

Södertörns högskola | Lärarutbildningen
Examensarbete 15 hp | Kompletterande lärarutbildningen |
Vårterminen 2008

Matematikboken – betydelse och kvalitet

– En studie av matematikbokens betydelse för
elevers resultat i matematik samt utvärdering av
matematikböckers kvalitet

Av: Anders Sundholm
Handledare: Massimiliano Colarieti Tosti

Abstract

Education in mathematics is considered important for Sweden to be able to compete in a global world where knowledge and information is imperative. However, mathematics results are decreasing and students often fail to reach the stipulated educational goals. Research shows that in mathematics, what is taught and how it is taught is very dependent on the textbook used. In Finland, it has been concluded that there is a statistically significant difference in students' results depending on which textbook is used. The objective of this thesis is to evaluate if the same is true in Sweden, i.e. is there a statistically significant difference in students' results in mathematics depending on which textbook is used in Swedish schools? The evaluation is based on responses from 149 schools comprising 13 408 students. The study indicates that the textbook used does not affect the outcome. One explanation is that when assessing the quality of the two textbooks most commonly used in Swedish schools they can be considered equivalent.

Since textbooks in mathematics have a large influence on what is taught and how it is taught it is important to be able to assess the quality of the textbooks. The thesis demonstrates that a method for assessing textbooks in mathematics, developed by the American Association for the Advancement of Science, AAAS, can be used in Sweden. The method would be appropriate as the tool the "Matematikdelegationen" (SOU 2004:97) is requesting for evaluation of the quality of textbooks in mathematics.

Following the method stipulated by the AAAS, a limited evaluation is made of the two textbooks that dominate in Swedish schools in year 9, Matematikboken Z and Matte Direkt. It is striking that both books perform poorly in the same areas, Building on Student Ideas about Mathematics and Enhancing the Mathematics Learning Environment. This can have a negative impact on the pupils' ability to learn mathematics and might also have a negative effect on the way mathematics is taught.

Keywords: Mathematics textbooks, textbook evaluation, project 2061, mathematics education, achievement in mathematics, teaching mathematics.

Sammanfattning

Det verkar råda stor konsensus om att matematikundervisningen är viktig för att Sverige skall kunna hävda sig och kunna konkurrera i en global värld. Samtidigt visar det sig att eleverna i allt större utsträckning har svårt att nå målen för undervisningen. En undervisning, som forskningen visar, är hårt styrd av den matematikbok som används. I Finland har det visat sig att vilken lärobok som används i undervisningen får statistiskt signifikanta konsekvenser för elevernas resultat. I uppsatsen undersöks om samma statistiskt signifikanta samband även föreligger i Sverige. 149 skolor omfattande 13 408 elever ingår i den statistiska kvantitativa studien. Till skillnad från i Finland pekar resultaten på att det inte går att dra någon slutsats om samband mellan använd lärobok och elevernas resultat. En förklaring till att det inte går att påvisa någon skillnad kan vara att de två helt dominerande matematikböckerna i årskurs 9, i en kvalitativ utvärdering bedöms som likvärdiga.

För att göra den kvalitativa utvärderingen av matematikböckerna används en metod utvecklad av The American Association for the Advancement of Science, AAAS, i USA. I uppsatsen visas att metoden är tillämpbar i Sverige och kan fungera som det ”instrument för att bedöma läromedels kvalitet utifrån målen att sträva mot i grundskola och gymnasieskola samt motsvarande mål för annan matematikutbildning” som matematikdelegationen efterlyser (SOU 2004:97).

Den föreslagna metoden används för att granska de två dominerande matematikböckerna i årskurs 9, Matematikboken Z och Matte Direkt. Den begränsade granskningen visar att de båda böckerna är likvärdiga, men framförallt att de har samma svagheter. Båda böckerna får låga betyg i kategorierna ”Building on Student Ideas about Mathematics” och ”Enhancing the Mathematics Learning Environment”. Något som kan få negativa konsekvenser för elevernas inläring och för sättet som undervisningen bedrivs på.

Nyckelord: Matematikbok, läromedelsanalys, läroboksanalys, matematikresultat, project 2061, matematikundervisning.

1	Inledning och bakgrund.....	1
2	Syfte och frågeställning	3
3	Teoretisk bakgrund.....	5
3.1	Kvantitativ analys av sambandet mellan resultat och använd lärobok .	5
3.2	Bedömning av AAAS metod för granskning av matematikbäckers kvalité.....	6
3.2.1	Granskningsmetoden bör ha en syn på lärande som överensstämmer med läroplanens syn på lärande	7
3.2.2	Granskningsmetoden bör omfatta målen att sträva mot i grundskola ...	9
3.2.3	Granskningsmetoden bör omfatta målen att uppnå i matematik	9
3.2.4	Sammanfattande bedömning av AAAS metod för granskning av läroböcker.....	10
4	Metod	15
4.1	Kvantitativ analys av sambandet mellan resultat och använd lärobok	15
4.2	AAAS metod för kvalitativ analys av matematikböcker.....	18
5	Avgränsningar och begränsningar	21
5.1	Avgränsningar och begränsningar för den kvantitativa analysen.....	21
5.2	Avgränsningar och begränsningar för den kvalitativa analysen	21
6	Resultat.....	23
6.1	Samband mellan använd matematikbok och resultat.....	23
6.1.1	Resultat för hela landet	23
6.1.2	Resultat för större städer.....	27
6.2	Kvalitativ granskning av Matte Direkt och Matematikboken Z	28
7	Avslutande diskussion	32
8	Referenser	36
9	Appendix	38
9.1	Skolans mål att sträva efter i matematik.....	38
9.2	Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret	39
9.3	Enkät för läroboksundersökning	40
9.4	Skolor som svarat på enkäten.....	41
9.5	Test om betygsmedelv�rderna �r normalfördelade.....	42
9.6	Test om variansen inom de olika grupperna �r lika stor	43
9.7	Granskningsprotokoll f�r Matematikboken Z och Matte Direkt	44

1 Inledning och bakgrund

Det verkar råda stor konsensus om att utbildning inom matematik, naturvetenskap och teknik är en viktig förutsättning för att Sverige skall kunna behålla sin konkurrenskraft och kunna konkurrera med kompetens i en global värld. Vitt skilda organisationer talar om behovet av utbildning inom matematik, teknik och naturvetenskap. Som exempel kan nämnas:

- Statliga utredningar (t.ex. SOU 2004:97, (s. 16) ”Förbättrad rekrytering till naturvetenskapliga och tekniska utbildningar är en samhällsfråga av stor vikt. Detta förutsätter att ungdomar får en mer reflekterad och medveten bild av matematiken och dess betydelse”)
- Företag, (t.ex. Volvo, Jan-Eric Sundgren (2008), Senior Vice President Public and Environmental Affairs, som i en presentation med titeln ”Samverkan mellan skola och näringsliv - en förutsättning för fortsatt konkurrenskraft” menar att ”Skolan är näringslivets viktigaste leverantör” och betonar vikten av utbildning inom matematik, teknik och naturvetenskap)
- Politiska partier (t.ex. Socialdemokraterna (2008) ”Insatser måste genomföras för att öka intresset för och förbättra resultaten inom matematik och naturvetenskap på grundskolan ... Satsningar för att utveckla matematikämnet och öka dess status redan på grundskolan är nödvändiga” (s. 4))
- Intresseorganisationer (t.ex. Svenskt näringsliv ”Svårigheterna ligger främst i det otillräckliga intresset för naturvetenskap och teknik hos dagens unga. Detta är det allvarliga problem som Sverige måste komma till rätta med för att kunna hävda sig i den framtida konkurrensen”, s.2)

Precis som Matematikdelegationen (SOU 2004:97) påpekar ovan är matematikkunskaper en viktig förutsättning för högre studier i naturvetenskap och teknik. Det råder alltså stor enighet om vikten av bra matematikundervisning i grund- och gymnasieskolan. Samtidigt rapporteras att allt fler elever har svårt att klara målen i matematik. I ett pressmeddelande från den 14 augusti 2007 skriver skolverket att: ”Andelen behöriga till gymnasieskolan är den lägsta på tio år. Andelen behöriga till gymnasieskolans nationella program minskar och det beror främst på att en större andel elever inte når målen för Godkänt i matematik ... Detta är den lägsta andelen behöriga sedan det mål- och resultatrelaterade betygssystemet infördes läsåret 1997/98.”

Svenska elever verkar också tappa mark i internationella jämförelser av matematikkunskaper. I PISA¹ undersökningen 2006 framgår att: ”I relativa mått ... kan det sägas att det nu är fler OECD-länder som presterar på en signifikant högre nivå jämfört med Sverige inom både naturvetenskap och matematik. Dessutom är Sveriges medelvärde inom dessa två kunskapsområden inte längre signifikant högre än OECD-genomsnittet, något som var fallet i både PISA 2000 och PISA 2003” Skolverket (2007, s. 28).

Matematikutbildning anses alltså som viktig men det verkar som en större andel svenska elever har svårt att tillgodogöra sig undervisningen. Man kan då fråga sig hur undervisningen i matematik går till?

Flera undersökningar visar att undervisningen i matematik i hög grad styrs av den lärobok som används. I matematikdelegationens utlåtande (SOU 2004:97, s. 12) står: ”Rapporter visar att undervisningen ofta är traditionell med *stark styrning* av läromedel och små variationer i arbetssätt” och att: ”Läroboksberoendet är omfattande” (s.133). I ett separat stycke om just läromedelssituationen säger man att: ”Undervisningen i matematik styrs, kanske mer än i något annat ämne, av lärobokens innehåll och uppläggning” (s. 192). Man menar att det till och med är så att: ”läroböcker (ofta) får styra undervisningen” (s.142).

Även Skolverket (2003, s. 39) säger att: ”Matematikundervisningen tycks vara det ämne som är mest beroende av en lärobok ... Granskningen visar att det är frapperande vilken dominerande roll läroboken har i undervisningen, ... mest påtagligt i de senare åren i grundskolan, på gymnasieskolan och i vuxenutbildningen. 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'”. Man menar också att det vanligaste förhållningssättet i matematikämnet hos lärarna är att ”låta ett läromedel stå för måltolkning, arbetsmetoder och uppgiftsval”.

Att läroboken nästan helt dominerar vad som lärs ut och hur det lärs ut är inget unikt i Sverige. Även i t.ex. USA har man konstaterat samma sak (Roseman, 2001): ”In the United States, textbooks have an enormous influence on what is taught in ... mathematics and science classes and how it is taught. Research shows that a majority of teachers use textbooks as their principal curriculum guide and source of lessons (St. John, 2001).”

Eftersom läroboken har en sådan dominerande ställning inom matematikundervisningen, både med avseende på vad som lärs ut, men också hur det lärs ut

¹ Programme for International Student Assessment

kan man tänka sig att vilken lärobok som används i undervisningen får konsekvenser för elevernas kunskaper i matematik.

Man har undersökt detta i Finland och det har visat sig att det finns en statistiskt signifikant skillnad mellan elevers provresultat i matematik beroende på vilken lärobok som används i undervisningen. I ett pressmeddelande från den 18 mars 2008 skriver Utbildningsstyrelsen (2008) (ungefär motsvarande Skolverket) ”**Läroböckernas betydelse för matematikundervisningen fortsättningsvis stor.** Läroboken verkar ha ett samband med provresultaten. Resultaten för eleverna i de finskspråkiga skolorna skiljde sig statistiskt signifikant från varandra beroende på vilken lärobok i matematik som användes. Eftersom läroböckernas betydelse för inlärningsresultaten i matematik verkar vara obestridlig också enligt andra resultat i utvärderingar, bör särskild uppmärksamhet fästas vid saken också i fortsättningen.”

Dahlström (2003) undersöker sambandet mellan vald lärobok och resultatet på matematikprov för finska elever i årskurs 5 och årskurs 8. I undersökningen konstateras att det finns statistiskt signifikanta skillnader i elevernas resultat på prov i matematik beroende på vilken lärobok som används i undervisningen.

Som blivande matematiklärare, men även från ett samhällsperspektiv, blir då en intressant fråga: ”Finns det i Sverige någon statistisk signifikant skillnad mellan elevernas kunskaper i matematik beroende på vilken lärobok som används i undervisningen?”

Även frågor som: ”Hur är kvalitén på svenska matematikböcker?” och ”Finns det någon metod för att a-priori bedöma en matematikboks kvalité?” blir intressanta.

2 Syfte och frågeställning

Uppsatsen kan ses som bestående av tre delar kopplade till olika aspekter av läroböcker i matematik.

1. Som nämnts ovan har Utbildningsstyrelsen (ungefär motsvarande Skolverket) i Finland i ett pressmeddelande konstaterat att det finns statistiskt signifikanta skillnader i resultat beroende på vilken lärobok som används i matematik. Även Dahlström (2003) konstaterar att det finns statistiskt signifikanta skillnader i resultat beroende på vilken matematikbok som används.

Syftet med uppsatsens första del är att utröna om motsvarande statistiskt signifikanta skillnader även föreligger i årskurs 9 i Sverige.

Den huvudsakliga frågeställningen är:

- ”Finns det i Sverige någon statistisk signifikant skillnad mellan elevernas

resultat i matematik på de nationella proven i årskurs 9 beroende på vilken lärobok som använts i undervisningen”?

För att kunna svara på frågan utförs en kvantitativ statistisk analys av sambandet mellan använd lärobok i matematik och resultaten på de nationella proven i matematik för årskurs 9 vårterminen 2007.

2. Eftersom matematikböckerna har en så dominerande roll i undervisningen är det viktigt att kunna bedöma kvalitén på dem. Att fokusera på läroböckerna i matematik är inget nytt. I Ds U 1986:5 fanns ett åtgärdsförslag, som inte genomfördes, som handlade om stöd till utveckling av läromedel och handledningar för läromedlens användning.

I matematikdelegationens utlåtande (SOU 2004:97) skriver man att ”För att skapa samklang mellan forskning för lärande och undervisning i matematik, kursplaner och läromedel, kan det ... finnas behov av en översyn av tillgängliga läromedel och en analys av behovet av mer utvecklande läromedel” (s. 192). Man skriver också att: ”Lärare har inte heller fått verktyg att kritiskt granska om läromedlen lever upp till målen att sträva mot” (s. 142).

Ett av matematikdelegationens åtgärdsförslag är att ”Utforma instrument för att bedöma läromedels kvalitet utifrån målen att sträva mot i grundskola och gymnasieskola samt motsvarande mål för annan matematikutbildning” (s. 158).

Syftet med uppsatsens andra del består i att bedöma om den metod för granskning av matematikböcker som utvecklats av The American Association for the Advancement of Science, AAAS, i USA även skulle kunna vara tillämplig i Sverige som instrument för granskning av matematikböckers kvalitet.

Frågeställningen i uppsatsens andra del är med andra ord:

- ”Omfattar den metod som föreslås av AAAS för granskning av matematikböcker målen att sträva mot i matematik och kan metoden i så fall även användas i Sverige som ett verktyg för att bedöma matematikböckers kvalitet”?

3. Som diskuteras ovan är matematikböckerna viktiga för undervisningen i matematik. Man kan då fråga sig hur kvalitén är på de svenska matematikböckerna? I uppsatsen visas att den amerikanska metoden bedöms vara tillämplig även i Sverige och att två böcker dominerar matematikundervisningen i årskurs 9, Matematikboken Z (Undvall, 2003) och Matte Direkt (Carlsson, 2003). Syftet med den tredje delen av uppsatsen är att genomföra en begränsad granskning av kvalitén på de två matematikböckerna Matematikboken Z (Undvall,

2003) och Matte Direkt (Carlsson, 2003) utifrån den av AAAS föreslagna granskningsmetoden.

Frågeställningen i uppsatsens tredje del är med andra ord:

- ”Hur är kvalitén på de två dominerande matematikböckerna Matematikboken Z (Undvall, 2003) och Matte Direkt (Carlsson, 2003) och finns det några kvalitativa skillnader dem mellan”?

3 Teoretisk bakgrund

3.1 Kvantitativ analys av sambandet mellan resultat och använd lärobok

Den första delen av uppsatsen och uppsatsens huvudsyfte är att avgöra om det finns några statistiskt signifikanta skillnader i provresultat mellan grupper av elever som använder en lärobok jämfört med grupper av elever som använder andra läroböcker. För att resultaten i så stor utsträckning som möjligt skall kunna jämföras med de resultat som Dahlström, Stenmark och Lahtinen får i den finska studien ”Idag får ni räkna framåt i era böcker! En studie av matematikprestationer och matematikböcker i åk 5 och åk 8” (Dahlström, 2003) används samma statistiska metod.

Precis som i den finska studien delas eleverna (skolorna) in i grupper beroende på vilken lärobok som använts i undervisningen, en grupp per lärobok. I uppsatsen jämförs de olika gruppernas medelvärden av resultaten (betygen) på de nationella proven i matematik för att se om de avviker signifikant från varandra.

För att avgöra om det föreligger någon statistiskt signifikant skillnad mellan gruppernas betygsmedelvärden testas nollhypotesen att alla gruppers betygsmedelvärden är lika (dvs. att det inte finns någon statistiskt signifikant skillnad i resultat beroende på vilken bok som används):

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$, där μ_i är respektive grupps betygsmedelvärde, mot alternativhypotesen:
- H_1 : åtminstone en av gruppernas betygsmedelvärde skiljer sig signifikant från de övriga på den valda signifikansnivån.

För att avgöra om H_0 kan förkastas, dvs. att det föreligger någon statistiskt signifikant skillnad i betygsmedelvärde mellan grupperna används ANOVA ("ANalysis Of VAriance") (Råde & Westergren, 1990, s. 446).

I princip handlar det om att man jämför variansen *mellan* gruppernas medelvärden med medelvärdet av variansen *inom* grupperna. Om variansen mellan gruppernas medelvärden är tillräckligt mycket större än variansen inom grupperna förkastas nollhypotesen att alla gruppers medelvärden är lika.

3.2 Bedömning av AAAS metod för granskning av matematikbäckers kvalité

I USA genomför The American Association for the Advancement of Science, AAAS, ett omfattande program, ”Projekt 2061”, för att förbättra amerikanska elevers kunskap i matematik och naturvetenskap. Även där har man konstaterat den stora betydelse matematikbäckerna har för hur undervisningen bedrivs och vad den omfattar. Man skriver (Roseman (2001)) “Since this is the case (att matematikbäckerna är så dominerande i undervisningen, min anm.), it is imperative that textbooks provide the right content and instructional support. Texts must cover the key mathematics and science ideas that students need for literacy in those areas. Texts also must provide research-based instructional strategies that teachers can use to help students learn those ideas.”

