UPPSALA
UNIVERSITET

U.U.D.M. Project Report 2018:20

Räcker läroboken till?
– en jämförande innehållsanalys av gymnasieskolans matematikläromedel

Johanna Johansson

Examensarbete i matematikdidaktik, ämneslärarprogrammet, 15 hp
Handledare: Gunnar Berg
Examinator: Veronica Crispin Quinonez
Juni 2018

Department of Mathematics
Uppsala University

Räcker läroboken till?

- en jämförande innehållsanalys av gymnasieskolans matematikläromedel

Johanna Johansson

19 juni 2018

Innehåll

Sammanfattning

Syftet med denna studie är att jämföra det innehåll som skolverket anser ska ingå i matematikkurserna 1a, 1b och 1c med det innehåll som behandlas i motsvarande läromedel. I arbetet analyseras, med hjälp av innehållsanalys, skillnaderna i kursplanerna. Dessa skillnader ställs i relation till skillnaderna mellan läromedlen. I diskussionen lyfts även vilka möjligheter till lärande som de analyserade läromedlen erbjuder, såväl som på vilket vis de skulle kunna anses begränsa inlärningen.

I studien analyseras fyra läromedelsserier från olika svenska förlag. Jag har valt dessa läromedel därför att det är de som jag stött på mest under min verksamhetsförlagda utbildning, och jag har fått uppfattningen att det är de som används mest i gymnasieskolan idag.

I analysen framkom att de största skillnaderna fanns mellan läromedlen ämnade för kurs 1a. Alla läromedel behandlade i princip det innehåll som uttrycks i kursplanen, men detta gjordes på ett väldigt varierat sätt. Utmärkande skillnader fanns i exempelvis språkanvändningen, och hur man valde att förklara matematiska begrepp. Också förekomsten av programanpassade uppgifter skiljde sig markant. Min slutsats blev att kursplanen för kurs 1a lämnade mycket tolkningsutrymme. Analysen visade även att böckerna för kurs 1c hade få påtagliga skillnader sinsemellan. Detta beror troligtvis på att kursplanen för kurs 1c är väldigt innehållsrik, och inte lämnar mycket utrymme för fri tolkning.

Nyckelord: Matematikläromedel, läromedelsanalys, programanpassning.

1 Inledning

Under min lärarutbildning har jag vid flertalet tillfällen fått höra om nackdelarna med att undervisa utifrån en lärobok, att det är så mycket bättre att skapa eget material för att göra undervisningen intressant och levande. För många ämnen har det också erbjudits fina exempel på hur detta kan göras. Men då kommer vi till ämnet matematik, hur gör man där? Min uppfattning är att då gäller inte detta längre, matematik ska läras ut från läroboken för "så vill eleverna ha det". Ett sådant svar har jag fått höra flera gånger under exempelvis min verksamhetsförlagda utbildning. Om det är sant att läroboken i matematik är det bästa redskapet att undervisa utifrån, så tycker jag att det är viktigt att göra detta på ett medvetet sätt. Jäder skriver att "Det behövs ett stöd för lärare att tolka styrdokument och att jobba med sin undervisning med en bred matematisk kompetens som mål" (Jäder, 2015, s.44). Frågan är då, kan läroboken ensam fungera som tillräckligt stöd? På grund av detta finner jag det intressant att undersöka hur väl innehållet i matematikböckerna stämmer överens med det centrala innehållet i kursplanerna.

1.1 Bakgrund

I och med 2011 års läroplan för gymnasiet har kursen matematik 1 (tidigare matematik A) delats in i tre spår, matematik 1a, 1b och 1c. Elever på yrkesprogram läser matematik 1a, elever på samhälls-, estetiskt, humanistiskt eller ekonomiprogram läser matematik 1b, och elever på naturvetenskapligt eller tekniskt program läser matematik 1c. En del av det centrala innehållet är lika i de olika kurserna, men det finns också skillnader. Syftet med skillnaderna är enligt Skolverket att möjliggöra "en infärgning av matematiksstudierna mot programmens olika karaktärer" (Skolverket, 2018, s.4). Man betonar att kurserna 1a och 1b ska lägga vikt vid kopplingen till karaktärsämnena, medan kursen 1b exempelvis ska lyfta fram estetiska aspekter av matematiken och matematisk argumentation. Kursen 1c handlar främst om att fördjupa matematiska begrepp (Skolverket, 2018, s.5).

Studier visar på att läroboken i matematik är en av de största resurserna som används i undervisningen av svenska lärare. Skolverket skriver i sin rapport *Lusten att lära - med fokus på matematik* att "Såväl innehåll, uppläggning som undervisningens organisering styrs av boken i påfallande hög grad. Matematik är både för elever och lärare kort och gott det som står i läroboken" (Skolverket, 2003, s.39). Jablonka och Johansson menar att läroboken kan fungera som ett hinder för nytänkande inom matematikundervisningen (Jablonka och Johansson, 2010, s.371). I en studie beskriven av Jablonka och Johansson, utförd på elever i årskurs 8, framkom att mer än halva tiden av en lektion ägnas åt att eleverna enskilt räknar uppgifter från läroboken. Studien visade också att de exempel som togs upp, och de begrepp som introducerades, avspeglade lärobokens innehåll och struktur. Det var endast de definitioner och regler som redan fanns i läroboken som togs upp under genomgångarna. Även de få läxor som gavs handlade om att arbeta med uppgifterna från läroboken (Jablonka och

Johansson, 2010, s.370). Samma studie visade även att lärobokens uppgifter påverkade hur läraren och eleven interagerade under lektionen. I en situation där läraren inte höll med om lärobokens lösning på en uppgift ville hon ändå inte gärna säga emot den (Jablonka och Johansson, 2010, s.371). Också Jäder lyfter fram det faktum att lärare under genomgångar tar upp exempel som är av rutinkaraktär, och på det viset inte öppnar upp för reflektion och argumentation angående metodval (Jäder, 2015, s.38).

Madeleine Löwing skriver i sin avhandling att en läroboksbaserad undervisning ofta får eleverna att fokusera på kvantitet istället för kvalitet (Löwing, 2004, s.89). Antalet räknade uppgifter under en lektion blir ett framgångsmått, ju fler desto bättre. Hon påpekar även att lärarkontakten under en sådan typ av lektion blir mycket låg, inte mer än cirka två minuter per elev och lektion (Löwing, 2004, s.89).

