaret till vår första frågeställning finns dels besvarad i kapitel 2 Litteraturgenomgång. För att finna svar till frågan har vi tagit del av forskning som diskuterar kring våra intresseområden; matematiskt undervisningsspråk och matematiskt register. Vi fann mycket forskning som stöder vår syn till dessa begrepp och som anser att matematik och språk går hand i hand. Vi har också funnit många forskare som påstår hur betydelsefullt det matematiska registret är för att eleven ska kunna uttrycka sin kunskap i ord och kunna utveckla sitt matematiska tänkande.

- Vad säger tidigare forskning om läromedels roll i matematikundervisningen?

I samband med att vi läste forskning om matematik och språk tog vi även del av vad forskning anser om den dominerande roll som läromedel har i matematikundervisningen. En stor del av den forskning vi tog del av var kritiska och negativt inställda till hur läromedel används i undervisningen. Skolverkets granskning *Lusten att lära – med fokus på matematik* som kom ut 2003 är också relativt negativt inställd till den styrande roll som läromedel har i undervisningen. Granskningen bedömer att elevens fallande motivation för matematikämnet är på grund av läromedlets passiva och individuella arbetssätt. Vi valde att analysera läromedel som kom ut efter att denna granskning gjordes för att se om läromedelsförfattare kan ha tagit granskningens negativa resultat om brist på kommunikation i undervisningen på allvar. Efter vårt analysresultat kan vi se att innehållet i läromedel utgör ett bra och varierande undervisningsmaterial utifrån våra kriterier som uppmuntrar lärare och elever att kommunicera matematik. Vi anser att efter våra resultat är det en orättvis bedömning att skylla på läromedlet om undervisningen anses passiv eller alltför individuell. Vår tolkning är att om en sådan bedömning görs skulle det innebära att undervisningen inte har en aktiv

lärare. Vi anser att läraren kan med lärarhandledningens hjälp uppmuntra eleverna till att kommunicera matematik.

- Hur ser innehållet i läroböcker med tillhörande lärarhandledning ut utifrån matematiska ord och begrepp och hur förhåller de sig till det matematiska undervisningsspråket?

Efter vad vi kom fram till i våra resultat anser vi att läroboken med tillhörande lärarhandledning utgör ett bra undervisningsmaterial utifrån att uppmuntra lärare och elev att kommunicera matematik med ett visst matematiskt register. Vi kom fram till att enbart läroboken (utan lärarhandledning) uppfyller inte våra krav på ett varierande undervisningsspråk. Läroboken innehåller inte uppmaningar till att eleven ska kommunicera matematik innehållande ett matematiskt register heller. I läroboken uppmanas eleven att skriftligt uttrycka matematik. Tillsammans med lärarhandledningens uppmaning till läraren att uppmuntra eleven att muntligt uttrycka sig gör att lärobok med lärarhandledning kompletterar varandra.

Vi hävdar att lärarhandledningen har en betydande roll i läromedelsundervisning. Det innebär således att läraren har en betydande roll för att undervisningen ska fungera. I lärarhandledningen uppmanas läraren att arbeta laborativt med eleverna för att öka deras förståelse för matematik. Läraren uppmanas också via lärarhandledningen att tillämpa vardagslivet i matematiska uträkningar. Lärarhandledningen uppmuntrar läraren till att uttrycka sig med ett matematiskt register. Vad som enligt oss saknas i lärarhandledningen är uppmaningar till läraren att införa ett matematiskt register i elevernas språk på ett naturligt sätt. Läraren ska enligt oss ta en aktiv lärande roll som uppmanar eleverna att kommunicera matematik på ett varierande sätt innehållande ett matematiskt register. Enligt vårt analysresultat är detta möjligt av den handledning som läraren får av lärarhandledningen.

5.3 Fortsatt forskning och relevans för läraryrket

Vi har nu analyserat matematiska läromedlen och kommit fram till ett positivt resultat till det innehåll i läromedlen som uppmuntrar till varierande undervisningsspråk. Vad som enligt oss skulle kunna förbättras är läromedlens uppmaning till att kommunicera med ett matematiskt register. Detta är något som vi kommer ha med oss in i vårt framtida läraryrke. Vi kan efter vår analys känna en tillit att lärarhandledningens (i komplement med läroboken) intention är att vi som lärare ska kommunicera matematik med våra elever utifrån olika undervisningsspråk. Vi har också efter vårt resultat insett att lärarens roll i matematikundervisningen är betydelsefull. Vi anser att undervisningen inte enbart kan bestå av de instruktioner som eleverna får i sina läroböcker då den inte uppmuntrar eleverna till ett varierande undervisningsspråk. Vi kan efter detta examensarbete konstatera att läraren inte enbart kan inta en handledande roll i undervisningen. Läraren behöver inta en lärande roll, något som möjligt kan anses stärka lärarens profession.