Detta har resulterat i att man har utvecklat en metod för att granska läroböcker i matematik och naturvetenskap. Den andra delen av uppsatsen består i att bedöma om den metod för granskning av matematikbäckers som utvecklats av AAAS även skulle kunna vara tillämpbar i Sverige som instrument för granskning av matematikbäckers kvalité.

I litteraturen finns många sätt att analysera läroböcker beskrivna. Anledningen att just AAAS metod granskas är dels att de kriterier som metoden omfattar är valda på basis av omfattande forskning (se AAAS, 2008b) och dels att målen att sträva mot i matematik vid en första anblick ser ut att omfattas. Så är t.ex. inte fallet med den metod som Dahlström (2003) använder för att granska matematikbäckers. I Dahlströms (2003) studie analyseras matematikbäckers utifrån språklig klarhet, anknytning till vardagen samt bilder och estetik. Man analyserar också hur många räkneuppgifter som kan hänföras till de olika kategorierna mekaniska uppgifter, textuppgifter och huvudräkningsuppgifter.

En analys i enlighet med ovanstående fångar inte på något adekvat sätt läroböckers förhållningssätt till målen att sträva mot, t.ex. att eleverna skall utveckla sin förmåga att förstå, föra och använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande.

För att AAAS metod skall vara tillämpbar i Sverige bedöms att följande tre punkter bör vara uppfyllda:

- 1) Granskningsmetoden bör ha en syn på lärande som överensstämmer med läroplanens syn på lärande. Om så inte är fallet skulle t.ex. en matematikbok som bara bygger på att alla eleverna skall inhämta ett färdigt stoff kunna få bra resultat i utvärderingen trots att den inte ansluter sig till läroplanens tankar om lärande. I läroplanen betraktas t.ex. kunskap som något som växer och utvecklas i möten mellan den som lär och den som undervisar. Man vill främja elevers träning i att problematisera, ifrågasätta och kritiskt och konstruktivt granska skilda förhållanden och arbeta med problemlösningar av skilda slag. Man skall också se varje elev som en unik individ med olika möjligheter och erfarenheter.
- 2) Granskningsmetoden bör omfatta målen att sträva mot i grundskola för att den skall kunna användas i enlighet med matematikdelegationens (SOU 2004:97, s. 158) intentioner om ett ”instrument för att bedöma ett läromedels kvalitet utifrån målen att sträva mot”
- 3) Granskningsmetoden bör omfatta målen att uppnå i matematik

De tre punkterna ovan redovisas utförligare i de tre följande kapitlen.

3.2.1 Granskningsmetoden bör ha en syn på lärande som överensstämmer med läroplanens syn på lärande

För att avgöra om AAAS metod för granskning av matematikböcker har en syn på lärande som överensstämmer med läroplanens görs en jämförelse med Skolverkets rapport (2003) ”Lusten att lära– med fokus på matematik”. Jämförelsen med rapporten är relevant eftersom:

- den beskriver en nationell kvalitetsgranskning med fokus på matematik där lärandet står i fokus. I rapporten beskriver man vad man i granskningen letar efter och observerar som är kopplat till läroplanens syn på lärande, dvs. precis de saker som AAAS metod också bör fästa vikt vid om den ska anses ha en syn på lärande som överensstämmer med läroplanens.
- ”Granskningen har utgått från nationella mål i läroplaner och kursplaner, från forskning om lärande och motivation samt beprövad erfarenhet”, (s. 7).

I inledningen av rapporten beskriver författarna tre teorier om lärande som är centrala för de nationella läroplanerna. Om de punkter som lyfts fram av Skolverket som centrala för

synen på lärande även omfattas av AAAS granskningsmetod anses metoden uppfylla kravet på tillräckligt stor överensstämmelse med läroplanen i synen på lärande.

I stycket nedan har de områden som är av intresse kursiverats (Skolverket, 2003, s.9).

”De nationella läroplanerna har påverkats av olika teorier om lärande som här presenteras kort. I socialkonstruktivistisk teori betraktas kunskap som något som växer och utvecklas i möten mellan den som lär och den som undervisar. Kunskap kan inte, enligt detta synsätt, på något enkelt sätt förmedlas utan var och en betraktas som sin egen resurs i lärandet. Den som undervisar kan skapa förutsättningar för lärande. Att utgå från konstruktivistisk teori i den nationella granskningen innebär att *engagemang, aktivt deltagande i lärandesituationer*, intensitet och iver hos barn, unga och vuxenstuderande kan betraktas som uttryck för lusten att lära. Metakognitiv teori, där också kognitiv teori ingår, handlar om de tankefunktioner med vars hjälp vi hanterar information. ... Metakognition handlar om *att bli medveten om sitt eget och andras lärande, att styra och värdera sitt lärande och den kunskap som det leder till, förstå vad man har lärt sig och varför. Man kan förhålla sig till mål och riktlinjer*. Att använda kognitiv och metakognitiv teori i granskningen innebär att observera *elevens träning i att problematisera, ifrågasätta och kritiskt och konstruktivt granska skilda förhållanden och arbeta med problemlösningar av skilda slag. Dialoger och diskussioner förekommer ...* Andra uttryck är slutförda arbeten där elever kan *beskriva utgångspunkt, lärandeprocess och kunskapsprodukt* och samtala kring sådana arbeten. Den tredje teorin om lärande, symbolisk interaktionism, talar om de lärandes samspel med hjälp av symbolspråk. Att använda symbolisk interaktionism i granskningen innebär att *ta fasta på situationer i undervisningen där olika språkliga uttryck används, som tal-, skrift-, bild- och kroppsspråk ...* Förhållanden i undervisningen som är förankrade i *elevens erfarenheter och uppfattningar av sammanhang utanför skolan* är också av intresse. Om villkoren för lärandet ska bli optimala och bidra till varje enskild elevs utveckling behöver utbildningen innehålla begripliga undervisningssituationer och både *skriftlig och muntlig kommunikation* liksom *fackbegrepp, ord, uttryck och formuleringar av utbildningsmässig karaktär*. Det måste finnas en *arena för dialog och social interaktion*.”

AAAS granskningsmetod bör alltså täcka de aspekter som markerats ovan, dvs. *man kan förhålla sig till mål och riktlinjer, engagemang, aktivt deltagande i lärandesituationer, att bli medveten om sitt eget och andras lärande, att styra och värdera sitt lärande och den kunskap som det leder till, förstå vad man har lärt sig och varför, elevens träning i att problematisera, ifrågasätta och kritiskt och konstruktivt granska skilda förhållanden och arbeta med problemlösningar av skilda slag, dialoger och diskussioner förekommer, beskriva*

utgångspunkt, lärandeprocess och kunskapsprodukt, ta fasta på situationer i undervisningen där olika språkliga uttryck används, som tal-, skrift-, bild- och kroppsspråk, elevers erfarenheter och uppfattningar av sammanhang utanför skolan, skriftlig och muntlig kommunikation, arena för dialog och social interaktion, fackbegrepp, ord, uttryck och formuleringar av utbildningsmässig karaktär.

Listan ovan definierar naturligtvis inte exakt den svenska läroplanens syn på lärande och kunskap. Men för syftet med uppsatsen anses att om aspekterna ovan täcks av granskningsmetoden så anses den vara adekvat ur ett läroplansperspektiv. Resultatet av jämförelsen med granskningsmetoden redovisas i kapitel 3.2.4 nedan.

3.2.2 Granskningsmetoden bör omfatta målen att sträva mot i grundskola

Ett av matematikdelegationens (SOU 2004:97, s. 158) åtgärdsförslag är att utforma ”ett instrument för att bedöma läromedels kvalitet utifrån målen att sträva mot i grundskola och gymnasieskola samt motsvarande mål för annan matematikutbildning”.

För att den av AAAS föreslagna granskningsmetoden skall kunna användas i enlighet med ovanstående behöver den med andra ord omfatta målen att sträva mot i matematik i grundskolan. För att avgöra detta jämförs de olika granskningsområdena i metoden med målen att sträva emot. Om tillräckligt hög överensstämmelse uppnås anses metoden vara förenlig med att den kan bedöma en läroboks kvalitet utifrån målen att sträva mot i grundskolan.

Resultat av jämförelsen redovisas i kapitel 3.2.4 nedan.

3.2.3 Granskningsmetoden bör omfatta målen att uppnå i matematik

För att en granskning av en lärobok skall vara relevant krävs att granskningsmetoden omfattar de mål som skall uppnås i undervisningen. De mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret finns beskrivna i Appendix 9.3.

I kapitel 4.2 nedan beskrivs AAAS modell för granskning av läromedel. De första stegen i granskningen omfattar att identifiera mål för vad som skall läras och om de omfattas av läromedlet. På så sätt granskas om målen att uppnå i matematik omfattas av läromedlet. I det svenska fallet innebär det en granskning av att de mål att uppnå som finns definierade täcks av läroboken.

Vid identifieringen av målen kan man också fånga upp sju specifika mål att sträva mot som är nära kopplade till målen att uppnå. Dessa är att eleven skall utveckla sin tal- och rumsuppfattning samt sin förmåga att förstå och använda:

- grundläggande talbegrepp och räkning med reella tal, närmevärden, proportionalitet och procent,
- olika metoder, måttsystem och mätinstrument för att jämföra, uppskatta och bestämma storleken av viktiga storheter,
- grundläggande geometriska begrepp, egenskaper, relationer och satser,
- grundläggande statistiska begrepp och metoder för att samla in och hantera data och för att beskriva och jämföra viktiga egenskaper hos statistisk information,
- grundläggande algebraiska begrepp, uttryck, formler, ekvationer och olikheter,
- egenskaper hos några olika funktioner och motsvarande grafer,
- sannolikhetstänkande i konkreta slumpsituationer.

AAAS metod kan med andra ord användas så att målen att uppnå omfattas vid en granskning. Dessutom konstateras att de sju specifika målen att sträva mot ovan också kan omfattas av en granskning. Metoden bedöms därför som adekvat med avseende på att målen att uppnå omfattas och adekvat för de mål att sträva mot som nämns ovan. Resultatet för de återstående sju målen att sträva mot redovisas i kapitel 3.2.4.

3.2.4 Sammanfattande bedömning av AAAS metod för granskning av läroböcker

I enlighet med kapitel 3.2, Bedömning av AAAS metod för granskning av matematikbäckers kvalité, skall tre villkor vara uppfyllda för att AAAS metod skall anses lämplig:

- 1) Granskningsmetoden bör ha en syn på lärande som överensstämmer med läroplanens syn på lärande
- 2) Granskningsmetoden bör omfatta målen att sträva mot i grundskola
- 3) Granskningsmetoden bör omfatta målen att uppnå i årskurs 9.

I kapitel 3.2.3, Granskningsmetoden bör omfatta målen att uppnå i matematik, framgår att AAAS metod uppfyller villkor 3 ovan. Där visas också att sju av de fjorton målen att sträva mot uppfylls av metoden. Resultatet för de övriga sju målen att sträva mot redovisas nedan.

För att avgöra om metoden uppfyller villkor 1 och 2 ovan har de kategorier och kriterier som granskas i AAAS metod skrivits in i vänsterkolumnen i Tabell 1 nedan med en kort förklarande text. En utförligare beskrivning av kategorierna och kriterierna finns i AAAS (2008a). De olika kategorierna och kriterierna matchas sedan mot de aspekter på lärande som identifieras i kapitel 3.2.1 och de mål att sträva mot som inte redan bedömts som

tillfredställande i kapitel 3.2.3. Alla mål att sträva mot finns redovisade i Appendix 9.1. I

Tabell 1 presenteras resultatet tillsammans med kommentarer:

Kriterier för granskning av läroböcker enligt AAAS	Motsvarande aspekter för lärande	Motsvarande mål att sträva mot
<p>Category I: Identifying a Sense of Purpose: Part of planning a coherent curriculum involves deciding on its purposes and on what learning experiences will likely contribute to achieving those purposes. Three criteria are used to determine whether the material conveys a unit purpose and a lesson purpose and justifies the sequence of activities.</p> <ul style="list-style-type: none"> • I.1 Conveying Unit Purpose • I.2 Conveying Lesson Purpose • I.3 Justifying Sequence of Activities 	<ul style="list-style-type: none"> • Man kan förhålla sig till mål och riktlinjer <p>Category I handlar om vikten av att tydliggöra mål och riktlinjer. Tillsammans med Category V, som handlar om elevernas reflektion över vad man lärt sig, bedöms metoden omfatta punkten.</p>	
<p>Category II: Building on Student Ideas about Mathematics. Fostering better understanding in students requires taking time to attend to the ideas they already have, both ideas that are incorrect and ideas that can serve as a foundation for subsequent learning. Four criteria are used to determine whether the material specifies prerequisite knowledge, alerts teachers to student ideas, assists teachers in identifying student ideas, and addresses misconceptions.</p> <ul style="list-style-type: none"> • II.1 Specifying Prerequisite Knowledge • II.2 Alerting Teacher to Student Ideas • II.3 Assisting Teacher in Identifying Ideas • II.4 Addressing Misconceptions 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevers erfarenheter och uppfattningar av sammanhang utanför skolan <p>Category II handlar om elevernas idéer och uppfattningar. Tillsammans med Category III, som handlar om att visa bredden av och en stor mängd tillämpningar av matematik utanför skolan, bedöms metoden omfatta punkten.</p>	
<p>Category III: Engaging Students in Mathematics. For students to appreciate the power of mathematics, they need to have a sense of the range and complexity of ideas and applications that mathematics can explain or model. Two criteria are used to determine whether the material provides a variety of contexts and an appropriate number of firsthand experiences.</p> <ul style="list-style-type: none"> • III.1 Providing Variety of Contexts • III.2 Providing Firsthand Experiences 	<ul style="list-style-type: none"> • Engagemang, aktivt deltagande i lärandesituationer <p>Category III omfattar engagemanget hos studenterna. Man granskar om eleverna erbjuds ett varierat utbud av uppgifter och möjlighet att aktivt delta i "Firsthand Experiences". Metoden bedöms omfatta punkten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer • Inser värdet av och använder matematikens

		<p>uttrycksformer</p> <p>Se kommentaren i kolumnen till vänster. Category III omfattar även att eleven skall uppskatta nyttan av matematiken. Tillsammans med Category IV, som omfattar utvecklandet av matematiskt idéer samt att inse värdet av dem och kunna tillämpa dem, och Category V, som handlar om matematiskt tänkande, bedöms att målen omfattas av metoden.</p>
<p>Category IV: Developing Mathematical Ideas. Mathematics literacy requires that students see the link between concepts and skills, see mathematics itself as logical and useful, and become skillful at using mathematics. Six criteria are used to determine whether the material justifies the importance of benchmark ideas, introduces terms and procedures only as needed, represents ideas accurately, connects benchmark ideas, demonstrates/models procedures, and provides practice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • IV.1 Justifying Importance of Benchmark Ideas • IV.2 Introducing Terms and Procedures • IV.3 Representing Ideas Accurately • IV.4 Connecting Benchmark Ideas • IV.5 Demonstrating/Modelling Procedures • IV.6 Providing Practice 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevers träning i att problematisera, ifrågasätta och kritiskt och konstruktivt granska skilda förhållanden och arbeta med problemlösningar av skilda slag • Skriftlig och muntlig kommunikation fackbegrepp, ord, uttryck och formuleringar av utbildningsmässig karaktär <p>Category III och Category IV omfattar problemlösning av olika slag samt införande av termer och begrepp. Tillsammans med Category V, som handlar om eleverna skall träna sitt kritiska tänkande och att kommunicera matematik, bedöms metoden omfatta punkterna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utvecklar sin förmåga att använda enkla matematiska modeller samt kritiskt granska modellernas förutsättningar, begränsningar och användning <p>Category IV omfattar att bli skicklig i att använda matematik, t.ex. olika modeller och procedurer. Tillsammans med Category V, som handlar om att eleverna skall förklara och kritiskt granska sina idéer, bedöms att målet omfattas av metoden.</p>
<p>Category V: Promoting Student Thinking about Mathematics. No matter how clearly materials may present ideas, students (like</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Att bli medveten om sitt eget och andras lärande, att styra och värdera sitt 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvecklar sin förmåga att förstå, föra och använda

<p>all people) will devise their own meaning, which may or may not correspond to targeted learning goals. Students need to make their ideas and reasoning explicit and to hold them up to scrutiny and recast them as needed. Three criteria are used to determine whether the material encourages students to explain their reasoning, guides students in their interpretation and reasoning, and encourages them to think about what they've learned.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V.1 Encouraging Students to Explain Their Reasoning • V.2 Guiding Interpretation and Reasoning • V.3 Encouraging Students to Think about What They've Learned 	<p>lärande och den kunskap som det leder till, förstå vad man har lärt sig och varför</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beskriva utgångspunkt, lärandeprocess och kunskapsprodukt <p>Category V omfattar att eleverna skall reflektera över vad de lärt sig och diskutera sina idéer med andra elever. Vad som lärs skall styras till de mål och riktlinjer som omfattas av Category I.</p> <p>Metoden bedöms omfatta punkterna.</p>	<p>logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera samt muntligt och skriftligt förklara och argumentera för sitt tänkande</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Category V omfattar att eleverna skall förklara sina tankegångar och att argumentera för och kritiskt granska idéer. Tillsammans med Category III och Category VI som handlar om att förstå matematikens möjligheter och att utnyttja matematik för att lösa varierande typer av problem bedöms att målen omfattas av metoden.</p>
<p>Category VI: Assessing Student Progress in Mathematics. Assessments must address the range of skills, applications, and contexts that reflect what students are expected to learn. This is possible only if assessment takes place throughout instruction, not only at the end of a chapter or unit. Three criteria are used to determine whether the material aligns assessments with the benchmarks, assesses students through the application of benchmark ideas, and uses embedded assessments.</p> <ul style="list-style-type: none"> • VI.1 Aligning Assessment 		

<ul style="list-style-type: none"> • VI.2 Assessing through Applications • VI.3 Using Embedded Assessment 		
<p>Category VII: Enhancing the Mathematics Learning Environment. Providing features that enhance the use and implementation of the textbook for all students is important. Three criteria are used to determine whether the material provides teacher content support, establishes a challenging classroom, and supports all students.</p> <ul style="list-style-type: none"> • VII.1 Providing Teacher Content Support • VII.2 Establishing a Challenging Classroom • VII.3 Supporting All Students 	<ul style="list-style-type: none"> • Dialoger och diskussioner förekommer, • Ta fasta på situationer i undervisningen där olika språkliga uttryck används, som tal-, skrift-, bild- och kroppsspråk, • Arena för dialog och social interaktion <p>Category V, omfattar att eleverna skall förklara och diskutera sina idéer. Category VII omfattar att skapa ett utmanande klassrum där elever skall ges utrymme att uttrycka sin nyfikenhet och kreativitet. Man skall våga ta risker och ställa frågor samt värdera andras och egna idéer.</p> <p>Metoden bedöms omfatta punkterna.</p>	

Tabell 1 Områden som granskas i den kvalitativa granskningen samt kopplingen till mål att sträva mot och läroplanens syn på lärande

Av Tabell 1 ovan framgår att metoden kan anses täcka de aspekter på lärande som Skolverket (2003) anser vara centrala i rapporten "Nationella kvalitetsgranskningar 2001–2002. Lusten att lära - med fokus på matematik, Rapport 221". Även målen att sträva emot omfattas i hög grad av metoden. Tolv av de fjorton målen att sträva mot omfattas av AAAS metod för granskning av läroböcker. De två mål som inte explicit omfattas av metoden är:

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

- utvecklar sin förmåga att utnyttja miniräknarens och datorns möjligheter.
- inser att matematiken har spelat och spelar en viktig roll i olika kulturer och verksamheter och får kännedom om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder inom matematiken utvecklats och använts.