Det är vanligt att, om läroboken följs från pärm till pärm, lägga in ett prov efter varje kapitel. Anna Brändström menar att detta medför att undervisningen blir ryckig, och att proven kommer för tätt för att eleverna ska få möjlighet att befästa sina kunskaper. Hon menar att man även efter ett prov måste få chans att gå tillbaka till det redan behandlade området för att diskutera och reflektera (Brändström, 2014, s.23). Läroböckernas upplägg har dock alltid varit av en repetativ karaktär, en hel del av materialet återkommer, och byggs på, i flera årskurser. I en artikel i Nämnaren beskriver Anna Brändström en studie utförd i USA. En av slutsatserna av denna studie var att eleverna blev uttråkade av att hela tiden se samma innehåll i matematikböckerna, och att de dessutom inte ansträngde sig särskilt mycket för att lära sig sådant som de visste skulle dyka upp igen senare (Brändström, 2014, s.22).

Trots lärobokens stora roll i undervisningen finns idag ingen statlig granskning av läromedel. Istället finns ett stort utbud av läromedel på marknaden, och det är upp till varje enskild skola att bestämma vilket som ska användas i undervisningen (Jablonka och Johansson, 2010, s.363). Jablonka och Johansson menar att även om styrdokumenten styr så lämnas en hel del tolkningsutrymme till läroboksförfattarna. Detta utrymme kan fyllas med författarnas eller förlagets egna antaganden angående hur elever bäst lär sig matematik, antaganden om olika svårighetsgrader samt åsikter om vad som är viktigt inom matematiken (Jablonka och Johansson, 2010, s.367).

Lena Heikka kallar läromedlen för den potentiellt implementerade läroplanen, och menar att det är viktigt att skilja på denna och den läroplan som finns i styrdokumenten (Heikka, 2015, s.18). Hon talar i sin avhandling om läromedlens stora inflytande på matematikundervisningen (Heikka, 2015, s.16). Hon menar också att man i Sverige använder läroboken mer under matematiklektionerna än i många andra länder (Heikka, 2015, s.17). Samtidigt uppgav 79 procent av de tillfrågade lärarna, i en undersökning gjord av Skolvärlden, att de inte hade tillräckligt med tid för att kvalitetsgranska och värdera läromedel (Jäder, 2015, s.44). Jäder menar att avsaknaden av statlig granskning inte är enbart av ondo. Han anser att även om detta lägger ett större ansvar på den undervisande läraren så får också varje lärare en mycket större möjlighet än tidigare att välja ett läromedel som är anpassat efter lärarens egna visioner (Jäder, 2015, s.44). Monika Johansson poängterar i sin avhandling att även om läroboken är en artefakt, framtagen för att erbjuda en lättillgänglig pedagogisk version av ett skolämne, så finns ett ekonomiskt syfte kopplat till framtagningen av ett läromedel (Johansson, 2006, s.6).

Olika ämnesområden får olika stor plats i läromedel, och detta får följder i undervisningen. Jonas Jäder betonar i sin avhandling att hur mycket tid lärare lägger på ett visst matematiskt innehåll styrs av hur stort utrymme innehållet får i läroboken (Jäder, 2015, s.24). Dessutom styr läroboken inte bara vad som kommer att läras ut, utan även på vilket sätt det kommer att ske (Jäder, 2015, s.24).

I svensk skola har, speciellt på senare år, begreppet individualisering blivit ett slagord. I 2011 års läroplan för gymnasieskolan står att ”Undervisningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov” (Skolverket, 2011, s.6). Johansson menar att en sådan anpassning är näst intill omjölig om undervisningen baseras enbart på läroboken (Johansson, s.11). Hon påpekar dock att en uppdelning av övningsuppgifterna i läroböckerna efter svårighetsgrad gör det lättare för den enskilda eleven att arbeta med just det han eller hon behöver. Hon menar också att just behovet av individanpassning kan vara en av orsakerna till varför läroboken används så mycket i undervisningen. Genom att låta eleverna arbeta själva i boken kan de göra sitt arbete på den nivå där de befinner sig (Johansson, 2006, s.7).

Läroplanerna, både för grundskolan och gymnasieskolan har ändrats mycket över åren. Varje gång en ny läroplan tas i bruk följer med den även en ny kunskapssyn och nya värderingar angående vad som räknas som viktig kunskap. Detta ställer stora krav på läromedlen att ständigt förnyas och förbättras. En hel del forskning har gjorts på detta område, framför allt knutet till kopplingen mellan läroplan och lärobok. Jablonka och Johansson diskuterar en studie där man undersökt skillnader i läroböcker skrivna för 1969 års läroplan och läroböcker skrivna för 1980 års läroplan. Läroplanen från 1980 förespråkar en mycket mer praktisk och vardagsnära matematik än läroplanen från 1969. Man vill att eleverna ska lära sig en matematik som de kan använda i sitt dagliga liv. Studien visar dock att denna skillnad inte alls går att utläsa i de analyserade läroböckerna. Jablonka och Johansson menar att det inte finns något som indikerar att övningsuppgifterna skulle ha blivit mer realistiska och verklighetstrogna i de nyare böckerna (Jablonka och Johansson, 2010, s.364).

Brändström lyfter att dessa studier som pekar på det negativa med att arbeta från en lärobok sätter stor press på lärarna. De kan känna sig tvungna att gå ifrån läroboken och istället producera eget material, som på grund av tidsbrist inte kommer bli lika utarbetat som läroboken (Brändström, 2014, s. 23). Läroboken är trots allt en viktig grund att bygga undervisningen på, och frågan är kanske om problemet ligger i hur böckerna används, snarare än i själva innehållet.

Utifrån denna problematik är det motiverat att studera hur pass väl läromedel för matematikkurserna 1a, 1b och 1c stämmer överens med det centrala innehållet i motsvarande kursplaner. Detta görs genom en läromedelsanalys, eftersom en läromedelsanalys kan öppna upp för diskussion kring vilka möjligheter och begränsningar av lärande som erbjuds (Jäder, 2015, s.28).

2 Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka vilket innehåll skolverket anser ska ingå i kurserna matematik 1a, matematik 1b och matematik 1c. Detta innehåll kommer sedan att ställas i relation till innehållet i läroböcker för de olika kurserna. För att begränsa analysen kommer fokus att ligga på de delar av det centrala innehållet som ser olika ut i de olika kurserna. Innehåll som är identiskt i alla kurser har alltså valts bort. Analysen syftar till att besvara frågorna:

1. Vilka likheter och skillnader finns mellan det centrala innehållet i kursplanerna och läromedlen?
2. Vilka likheter och skillnader finns mellan de olika böckerna?
3. Kan läromedel, i form av läroböcker, användas för att lägga upp undervisning och avgöra dess innehåll, eller är det nödvändigt att komplettera med övrigt material?

3 Metod

Analysen som följer är en så kallad komparativ studie. Med komparativ studie menas en studie där både innehåll så väl som skillnader i de studerade texterna beskrivs och förklaras (Stukat, s. 60).