Vår intention i detta examensarbete var att föra en dialog med läromedelsförfattare kring vårt analysresultat. Vi anser att det skulle vara intressant att ha en diskussion med dem hur deras arbetsprocess ser ut och hur deras tankegång är kring våra kriterier. Det skulle även vara intressant att höra om, och i så fall hur, rapporter som Skolverkets *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003) påverkar deras arbete. Detta skulle kunna vara något som kunde

undersökas vid en fortsatt forskning för att få en ytterligare infallsvinkel till vår läromedelsanalys.

Avslutningsvis vill vi diskutera ytterligare en intressant fortsatt forskning som skulle kunna göras efter vårt examensarbete. Vi nämnde i vår inledning hur vår egen uppfattning av matematikundervisningen har sett ut. Den uppfattningen, som till viss del styrks av forskning vi har tagit del av, var att matematikundervisningen innebär att eleven individuellt löser uppgifter ur en lärobok och i alltför liten omfattning får kommunicera matematik muntligt. Ett av våra tydligaste resultat av detta examensarbete var vilken betydande roll lärarhandledningen har i undervisningen. Lärarhandledningens betydande roll tolkar vi som att lärarens roll är betydelsefull för en undervisning. En ytterligare infallsvinkel till vår analys skulle därför kunna vara att komma ut i skolan och ifrågasätta vår uppfattning med observationer och intervjuer av lärare.

Referenser

- Ahlberg, Ann (1999). *På spaning efter en skola för alla*, IPD-rapporter 1999:08, Göteborgs Universitet
- Ahlberg, Ann (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.
- Bråten, Ivar (red.) (1998). *Vygotskij i pedagogiken*. Lund: Studentlitteratur.
- Bråten, Ivar & Thurmann-Moe, Anne Cathrine (1998) Den närmaste utvecklingszonen som utgångspunkt för pedagogisk praxis. I I. Bråten (red.) *Vygotskij i pedagogiken*. Lund: Studentlitteratur.
- Brändström, Anna (2003). Läroboken – något att fundera på. *Nämnamnaren 30 (nr 4)*.
- Johansson, Monica (2003). *Textbooks in mathematics education – a study of textbooks as the potentially implemented curriculum*. Luleå: Luleå universitet.
- Löwing, Madeleine (2006). *Matematikundervisningens dilemman – hur lärare kan hantera lärandets komplexitet*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, Madeleine (2008). *Grundläggande aritmetik – matematikdidaktik för lärare*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, Madeleine & Kilborn, Wiggo (2008). *Språk, kultur och matematikundervisning*. Lund: Studentlitteratur
- Malmer, Gudrun (2002). *Bra matematik för alla. Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. Lund: Studentlitteratur.
- Myndigheten för skolutveckling (2008) *Mer än matematik – om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*, Stockholm: Liber Distribution
- Repstad, Pål (1999). *Närhet och distans – kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur
- Runesson, Ulla (1996). Olikheter i klassen – tillgång eller problem? I G. Emanuelsson, K. Wallby, B. Johansson & R. Ryding (Red.), *Matematik – ett kommunikationsämne*. Nämnamnaren TEMA. NCM, Göteborgs Universitet
- Skolverket (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik, Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*. Rapport nr 221. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2006). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet Lpo 94*. Stockholm: Fritzes.

Skolverket (2008) *Kursplan med kommentarer till mål som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret – konferensupplaga oktober 2008*. Stockholm: Danagårds grafiska tryck

Stukát, Staffan (2005). *Att skriva ett examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Läromedel:

Alseth, Bjørnar. Kirkegaard, Henrik. Nordberg, Gunnar & Røsseland, Mona. (2008) *Pixel Matematik Grundbok 3 A & B*. Stockholm: Natur och Kultur.

Alseth, Bjørnar. Kirkegaard, Henrik. Nordberg, Gunnar & Røsseland, Mona. (2008) *Pixel Matematik Lärarbok 3 A & B*. Stockholm: Natur och Kultur.

Andersson, Karin. Bengtsson, Kian & Johansson, Eivor. (2005). *Matematikboken 3 A & B*. Stockholm: Liber/Almqvist & Wiksell.

Andersson, Karin. Bengtsson, Kian & Johansson, Eivor. (2005). *Matematikboken Lärarbok 3 A & B*. Stockholm: Liber/Almqvist & Wiksell.

Falck, Pernilla, Picetti, Margareta. (2007) *Matte Direkt Safari 3 A*. Stockholm: Bonnier Utbildning.

Picetti, Margareta & Elofsdotter Meijer, Siw. (2007) *Matte Direkt Safari 3 B*. Stockholm: Bonnier Utbildning.

Andersson, Pernilla, Picetti, Margareta. (2007) *Matte Direkt Safari lärarhandledning 3 A*. Stockholm: Bonnier Utbildning.

Picetti, Margareta & Elofsdotter Meijer, Siw. (2007) *Matte Direkt Safari lärarhandledning 3 B*. Stockholm: Bonnier Utbildning.

Öreberg, Curt. (2004). *Mästerkatten 5 & 6*. Malmö: Gleerups Utbildning.

Öreberg, Curt. (2004). *Lärarens bok, Mästerkatten 5 & 6*. Malmö: Gleerups Utbildning.