Metoden uppfyller, med undantag av de två målen att sträva mot ovan, alla de tre kriterier som bör uppfyllas för att metoden skall anses tillämpbar i Sverige. Därför bedöms att

metoden som föreslås av AAAS för granskning av matematikböcker kan användas i Sverige som ett verktyg för att bedöma matematikbäckers kvalitet och omfattar i hög grad målen att sträva mot. Noteras bör dock att de två mål att sträva mot som avser matematikens kulturella och historiska roll samt användning av miniräknare och datorer inte omfattas av metoden. Dessa områden måste i så fall granskas separat.

4 Metod

4.1 Kvantitativ analys av sambandet mellan resultat och använd lärobok

För att resultaten i studien i så stor utsträckning som möjligt skall vara jämförbara med den studie som gjorts av Dahlström, Stenmark & Lahtinen (2003) i Finland används samma statistiska metoder i uppsatsen, se teoriavsnittet 3.1 ovan.

En skillnad mot den finska studien är att man där har tillgång till provresultat på klassnivå. De enskilda klassernas resultat i termer av fördelningen av antal rätt på provet finns inte tillgänglig för studien. Därför har i stället betygen på det nationella provet använts som resultatvariabel.

De data som använts är betygsresultat på det nationella provet i matematik i åk 9 vårterminen 2007. Den nödvändiga statistiken erhöles den 9 april av Mikael Henningsson på Skolverket. Statistiken omfattar betygen för 1 621 högstadieskolor, men av dessa är resultaten för 156 skolor inte redovisade, antingen för att de har färre än 10 elever eller för att skolorna inte rapporterat in sina resultat. Totalt finns resultaten för 1 465 skolor redovisade. För varje skola visar statistiken antal elever i de olika (betygs-) kategorierna: "Ej uppnått målen", "Godkänt", "Väl Godkänt", "Mycket Väl Godkänt", och "Uppgift saknas". För att räkna ut ett medelbetyg för varje skola ger "Ej uppnått målen" 0 poäng, "Godkänt" ger 1 poäng, "Väl Godkänt" ger 2 poäng och "Mycket Väl Godkänt" ger 3 poäng. De som rapporteras som "Uppgift saknas" tas inte med i beräkningarna.

Från de 1 465 skolorna har 300 skolor valts ut helt slumpmässigt. Dessa skolor har kontaktats i huvudsak via e-post för att få information om vilken lärobok som använts i undervisningen i matematik i årskurs 9 läsåret 06/07.

E-post adresserna har erhållits i första hand via skolornas hemsidor. Om det inte har gått att få tag på någon e-post adress till skolan/lärare har skolan ringts upp.

Lärarna har uppmanats gå in på en webbsida och där lämna uppgifter om kommun, skola, använd lärobok i åk 9 vt06/vt07, förlag, publiceringsår och om alla elever i åk 9 har

använt samma lärobok. Det använda formuläret finns som bilaga i Appendix 9.3, Enkät för läroboksundersökning. Om man på skolan inte använt samma lärobok i alla nionde klasser har skolans resultat inte kunnat användas i analysen. Anledningen är att det då inte är möjligt att matcha betygen (som bara finns tillgängliga på skolnivå) mot vilken bok som används på skolan eftersom flera böcker används på samma skola.

En annan skillnad mot den finska studien är att den här studien är mer omfattande i termer av medverkande skolor och elever. Som framgår av tabellen nedan ingick 46 skolor och totalt 476 elever i den finska studien och 149 skolor och 13 408 elever i den här studien.

	Kontaktade skolor	Omfattande elever	Svarande skolor	Omfattande elever	Svarsprocent
Dahlström (Finland)	86	883	46	476	56
Sundholm (Sverige)	300	26 395	149	13 408	50

Tabell 2 Antalet tillfrågade skolor i Dahlströms studie (2003) och den här uppsatsen

Av 300 tillfrågade skolor har 149 svarat på enkäten, dvs. en svarsfrekvens på 50 %. Det ligger ganska väl i linje med svarsfrekvensen i den finska studien (56 %). De 149 skolor som har svarat på enkäten finns presenterade i Appendix 9.4.

Att svarsfrekvensen inte är högre än 50 % kan bero på flera saker. På grund av att uppsatsen är begränsad i tid har skolorna haft relativt kort tid, 2 veckor, på sig att inkomma med sina svar. Under den tiden har en påminnelse skickats ut efter halva tiden. I många fall har det inte heller varit möjligt att hitta e-post adresser till matematiklärare på de enskilda skolorna. I dessa fall har enkäten skickats till receptionen, rektor, biträdande rektor eller annan e-post adress som uppgivits på hemsidan. Det är fullt möjligt att enkäterna har stannat där och inte kommit vidare till de personer som har haft kunskap att svara på enkäten. Eftersom e-posten skickats till flera personer samtidigt är det möjligt att den också blivit klassad som så kallad SPAM, skräppost, och aldrig nått adressaten.

Det finns dock inget som tyder på att de svarande skolorna inte skulle vara representativa och med en svarsfrekvens på 50 % anses resultaten ändå vara tillförlitliga.

För analysen av de 149 svarande skolornas resultat har samma tillvägagångssätt som i den finska studien (Dahlström 2003) använts. Eleverna (skolorna) delas in i grupper beroende på vilken lärobok som använts i undervisningen, en grupp per lärobok. Varje grupps betygsmedelvärde räknas ut utifrån de ingående skolornas betygsmedelvärden. De olika gruppernas betygsmedelvärden analyseras med ANOVA, i enlighet med beskrivningen i

teoriavsnittet 3.1 ovan. För analysen används Excel som har ett dataanalysverktyg för att göra ANOVA analyser (I Excel heter verktyget som används "ANOVA: en faktor" och finns under rubriken "Dataanalys"). Med hjälp av resultatet avgörs om det finns någon statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna som har använt olika läroböcker i undervisningen.

I resultatet ovan jämförs skolor över hela landet med varandra. Helst skulle man vilja jämföra skolor som använder olika läroböcker men i övrigt är så lika varandra som möjligt för att kunna särskilja effekten av val av lärobok. I den finska studien, refererad ovan, undersöker man t.ex. bara en geografiskt avgränsad region, Österbotten.

I sitt statistiska material delar Skolverket upp alla kommuner i kategorierna: storstäder (Stockholm, Göteborg, Malmö), större städer, förorter, pendlingskommuner, varuproducerande kommuner, övriga kommuner med färre än 12 500 invånare, övriga kommuner med mellan 12 500 – 25 000 invånare och övriga kommuner med mer än 25 000 invånare.

Ett sätt att minska den stora heterogeniteten, med det data som finns tillgänglig, är att i urvalet av skolor välja ut skolor från mer likartade kommunförhållanden. På så sätt minskas skillnaderna i resultat beroende t.ex. på att en skola ligger i glesbygden och har andra förutsättningar jämfört med en skola i Stockholms innerstad.

Därför görs ett andra urval, där jämförelsen i stället görs mellan de skolor som ligger i kommunkategorin "större städer". Följande städer ingår i den kategorin: Södertälje, Uppsala, Eskilstuna, Linköping, Norrköping, Jönköping, Växjö, Kalmar, Karlskrona, Lund, Helsingborg, Kristianstad, Halmstad, Varberg, Trollhättan, Borås, Karlstad, Örebro, Västerås, Falun, Gävle, Sundsvall, Örnsköldsvik, Östersund, Umeå, Skellefteå och Luleå.

Att just kategorin "större städer" väljs beror dels på att skolornas förutsättningar i dessa kommuner bör vara mer heterogena än för skolor från hela landet och att antalet svarande skolor från dessa kommuner är tillräckligt stort för att en analys skall bli meningsfull. Det snävare urvalet omfattar 50 skolor och 5 169 elever.

Metoden beskriven ovan skulle kunna vara känslig för att "bra" eller "dåliga" skolor hamnar i en viss grupp och att man i analysen därmed misstolkar resultateffekter beroende av andra orsaker än vilken lärobok som används. Variationen i resultat mellan olika skolor i Sverige tillhör dock OECD:s lägsta, enligt PISA studien 2006 (s.22), dvs. variationerna i elevernas resultat beror i liten utsträckning på i vilken skola man går. Även effekter av skolors socioekonomiska sammansättning samt spridning i socioekonomisk sammansättning mellan

skolor tillhör OECD:s lägsta. Detta sammantaget med det relativt stora antalet skolor (och elever) gör att ansatsen, beskriven ovan, bedöms som relevant.

4.2 AAAS metod för kvalitativ analys av matematikböcker

Det ligger utanför uppsatsens omfattning att i detalj redogöra för AAAS metod för granskning av läromedel. Metod finns utförligt beskriven i AAAS (2008a) ”Appendix C, Methodology”.

I korthet bygger metoden på fem steg:

1. Identifiera mål för vad som skall läras.
2. Gör en preliminär bedömning om läromedlet adresserar alla de mål som identifierats. Om målen täcks av läromedlet påbörjas innehållsanalysen. Annars förkastas boken.
3. Analysera läromedlet med avseende på överensstämmelse mellan målen och innehållet. Syftet är att med utgångspunkt från innehållet i boken avgöra om det överensstämmer med målen, inte bara om bokens rubriker stämmer överens med målen. På rubriknivå är det inte svårt att nå överensstämmelse eftersom de flesta områden, geometri, funktioner, ekvationer, etc. inte är tillräckligt specifika för att avgöra om innehållet överensstämmer med målen.
4. Analysera läromedlet med avseende på överensstämmelse mellan instruktionerna och målen. Detta innefattar att avgöra till vilken grad läroboken (inklusive lärarhandledning) avspeglar vad som är känt om elevers lärande, effektiv undervisning, och ännu viktigare, till vilken grad de stödjer elevers lärande av de specifika kunskaper och färdigheter som krävs för att nå målen.
5. Summera förhållandet mellan läromedlet och de identifierade målen.

Punkt 4 ovan, analysera läromedlet med avseende på överensstämmelse mellan instruktionerna och målen, utgör huvuddelen av analysen av läroböckerna. Detta innefattar att avgöra till vilken grad läroboken (inklusive lärarhandledning) avspeglar vad som är känt om elevers lärande, effektiv undervisning, och ännu viktigare, till vilken grad de stödjer elevers lärande av de specifika kunskaper och färdigheter som krävs för att nå målen.

För att underlätta jämförelser med metodens referensmaterial och för att undvika tvetydigheter på grund av översättning till svenska används de ursprungliga engelska termerna i uppsatsen. För analysen av lärobokens instruktioner under punkt 4 används sju huvudkategorier i metoden. Dessa sju kategorier är:

- Identifying a Sense of Purpose
- Building on Student Ideas about Mathematics
- Engaging Students in Mathematics
- Developing Mathematical Ideas
- Promoting Student Thinking about Mathematics
- Assessing Student Progress in Mathematics
- Enhancing the Mathematics Learning Environment

AAAS menar att dessa 7 kategorier, som delas upp i 24 kriterier, är definierade utifrån vad man idag vet om elevers lärande, effektiv undervisning, och hur man stödjer elevers lärande av de specifika kunskaper och färdigheter som omfattas av målen. De 7 kategorierna och 24 kriterierna finns redovisade i Tabell 1, på s. 14. Det finns en ansenlig mängd forskning bakom valet av kategorier som finns redovisad i AAAS (2008b), "Appendix B, A Research Base for the Instructional Criteria in Project 2061's Mathematics Curriculum Materials Analysis Procedure".

För var och en av de 24 kriterierna finns ett antal påståenden, indikatorer, som granskaren tar hänsyn till när han bedömer läroboken. Beroende på hur många av dessa indikatorer som läroboken uppfyller fås ett visst antal poäng som sedan omvandlas till ett betyg för det studerade kriteriet. Betyget är indelat i högt, medium, lågt och inget betyg.

Till exempel, för kategorin Identifying a Sense of Purpose, finns tre kriterier. Det första av dem är Conveying Unit Purpose. När kriteriet bedöms skall granskaren ta hänsyn till följande sex indikatorer och om möjligt ge konkreta exempel på dessa i den granskade boken:

1. The purpose is presented to students explicitly (or implicitly through a problem, question, or representation)
2. The purpose is likely to be comprehensible to students
3. The purpose is likely to be interesting and/or motivating to students
4. Students are given an opportunity to think about and discuss the purpose
5. Most activities or lessons are consistent with the stated purpose
6. The material returns to the stated purpose at the end of the unit or chapter.

När de sex indikatorerna ovan är bedömda med ja eller nej ges kriteriet ett betyg enligt följande skala:

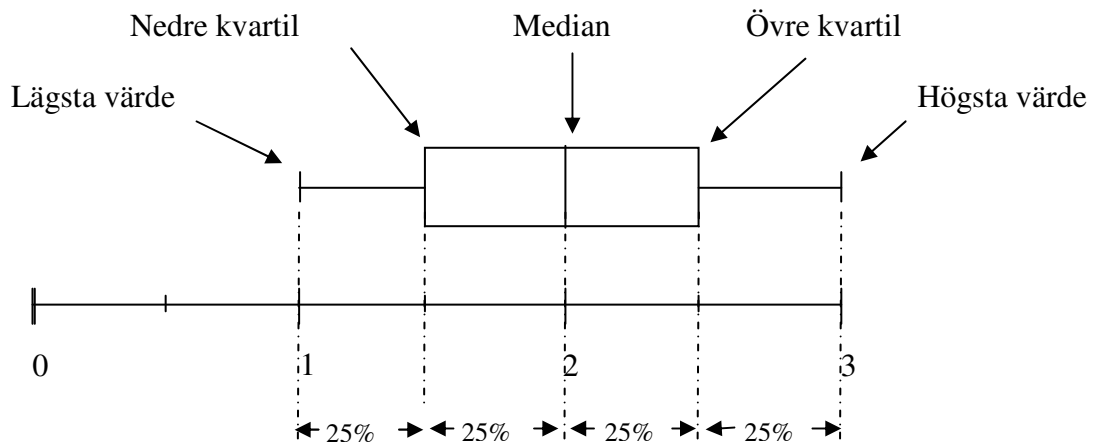
Högt: Alla 6 indikatorer uppfylls av boken

Medium: Indikator 1 uppfylls av boken samt minst 3 av de återstående 5 indikatorerna

Lågt: Indikator 1 uppfylls av boken samt minst 1 av de återstående 5 indikatorerna

Inget: Ingen av indikatorerna uppfylls av boken.

På samma sätt analyseras alla de 24 kriterierna. Därefter presenteras resultatet för alla 24 kriterier i ett lådagram enligt Figur 1 nedan, där betyget högt motsvarar 3, betyget medium motsvarar 2, betyget lågt motsvarar 1 och inget betyg motsvarar 0.



Figur 1 Lådagram som beskriver resultatet av en granskning

I figuren ovan visar granskningen av de 24 kriterierna att medianbetyget är 2, det högsta betyg som erhållits för något av kriterierna är 3 samt att det lägsta betyg som erhållits är 1. Av lådagrammet framgår också fördelningen av betygen för kriterierna. 50 % av betygen ligger i intervallet inom "lådan", dvs. i intervallet 1,5 – 2,5 i Figur 1 ovan, 25 % av betygen ligger till höger om "lådan", dvs. 25 % av betygen är högre än 2,5 och 25 % av betygen ligger till vänster om lådan, dvs. 25 % av betygen finns i intervallet 1 – 1,5.

Kulm & Grier, (1998) har undersökt granskningsmetodens reliabilitet och påvisar hög reliabilitet för metoden. Man konstaterar att: "The analysis procedure continued to produce a high level of reviewer agreement across all of the learning goals and all of the textbooks." Och vidare att: "In one reliability study, 14 reviewers ...independently evaluated two sets of middle grades mathematics materials. There was agreement on 80% of the analysts' ratings on one set and 97% on the other. In a similar reliability study for science materials, there was agreement on 87% of the reviewers' ratings (Kesidou, 1999)". I den amerikanska granskningen av matematikböcker har flera team utfört granskningar av samma bok. Man har sedan diskuterat de olika granskarnas resultat och enats om ett utlåtande. Det förfarandet har på grund av uppsatsens begränsade omfattning inte varit möjligt här.

5 Avgränsningar och begränsningar

I kapitlet redogörs för de avgränsningar som görs i uppsatsen. Kapitlet är uppdelat i två underkapitel. Det första beskriver avgränsningar till den kvantitativa delen av uppsatsen, dvs. den del som är relaterad till den statistiska undersökningen av sambandet mellan använd lärobok och resultaten på de nationella proven. Den andra delen av kapitlet avhandlar avgränsningar kopplade till den kvalitativa granskningen av svenska matematikböcker enligt den av AAAS föreslagna metoden.