4 Analys

De böcker som kommer användas i analysen är Exponent (kurs 1a, 1b och 1c), Origo (kurs 1a, 1b och 1c), Matematik 5000 (kurs 1a, 1b och 1c) och Matematik M (kurs 1a, 1b och 1c).

4.1 Skillnader i kursplanerna

Alla läroböcker som ingår i denna studie är skrivna för antingen 2011 års läroplan, eller den reviderade versionen från 2017. Analysen inleds därför med ett synliggörande av skillnaderna i kursplanerna mellan kurserna matematik 1a, 1b och 1c i 2011 års läroplan.

4.1.1 Under rubriken: Taluppfattning, aritmetik och algebra

I kurs 1b och 1c ingår punkten ”Egenskaper hos mängden av heltal, olika talbaser samt begreppen primtal och delbarhet” (Skolverket, 2011). Denna punkt saknas i kursen 1a. Alla kurser innehåller en punkt om metoder för beräkningar med reella tal, men denna ser olika ut i de olika kurserna. I kurs 1a ingår överslagsräkning, huvudräkning och uppskattning, vilket inte skrivs ut i de andra kurserna. I kurs 1b och 1c ingår istället räkning med potenser, något som inte finns med i kurs 1a.

Punkten ”strategier för att använda hjälpmedel från karaktärsämnena, till exempel formulär, mallar, tumregler, föreskrifter, manualer och handböcker” (Skolverket, 2011) återfinns i sin helhet endast i kursen 1a.

Punkten algebraiska uttryck skiljer sig mellan kurserna. I kurs 1a och 1c ingår både hantering av algebraiska uttryck och för karaktärsämnena relevanta formler. Relevanta formler för karaktärsämnena ingår inte i kursen 1b. Begreppet linjär olikhet ingår bara i kurs 1b och 1c. Likaså ”Algebraiska och grafiska metoder för att lösa linjära ekvationer och olikheter samt potensekvationer” (Skolverket, 2011).

4.1.2 Under rubriken: Geometri

I kurs 1a ingår punkten ”Egenskaper hos och representationer av geometriska objekt, till exempel ritningar, praktiska konstruktioner och koordinatsystem” (Skolverket, 2011). Denna punkt ingår inte i någon av de andra kurserna.

I kurs 1a finns även punkten ”Geometriska begrepp valda utifrån karaktärsämnenas behov, till exempel skala, vektorer, likformighet, kongruens, sinus, cosinus, tangens och symmetrier” (Skolverket, 2011). Ett liknande innehåll återfinns i kurs 1c, dock annorlunda formulerat. Där finns punkterna ”Begreppen sinus, cosinus och tangens och metoder för beräkning av vinklar och längder i rätvinkliga trianglar” och ”Begreppet vektor och dess representationer såsom riktad sträcka och punkt i ett koordinatsystem” (Skolverket,2011). I kurs 1c ingår även beräkningar med vektorer. Utav dessa begrepp nämns enbart symmetribegreppet i kurs 1b, där finns punkten ”Begreppet symmetri och olika typer av symmetriska transformationer av figurer i planet samt symmetriers förekomst i naturen och i konst från olika kulturer” (Skolverket, 2011).

Även punkterna ”Metoder för mätning och beräkning av storheter som är centrala för karaktärsämnena” och ”Enheter, enhetsbyten och behandling av mätetal som är centrala för karaktärsämnena samt hur man avrundar på ett för karaktärsämnena relevant sätt” (Skolverket, 2011) ingår bara i kurs 1a. Hela innehållet i kurs 1a skiljer sig markant från de övriga kurserna, då det inte finns några gemensamma formuleringar.

I kurs 1b finns punkten ”Representationer av geometriska objekt och symmetrier med ord, praktiska konstruktioner och estetiska uttryckssätt” (Skolverket, 2011). Inget liknande innehåll finns i någon av de andra kurserna.

Gemensamt för både kurs 1b och 1c är punkten som berör matematisk argumentation och grundläggande logik, och även punkten som berör definitioner, satser och bevis.

4.1.3 Under rubriken: Samband och förändring

Innehållet i avsnittet samband och förändring är förhållandevis lika i de tre kurserna. Alla tre kurser ska behandla begrepp som promille, ppm och procentenheter. Även beräkning av förändringsfaktorer, räntor och amorteringar ingår i alla tre kurser.

Punkten ”Begreppen förhållande och proportionalitet i resonemang, beräkningar, mätningar och konstruktioner” (Skolverket, 2011) återfinns bara i kurs 1a. Även punkten ”Skillnader mellan linjära och exponentiella förlopp” (Skolverket, 2011) ingår endast i kurs 1a.

Innehållet i kurserna 1b och 1c är under denna rubrik identiskt. Utöver det som redan nämnts ska dessa kurser behandla funktionsbegreppet och egenskaper hos funktioner, olika representationer av funktioner, exempelvis funktionsuttryck, tabeller och grafer, och skillnader mellan exempelvis ekvation, uttryck och funktion. Begreppet funktion nämns inte alls i innehållet i kurs 1a.

4.1.4 Under rubriken: Sannolikhet och statistik

Likt avsnittet om samband och förändring finns inga markanta skillnader i innehållet i de olika kurserna i avsnittet sannolikhet och statistik. Alla tre kurser innehåller punkten ”Begreppen beroende och oberoende händelser samt metoder för beräkning av sannolikheter vid slumpförsök i flera steg med exempel från spel och risk- och säkerhetsbedömningar” (Skolverket, 2011).

I kurs 1b och 1c återfinns punkten ”Granskning av hur statistiska metoder och resultat används i samhället och inom vetenskap” (Skolverket, 2011). Ett liknande innehåll finns i kurs 1a, dock lite annorlunda formulerat: ”Beskrivande statistik med hjälp av kalkylprogram samt granskning av hur statistiska metoder och resultat används i samhället och i yrkeslivet” (Skolverket, 2011).

4.1.5 Under rubriken: Problemlösning

Innehållet under rubriken problemlösning är identiskt för kurserna 1b och 1c. Båda kurser ska behandla strategier för problemlösning och användning av digitala verktyg, matematiska problem av betydelse för privatekonomi och samhällsliv och matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria. I kurs 1a ingår samma innehåll och en ytterligare punkt: ”Hur matematiken kan användas som verktyg i behandlingen av omfångsrika problemsituationer i karaktärsämnena. Matematikens möjligheter och begränsningar i dessa situationer” (Skolverket, 2011).