5.1 Avgränsningar och begränsningar för den kvantitativa analysen

I den enkät som använts för att samla in information om vilken lärobok som använts i de olika skolorna (se kapitel 9.3, Enkät för läroboksundersökning) efterfrågas vilken upplaga som används av en viss bok. För böckerna Matte Direkt (Carlsson, 2003) och Matematikboken Z (Undvall, 2003) använder nästan alla upplagan från 2003. Även för de andra matematikböckerna använder många samma upplaga och vid samtal med lärare menar man att skillnaden mellan de olika upplagorna inte är dramatisk. Av den anledningen tas det i analysen inte någon hänsyn till vilken upplaga av en bok som används.

5.2 Avgränsningar och begränsningar för den kvalitativa analysen

I uppsatsen undersöks om AAAS metod för granskning av läroböcker är tillämpbar i Sverige. För att göra detta undersöks bland annat om målen att sträva mot i matematik omfattas av metoden och om den i så fall skulle kunna fingera som det ”instrument för att bedöma läromedels kvalitet utifrån målen att sträva mot i grundskola och gymnasieskola samt motsvarande mål för annan matematikutbildning” som matematikdelegationen efterlyser. (SOU 2004:97 s. 158). Uppsatsen är inriktad mot grundskolan och det är målen att sträva mot i grundskolan som granskas. Huruvida målen att sträva mot i gymnasieskolan täcks återstår att undersöka. Uppsatsen uttalar sig inte om huruvida AAAS metod också är tillämpbar för böcker i gymnasieskolan.

Det är utanför ramen för uppsatsen att bedöma alla läroböcker som används av åk 9 i de olika skolorna. Av den kvantitativa analysen framgår att två matematikböckerna Matte Direkt (Carlsson, 2003) och Matematikboken Z (Undvall, 2003) dominerar i undervisningen i matematik på högstadiet. Av de skolor som svarat att de bara använder en bok i undervisningen har 81 % angivit att de använder Matte Direkt (Carlsson, 2003) eller Matematikboken Z (Undvall, 2003). Av den anledningen har dessa böcker valts ut för den

kvalitativa granskningen. Matematikboken Z (Undvall, 2003) består egentligen av två böcker, Matematikboken Z (Undvall, 2003) grön, som är lite lättare och Matematikboken Z (Undvall, 2003) röd som är lite svårare. Tanken är att det skall vara möjligt att i stor utsträckning använda böckerna parallellt i undervisningen i en klass. Det innebär att upplägget i böckerna i stor utsträckning är likartat. Därför analyseras bara den ena av de två böckerna, Matematikboken Z (Undvall, 2003) röd. Vidare är det bara de tryckta böckerna och lärarhandledningarna från 2003 som granskas, inte träningshäften eller annat tryckt eller elektroniskt stödmaterial.

Granskningen kan ses som ett pilotförsök att använda den metod för kvalitativ utvärdering av matematikböcker som föreslagits av AAAS. Med den tid som finns tillgänglig för uppsatsen är det inte möjligt att granska alla områden som omfattas av målen att uppnå i årskurs 9 och som skall täckas av undervisningen. I metodbeskrivningen skriver AAAS (2008a) att det inte heller är nödvändigt att analysera läroboken utifrån alla de mål att uppnå som omfattas. Man skriver: "... in the evaluation of yearlong courses or multi-year programs ... a crucial step in the analysis procedure is the sampling of a few learning goals that will lead to valid and reliable generalizations about the material."

I enlighet med ovanstående granskas därför endast avsnitten funktioner och algebra i de utvalda läroböckerna. Dels för att det är viktiga områden som omfattas av både målen att sträva mot och målen att uppnå och dels för att det är områden som är nya för de flesta i årskurs nio och som av många betraktas som svåra.

Den använda metoden med ett antal kategorier och kriterier som boken bedöms utifrån har stora likheter med det som i Bergström & Boreus (2005, s.159) teoretiska ramverk kallas för idealtyper. "En idealtyp fungerar som ett analytiskt instrument för att renodla vissa drag ... som (ett) raster att lägga över texten." "Ett sådant analysverktyg kommer att fungera som ett raster som sorterar olika formuleringar i texten i något av facken (som utgörs av de olika idealtyperna)." En fördel med analysverktyget idealtyp är att det går att strukturera och kategorisera materialet. Det möjliggör också systematisk jämförelse mellan de olika böckerna. De 24 kriterierna kan betraktas som idealtyper som böckerna utvärderas utifrån.

Bergström & Boréus (2005) pekar på begränsningar vid användandet av idealtyper som även är relevanta här. Bergström & Boréus noterar att det inte går att trola bort sig själv i tolkningen. Gadamer (Bergström & Boréus, 2005, s. 25) menar att varje läsare närmar sig en text med sin egen förförståelse. "Våra individuella upplevelser, vår uppfattning om världen människorna och samhället, i vilket socialt sammanhang vi rör oss, vår utbildning, våra kunskaper om textgenren, vårt språk, allt påverkar vår förståelse av texten." De tolkningar

som presenteras nedan skall därför inte ses som helt objektiva eller allmänt giltiga utan som mina tolkningar av den text, bilder, figurer, diagram, uppgifter, etc. som analyseras i de olika läroböckerna. Trots att metodens reliabilitet med väldefinierade kategorier och exempel är hög kan det alltså finnas utrymme för att de gjorda tolkningarna kan ifrågasättas.

I analysen används 24 kriterier eller idealtyper. Ett problem med användandet av idealtyper är enligt Bergström & Boréus, (2005, s. 172) att man riskerar att ”påtvunga materialet modellen, eller att utsagornas betydelse tänjs dithän att de kan krängas in i modellen”. Det finns alltså en risk att man frestas att i hög grad se materialet utifrån sina idealtyper dvs. att man tillskriver materialet något som inte finns.

Man bör också vara medveten om att: (AAAS, 2008c) “The criteria are intended to address features of materials that are most important for teaching and learning for the large majority of students and teachers. A particular teacher or set of students may not require a textbook to address every one of the criteria. For example, highly able students often can learn a concept with only a few examples or may need less teacher guidance”

Av skälen ovan bör resultatet av granskningen inte ses som en fullständig kvalitetsbestämning av de granskade böckerna, utan som ett pilotförsök att använda den föreslagna metoden i en svensk kontext och att ge en indikation om läroböckernas kvalitet.

6 Resultat

I kapitlet presenteras först resultatet av den kvantitativa studien där det visar sig att det inte går att påvisa någon statistisk signifikant skillnad i resultat beroende på vilken matematikbok som används i undervisningen, varken på nationell nivå eller för det snävare urvalet av skolor från större städer.

Därefter visas att de två granskade matematikböckerna får likvärdiga resultat i granskningen. De har också samma svagheter. Både böckerna presterar dåligt inom kategorierna Building on Student Ideas about Mathematics och Enhancing the Mathematics Learning Environment.

6.1 Samband mellan använd matematikbok och resultat

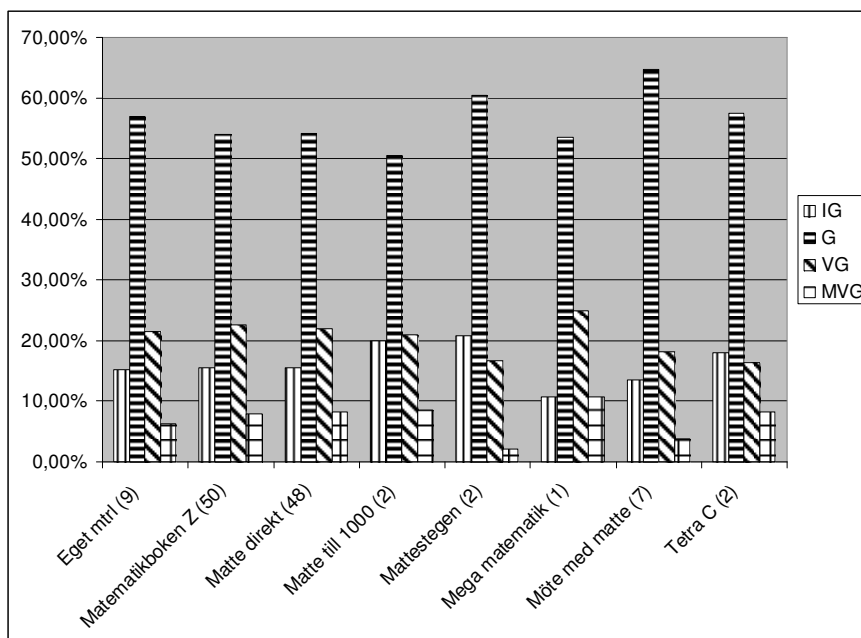
6.1.1 Resultat för hela landet

Precis som i Dahlströms (2003) studie delas eleverna (skolorna) in i grupper beroende på vilken lärobok som använts i undervisningen. Av de 149 svarande skolorna använder 121 skolor samma bok för alla elever i årskurs 9. Av Figur 2 nedan framgår att de svarande skolorna använder sju olika matematikböcker: Matematikboken Z (Undvall, 2003), Matte

Direkt (Carlsson, 2003), Matte till 1000, Mattestegen, Mega Matematik, Möte med Matte, Tetra C. En grupp som använder eget material finns också representerad. Siffran inom parentes anger hur många skolor som använder de olika böckerna.

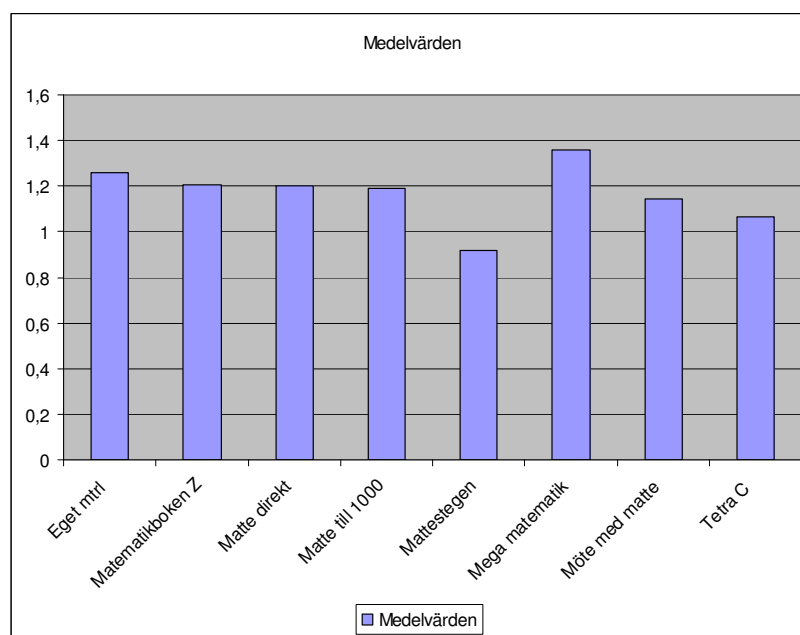
Matematikboken Z (Undvall, 2003) med 50 skolor och Matte Direkt (Carlsson, 2003) med 48 skolor är överlägset störst, och används av 81 % av alla skolor som svarat att de använder samma lärobok i alla klasser.

I Figur 2 nedan redovisas den procentuella fördelningen av elevernas resultat på det nationella provet grupperat efter vilken matematikbok de använt. Resultaten är uppdelade i betygskategorierna ej uppnått målen, IG, godkänt, G, väl godkänt, VG, och mycket väl godkänt, MVG. Som framgår av figuren ligger andelen G mellan c:a 50 – 65 % för de olika matematikböckerna.



Figur 2 Fördelning av provresultat på nationella provet beroende på lärobok

För att göra jämförelsen mellan de olika böckerna räknas ett medelvärde ut där IG ger 0 poäng, G ger 1 poäng, VG ger 2 poäng och MVG ger 3 poäng. Resultatet av medelvärdesberäkningen presenteras i Figur 3. Medelvärdena varierar mellan 0,92 (Mattestegen) och 1,36 (Mega Matematik).



Figur 3 Medelvärden på de nationella proven för alla skolor som använder en viss matematikbok

Som beskrivs i teoriavsnittet används ANOVA ("ANalysis Of VAriance") (Råde & Westergren, 1990, s. 446) för att avgöra om det föreligger någon statistiskt signifikant skillnad i betygsmedelvärde mellan grupperna. För att ANOVA skall vara tillförlitlig måste ett antal villkor vara uppfyllda:

- Skolornas resultat måste vara oberoende av varandra. Eftersom skolorna är slumpmässigt utvalda från hela landet antas att deras resultat på det nationella provet är oberoende av varandra
- Betygsresultaten i de olika grupperna måste vara normalfördelade. Eftersom antalet skolor och antalet elever som använder varje lärobok är relativt stort bör centrala gränsvärdessatsen ge att det aritmetiska medelvärdet är normalfördelat. Blom (1993, s. 144). För att avgöra om skolornas betygsmedelvärden är normalfördelade används "Studentized range for test of normality". (Råde & Westergren, 1990, s. 442) Testet är meningsfullt först om antalet skolor som använder en viss lärobok är fler än 5. Det innebär att grupperna Eget material, Matematikboken Z (Undvall, 2003), Matte Direkt (Carlsson, 2003) och Möte med Matte testas. Om resultatet är att medelbetygen är normalfördelade för dessa grupper antas att även de grupper med färre antal skolor har betygsmedelvärden som är normalfördelade. Testet beskrivs i Appendix 9.4. Det visar sig att vi inte på 5 % signifikansnivå kan förkasta att skolornas betygsmedelvärden är normalfördelade, vilket möjliggör användandet av ANOVA.

- Det tredje villkoret som måste vara uppfyllt för att ANOVA skall vara tillämpbar är att variansen inom de olika grupperna är lika stor (se t.ex. Bishop, 1978). För att testa detta används "Barlett's test for equal variance". Testet beskrivs i Appendix 9.6. Det visar sig att vi inte på 5 % signifikansnivå kan förkasta att variansen i de olika grupperna är lika, vilket möjliggör användandet av ANOVA.

Eftersom skolornas betygsmedelvärden nu kan antas vara oberoende, normalfördelade och med lika stor varians inom de olika grupperna kan ANOVA användas för att avgöra om det föreligger någon statistiskt signifikant skillnad mellan betygsmedelvärdena i de olika grupperna. Tabell 3 nedan sammanfattar resultaten av ANOVA analysen.

Grupper	Antal	Summa	Medelvärde	Varians		
Eget material	9	11,3380	1,2598	0,0650		
Matematikboken Z	50	60,4419	1,2088	0,0560		
Matte Direkt	48	57,5730	1,1994	0,0872		
Matte till 1000	2	2,3794	1,1897	0,0208		
Mattestegen	2	1,8333	0,9167	0,0556		
Mega Matematik	1	1,3571	1,3571	0,0000		
Möte med Matte	7	8,0053	1,1436	0,0265		
Tetra C	2	2,1324	1,0662	0,0676		
Variationsursprung	KvS	fg	MKv	F	F-krit	
Mellan grupper	0,2795	7,0000	0,0399	0,5885	2,0916	
Inom grupper	7,6650	113,0000	0,0678			
Totalt	7,9445	120,0000				

Tabell 3 Resultat av ANOVA för de olika matematikböckerna

Vid en ANOVA analys skall det beräknade F värdet (0,5885 i tabellen ovan) vara större än det kritiska F värdet för en given signifikansnivå (F -krit = 2,0916 för 5 % nivån i tabellen ovan) för att vi skall kunna förkasta nollhypotesen att alla medelvärden är lika. Eftersom $F < F$ -krit kan vi alltså inte förkasta nollhypotesen att alla medelvärden är lika. På 5 % signifikansnivå finns det alltså ingen statistiskt signifikant skillnad i resultat beroende på vilken bok som används i undervisningen.

Som framgår av tabellen ovan är det högsta betygsmedelvärdet 1,36 och det lägsta 0,92. För dessa två böcker är det dock bara en respektive två skolor som använder dem. Trots att skillnaden är relativt stor går det inte alltså inte att säga att de föreligger någon statistiskt signifikant skillnad på 5 % nivån.

6.1.2 Resultat för större städer

I jämförelsen ovan, med skolor från hela landet, går det inte att påvisa någon statistiskt signifikant skillnad i resultat beroende på vilken lärobok som används i undervisningen. Helst skulle man vilja jämföra skolor som använder olika läroböcker men i övrigt är så lika varandra som möjligt för att kunna särskilja effekten av använd lärobok. I den finska studien, refererad ovan, undersöker man t.ex. en geografiskt avgränsad region, Österbotten.

I sitt statistiska material delar Skolverket upp alla kommuner i kategorierna: storstäder (Stockholm, Göteborg, Malmö), större städer, förorter, pendlingskommuner, varuproducerande kommuner, övriga kommuner med färre än 12 500 invånare, övriga kommuner med mellan 12 500 – 25 000 invånare och övriga kommuner med mer än 25 000 invånare.

Ett sätt att minska den stora heterogeniteten, med det data som finns tillgänglig, är att i urvalet av skolor välja ut skolor från mer likartade kommunförhållanden. På så sätt minskas skillnaderna i resultat beroende t.ex. på att en skola ligger i glesbygden och har andra förutsättningar jämfört med en skola i Stockholms innerstad.

I ett andra urval väljs skolorna som tillhör kommunkategorierna ”större städer” ut. Följande städer ingår i den kategorin: Södertälje, Uppsala, Eskilstuna, Linköping, Norrköping, Jönköping, Växjö, Kalmar, Karlskrona, Lund, Helsingborg, Kristianstad, Halmstad, Varberg, Trollhättan, Borås, Karlstad, Örebro, Västerås, Falun, Gävle, Sundsvall, Örnsköldsvik, Östersund, Umeå, Skellefteå och Luleå.

Att just kategorin ”större städer” väljs beror dels på att skolornas förutsättningar i dessa kommuner bör vara mer heterogena än för skolor från hela landet och att antalet svarande skolor från dessa kommuner är tillräckligt stort för att en analys skall bli meningsfull. Det snävare urvalet omfattar 50 skolor och 5 169 elever. Av de 50 skolorna är det 43 skolor som använder samma bok för alla elever i årskurs 9. Fördelningen av antalet skolor som använder de olika böckerna framgår av kolumnen ”Antal” i Tabell 4 nedan. Som väntat är Matematikboken Z (Undvall, 2003) med 17 användande skolor och Matte Direkt (Carlsson, 2003), med 16 användande skolor, helt dominerande även i det snävare urvalet. En skillnad mot analysen för hela landet är att ingen av skolorna i de större städerna använder boken Mega Matematik.

ANOVA analysen följer beskrivningen i det ovanstående kapitlet. Resultatet framgår av Tabell 4 nedan.