4.2 Analys av innehållet i läromedlen

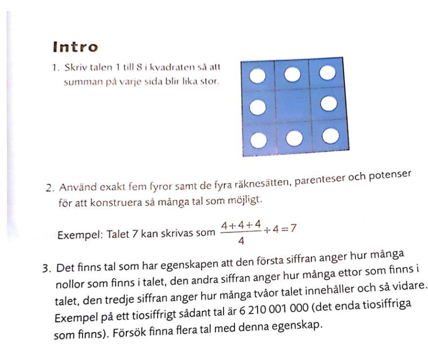
Här följer en analys av innehållet i avsnitten Taluppfattning och aritmetik och Geometri i de olika läromedlen. Dessa två avsnitt har valts eftersom det centrala innehållet skiljer sig mest inom dessa områden.

4.2.1 Serien exponent, avsnitt: Taluppfattning och aritmetik

exponent 1a

Bokserien exponent ges ut av Gleerups. Boken för kurs 1a, som är den första att behandlas, är skriven av Lars-Göran Johansson och Tommy Olsson. I analysen har första upplagan, tryckt 2011, använts. I förordet beskrivs vilka förändringar som har gjorts i samband med att boken har reviderats för 2011 års läroplan. Exempelvis menar man att det nu finns tydligare koppling till ämnesplanens syfte och centrala innehåll, och att det finns specifika uppgifter för samtliga yrkesprogram. Dessa är samlade i ett eget kapitel: ”Uppgifter för karaktärsämnena”. Det hänvisas även till en lärarwebb, som kan användas som lärarhandledning och komplettering till boken, och en elevwebb, som också kan användas som komplettering. Lärarwebben sägs innehålla mer material kopplat till karaktärsämnena än boken. Där finns även lösningstips till bokens programspecifika uppgifter.

Avsnittet Taluppfattning och aritmetik är 66 sidor långt och indelat i 8 delavsnitt. Avsnittet inleds med ett utdrag ur centralt innehåll i kursplanen, som talar om vad som ska tränas. Tre uppgifter, utan facit, följer, vars syfte är att väcka intresse, se figur 1.


Intro

1. Skriv talen 1 till 8 i kvadraten så att summan på varje sida blir lika stor.

2. Använd exakt fem fyror samt de fyra räknesätten, parenteser och potenser för att konstruera så många tal som möjligt.

   Exempel: Talet 7 kan skrivas som $\frac{4+4+4}{4}+4=7$

3. Det finns tal som har egenskapen att den första siffran anger hur många nollor som finns i talet, den andra siffran anger hur många ettor som finns i talet, den tredje siffran anger hur många tvåor talet innehåller och så vidare. Exempel på ett tiosiffrigt sådant tal är 6 210 001 000 (det enda tiosiffriga som finns). Försök finna flera tal med denna egenskap.

Figur 1: Introduktionsuppgift, exponent 1a s.13

Det första delavsnittet handlar om uppbyggnad av tal. Begreppen naturliga tal och heltal definieras. Det beskrivs hur stora tal är i förhållande till varandra, och vad varje siffra i ett tal står för. Man talar om de fyra räknesätten, och terminologin kopplad till dem. I det första delavsnittet ingår två mer praktiska aktiviteter. Den ena handlar om att visualisera begreppet en miljard, den andra handlar om horoskop.

Det andra delavsnittet handlar om negativa tal. Här diskuteras tillvägagångssättet för att addera, subtrahera, multiplicera och dividera dessa tal.

Det tredje delavsnittet handlar om bråk. Här ingår addition och subtraktion av bråk, förkortning och förlängning av bråk samt hur man skriver om tal från bråkform till blandad form, och vice versa. Dessutom förklaras hur man omvandlar från bråk till decimaltal. Det förklaras dock inte hur man går åt andra hållet, det vill säga från decimaltal till bråkform. Det diskuteras också hur man hittar minsta gemensamma nämnare, med hjälp av exempelvis primtalsfaktorisering (i boken kallas det primtalsuppdelning).

Det fjärde delavsnittet handlar om potenser. Här behandlas multiplikation och division med potenser, 10-potenser och grundpotensform. Potenser med negativa exponenter nämns också.

Det femte delavsnittet handlar om närmevärden. Detta avsnitt är bara två sidor långt, och beskriver hur man avrundar till ett givet antal decimaler.

Det sjätte delavsnittet handlar om överslagsräkning. Avsnittet är en sida långt. Det nämns kort när överslagsräkning kan behövas, men inga konkreta exempel ges.

Det sjunde delavsnittet handlar om enheter. Här ingår enheter för längd, massa och volym. Dessutom finns en tabell med prefix, och några uppgifter kopplade till tabellen. I det sjunde delavsnittet ingår också en aktivitet som handlar om volymmätningar.

Det åttonde och sista delavsnittet handlar om mönster. Här behandlas talföljder och hur samband uttrycks i form av tabeller.

Upplägget genom kapitlet följer en tydlig struktur. Inledningsvis finns ett kort teoriavsnitt på cirka en halv sida, följt av uppgifter, ibland något exempel, och till sist följer några påståenden som ska testa förståelse. Dessa uppmanas eleverna diskutera parvis. Teoriavsnitten är väldigt lättillgängliga, de innehåller tips snarare än regler och definitioner. Istället för att exempelvis diskutera prioriteringsreglerna, väljer man att införa ordet ”pamudas”, som ska fungera som en minnesregel för i vilken ordning beräkningar ska utföras (s.23), och när parenteser förklaras så liknar man dem vid inslagspapper till julklappar (s.28). Också vid multiplikation och division med negativa tal erbjuds ett minnesord, parallellt med förklaringen av vilket tecken produkten ska ha. Exempel visualiseras tydligt, exempelvis med hjälp av förflyttningar längs en tallinje. Matematiska begrepp förklaras med mer vardagligt språk. Ibland dyker det även upp rutor med utmaningar av problemlösningskaraktär. Potenser behandlas ganska utförligt i avsnittet, på hela sju sidor, trots att det inte ingår i det centrala innehållet för kursen. Överslagsräkning, som finns med i det centrala innehållet, behandlas bara på en sida. Sist i avsnittet finns en sammanfattning, följt av blandade uppgifter.

Enligt centralt innehåll ska det i kursen ingå metoder för beräkningar med reella tal skrivna på olika sätt, vilket det i exponent gör, bland annat bråkräkning och räkning med potenser. Överslagsräkning, huvudräkning och uppskattning ska också ingå, och som redan nämnts finns ett delavsnitt som behandlar överslagsräkning. Till detta avsnitt hör dock bara fyra uppgifter, och ingen av dem är direkt anpassad till varken vardagsliv eller karaktärsämnen. Syftet med delavsnittet tycks vara att förmedla vilka regler som gäller vid överslagsräkning. Punkten i centralt innehåll som handlar om att använda hjälpmedel från karaktärsämnena syns ingenstans i avsnittet.

exponent 1b

Både exponent 1b och exponent 1c är skrivna av Susanne Gennow, Ing-Mari Gustafsson och Bo Silborn. 2011 års upplaga av boken exponent 1b har analyserats. Förordet är i princip detsamma som för exponent 1a. Den stora skillnaden ligger i att det inte finns något avsnitt med uppgifter för karaktärsämnena, och att det finns två olika svårighetsgrader på övningsuppgifterna. I exponent 1b saknas också avsnittskollen som dök upp med jämna mellanrum i boken för kurs 1a.

Avsnittet Taluppfattning är aningen kortare i denna bok än i exponent 1a. Här omfattar avsnittet 51 sidor, och är indelat i fyra delavsnitt. Precis som i exponent 1a inleds avsnittet med ett utdrag ur centralt innehåll, som talar om vilket innehåll kapitlet kommer att behandla.

Det första delavsnittet är markerat som repetition. Innehållet är i princip detsamma som innehållet i de fyra första delavsnitten i exponent 1a, dock mycket mer kompakt. Man definierar heltal och naturliga tal, beskriver de fyra räknesätten och listar prioriteringsreglerna. Det ingår också uppgifter och exempel som rör rationella och reella tal. I denna version använder man ett mer matematiskt språk och formellt uttryckssätt. Här används till exempel inte minnesordet för prioriteringsreglerna som togs upp i exponent 1a, istället listas reglerna i en markerad ruta, och några exempel följer som demonsterar användningen. Känslan som förmedlas till läsaren skiljer sig markant mellan de två böckerna. Som tidigare nämnts är exponent 1a förhållandevis lättillgänglig och vardaglig. När regler uttrycks görs detta i ord och bild, snarare än matematiskt. Till exempel, exponent 1a uttrycker regler för multiplikation av positiva och negativa tal på följande sätt: ”Vid multiplikation av två tal med Samma tecken, blir svaret Positivt (...) Vid multiplikation av två tal med Olika tecken, blir svaret Negativt. Minnesregel: SPON” (s.31). Samma regler uttrycks på ett mycket mer kompakt och matematiskt sätt i exponent 1b (s.15):

$$\begin{aligned} a \cdot (-b) &= -ab \qquad & 2 \cdot (-7) &= -14 \\ (-a) \cdot b &= -ab \qquad & (-2) \cdot 7 &= -14 \\ (-a) \cdot (-b) &= ab \qquad & (-2) \cdot (-7) &= 14 \end{aligned}$$

Det andra delavsnittet har rubriken ”Heltal”. Avsnittet inleds med en historisk beskrivning. Det talas om tidiga kulturer som använde heltal, och man nämner införandet av siffran 0, och de negativa talen. Begreppet talföljd introduceras, liksom begreppen primtal och delbarhet. Ett antal delbarhetsregler listas. De sista uppgifterna i avsnittet definieras som problemlösningsuppgifter.

Det tredje delavsnittet handlar om reella tal. Här diskuteras hur tal skrivs på potensform, och hur man räknar med dessa. Några problemlösningsuppgifter finns även på detta tema. I avsnittet diskuteras också storheter, enheter och gällande siffror.

Det fjärde och sista delavsnittet handlar om talsystem. Detta delavsnitt har ett historiskt tema. Det inleds med en beskrivning av romerska tal, och innehåller även beskrivningar av babyloniska tal. Dessutom diskuteras det decimala och det binära talsystemet.

Överlag upplevs innehållet i denna bok stämma bra överens med det centrala innehållet. Enligt centralt innehåll ska kursen ta upp egenskaper hos heltal, olika talbaser, begreppen primtal och delbarhet. Detta görs på ett tydligt sätt i boken. Det som saknas är, även i denna bok, uppgifter som är anpassade till karaktärsämnena.

exponent 1c

Boken exponent 1c är som tidigare nämnts skriven av samma författare som exponent 1b. 2011 års upplaga har använts i analysen. Förordet i denna bok är mycket likt det i exponent 1b. Precis som i exponent 1b finns det två nivåer av övningsuppgiter. I exponent 1c är dessa indelade enligt vilka förmågor som uppgifterna tränar. Den första nivån innehåller uppgifter som tränar begrepps- och procedurförmågan och den andra nivån innehåller uppgifter som även tränar de övriga fem förmågorna. Alla övningsuppgifter har lösningsförslag på elevwebben. exponent 1c innehåller även en del fördjupningsavsnitt, som har markerats som överkurs. Något sådant avsnitt står dock inte att finna i varken taluppfattning- eller geometriavsnittet.

Avsnittet taluppfattning är 72 sidor långt och indelat i fem delavsnitt. Avsnittet inleds precis som i de andra två böckerna, med ett utdrag ur centralt innehåll.

Det första delavsnittet är även här ett repetitionsavsnitt. Det enda som skiljer detta delavsnitt från det första i exponent 1b är att antalet övningsuppgifter är fler.

Det andra delavsnittet handlar om heltal, och även det är mycket likt det andra delavsnittet i exponent 1b. Övningsuppgifterna är igen aningen fler.

Det tredje delavsnittet handlar om rationella tal. Här definieras begreppen stam- och kedjebråk och periodiska decimalutvecklingar. I delavsnittet ingår några uppgifter av problemlösningskaraktär.

Det fjärde delavsnittet handlar om reella tal. Detta delavsnitt är ganska likt det tredje delavsnittet i exponent 1b. Exponent 1c behandlar dock potenser med rationell exponent och kvadratrötter ur produkter och kvoter, vilket inte görs i exponent 1b. Avsnittet om storheter och enheter är mer utvidgat och detaljerat i exponent 1c, det innehåller både mer teori och fler exempel.

Det femte och sista delavsnittet handlar om talsystem. Utöver innehållet i samma avsnitt i exponent 1b ingår det i detta avsnitt även omvandlingar mellan olika talbaser.

Det centrala innehållet täcks väl in i exponent 1c.

4.2.2 Serien exponent, avsnitt: Geometri

exponent 1a

Avsnittet Geometri är i exponent 1a 70 sidor långt, och indelat i åtta delavsnitt. Avsnittet inleds precis som avsnittet Taluppfattning, med ett utdrag ur centralt innehåll.

Det första delavsnittet handlar om vinklar. Här beskrivs hur vinklar ritas, och hur man använder en gradskiva. I likhet med avsnittet Taluppfattning uttrycker man sig väldigt vardagligt och praktiskt. Det förklaras hur man kan klippa och klistra för att bevisa att vinkelsumman i en triangel är 180 grader, dock används aldrig ordet ”bevis” (s.185). Begreppen liksidig och likbent triangel definieras. Detta görs både på ett ganska formellt och matematiskt sätt, men även med förenklande liknelser. För begreppet likbent ges först definitionen: ”En triangel där två sidor är lika långa kallas likbent. Detta innebär att två vinklar, basvinklarna, är lika stora” (s.187), sedan jämför man med en streckgubbe som har två lika långa ben.