Grupper	Antal	Summa	Medelvärde	Varians	
Eget material	4	4,3434	1,0859	0,0108	
Matematikboken Z	17	20,5278	1,2075	0,0619	
Matte Direkt	16	19,8548	1,2409	0,1041	
Matte till 1000	1	1,0877	1,0877	0,0000	
Mattestegen	2	1,8333	0,9167	0,0556	
Möte med Matte	2	2,0985	1,0492	0,0000	
Tetra C	1	0,8824	0,8824	0,0000	
Variationsursprung	KvS	fg	MKv	F	F-krit
Mellan grupper	0,3774	6	0,0629	0,8578	2,3637
Inom grupper	2,6400	36	0,0733		
Totalt	3,0174	42			

Tabell 4 Resultat av ANOVA för de olika matematikböckerna för skolor från större städer

Av tabellen framgår att $F (0,8578) < F\text{-krit} (2,3637)$. Vi kan alltså inte förkasta nollhypotesen att alla medelvärden är lika. På 5 % signifikansnivå finns det alltså ingen statistiskt signifikant skillnad i resultat beroende på vilken bok som används i undervisningen även om vi utgår ifrån skolor i kommuner som är mer homogena.

6.2 Kvalitativ granskning av Matte Direkt och Matematikboken Z

Av kapitel 3.2.4 framgår att AAAS metod för granskning av matematikböcker är tillämpbar även i Sverige. Som konstateras i kapitel 3.2.4 omfattar dock AAAS metod inte två av målen att sträva mot som alltså inte omfattas av den granskning som utförs.

I den kvantitativa analysen framgår att de två matematikböckerna Matte Direkt (Carlsson, 2003) och Matematikboken Z (Undvall, 2003) dominerar i undervisningen i matematik i årskurs 9. Av den anledningen har dessa böcker valts ut för den kvalitativa granskningen.

Granskningen kan ses om ett pilotförsök att använda den metod för kvalitativ utvärdering av matematikböcker som föreslagits av AAAS. Som beskrivs i kapitel 5.2, ”Avgränsningar och begränsningar för den kvalitativa analysen”, är granskningen också begränsad i omfattning. Endast avsnitten funktioner och algebra granskas i de utvalda läroböckerna. Hela granskningsprotokollet med kommentarer till de 24 kriterierna för de två böckerna finns redovisat i appendix 9.7, ”Granskningsprotokoll för Matematikboken Z och Matte Direkt”.

Som framgår av granskningsprotokollet och även nämns i kapitel 5.2, ”Avgränsningar och begränsningar för den kvalitativa analysen”, uppstår ibland svåra tolkningsfrågor. Detta

indikeras i protokollet med att t.ex. ”tveksamt” skrivits som kommentar. Det som presenteras är mina tolkningar och vissa av dem kan säkert ifrågasättas.

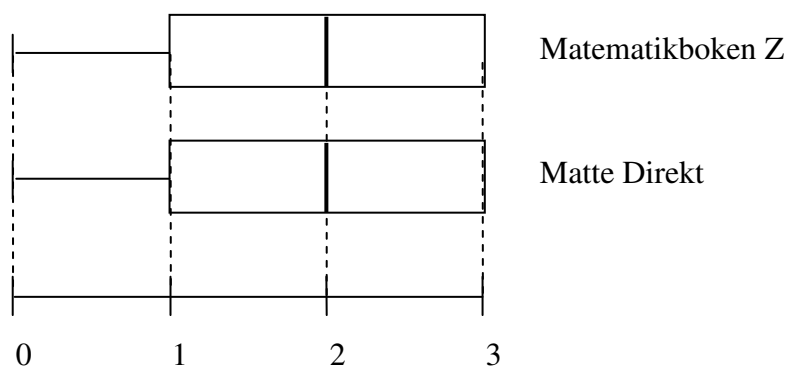
I Tabell 5 nedan redovisas resultatet av granskningen för de olika böckerna och de olika kategorierna. I tabellen presenteras de beräknade medelvärdena för de olika kategorierna. Det högsta värde som kan erhållas är 3 och det lägsta 0.

Som framgår av tabellen är resultaten för de båda böckerna likartade.

	Matte Direkt	Matematikboken Z
Category I: Identifying a Sense of Purpose	2,0	1,7
Category II: Building on Student Ideas about Mathematics	0,8	0,8
Category III: Engaging Students in Mathematics	2,0	2,0
Category IV: Developing Mathematical Ideas	2,3	2,3
Category V: Promoting Student Thinking about Mathematics	1,7	1,7
Category VI: Assessing Student Progress in Mathematics	2,0	2,7
Category VII: Enhancing the Mathematics Learning Environment	1,3	1,0

Tabell 5 Medelvärdena för de olika kategorierna för de olika böckerna

Av Figur 4, som visar fördelningen av betygen för de 24 kriterierna, framgår att även fördelningen av betygen är likartad för de båda böckerna. Båda böckerna har ett medianvärde på 2, ett lägsta betyg på 0 och ett högsta på 3. Båda böckerna har också en nedre kvartil på 1 och en övre kvartil på 3.



Figur 4 Lådagram över fördelningen av betygen för de 24 kriterierna

Från Tabell 5 blir det uppenbart att det framför allt är två kategorier som sticker ut, Category II: Building on Student Ideas about Mathematics och Category VII: Enhancing the Mathematics Learning Environment. Dessa två kategorier har avsevärt lägre medelvärden än

de andra kategorierna. Category II: Building on Student Ideas about Mathematics omfattar att undersöka om läroböckerna innehåller förslag på hur man kan identifiera och förhålla sig till elevers föreställningar om matematik. Man menar att en förutsättning för att förbättra elevernas förståelse för matematik är att man tar hänsyn till vilka föreställningar eleverna har. Man bör ta hänsyn till de föreställningar som är felaktiga och till de föreställningar som kan utnyttjas för ett fördjupat lärande. AAAS menar att en lärobok skall ge lärarna stöd i att informera om vilka förkunskapskrav som är nödvändiga för att förstå ett visst område, vilka föreställningar elever har om området och hur man kan identifiera och förhålla sig till elevers föreställningar. En lärobok skall också ge konkreta förslag på fungerande sätt att adressera elevers föreställningar.

Enkelt uttryckt handlar det om att ta reda på vad eleven kan innan man kan gå vidare och lära något nytt. Den här tanken finns också hos Vygotskij. När Vygotskij diskuteras av Kroksmark (2003, s. 452) skriver han: "... elevens begrepp (måste) bli tydliga och personligt formulerade. Utan sådana formuleringar kan läraren eller eleven själv aldrig avgöra vad som är nästa steg i utvecklingen. Här betonar Vygotskij den närmaste utvecklingszonen, som pekar ut de steg som eleven skall ta och som ligger 'närmast'. Läraren måste därför vara i stånd att kartlägga barnets omedelbara utvecklingsmöjligheter i form av den närmaste utvecklingszonen". Enligt det här synsättet är det alltså nödvändigt för läraren att ta reda på elevens föreställningar (begrepp) för att kunna kartlägga "barnets omedelbara utvecklingsmöjligheter" och veta hur undervisningen skall läggas upp.

Om det nu är så att matematikböckerna är dåliga på att adressera elevernas föreställningar och lärarna i hög grad utgår ifrån boken kan det vara så att det får negativa konsekvenser för elevernas lärande.

Det andra område som får lågt betyg är Category VII: Enhancing the Mathematics Learning Environment. Kategorin omfattar att undersöka om läroböckerna ger lärarna stöd för att uppmuntra elevernas nyfikenhet och ifrågasättande samt skapa ett lockande klassrumsklimat där alla kan lyckas. Även om lärarna ges information om hur de kan fördjupa sin förståelse för matematiska områden granskas.

Matematikundervisningen beskrivs i flera rapporter som traditionell där eleverna får arbeta självständigt med egen räkning i läroboken. Skolverket (2006, s. 21) skriver: "Som denna och andra studier visar skiljer matematikämnet på många sätt ut sig från övriga ämnen i skolan. Matematik är ett ämne med få lärarledda genomgångar och få diskussioner och där eleverna i stor utsträckning arbetar var för sig. Matematik är dessutom det ämne som eleverna

är minst motiverade i. Matematikdelegationen konstaterar att undervisningen ofta är ofta traditionell med stark styrning av läromedel och små variationer i arbetssätt.”

Böckernas låga resultat inom kategorin Enhancing the Mathematics Learning Environment kan vara en bidragande orsak till att undervisningen i hög grad består av individuell räkning i boken. I huvudsak är det dock att böckerna inte informerar lärarna om hur de kan fördjupa sitt kunnande som gör att betyget dras ner. Böckerna får betyget 2 (medium) för kriteriet Establishing a Challenging Classroom i kategorin Enhancing the Mathematics Learning Environment eftersom det t.ex. finns ”gruppuppgifter”, ”kluringar”, ”utmaningar”, ”temauppgifter”, ”problemlösning” och ”fundera och diskutera” övningar. Dessa övningar för dock en tynande tillvaro i böckerna. I Matte Direkt (Carlsson, 2003) finns 1-3 ”gruppövningar” (två av dem går mycket väl att utföra ensam) i det granskade kapitlet och 65 räkneuppgifter i grunddelen och runt 45 i fortsättningsdelarna (blå kurs/röd kurs). En av de potentiella gruppövningarna, ”utmaningen” är dessutom placerad sist i kapitlet, efter sammanfattningen, vilket gör den lätt att hoppa över. Man kan också fråga sig vilka elever som kommer att göra ”utmaningen”. I lärarhandledningen, Carlsson (2003, s. 7), står ”Precis som med Kluringar kan Utmaningen användas som ’uppsamlingsuppgift’ när man vill hålla samman klassen inför nästa kapitel”. Detta sammantaget gör att dessa övningar, som ger ett betyg på 2 för kriteriet Establishing a Challenging Classroom, i praktiken lätt kan hoppas över, bara göras av vissa elever och i övrigt är få i förhållande till det totala antalet övningar.

Matematikboken Z (Undvall, 2003) röd skiljer sig egentligen inte drastiskt från Matte Direkt (Carlsson, 2003), något som förklarar de likartade resultaten ovan. I Matematikboken Z (Undvall, 2003) finns ett avsnitt ”Lite av varje” som innehåller tre delar, ”taluppfattning och huvudräkning”, ”fundera och diskutera” samt ”gruppuppgift”. Det finns också ett avsnitt med problemlösning. I lärarhandledningen, Undvall (2003, s. 30) finns rekommendationer för hur lång tid som skall läggas på de olika momenten i kapitlet. Kapitlet funktioner och algebra omfattar 660 minuter. Till avsnitten ”lite av varje” och problemlösning rekommenderas 80 + 40 minuter. Eftersom ”lite av varje” består av tre delar och ”taluppfattning och huvudräkning” kan kategoriseras som enskilt räknande kan man anta att 2/3 av de 80 minuterna är tänkt för ”fundera och diskutera” samt ”gruppuppgift”. Totalt omfattar alltså ”fundera och diskutera”, ”gruppuppgift” samt ”problemlösning” c:a 93 minuter av 660, dvs. c:a 14 % av tiden. Dessutom ligger avsnittet ”problemlösning” sist vilket gör det lätt att hoppa över. Även här står alltså gruppuppgifter, diskussionsuppgifter och problemlösning för en liten del av hela kapitlet. Problemlösningen är även placerad så att den är lätt att hoppa över vilket i praktiken troligen innebär att ännu mindre tid ägnas åt dessa uppgifter.

7 Avslutande diskussion

Uppsatsen kan ses som bestående av tre delar. I den första delen undersöks om det finns något statistiskt signifikant samband mellan vilken bok som används i matematikundervisningen och elevernas resultat på de nationella proven i matematik. Dahlström, Stenmark & Lahtinen (2003) undersöker i studien ”Idag får ni räkna framåt i era böcker! En studie av matematikprestationer och matematikböcker i åk 5 och åk 8” motsvarande fråga i finska Österbotten. Där finner man ett statistiskt signifikant samband mellan använd lärobok och resultat.

När man studerar effekter av vilken lärobok som används skulle man helst vilja utgå ifrån skolor som i så många avseenden som möjligt är lika varandra för att kunna särskilja eventuella effekter av använd lärobok. De data som finns tillgängligt tillåter dock inga större möjligheter att särskilja skolor med avseende på t.ex. socioekonomiska faktorer, elevunderlag, etc. Den möjlighet som finns, och som har utnyttjats, är att välja skolor från kommuner som är av samma storleksordning och därmed bör ha mer likartade förutsättningar.

I uppsatsen visas att det i Sverige *inte* går att påvisa någon statistiskt signifikant skillnad i resultat beroende på vilken bok som används i undervisningen, varken för skolor valda från hela landet eller för skolor från mer likartade kommunförhållanden, i det här fallet större städer.

Resultatet kan bero på flera saker. Det kan vara så att metoden som bygger på elevernas betyg på de nationella proven inte är tillräckligt precis. På de nationella proven är det relativt stor skillnad i provresultat hos en elev som precis klarar gränsen till godkänt och en som precis hamnar under gränsen för väl godkänt. Som framgår av Figur 2 på s. 24 får i snitt knappt 60 % av alla elever betyget G, godkänt. Eleverna kan alltså ha stora skillnader i provresultat utan att det resulterar i att de får olika betyg, något som krävs för att metoden skall kunna mäta skillnaden. Eftersom de här skillnaderna inte fångas är det möjligt att den resultatvariabel som används är för oprecis för att mäta eventuella skillnader i kunskaper beroende på använd lärobok. Ett bättre alternativ hade varit de olika elevernas faktiska poängresultat på de nationella proven, men de finns inte tillgängliga för analys.

Som framgår av den kvalitativa granskningen av de två dominerande matematikböckerna får de likartade resultat. Eftersom de båda böckerna bedöms som likvärdiga är det också rimligt att anta att elevernas resultat beroende på vilken av böckerna som används därför inte ska vara signifikant skilda från varandra. Något som bekräftas av den

statistiska analysen. Det kan vara så att även de övriga böckerna är så kvalitativt likvärdiga att inga skillnader i resultat går att påvisa.

Även om det är snart 30 år sedan rapporten "Läromedlens funktion i undervisningen – En rapport från utredningen om läromedelsmarkanden" skrevs (Ds U 1980:4), kan en av deras slutsatser fortfarande vara giltig. Man skriver (s. 160): "Läromedlets inflytande på metodiken ... var obefintlig. Det generella mönstret tycktes vara att man först bestämde sig för vilket arbetssätt man skulle tillämpa och inom ramen för detta utnyttjade man sedan sina läromedel". Om det är så blir lärobokens betydelse mindre viktig och det är kanske därför det inte går att uppmäta några signifikanta skillnader i resultat beroende på lärobok.

Det kan också vara så att det är många andra faktorer som spelar en större roll för elevernas resultat vilket resulterar i att lärobokens betydelse "försvinner" i skillnader som beror av andra faktorer, som t.ex. vilken lärare man har, klassammansättning, etc. Att man i Finland kan påvisa skillnader i resultat beroende på använd lärobok kan bero på att förhållandena i skolorna är mer homogena än i de svenska skolorna. Enligt PISA 2006 undersökningen (Skolverket, 2007, s. 23) framgår att Finland har det mest likvärdiga utbildningssystemet med låga variationer i elevresultat och mycket låg variation i resultat mellan skolor. I ett geografiskt område begränsat till finska Österbotten, som Dahlström (2003) undersöker, är det inte orimligt att skillnaderna mellan skolorna är ännu mindre och att det därför går att påvisa en resultateffekt som beror på vilken lärobok som används.

I den andra delen av uppsatsen undersöks om den metod för granskning av läroböcker som föreslås av AAAS kan anses tillämpbar i Sverige. Det visar sig att metoden skulle kunna fungera som det "instrument för att bedöma läromedels kvalitet utifrån målen att sträva mot i grundskola och gymnasieskola samt motsvarande mål för annan matematikutbildning", (SOU 2004:97), som matematikdelegationen efterfrågar. Dock skall man vara medveten om att metoden inte explicit fångar upp två av målen att sträva mot, att eleven utvecklar sin förmåga att utnyttja miniräknarens och datorns möjligheter samt inser att matematiken har spelat och spelar en viktig roll i olika kulturer och verksamheter och får kännedom om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder inom matematiken utvecklats och använts. Dessa mål måste i så fall granskas separat.

Det krävs också ytterligare diskussion om hur metoden skall användas och hur de olika kategorierna skall tolkas i praktiken för att öka reliabiliteten i en svensk kontext.

I den tredje delen av uppsatsen utförs en granskning, enligt den av AAAS föreslagna metoden, av de två läroböcker, Matematikboken Z (Undvall, 2003) och Matte Direkt (Carlsson, 2003), som dominerar i årskurs 9. Böckerna får likartade resultat i granskningen och bedöms som relativt likvärdiga. Det som blir tydligt i granskningen är att båda böckerna får låga resultat i samma kategorier: "Enhancing the Mathematics Learning Environment" och "Building on Student Ideas about Mathematics".

Matematikundervisningen beskrivs i flera rapporter som traditionell där eleverna får arbeta självständigt med egen räkning i läroboken. "Matematik är ett ämne med få lärarledda genomgångar och få diskussioner och där eleverna i stor utsträckning arbetar var för sig. Matematik är dessutom det ämne som eleverna är minst motiverade i", (Skolverket, 2006, s. 21). En orsak till att matematikundervisningen ser ut som den gör kan vara de läroböcker som används. Uppsatsen ger visst stöd för att det förhåller sig så. Böckerna får lågt betyg i kategorin "Enhancing the Mathematics Learning Environment". I huvudsak är det dock att böckerna inte informerar lärarna om hur de kan fördjupa sitt kunnande som gör att betyget dras ner. Granskningen visar att det i böckerna finns gruppuppgifter, diskussionsfrågor och problemlösning. Omfattningen på dessa övningar är dock relativt begränsad, de är placerade så att de är lätta att hoppa över, (t.ex. sist i ett kapitel) eller tänkta som extrauppgifter för de elever som blir klara med de andra övningarna snabbt. Detta sammantaget kan bidra till att dessa moment i praktiken för en tynande tillvaro på matematiklektionerna.