Det andra delavsnittet handlar om omkrets och area. Ingen formell definition ges av begreppet omkrets, istället beskrivs en myra som vandrar runt en geometrisk figur, och myrans promenad runt hela figuren sägs vara lika lång som omkretsen. Innan begreppet area definieras finns några uppgifter där en area ska uppskattas helt enkelt genom att räkna antalet rutor som en figur upptar. Sedan följer en mer formell definiton av begreppen area och areaenheter. I formelrutor beskrivs hur man beräknar arean för rektanglar, kvadrater, parallellogram, romber, parallelltrapetser och rektanglar. Även cirklar diskuteras. Man tar upp begreppen medelpunkt, radie och diameter. Några sidor ägnas åt talet π, det beskrivs historiskt och det föreslås ett antal praktiska aktiviteter för att uppskatta talet π. Det beskrivs sedan hur omkrets och radie beräknas för cirklar. Delavsnittet avslutas med en definition av begreppet kvadratrot, och ett bevis av Pythagoras sats. Inte heller här används ordet ”bevis”.

Det tredje delavsnittet handlar om förminskning och förstoring. Här beskrivs exempelvis hur avstånd på en karta kan översättas till sträckor i verkligheten, och hur objekt ritas i olika skala.

Det fjärde delavsnittet handlar om volym. Här ingår beskrivningar av hur man omvandlar mellan exempelvis liter och kubikdecimeter. I formelrutor beskrivs hur man beräknar volymen för rätblock, kuber, cylindrar, pyramider, koner och klot.

Det femte delavsnittet handlar om likformighet. Detta avsnitt är markerat med en stjärna, vilket innebär att det bara ska läsas av vissa program. Vilka program som ska läsa just detta avsnitt står inte i boken. Avsnittet är bara två sidor långt, och visar med flera exempel vad som menas med likformiga figurer. Ett antal övningsuppgifter följer.

Det sjätte delavsnittet handlar om trigonometri, och är även det markerat med en stjärna. Avsnittet inleds med en historisk beskrivning av trigonometrin. Begreppen sinus, cosinus och tangens definieras och formelrutor beskriver hur sinus, cosinus och tangens för en vinkel beräknas. Det beskrivs även hur man kan använda arcus sinus, arcus cosinus och arcus tangens för att beräkna vinklar.

Det sjunde delavsnittet handlar om symmetrier, och är även det markerat med en stjärna. Här definieras begreppen symmetriaxel, reflektion, rotationssymmetri, symmetricentrum, translation och glidreflektion.

Det åttonde och sista delavsnittet, som även det är markerat med en stjärna, handlar om vektorer. Begreppet vektor förklaras genom att liknas vid en golfspelares slag, som har både en längd och en riktning. Det beskrivs hur vektorer delas upp i komposanter, och hur en parallellförflyttning går till. Man talar även om additiva inversen till en vektor, men kallar denna negativ vektor, och om vektoraddition.

Enligt centralt innehåll ska det i kurs 1a ingå arbete med ritningar, praktiska konstruktioner och koordinatsystem. Förutom några uppgifter i delavsnittet om förminskning och förstorning förekommer i princip inget arbete med ritningar. I avsnittet finns dock ett antal aktiviteter, som skulle kunna anses beröra geometri i praktiska konstruktioner. Dessa aktiviteter handlar exempelvis om att skapa ett pussel av en kvadrat och att tillverka kärl av olika former som ska rymma 1 liter. Koordinatsystem förekommer i teoriavsnitten, exempelvis för att visualisera negativa vektorer, men ingenstans finns teori kring eller beskrivningar av hur ett koordinatsystem fungerar. Exponent 1a tar upp alla de geometriska begrepp som nämns i det centrala innehållet, dock finns det ingenstans uttryckt vilka begrepp som är relevanta, beroende på karaktärsämne. Överlag täcker exponent 1a väl in det som uttrycks i det centrala innehållet, även om anpassningen till karaktärsämnena helt saknas.

exponent 1b

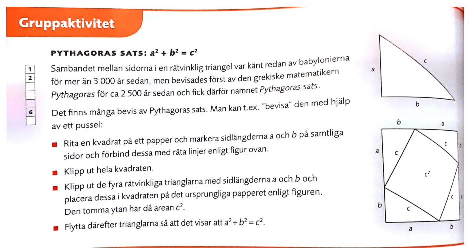
Avsnittet Geometri är i exponent 1b 36 sidor långt, och indelat i fyra delavsnitt. Avsnittet inleds med ett utdrag ur centralt innehåll.

Det första delavsnittet är ett repetitionsavsnitt. Här diskuteras begreppen omkrets och area, och geometriska figurer såsom fyrhörningar, trianglar, andra månghörningar och cirklar. Pythagoras sats formuleras, men bevisas inte. Eleverna får istället själva bevisa satsen som en övningsuppgift i ett senare delavsnitt. Begreppet volym hanteras. Man listar olika enheter för volymmätning och hur man omvandlar mellan dessa. Man listar även formler för volymberäkningar av olika geometriska objekt. Begreppet prisma introduceras.

Det andra delavsnittet handlar om symmetrier. Här diskuteras symmetriers betydelse i konst, och begreppet symmetrilinje introduceras. Ett antal uppgifter ägnas åt mosaik, och begreppet tesselation införs och definieras. Därefter följer defininitioner av begreppen rotation, reflektion och translation.

Det tredje delavsnittet handlar om symmetri och geometri i natur och konst. Här behandlas exempelvis gyllene snittet.

Det fjärde och sista delavsnittet handlar om argumentation, definition, axiom, sats och bevis. Här diskuteras vad som menas med de olika begreppen, och hur de hör ihop. Begreppen implikation och ekvivalens införs och exemplifieras. Avsnittet avslutas med följande gruppuppgift:


Gruppaktivitet

PYTHAGORAS SATS: $a^2 + b^2 = c^2$

Sambandet mellan sidorna i en rätvinklig triangel var känt redan av babylonierna för mer än 3 000 år sedan, men bevisades först av den grekiske matematikern *Pythagoras* för ca 2 500 år sedan och fick därför namnet *Pythagoras sats*.

Det finns många bevis av Pythagoras sats. Man kan t.ex. "bevisa" den med hjälp av ett pussel:

- Rita en kvadrat på ett papper och markera sidlängderna a och b på samtliga sidor och förbind dessa med räta linjer enligt figur ovan.
- Klipp ut hela kvadraten.
- Klipp ut de fyra rätvinkliga trianglarna med sidlängderna a och b och placera dessa i kvadraten på det ursprungliga papperet enligt figuren. Den tomma ytan har då arean c^2.
- Flytta därefter trianglarna så att det visar att $a^2 + b^2 = c^2$.