Att böckerna inte ger lärarna tillräckligt stöd i att beakta elevernas föreställningar och idéer om matematik kan resultera i negativa inlärningsresultat. Här betonar t.ex. Vygotskij vikten av att kartlägga barnets omedelbara utvecklingsmöjligheter i form av den närmaste utvecklingszonen, som pekar ut de steg som eleven skall ta och som ligger "närmast". Enligt det synsättet är det nödvändigt för läraren att ta reda på elevens föreställningar (begrepp) för att kunna kartlägga barnets omedelbara utvecklingsmöjligheter och veta hur undervisningen skall läggas upp. Även många andra stora didaktiker poängterar vikten av att utgå från elevens idéer och föreställningar. T.ex. menar Comenius (Kroksmark, 2003, s. 118) att "om läraren vill hjälpa eleven i hans utveckling måste läraren förstå barnets natur, elevens intellektuella nivå och behov", Herbart menar (Kroksmark, 2003, s. 324 § 34) att "För att närmare lära känna varje enskild elevs bildbarhet krävs observation ... på grund härav har man att bestämma såväl undervisningens innehåll som form".

Om man inte utgår ifrån vad eleverna har för föreställningar, både riktiga och felaktiga, är det väldigt svårt att kunna bedriva en effektiv undervisning, något som kan resultera i att eleverna får svårt att tillägna sig de avsedda kunskaperna i matematik.

Avslutningsvis vill jag citera en dikt av Kierkegaard som på ett bra sätt beskriver att undervisningen behöver baseras på Building on Student Ideas about Mathematics för att fungera:

”Om jag vill lyckas med att föra en människa mot ett bestämt mål, *måste jag först finna henne där hon är och börja just där*. Den som inte kan det lurar sig själv när hon tror att hon hjälper andra. För att hjälpa någon måste jag visserligen förstå mer än vad hon gör, men först och *främst förstå det han gör*. Om jag inte kan det så hjälper det inte att jag kan och vet mera. Vill jag ändå visa hur mycket jag kan så beror det på att jag är fåfäng och högmodig och egentligen vill bli beundrad av den andre istället för att hjälpa honom. All äkta hjälpsamhet börjar med ödmjukhet inför den jag vill hjälpa och därmed måste jag förstå att detta med att hjälpa inte är att vilja härska, utan att vilja tjäna. Kan jag inte detta så kan jag inte heller hjälpa någon.”

8 Referenser

AAAS (The American Association for the Advancement of Science) (2008a), *Appendix C, Methodology*. (Elektronisk). Tillgänglig: <
<http://www.project2061.org/publications/textbook/mgmth/report/appendx/appendc.htm>>
(2008-05-10)

AAAS (The American Association for the Advancement of Science) (2008b), *Appendix B, A Research Base for the Instructional Criteria in Project 2061's Mathematics Curriculum Materials Analysis Procedure*, (Elektronisk). Tillgänglig: <
<http://www.project2061.org/publications/textbook/mgmth/report/appendx/appendb.htm>>
(2008-05-10)

AAAS (The American Association for the Advancement of Science) (2008c), *Middle Grades Mathematics Textbooks, A Benchmarks-Based Evaluation*. (Elektronisk). Tillgänglig: <
<http://www.project2061.org/publications/textbook/mgmth/report/part2c.htm#Limitations>>
(2008-05-10)

Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens (2004). Stockholm: Fritzes. (Statens offentliga utredningar 2004:97, matematikdelegationen)

Bergström, Göran & Boréus, Kristina (2005). *Textens mening och makt : metodbok i samhällsvetenskaplig text- och diskursanalys*, Lund: Studentlitteratur

Bishop, Thomas A & Dudewicz, Edward J, *Exact Analysis of Variance with Unequal Variances: Test Procedures and Tables*, Technometrics, Vol. 20, No. 4, Part 1 (Nov., 1978), ss. 419-430 Published by: American Statistical Association and American Society for Quality

Blom, Gunnar (1993), *Sannolikhets teori och statistikteori med tillämpningar*, 4:e upplagan, Lund: Studentlitteratur

Carlsson, Synnöve, Hake, Karl-Bertil & Öberg Birgitta (2003), *Matte Direkt år 9*, Stockholm: Bonnier Utbildning AB

Dahlström, Jan, Stenmark, Mattias & Lahtinen, Ulla (2003), *Idag får ni räkna framåt i era böcker! En studie av matematikprestationer och matematikböcker i åk 5 och åk 8*, Pedagogiska fakulteten, Åbo Akademi, Finland

Kroksmark, Tomas (2003): *Den tidlösa pedagogiken*, Lund: Studentlitteratur

Kulm, G., & Grier, L. (1998). *Mathematics curriculum materials reliability study*. Washington, DC: Project 2061, American Association for the Advancement of Science.

Matematik i skolan. Översyn av undervisningen i matematik inom skolväsendet (1986). Stockholm: Fritzes. (Ds U departementsserien 1986:5)

Roseman, Jo Ellen, Kulm, Gerald & Shuttleworth, Susan (2001), *Putting Textbooks to the Test*, (ENC Focus, 2001 - Volume 8, Number 3 Project 2061, American Association for the

Advancement of Science. (Elektronisk). Tillgänglig: <
<http://www.project2061.org/publications/articles/articles/enc.htm>>

Råde, Lennart & Westergren, Bertil (1993), *BETA, Mathematics handbook*, Lund: Studentlitteratur

Skolverket (2007), *PISA 2006. 15-åringars förmåga att förstå tolka och reflektera – naturvetenskap, matematik och läsförståelse. Resultaten i koncentrat*, Sammanfattning av rapport 306, Stockholm: Danagårds grafiska.

Skolverket (2003), *Nationella kvalitetsgranskningar 2001–2002. Lusten att lära - med fokus på matematik*, Rapport 221, Örebro: Db grafiska.

Skolverket (2006), *Lusten och möjligheten – om lärarens betydelse, arbetssituation och förutsättningar*, Rapport 282, Stockholm: Edita.

Skolverket (2008), *Kursplaner och betygskriterier – Matematik*. (Elektronisk). Tillgänglig: <
<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0708&infotyp=23&skolform=11&id=3873&extraId=208>> (2008-05-10)

Socialdemokraterna (2008), *Rapport nr 1 2008 Stockholm HQ*. (Elektronisk). Tillgänglig: <
http://www.socialdemokraterna.se/upload/webbforalla/ak/stockholm/dokument/pdf/stadshuset/rapporter/rapport_1_HQ.pdf> (2008-05-10)

Sundgren, Jan-Eric (2008), *Samverkan mellan skola och näringsliv - en förutsättning för fortsatt konkurrenskraft*. (Elektronisk). Tillgänglig: <
http://coreweb.nhosp.no/konferanse2008.no/html/files/Sundgren_NHO_Oslo_Jan_08_.ppt> (2008-05-10)

Svenskt näringsliv (2002): *Den nya ekonomin. Ny kunskap – nya världar. Vilken kompetens behöver företagen?* (Elektronisk). Tillgänglig: <
[http://sn.svensktnaringsliv.se/sn/publi.nsf/Publikationer/view/64728773159864F0C1256B6F00450832/\\$File/PUB200203-007-1.pdf](http://sn.svensktnaringsliv.se/sn/publi.nsf/Publikationer/view/64728773159864F0C1256B6F00450832/$File/PUB200203-007-1.pdf)> (2008-05-10)

Undval, Lennart, Olofsson, Karl-Gerhard & Forsberg, Svante (2003), *Matematikboken Z Röd*, Örebro, DB grafiska.

Utbildningsstyrelsen (2008), *Läroböckernas betydelse för matematikundervisningen fortsättningsvis stor*. Pressmeddelande från 18 mars 2008. (Elektronisk). Tillgänglig: <
<http://www.opf.fi/svenska/pageLast.asp?path=446,466,83278>> (2008-05-10)

9 Appendix

9.1 Skolans mål att sträva efter i matematik

Nedan redovisas de nationella målen att sträva efter i matematikundervisningen i grundskolan. (Skolverket, 2008)

Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven

- utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer,
- inser att matematiken har spelat och spelar en viktig roll i olika kulturer och verksamheter och får kännedom om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder inom matematiken utvecklats och använts,
- inser värdet av och använder matematikens uttrycksformer,
- 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,
- utvecklar sin förmåga att använda enkla matematiska modeller samt kritiskt granska modellernas förutsättningar, begränsningar och användning,
- utvecklar sin förmåga att utnyttja miniräknarens och datorns möjligheter.

Strävan skall också vara att eleven utvecklar sin tal- och rumsuppfattning samt sin förmåga att förstå och använda

- grundläggande talbegrepp och räkning med reella tal, närmevärden, proportionalitet och procent,
- olika metoder, måttssystem och mätinstrument för att jämföra, uppskatta och bestämma storleken av viktiga storheter,
- grundläggande geometriska begrepp, egenskaper, relationer och satser,
- grundläggande statistiska begrepp och metoder för att samla in och hantera data och för att beskriva och jämföra viktiga egenskaper hos statistisk information,
- grundläggande algebraiska begrepp, uttryck, formler, ekvationer och olikheter,
- egenskaper hos några olika funktioner och motsvarande grafer,

- sannolikhets tänkande i konkreta slumpsituationer.

9.2 Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret

Eleven skall ha förvärvat sådana kunskaper i matematik som behövs för att kunna beskriva och hantera situationer samt lösa problem som vanligen förekommer i hem och samhälle och som behövs som grund för fortsatt utbildning.

Inom denna ram skall eleven

- ha utvecklat sin taluppfattning till att omfatta hela tal och rationella tal i bråk- och decimalform,
- ha goda färdigheter i och kunna använda överslagsräkning och räkning med naturliga tal och tal i decimalform samt procent och proportionalitet i huvudet, med hjälp av skriftliga räknemetoder och med tekniska hjälpmedel,
- kunna använda metoder, måttssystem och mätinstrument för att jämföra, uppskatta och bestämma längder, areor, volymer, vinklar, massor, tidpunkter och tidsskillnader,
- kunna avbilda och beskriva viktiga egenskaper hos vanliga geometriska objekt samt kunna tolka och använda ritningar och kartor,
- kunna tolka, sammanställa, analysera och värdera data i tabeller och diagram,
- kunna använda begreppet sannolikhet i enkla slumpsituationer,
- kunna tolka och använda enkla formler, lösa enkla ekvationer, samt kunna tolka och använda grafer till funktioner som beskriver verkliga förhållanden och händelser.

9.3 Enkät för läroboksundersökning

Nedan visas den elektroniska enkät som användes för att samla in information om vilken lärobok som används i undervisningen i matematik i årskurs 9.

Undersökning av samband mellan vald lärobok i matematik och resultat på ämnesprov i matematik i åk 9

Den här studien är en del av ett examensarbete på lärarutbildningen på Södertörns högskola. Syftet är att undersöka om det finns något statistiskt signifikant samband mellan vilken lärobok som används i undervisningen och resultatet på ämnesproven i matematik i åk 9.

Allt insamlat material behandlas konfidentiellt och det kommer inte att gå att spåra i uppsatsen.

Ett stort tack för den tid du tar dig för att fylla i formuläret nedan!

För ytterligare frågor eller kommentarer kontakta Anders Sundholm
(anders_sundholm(at)yahoo.com)

Kommun

Skola

Lärobok i matematik åk 9 (titel). (NOTERA att det är boken som användes ht-06/vt-07 som efterfrågas. Om ingen bok används skriv eget material)

Förlag

Publicerad år

Använder alla 9:or samma bok (Ja/Nej)

Nollställ

Skicka

9.4 Skolor som svarat på enkäten

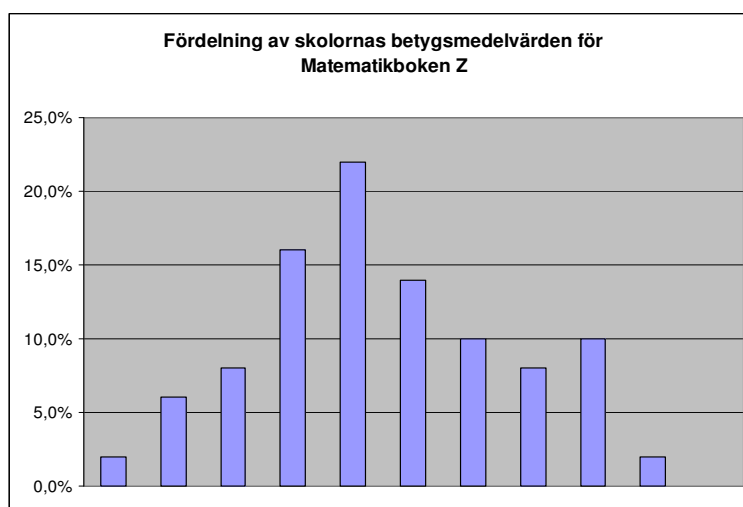
I tabellen nedan presenteras de skolor som har svarat på enkäten.

Skolor som deltagit i studien		
Alftaskolan 7-9	Hansåkerskolan	Nybyggeskolan 7-9
Almåsskolan	Heliås friskola	Nytorpsskolan
Aspenskolan	Hjortsjöskolan	Obbola skola
Bengtsgården	Hjälmtaskolan	Orsaskolan
Bergby Centralskola 1-9	Huvudnässkolan	Petreskolan
Bergundaskolan 7-9	Höglundaskolan	Prolympia, Gävle
Birkaskolan	Hölöskolan	Ringsjöskolan
Bjästaskolan	Ilandaskolan	Rönnbyskolan
Björkestaskolan	Internationella skolan i Nacka	S:t Ilians skola
Björkskataskolan BJ	Irstaskolan	Saltsjöbadens samskola
Björnekullaskolan	Jonebergsskolan	Samnildalskolan
Blombackaskolan	Junsele skola	Sannerudsskolan 7-9
Bolidensskolan 4-9	Järnbrottsskolan 6-9	Skogåsskolan
Borgskolan	Järnåkraskolan	Sofielundsskolan
Botkyrka Friskola F-9	Jönsbergska Idrottsskolan	Sollebrunns skola
Bredbynskolan	Karinslundsskolan	Stadsgårdsskolan
Bredbyskolan	Killebäcksskolan	Stenbackaskolan
Bredsands skola	Kinnarpsskolan	Stenbocksskolan
Bräntbergsskolan	Kronoberg Skola	Stenhammarskolan
Brönjaskolan	Kumlaby skola 6-9	Strandskolan
Bäckbyskolan	Kungsgårdsskolan	Strängnäs Montessoriskola
Centralskolan (Nässjö)	Kunskapsskolan i Lund	Stölletskolan
Centralskolan (Sigtuna)	Kunskapsskolan i Norrköping	Svenstavik åk 1-9
Centralskolan (Norrtälje)	Kunskapsskolan i Nyköping	Sätraskolan
Centralskolan F-9 (Grästorp)	Kunskapsskolan i Täby	Tomtaklintskolan
Dvärsätts skola	Kunskapsskolan i Västerås	Torpskolan
Ekebyholmsskolan	Kvarnbyskolan	Torslandaskolan 7-9
Ekebyhovskolan	Kyrkerörsskolan	Triangelsskolan
Ekebyskolan	Kyrkskolan	Trollehöjdsskolan
Engelbrektsskolan	Lagmansskolan MH	Trångsundsskolan
Engelska skolan Norr 0-9	Landgrenskolan	Tunabergsskolan
Eriksbergsskolan	Lindhagaskolan	Tunaskolan 7-9
Erikslundskolan	Lindåsskolan F-9	V:a Ingelstads skola
Europaskolan på Södermalm	Ljungsbro skola, 7-9	Vallaskolan 4-9
Fjärdhundaskolan	Ljusterö skola	Varagårdsskolan Bjuv Östra
Franska Skolan/Ecole francaise	Lunds skola	Vasaskolan
Fridhemsskolan	Lundåkerskolans högstadium	Victoriaskolan
Fröviskolan 7-9	Lyrfågelskolan 7-9	Viksängsskolan
Gantofta skola	Länna skola	Vuollerims Centralskola
Georgshillsskolan	Läroverket	Värgårdsskolan
Gideonsbergsskolan	Mackleanskolan	Västerholms friskola
Gillboskolorna	Mariaskolan	Västerledsskolan
Glanshammars skola	Mariadalsskolan	Ängkärrsskolan i Solna
Gransätterskolan	Montessoriskolan Globen	Öjersjö Brunn
Gubbängsskolan	Montessoriskolan i Falun	Öjersjö Storegård
Guldhedsskolan	Myrsjöskolan	Önnestads skola
Hagaskolan (Hofors)	Navestadsskolan	Önstaskolan
Hagaskolan (Umeå)	Norrtullsskolan	Örjansskolan
Hagebyskolan	Nya Elementar	Örnässkolan I, 7-9
Hagnässkolan	Nya Munken	

9.5 Test om betygsmedelvärdena är normalfördelade

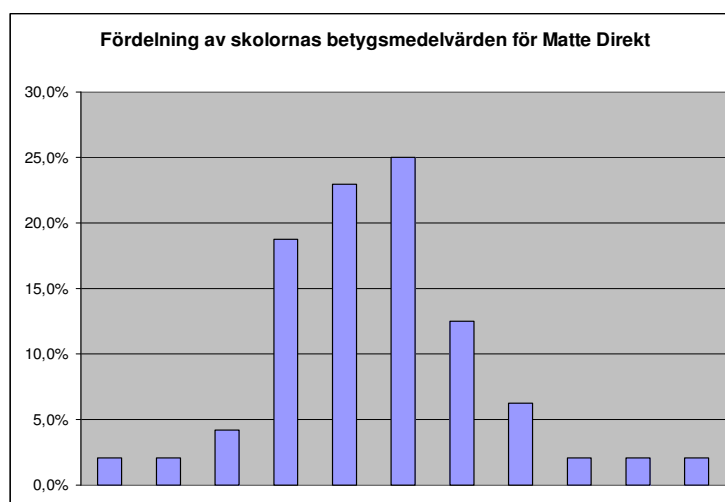
För att avgöra om betygsmedelvärdena är normalfördelade används ”Studentized range for test of normality”. (Råde & Westergren, 1990, s. 442). Men man kan också få en god bild av om fördelningen av skolornas medelbetyg är normalfördelade genom att beräkna hur många skolors medelbetyg som hamnar inom ett visst intervall och redovisa resultatet grafiskt.

I Figur 5 nedan delas skillnaden mellan det högsta medelbetyget och det lägsta medelbetyget för skolor som använder Matematikboken Z (Undvall, 2003) in i tio lika stora intervall. Därefter räknas hur många skolor som hamnar i de olika intervallen. Figuren visar den procentuella fördelningen av skolor i de olika intervallen.



Figur 5 Fördelning av medelbetygen för de olika skolor som använder Matematikboken Z

Av figuren framgår att fördelningen verkar vara normalfördelad. Samma analys av Matte Direkt (Carlsson, 2003) presenteras i Figur 6. Även här verkar fördelningen vara normalfördelad.