Figur 2: Gruppuppgift, exponent 1b s.148

Enligt centralt innehåll ska begreppet symmetri och symmetriers förekomst i natur och konst tas upp i kursen matematik 1b. I exponent 1b är det just detta innehåll som utgör den största delen av geometriavsnittet, då det behandlas i två delavsnitt. Det ska även ingå representationer av geometriska objekt i praktiska konstruktioner, detta behandlas dock inte i exponent 1b. De praktiska uppgifterna som kallas aktiviteter, som dyker upp i exponent 1a, finns inte med i exponent 1b. Kursen ska också behandla matematisk argumentation med hjälp av grundläggande logiska begrepp. Detta görs i exponent 1b i det sista delavsnittet. Dock finns det väldigt få jämförelser med hur man argumenterar i vardagliga sammanhang, vilket enligt centralt innehåll också ska ingå. Det i princip enda exemplet finns i förklaringen av begreppet argumentation, där man skiljer på sak- och känsloargument, och sedan ger ett exempel på ett känsloargument (s. 140). exponent 1b täcker in det mesta av det centrala innehållet, men framför allt de praktiskta uppgifterna saknas.

exponent 1c

Avsnittet geometri är i exponent 1c 48 sidor långt, och indelat i fem delavsnitt. Avsnittet inleds med ett utdrag ur centralt innehåll.

Det första delavsnittet är, precis som i exponent 1b, ett repetitionsavsnitt. Här ingår samma innehåll som i det första delavsnittet i exponent 1b, och dessutom ett avsnitt om vinklar och sträckor, där man exempelvis tar upp vinkelsumman i trianglar och fyrhörningar. Man diskuterar även koordinatsystem, och hur man anger koordinaterna för en punkt i ett koordinatsystem.

Det andra delavsnittet handlar om likformighet och Pythagoras sats. Man definierar begreppet likformighet och exemplifierar med ett antal bilder på likformiga trianglar. Några exempel och uppgifter demonstrerar användningen av Pythagoras sats. Inget bevis av satsen förekommer.

Det tredje delavsnittet handlar om trigonometri. Här diskuteras begreppen sinus, cosinus och tangens för en vinkel, och formler formuleras för beräkningen av dessa. Några exempel följer som visar hur man kan beräkna sidlängder i rätvinkliga trianglar, där någon vinkel är känd (s.162).

Det fjärde delavsnittet handlar om vektorer. Här definieras begreppen vektor, skalär och komposant, och exempel följer som visar till exempel hur man multiplicerar vektorer och skalärer, och vad en sådan multiplikation innebär.

Ett antal räkenlagar för hur man räknar med vektorer listas.

Det femte och sista delavsnittet handlar om argumentation, definition, axiom, sats och bevis. Alla dessa begrepp definieras och exemplifieras. Man tar även upp begreppen implikation och ekvivalens. I detta delavsnitt finns, precis som i exponent 1b, en gruppuppgift där eleverna ska bevisa Pythagoras sats.

Enligt centralt innehåll ska det i kursen matematik 1c ingå trigonometriska begrepp och metoder för beräkning av längder och vinklar i rätvinkliga trianglar. Detta behandlas förhållandevis ingående i exponent 1c. Även begreppen vektor och koordinatsystem behandlas utförligt. Överlag täcks det centrala innehållet väl in av exponent 1c.

4.2.3 Serien Matematik Origo, avsnitt: Tal

Matematik Origo 1a

Bokserien Matematik Origo ges ut av förlaget Sanoma Utbildning. Den första boken att behandlas är origo 1a, som är skriven av Verner Gerholm och Kerstin Olofsson. I analysen har första upplagan, tryckt 2017, använts. I förordet talas det om att boken ska "lyfta fram problemlösning, förståelse och matematikens användbarhet" (s.3). Man talar om att varje avsnitt inleds med teori följt av exempel, och sedan följer en uppgift som man kallar starter. Denna uppgift är tänkt att genomföras som en diskussionsuppgift i helklass. Övningsuppgifterna som sedan följer är indelade i tre nivåer, efter svårighetsgrad. Vissa avsnitt är markerade som fördjupning, eller som programanpassade, och ska alltså inte läsas av alla program. Efter varje kapitel kommer några sidor som kallas för Samhälle och yrkesliv. Där sätts den i kapitlet behandlade matematiken in i ett historiskt eller samhällsnyttigt sammanhang.

En del av det centrala innehållet för kursen matematik 1a handlar om att läsa manualer och använda tumregler som är relevanta för karaktärsämnena. Detta innehåll behandlas i ett eget kapitel i origo 1a. Kapitlet är 14 sidor långt, och tar upp exempelvis hur man beräknar lastutrymmet i en bil, valutaomvandlingar och beräkningar av kaloriförbräning vid träning.

Avsnittet Tal är 65 sidor långt och indelat i fem delavsnitt. Avsnittet inleds med en lista av vad eleven ska kunna efter avsnittet. Sedan följer två spel som kan spelas parvis.

Det första delavsnittet handlar om de fyra räknesätten och prioriteringsreglerna. Till skillnad från exponent 1a så väljer man här att helt enkelt lista i vilken ordning beräkningar ska utföras, istället för att använda minnesord.

Det andra delavsnittet handlar om negativa tal. Här listas räkneregler för addition, subtraktion, multiplikation och division av negativa tal.

Det tredje delavsnittet handlar om positionssystemet. Här behandlas tal i decimalform. Man talar även om avrundning, och ett antal regler listas för hur man avrundar korrekt. En del av avsnittet ägnas åt uppskattning och överslagsräkning. Detta exemplifieras med ett vardagsexempel som handlar om att uppskatta årshyran på en lägenhet.

Det fjärde delavsnittet handlar om bråk. Här behandlas hur man förlänger och förkortar bråk, och hur man skriver om bråktal på decimalform. Man diskuterar förhållanden, och när dessa används. Som exempel på när förhållanden används talar man om två situationer, när man ska tolka ritningar i skala, och när man ska blanda till färg (s.50). Man beskriver även addition, subtraktion, multiplikation och division av bråk.

Det femte och sista delavsnittet handlar om potenser och prefix. Begreppen bas och exponent definieras, och potenser läggs till prioriteringsreglerna. Man diskuterar tiopotenser och grundpotensform. Man listar även ett antal olika prefix.

I slutet av avsnittet ägnas några sidor åt att redogöra för olika talsystem historiskt. Man tar exempelvis upp det babyloniska talsystemet, det romerska talsystemet och det binära talsystemet. Till denna teori finns dock inga övningsuppgifter.