Figur 6 Fördelning av medelbetygen för de olika skolor som använder Matte Direkt

För att utföra ”Studentized range for test of normality” beräknas en testvariabel, $q_n = R/s$, där R är (största värde) – (minsta värde) från ett sampel om n observationer och s är standardavvikelsen. Hypotesen om normalfördelning förkastas för små eller stora q_n . Gränserna på 5 % nivån för de olika grupperna samt slutsatser om normalfördelning eller inte redovisas i Tabell 6 nedan:

Lärobok	Skolantal	q_n	Nedre gräns	Övre gräns	Förkasta hypotes om normalfördelning
Eget material	9	2,59	2,51	3,63	Nej
Matematikboken Z	50	4,42	3,73	5,54	Nej
Matte Direkt	48	5,29	3,73	5,54	Nej
Möte med Matte	7	2,82	2,33	3,28	Nej

Tabell 6 Sammanfattande resultat för test av normalfördelning

Som framgår av tabellen ovan kan vi inte på 5 % nivån förkasta hypotesen att medelbetygen för de olika skolorna kommer från en normalfördelning. Alltså anses villkoret om normalfördelade variabler vara uppfyllt för ANOVA analysen.

9.6 Test om variansen inom de olika grupperna är lika stor

För att testa om variansen inom de olika grupperna är lika stor används ”Barlett´s test for equal variance”.

I testet testas nollhypotesen, H_0 , att variansen i alla grupper är lika mot alternativhypotesen att åtminstone två är olika. Om det är k grupper med n_i sampel i varje grupp och sampelvariansen i varje grupp är S_i^2 beräknas Barlett´s teststatistik som

$$X^2 = \frac{(N - k) \ln(S_p^2) - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln(S_i^2)}{1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i - 1} \right) - \frac{1}{N - k} \right)}$$

$$\text{där } N = \sum_{i=1}^k n_i \text{ och } S_p^2 = \frac{1}{N - k} \sum_{i=1}^k (n_i - 1) S_i^2$$

Teststatistiken har approximativt en χ_{k-1}^2 fördelning. H_0 förkastas om $X^2 > \chi_{k-1, \alpha}^2$.

I tabellen nedan redovisas data för de olika böckerna:

	Eget Material	Matematik- boken Z	Matte Direkt	Matte till 1000	Mattestegen	Möte med Matte	TetraC
n_i	9	50	48	2	2	7	2
s_i	0,2550	0,2366	0,2954	0,1442	0,2357	0,1627	0,2530

Tabell 7 Data för de olika grupperna för beräkning av Barelett's teststatistik

Med data enligt tabellen fås $N = 120$, $k = 7$ och $s_p = 0,0723$. Insättning i uttrycket ovan ger att $X^2 = 10,2976$. Det aktuella gränsvärdet med 6 frihetsgrader på 5 % nivån är 12,59 (Se t.ex. Råde & Westergren, 1990, s. 408). Dvs. vi kan inte förkasta hypotesen att variansen i alla grupper är lika på 5 % nivån. Alltså anses villkoret att variansen i de olika grupperna skall vara lika uppfyllt för ANOVA analysen.

9.7 Granskningsprotokoll för Matematikboken Z och Matte Direkt

Det rekommenderas att protokollet nedan läses tillsammans med metodbeskrivningen i AAAS (2008a). Till var och en av de 24 kriterierna finns ett antal indikatorer som beskrivs i metodbeskrivningen. I protokollet anges för varje indikator om den anses som uppfylld eller inte. Om en 1:a anges för en indikator anses den vara uppfylld. Om en 0:a anges för en indikator anses den inte vara uppfylld. Som exempel kan nämnas att för Kategori I: Identifying a Sense of Purpose och kriteriet I.3 Justifying Sequence of Activities finns tre indikatorer. För Matematikboken Z (Undvall, 2003) är bedömningen att den första indikatorn inte är uppfylld, men att de båda övriga indikatorerna är uppfyllda. Hänvisningar till respektive boks lärarhandledning skrivs som (LH) följt av vilken sida som refereras till.

	Matte Direkt	Matematikboken Z
Category I: Identifying a Sense of Purpose: Part of planning a coherent curriculum involves deciding on its purposes and on what learning experiences will likely contribute to achieving those purposes. Three criteria are used to determine whether the material conveys a unit purpose and a lesson purpose and justifies the sequence of activities.	Betyg: I1: High I2: Low I3: Medium	Betyg: I1: Medium I2: Medium I3: Medium

I.1 Conveying Unit Purpose	<p>1: Det finns tydliga mål för vad eleverna skall kunna efter kapitlet</p> <p>1: Funktionsbegreppet diskuteras utifrån olika maskiners funktioner och kopplingar gör sedan till matematiken. Bör vara begripligt för eleverna</p> <p>1: Ingressen är tänkt som en intresseväckare (s. 5 LH) och för att diskutera om i det här fallet funktioner. Bör kunna bli intressant</p> <p>1: I ingressen uppmanas läraren att diskutera målen med eleverna (s. 5 LH)</p> <p>1: De flesta lektioner är direkt kopplade till målen för kapitlet.</p> <p>1: kapitlet avslutas med en sammanfattning som knyter an till de mål som anges för kapitlet</p>	<p>1: Syftet med kapitlet är inte explicit uttryckt i t.ex. form av mål med kapitlet. Däremot finns en inledande bild med kopplingar till kapitlet. Inledningsvis diskuteras man också vad en funktion är. Bedöms som OK</p> <p>1: Syftet bör vara förståligt för studenterna, trots att det inte explicit uttrycks. det framgår att det på något sätt handlar om samband mellan två variabler</p> <p>1: Det finns inledningsvis ett antal exempel på funktioner och även bilden med fallskärmschopparna kan vara intresseväckande. Eleverna får också möjligheten att fundera på andra funktioner.</p> <p>0: Det ges ingen explicit möjlighet för eleverna att reflektera över och diskutera syftet med kapitlet</p> <p>1: De flesta aktiviteter verkar vara i överensstämmelse med kapitlets syfte</p> <p>1: Kapitlet innehåller en sammanfattning som summerar de viktigaste momenten i kapitlet</p>	2
I.2 Conveying Lesson Purpose	<p>0: Gränsfall. Det finns i LH s. 51 förklaringar till varje delmoment, men ingen uppmaning till läraren att hon skall förklara syftet med varje delmoment. De olika delmomenten inleds med ett exempel, men inte med att ange något syfte med det specifika delmomentet</p> <p>0: Det finns få (om några) tillfällen då eleven uppmanas att fundera över syftet med lektionen eller delavsnittet, varför ska jag lära mig det här?</p> <p>1: Gränsfall, det finns några ställen där man knyter an till tidigare innehåll t.ex. kopplingen till sambandskapitlet i åk 8 och koppling mellan olika algebraiska uttryck och geometriska former, men inte hur varje delmoment hör ihop. Bedöms ändå som OK.</p> <p>0: Gränsfall, det finns en diagnos som eleverna skall göra. Beroende på resultat på diagnosen ska de fortsätta med olika uppgifter i boken. Frågan är om diagnosen leder till att eleverna verkligen reflekterar över vad de har lärt sig? Min bedömning är att det handlar om att synliggöra vad de inte kan för att sedan gå vidare med dessa områden i boken.</p>	<p>0: Tveksamt, i LH (s. 30 - 33) står vad varje delavsnitt avser att behandla, men det finns väldigt lite information om varför avsnittet skall avhandlas.</p> <p>0: Tveksamt om det går att hävda att alla aktiviteter uppmanar alla elever att tänka över syftet med aktiviteten. Aktiviteter nära kopplade till syftet med kapitlet och visar med exempel varför det är bra att ha kunskap om funktioner och algebra. Det bedöms dock inte som tillräckligt</p> <p>1: Det finns en tydlig koppling mellan de olika delarna i kapitlet. Ex i Z röd: funktionsbegreppet - funktion som formel - koordinatsystem - proportionalitet - linjära funktioner. Det finns tydliga hänvisningar till tidigare delar i kapitlet (ex. s. 205 röd "I det förra avsnittet...")</p> <p>0: Tveksamt. Det finns en diagnos i varje kapitel som används för att kontrollera att eleverna lärt sig det som avses i kursen. Beroende på resultatet på diagnosen kan de i överenskommelse med läraren "träna mera" eller börja med "fördjupning". Det finns dock inget explicit utrymme för eleverna att reflektera över vad de faktiskt har lärt sig.</p>	1
I.3 Justifying Sequence of Activities	<p>0: Det finns ingen förklaring till ordningen för de olika delmomenten</p> <p>1: Ordningen känns naturlig. Att börja med funktioner och koppla det till tabeller, grafer och formler. Sedan kommer behandling av parenteser innan man avslutar med ekvationer</p> <p>1: Aktiviteterna följer ordningen ovan</p>	<p>0: Det finns inget explicit förklaring till varför aktiviteterna/lektionerna kommer i den ordning de gör</p> <p>1: Det går ändå att förstå den ordning aktiviteterna/lektionerna kommer i och de bygger i många fall på varandra</p> <p>1: Aktiviteternas ordning stämmer överens med kapitlets syfte</p>	2

Category II: Building on Student Ideas about Mathematics. Fostering better understanding in students requires taking time to attend to the ideas they already have, both ideas that are incorrect and ideas that can serve as a foundation for subsequent learning. Four criteria are used to determine whether the material specifies prerequisite knowledge, alerts teachers to student ideas, assists teachers in identifying student ideas, and addresses misconceptions.	Betyg: II1: Low II2: None II3: Low II4: Low	Betyg: II1: Low II2: None II3: Low II4: Low	
II.1 Specifying Prerequisite Knowledge	0: Det finns inga explicita förkunskapskrav uttryckta. Man behöver t.ex. kunna räkna ut omkrets, area och veta hur man hanterar subtraktion med negativa tal. 1: Omkrets, areor och negativa tal behandlas tidigare i boken. 0: Det finns ingen explicit koppling till de kapitel där omkrets, area och negativa tal behandlades	0: Det finns ingen explicit information om vad förkunskapskraven är för eleverna. T.ex. behöver de veta vad variabler är, kunna räkna med potenser och kunna räkna ut areor för rektanglar 1: Områdena som bedöms som nödvändiga förkunskaper hanteras tidigare i boken 0: Tveksamt, men man gör inga explicita återkopplingar till de avsnitt där förkunskapskraven behandlas	1
II.2 Alerting Teacher to Student Ideas	0: Det finns ingen information om vilka felaktiga föreställningar elever brukar ha inom funktioner och algebra 0: Det finns inga förklaringar/förtydliganden till vanligt förekommande idéer angående funktioner och algebra 0: Det finns inga förklaringar eller referenser till vanligt förekommande idéer på ett adekvat sätt	0: Boken refererar inte till specifika vanligt förekommande idéer hos eleverna relaterade till funktioner och algebra 0: Boken förtydligare eller förklara inte vanligt förekommande idéer 0: Boken förklarar eller refererar inte till vanligt förekommande idéer på något adekvat sätt	0
II.3 Assisting Teacher in Identifying Ideas	0: Tveksamt, i ingressen skall "diskussion kring frågor och påståenden" hanteras (s. 5 LH), men det finns inga specifika frågor eller uppgifter som eleverna uppmanas göra innan de börjar studera kapitlet 0: Några sådana frågor finns inte explicit uttryckta 1: Tveksamt, det finns dock t.ex. en gruppövning, funktionsmaskinen (s. 105) som skulle kunna vara en sådan övning där man diskuterar och formulerar tankar om hur den fungerar. Bedöms som OK 0: I boken finns det inga förslag på specifika frågor som läraren kan ställa för att få en bild av elevernas förståelse för funktioner och algebra	0: Boken innehåller inga specifika frågor eller uppgifter för att assistera läraren i att ta reda på vilka tankar eleverna har om funktioner och algebra innan de påbörjar kapitlet 1: Uppgifterna är troligtvis begripliga för studenterna innan de har lärt sig de nya begreppen som omfattas av kapitlet 1: Kapitlet innehåller två avsnitt som är av mer diskuterande/förklarande karaktär. ("Fundera och diskutera" samt "Grupppuppgift") Dessa bedöms som OK 0: Boken ger inga förslag på hur lärare kan använda specifika frågor eller uppgifter för att förstå elevens sätt att tänka eller nivå på förståelse.	1
II.4 Addressing Misconceptions	0: Det finns ingen koppling till vanliga idéer inom området algebra och funktioner 1: Tveksamt, det finns dock t.ex. en gruppövning, funktionsmaskinen (s. 105) som skulle kunna vara en sådan övning där man jämför elevens förväntningar på vad som skall hända med vad som faktiskt händer. Bedöms som OK 0: Det finns inga generella instruktioner för hur man skall adressera elevernas idéer i förhållande till området funktioner och algebra.	0: Boken adresserar inte explicit vanliga föreställningar om funktioner eller algebra 1: Tveksamt, men kapitlet innehåller två avsnitt "Fundera och diskutera" samt "Grupppuppgift" där eleverna kan ges möjlighet att diskutera och jämföra föreställningar om funktioner och algebra. Bedöms som OK 0: Boken ger inga generella råd angående strategier för att adressera elevens föreställningar om funktioner och algebra	1

<p>Category III: Engaging Students in Mathematics. For students to appreciate the power of mathematics, they need to have a sense of the range and complexity of ideas and applications that mathematics can explain or model. Two criteria are used to determine whether the material provides a variety of contexts and an appropriate number of firsthand experiences.</p>	<p>Betyg: III1: High III2: Low</p>	<p>Betyg: III1: High III2: Low</p>	
<p>III.1 Providing Variety of Contexts</p>	<p>1: Det finns en variation mellan "mekaniska" räkneuppgifter, tabeller, grafer, verklighetsrelaterade problem, sant/falskt frågor och kluringar. Bedöms som OK 1: Det finns en variation mellan "mekaniska" räkneuppgifter, tabeller, grafer, verklighetsrelaterade problem, sant/falskt frågor och kluringar. Bedöms som OK</p>	<p>3</p> <p>1: Kapitlet innehåller ett stort antal varierade uppgifter. Det finns också en del som syftar till att träna mer generell problemlösning. 1: Variationen i de olika exemplen bedöms som OK</p>	<p>3</p>
<p>III.2 Providing Firsthand Experiences</p>	<p>1: Flera uppgifter är kopplade till elevernas vardag, t.ex. kostnaden för telefonsamtal (s. 111). Det finns många bilder, grafer och en "Matematik i media del" 0: I kapitlet finns inget tydligt exempel på "first hand experience". För ekvationslösning skulle man t.ex. kunna tänka sig att man har en nyckelring med fyra nycklar på. Eleverna får veta att hela knippan kostar 10 kr och att ringen kostar 1 kr. Uppgiften skulle kunna vara att räkna ut vad en nyckel kostar och att skriva det som en ekvation 0: Inget tydligt "first hand experience" föreslås</p>	<p>1</p> <p>1: Boken innehåller relativt stor variation av uppgifter med anknytning till verkligheten på olika sätt. Uppgifterna bör kunna knyta an till elevernas kunskap och erfarenheter i övrigt 0: I kapitlet finns ingen praktisk laborativ uppgift för eleverna att jobba med 0: Det finns ingen praktisk laborativ övning i kapitlet</p>	<p>1</p>
<p>Category IV: Developing Mathematical Ideas. Mathematics literacy requires that students see the link between concepts and skills, see mathematics itself as logical and useful, and become skillful at using mathematics. Six criteria are used to determine whether the material justifies the importance of benchmark ideas, introduces terms and procedures only as needed, represents ideas accurately, connects benchmark ideas, demonstrates/models procedures, and provides practice.</p>	<p>Betyg: IV1: Medium IV2: High IV3: High IV4: Low IV5: High IV6: Medium</p>	<p>Betyg: IV1: Medium IV2: Low IV3: High IV4: Medium IV5: High IV6: High</p>	
<p>IV.1 Justifying Importance of Benchmark Ideas</p>	<p>1: Tveksamt om det kan anses att boken "builds a case for the mathematical importance of the benchmark". Bedömer ändå att kopplingen av funktioner till verkliga exempel påvisar vikten och nyttan av funktioner. Bedöms OK 1: Giltigheten i funktionsavsnittet uppfattar jag tillfredställt genom att man påvisar sambandet mellan t.ex. tabeller, grafer, formler samt kopplingen till verkliga exempel 1: Det är troligt att studenterna förstår upplägget av funktions och algebrakapitlet. 0: Tveksamt, det finns inga explicita övningar/uppgifter där eleverna får fundera över vikten av funktioner eller ekvationer samt deras giltighet</p>	<p>2</p> <p>1: Boken påvisar hur funktioner och algebra är viktiga för att lösa en stor del olika problemtyper och därmed nyttan av att kunna hantera funktioner och algebra 1: Boken visar att de matematiska idéerna funktioner och algebra är giltiga i ett stort antal sammanhang 1: Det är troligt att eleverna förstår att kapitlets mål och att det är viktigt 0: Det finns inga explicita övningar för att uppmuntra eleverna att reflektera över funktioner eller algebrans giltighet och betydelse</p>	<p>2</p>

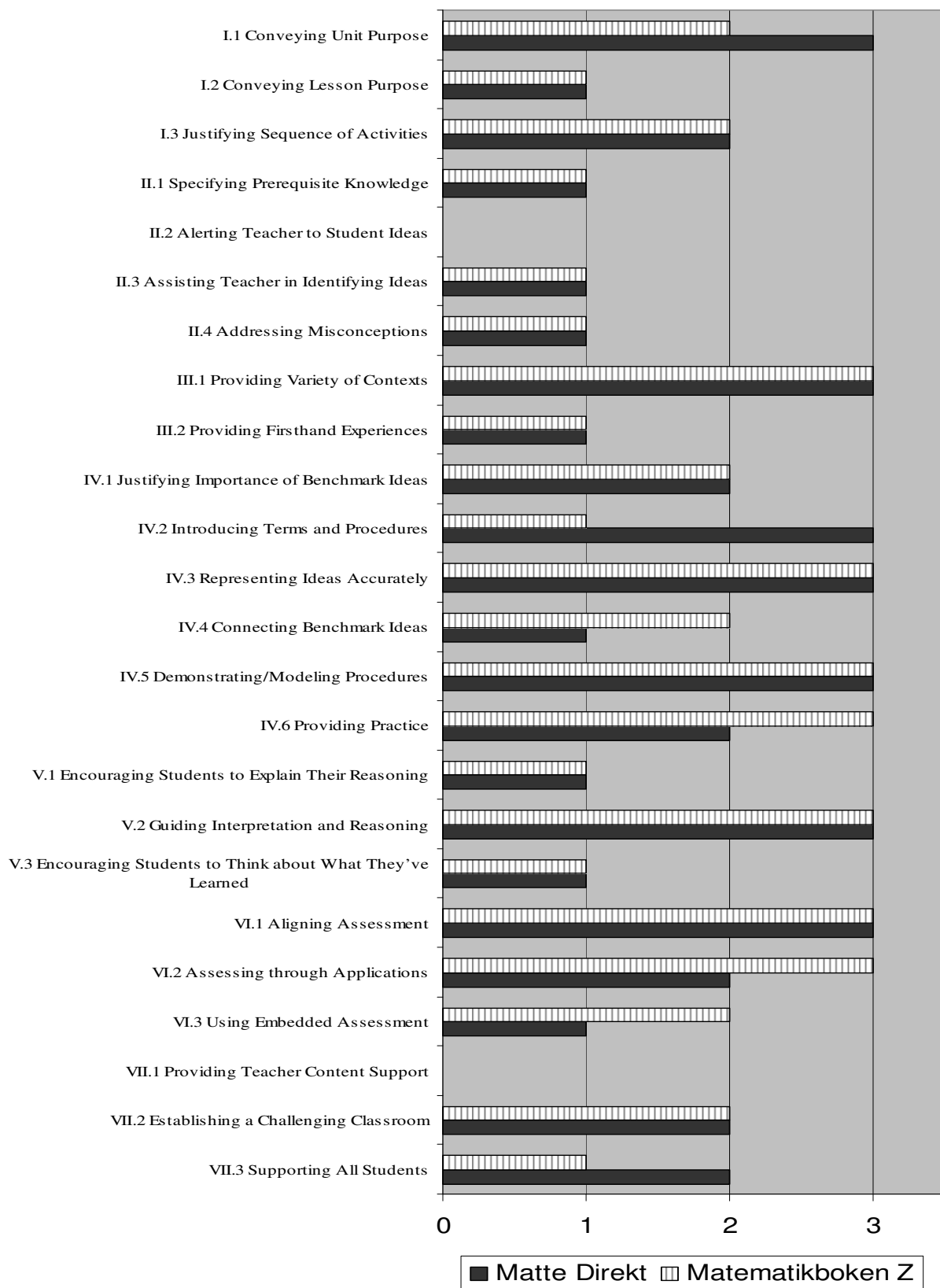
IV.2 Introducing Terms and Procedures	<p>1: Materialet visar när funktioner och ekvationer används</p> <p>1: Matematiska begrepp och procedurer introduceras i samband med att de används</p> <p>1: Meningsfulla exempel tillhandahålls för att träna sig att använda färdigheterna som omfattas av kapitlet</p>	3	<p>0: Boken begränsar t.ex. inte begreppet funktion. Man nämner inte att en funktion är ett <i>ett till ett</i> samband, dvs. att det för varje tillåtet x-värde bara får finnas <i>ett</i> y-värde. Man ger inte heller exempel på grafer, uttryck, etc. som <i>inte</i> är funktioner</p> <p>1: Boken introducerar nya begrepp och procedurer genom att knyta dem till konkreta exempel som bör vara förståeliga för eleverna.</p> <p>1: Boken innehåller relevanta exempel och meningsfulla övningar för att träna eleverna i att använda funktioner och algebra.</p>	1
IV.3 Representing Ideas Accurately	<p>1: Boken innehåller riktiga förklaringar och använder grafer, tabeller och uttryck för att demonstrera dessa. Däremot förklaras ekvationer egentligen inte särskilt väl. Bedöms ändå som OK.</p> <p>1: Förklaringarna bedöms som begripliga för studenterna</p> <p>1: Boken bedöms innehålla ett varierat utbud av exempel att öva på, med anknytning till verkligheten</p>	3	<p>1: Tveksamt, boken nämner inte att det till varje giltigt x-värde bara får finnas ett y-värde för att ett samband mellan variablerna skall vara en funktion. Man ger dock ett stort antal exempel (grafer, proportionalitet, räta linjer, tabeller, ord etc.) där man tydliggör vad man menar med funktion. Bedöms som OK</p> <p>1: De exempel och förklaringar som ges bedöms vara förståeliga för eleverna</p> <p>1: Materialet bedöms ge en tillräckligt stor spridning i representationer av t.ex. funktionsbegreppet (ord, grafer, tabell, uttryck)</p>	3
IV.4 Connecting Benchmark Ideas	<p>1: Boken gör kopplingen mellan funktioner och samband som studerats i åk 8. Boken kopplar också algebraiska uttryck till geometriska former (area och omkrets)</p> <p>0: Tveksamt, det finns ingen tydlig utveckling eller förklaring av sambanden som nämns.</p> <p>0: Det finns ingen uppmaning för eleverna att koppla ihop de olika områdena eller att förklara identifierade samband.</p>	1	<p>1, Tveksamt, dock gör man en koppling mellan räkning med tiopotenser (som man gått igenom i tidigare kapitel) och tal med godtycklig bas. Bedöms OK</p> <p>1, I exemplet ovan med potensräkning görs kopplingen till fallet med tiopotenser som man sedan generaliserar till godtycklig bas. Bedöms som OK</p> <p>0: Tveksamt, boken pekar på sambandet ovan, men det finns ingen specifik uppgift/fråga för att engagera eleverna att hitta eller förklara sambandet</p>	2
IV.5 Demonstrating/Modeling Procedures	<p>1: För t.ex. ekvationslösning finns beskrivet hur man löser en ekvation steg för steg. Bedöms som OK, men sakar förklaringar av betydelsen av likhet i de båda leden</p> <p>1: Beskrivningen bedöms som adekvat</p> <p>1: Det finns kommentarer till de olika stegen i t.ex. ekvationslösning</p>	3	<p>1: Det finns tydliga instruktioner i LH (ex. s. 30) på vad som skall gås igenom och hur.</p> <p>1: Genomgångarna bedöms som tydliga och förståeliga</p> <p>1: Boken kommenterar särskilda steg i olika procedurer, t.ex. hur man ritat grafen till en viss funktion (s. 202)</p>	3
IV.6 Providing Practice	<p>1: Det finns ett antal olika exempel och övningar på funktioner och algebra</p> <p>1: Det finns ett tillräckligt stort antal övningar att träna på.</p> <p>0: Alla uppgifter av en viss typ finns under samma avsnitt. Det ges begränsat utrymme att träna matematiskt kunnande utan att bli styrd av det avsnitt man jobbar med</p>	2	<p>1: Boken innehåller relevanta övningar och uppgifter på kapitlet funktioner och algebra</p> <p>1: Boken innehåller ett rimligt antal övningar på de olika områdena som behandlas i kapitlet</p> <p>1: Kapitlet innefattar en relativt stor variation av uppgifter. T.ex. "mekanisk räkning", läsuppgifter, gruppövningar, problemlösning, fundera och diskutera övningar. Särskilt avsnittet tillhandahåller möjligheter att träna sitt matematiska kunnande på uppgifter som inte är hårt styrda av vilket avsnitt man jobbar med i boken</p>	3

Category V: Promoting Student Thinking about Mathematics. No matter how clearly materials may present ideas, students (like all people) will devise their own meaning, which may or may not correspond to targeted learning goals. Students need to make their ideas and reasoning explicit and to hold them up to scrutiny and recast them as needed. Three criteria are used to determine whether the material encourages students to explain their reasoning, guides students in their interpretation and reasoning, and encourages them to think about what they've learned.	Betyg: V1: Low V2: High V3: Low	Betyg: V1: Low V2: High V3: Low	
V.1 Encouraging Students to Explain Their Reasoning	1: Tveksamt, det finns en gruppuppgift för funktioner som skulle kunna användas för att eleverna skall kunna förklara sitt tänkande. Det finns också en sant/falskt avsnitt som i LH (s. 6) är tänkt att eleverna skall diskutera runt. 0: Det finns få uppgifter för att uppmuntra elever att förklara, tydliggöra, tolka eller presentera begreppen funktioner eller algebra 0: Det finns ingen explicit feedback till elever angående deras idéer 0: Det finns ingen information om hur fel på diagnosen skall utnyttjas för att ytterligare utveckla elevernas tankar om funktioner och algebra	1: Tveksamt, det finns avsnitt, "Fundera och diskutera", "Gruppuppgift" samt "Problemlösning" som skulle kunna fungera så att eleverna uppmuntras att uttrycka sina idéer om funktioner och algebra, men de står för mindre än 20 % av den planerade tiden och ligger så placerade att de är lätta att "hoppa över". Det bedöms ändå som OK. 0: Det finns en uppgift där eleverna skall förklara vad t.ex. proportionalitet innebär, (s. 229) och några övningar som handlar om att t.ex. tolka grafer, men det bedöms inte som tillräckligt 0: Boken innehåller inga explicita förslag på feedback till elever utifrån deras idéer. 1: Diagnosen innehåller hänvisningar till extra övningar för elever som gör fel inom specifika övningar. I lärarhandledningen hänvisas också till mer konkreta laborationer för de som har svårt inom vissa områden	1
V.2 Guiding Interpretation and Reasoning	1: Det finns relevanta frågor till det avhandlade området 1: Det finns en relevant sekvens i uppgifternas ordning. Från funktionsbegreppet, till talpar och tabeller, till grafer och avslutningsvis till verkliga exempel 1: Uppgifterna guidar eleverna i tolkningen av funktionsbegreppet genom att tydliggöra funktionsbegreppet, introducera och utvecklar idéer	1: Boken bedöms innehålla relevanta och specifika frågor relaterade till kapitlet funktioner och algebra 1: Boken bedöms innehålla en sekvens av uppgifter som bygger på varandra. Från att tolka en graf, till att sätta ut koordinater i en graf, till att rita en rät linje, till att diskutera och rita proportionalitet och avslutningsvis rita linjer i allmänhet 1: Eleverna blir guidade genom kapitlet genom sättet idéerna presenteras och hänger ihop	3
V.3 Encouraging Students to Think about What They've Learned	1: Tveksamt, det finns en diagnos som visserligen främst fokuserar på vad eleverna inte kan. Med tvekan kan man dock påstå att kapitlet lever upp till att "The material engages students in monitoring their progress toward the benchmark" 0: Det finns inget som uppmanar eleverna att fundera över hur deras idéer har utvecklats och förändrats 0: Det ges inget utrymme för eleverna att omarbete deras ursprungliga tankar om funktioner och algebra utifrån vad de har lärt sig	1: Tveksamt, det finns en diagnos som främst lyfter fram vad eleverna inte har lärt sig. Bedöms ändå med tvekan som OK. 0: Boken innehåller inga specifika frågor till eleverna om hur deras idéer har utvecklats eller förändrats 0: Boken ger inga explicita möjligheter för studenterna att granska deras ursprungliga tankar om funktioner och algebra utifrån vad de har lärt sig	1

<p>Category VI: Assessing Student Progress in Mathematics. Assessments must address the range of skills, applications, and contexts that reflect what students are expected to learn. This is possible only if assessment takes place throughout instruction, not only at the end of a chapter or unit. Three criteria are used to determine whether the material aligns assessments with the benchmarks, assesses students through the application of benchmark ideas, and uses embedded assessments.</p>	<p>Betyg: VI1: High VI2: Medium VI3: Low</p>	<p>Betyg: VI1: High VI2: High VI3: Medium</p>	
<p>VI.1 Aligning Assessment</p>	<p>1: Diagnosen innehåller uppgifterna från de olika områdena som behandlas i kapitlet 1: Inga andra verktyg än de som lärts ut behövs för att lösa uppgifterna i diagnosen 1: Antalet uppgifter i diagnosen bedöms som rimligt</p>	<p>3</p> <p>1: Diagnosen och provet innehåller uppgifter som är relevanta för de olika områdena i kapitlet. 1: Diagnosen och provet motsvarar de områden som omfattas av kapitlet. Inga andra mer sofistikerade idéer eller metoder är nödvändiga 1: Innehållet i diagnosen och provet motsvarar i hög grad de olika områden som omfattas</p>	<p>3</p>
<p>VI.2 Assessing through Applications</p>	<p>1: Tveksamt, men det finns några uppgifter i diagnosen som kräver förståelse för et som avhandlats i kapitlet 0: I diagnosen finns det ingen uppgift som är att betrakta som ny, som inte tidigare har lösts i kapitlet. 1: Ett rimligt antal uppgifter i diagnosen avser att tillämpa de inlärd kunskaperna</p>	<p>2</p> <p>1: Diagnosen och prov innehåller uppgifter som fokuserar på att kunna använda och tillämpa kunskaper från kapitlet. 1: Provet omfattar ett fåtal uppgifter som inte tidigare har lösts i boken. De är få men det bedöms ändå som OK 1: Ett lämpligt antal uppgifter i provet handlar om att tillämpa de kunskaper som omfattas av kapitlet</p>	<p>3</p>
<p>VI.3 Using Embedded Assessment</p>	<p>1: Diagnosen genomförs halvvägs in i kapitlet för att avgöra hur eleverna skall fortsätta med kapitlet 1: diagnosen kan användas för att guida eleverna inför de fortsatta studierna av funktioner och algebra 0: Det finns inga "suggestions or guidance for teachers on how to probe students' understanding of benchmark ideas" 0: Tveksamt, i LH s. 6 betonas att diagnosen skall användas för att "det är viktigt att analysera om eventuella fel beror på slarv eller tankefel", men det finns inga specifika förslag för lärarna hur informationen från diagnosen kan användas för att ta fram explicita förslag på vilka idéer som bör adresseras ytterligare och vilka aktiviteter som i så fall är lämpliga</p>	<p>1</p> <p>1: Boken omfattar ett diagnostiskt prov en bit in i kapitlet som är avsett för att se hur mycket eleverna har lärt sig och för att guida dem vidare till lämpliga övningar 1: Tveksamt, diagnosen innehåller i princip samma uppgifter som redan förekommit i boken, men ger rätt använd guidning till eleverna om vad de behöver lära sig mer om. bedöms som OK 0: Tveksamt, men boken innehåller inga explicita förslag på hur man i övrigt kan testa elevernas förståelse för kapitlets idéer 1: Diagnosen är kopplade till "träna mera uppgifter". Om man inte klarar uppgifter av en viss typ blir man hänvisad till specifika uppgifter i boken. Läraren uppmannas också att eventuellt ha ytterligare genomgångar</p>	<p>2</p>
<p>Category VII: Enhancing the Mathematics Learning Environment. Providing features that enhance the use and implementation of the textbook for all students is important. Three criteria are used to determine whether the material provides teacher content support, establishes a challenging classroom, and supports all students.</p>	<p>Betyg: VII1: None VII2: Medium VII3: Medium</p>	<p>Betyg: VII1: None VII2: Medium VII3: Low</p>	
<p>VII.1 Providing Teacher Content Support</p>	<p>0: Det finns inga referenser till var läraren kan lära sig mer om området 0: Det finns ingen bakgrundsinformation som läraren är hänvisad till oberoende av lärarens kunskapsnivå 0: Det finns ingen information om hur idéerna eller kunskaperna är relevanta</p>	<p>0</p> <p>0: Boken föreslår inga alternativa källor för läraren att konsultera för att lära sig mer om det specifika området. 0: Boken innehåller inga referenser till andra källor som läraren kan utnyttja 0: Tveksamt, men boken innehåller</p>	<p>0</p>

	och viktiga för att undervisa studenterna om dem		ingen explicit information om hur idéerna och färdigheterna är relevanta och viktiga för att lära ut materialet till eleverna	
VII.2 Establishing a Challenging Classroom	<p>1: Tveksamt, men det finns en gruppuppgift om funktioner samt sant/falskt frågorna som kan användas för att stimulera elevernas nyfikenhet och kreativitet</p> <p>1: Tveksamt, som i fallet ovan kan dock de aktiviteterna uppmuntra eleverna att ta en "risk" och ställa frågor</p> <p>0: Materialet ger inga förslag på hur eleverna skall uppmuntras att värdera och utmana sina egna och andras idéer</p> <p>0: I huvudsak förmedlas att matematik består av specifika regler och att det bara finns ett rätt svar</p>	2	<p>1: Tveksamt, det finns avsnitt, "Fundera och diskutera", "Gruppuppgift" samt "Problemlösning" som skulle kunna fungera så att eleverna uppmuntras att uttrycka sina idéer och nyfikenhet, men de står för mindre än 20 % av den planerade tiden. Bedöms ändå som OK</p> <p>1: Tveksamt, men precis som ovan skulle t.ex. avsnittet "Fundera och diskutera" kunna fungera som katalysator för frågor</p> <p>0: Boken uttrycker inte explicit hur man skulle kunna uppmuntra eleverna att värdera och utmana sina egna och andras idéer</p> <p>0: Tveksamt, men i huvudsak bedöms boken ge intrycket att matematiken består av regler och rätt eller fel utan större utrymme för att diskutera och värdera olika lösningsalternativ. Undantaget är i huvudsak problemlösningssvaren där eleverna uppmanas diskutera sina olika lösningsmetoder.</p>	2
VII.3 Supporting All Students	<p>1: Boken undviker stereotyper och använder inte språk som kan uppfattas som stötande av vissa grupper</p> <p>1: I bokens exempel förekommer båda könen och personer från olika minoriteter</p> <p>0: Materialet föreslår inga alternativa sätt för elever att utveckla eller visa sitt kunnande under instruktioner eller utvärderingar/tester</p> <p>1: Materialet är uppbyggt så att läraren tillsammans med eleven kan komma överens om vilka och anpassa aktiviteter för elevens behov, t.ex. för elever med speciella behov, förmågor eller intressen.</p>	2	<p>1: Materialet använder inte stereotyper eller språk som kan anses stötande</p> <p>0: Det finns ingen koppling i boken till bidrag i matematikrelaterade områden från kvinnor, minoriteter eller personer med handikapp</p> <p>0: Boken föreslår inte explicit alternativa sätt för elever att utveckla eller uttrycka sin matematiska kunskap under genomgångar eller tester</p> <p>1: Boken är upplagd så att elever med olika behov, förmågor och intressen kan använda olika delar av boken</p>	1

Kvalitativ jämförelse



Tabell 8 Resultat av granskningen av Matematikboken Z och Matte Direkt