Avsnittet behandlar metoder för beräkningar med reella tal skrivna på olika former, som enligt centralt innehåll ska ingå. En hel del av öppningsuppgifterna är vardagsnära, och en del är också kopplade till olika karaktärsämnen, i bråkavsnittet handlar till exempel några av uppgifterna om att blanda hårfärg, eller korrekt bränsleblandning till en gräsklippare. Avsnittet som behandlar överslagsräkning och uppskattning är större och har fler exempel än motsvarande avsnitt i exponent 1a. I centralt innehåll står även att det i kursen matematik 1a ska behandlas strategier för att hantera hjälpmedel som är relevanta för karaktärsämnena. Detta innehåll har man som tidigare nämnts valt att behandla i ett eget kapitel i origo 1a.

Matematik Origo 1b

Matematik Origo 1b är skriven av Attila Szabo, Niclas Larson, Gunilla Viklund, Daniel Dufåker och Mikael Marklund. I analysen har andra upplagan från 2011 använts. Förordet är mycket likt det i origo 1a. Dock uttrycker man att man vill lyfta fram det matematiska samtalet (s.3), istället för matematikens användbarhet, som var ett fokusområde för origo 1a. Varje kapitel inleds med att ett antal förkunskaper listas. Sedan följer ett utdrag ur centralt innehåll, och avslutningsvis listas det som eleverna ska kunna efter kapitlet. Precis som i origo 1a är övningsuppgifterna indelade i tre nivåer. Varje kapitel avslutas med några specialsidor. På dessa finns exempelvis större tematiska uppgifter, matematikhistoria, problemlösningsuppgifter och sammanfattningar.

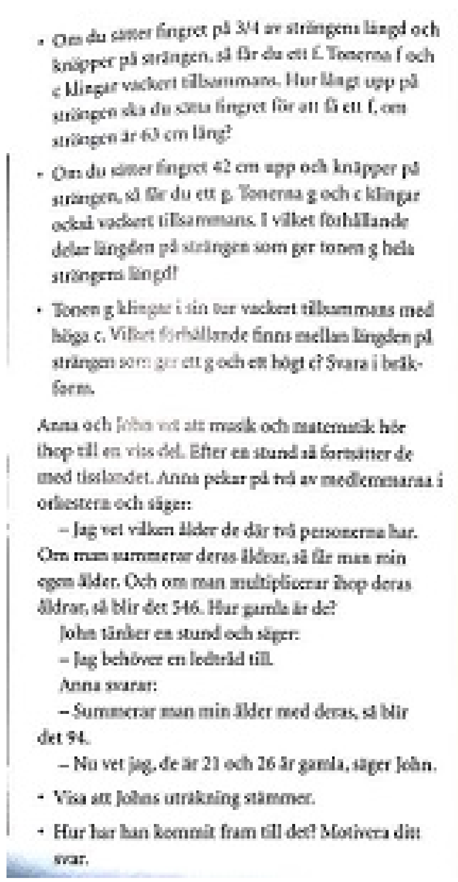
Avsnittet Tal är 50 sidor långt och indelat i tre delavsnitt. Avsnittet inleds med tre uppgifter av problemlösningskaraktär.

Det första delavsnittet handlar om tal i olika former. Här diskuteras talmängder såsom hela tal och rationella tal. Räkneregler för negativa tal listas. En del av övningsuppgifterna är markerade som öppna, vilket innebär att det finns flera korrekta svar. Man introducerar begreppen primtal och delbarhet, och listar ett antal delbarhetsregler. Även bråk hanteras. Exempel visar hur man förlänger och förkortar bråk, och hur man hittar minsta gemensamma nämnare. Man talar även om hur man adderar, subtraherar, multiplicerar och dividerar bråk.

Det andra delavsnittet handlar om potenser. Här listas potenslagarna, och man diskuterar även prioriteringsreglerna.

Det tredje och sista delavsnittet handlar om talsystem. Här hanteras tal i decimalform, och man visar med exempel vad som menas med tal med periodisk decimalutveckling. Man diskuterar även närmevärden, värdesiffror och hur man avrundar. Trots att det förra delavsnittet handlade om potenser, dyker det i detta delavsnitt upp en sida som behandlar tal i grundpotensform och prefix. En stor del av delavsnittet ägnas åt det binära talsystemet. Hela två sidor teori behandlar binära tal, vilket är längre än alla andra teoridelar i avsnittet.

Kapitlet avslutas med följande temauppgift:



- Om du sätter fingret på 3/4 av strängens längd och knäpper på strängen, så får du ett f. Tonerna f och c klingar vackert tillsammans. Hur långt upp på strängen ska du sätta fingret för att få ett f, om strängen är 63 cm lång?
- Om du sätter fingret 42 cm upp och knäpper på strängen, så får du ett g. Tonerna g och c klingar också vackert tillsammans. I vilket förhållande delar längden på strängen som ger tonen g hela strängens längd?
- Tonen g klingar i sin tur vackert tillsammans med höga c. Vilket förhållande finns mellan längden på strängen som ger ett g och ett högt c? Svara i bråkform.

Anna och John vet att musik och matematik hör ihop till en viss del. Efter en stund så fortsätter de med tisslandet. Anna pekar på två av medlemmarna i orkestern och säger:

– Jag vet vilken ålder de där två personerna har. Om man summerar deras åldrar, så får man min egen ålder. Och om man multiplicerar ihop deras åldrar, så blir det 546. Hur gamla är de?

John tänker en stund och säger:

– Jag behöver en ledtråd till.

Anna svarar:

– Summerar man min ålder med deras, så blir det 94.

– Nu vet jag, de är 21 och 26 år gamla, säger John.

- Visa att Johns uträkning stämmer.
- Hur har han kommit fram till det? Motivera ditt svar.

Figur 3: Uppgifter tagna från temauppgift, Origo 1b s.65

Denna sägs behandla musik och matematik. Dock är det bara första halvan av uppgiften som är kopplad till musik. Andra halvan handlar om att beräkna orkestermedlemmars åldrar (s.65). Efter temauppgiften följer ett historiskt avsnitt, som behandlar exempelvis det romerska och det egyptiska talsystemet. Detta avsnitt är samma som det historiska avsnittet i origo 1a. Inte heller här finns några övningsuppgifter kopplade till historian.

Kursen matematik 1b ska, enligt centralt innehåll, behandla egenskaper hos heltal, och begreppen primtal och delbarhet. Detta görs relativt väl i origo 1b. Det som tydligast saknas i avsnittet i origo 1b är beräkningar kopplade till vardagsliv och karaktärsämnen, även om det ibland dyker upp uppgifter som handlar om specifika vardagssituationer. I avsnittet om prioriteringsreglerna finns till exempel en uppgift där man ska beräkna kostnaden för en dagisgrupp att äta lunch på en restaurang (s.49), men de allra flesta uppgifterna är inte vardagsnära, och inte heller kopplade till något specifikt karaktärsämne.

Matematik Origo 1c

Matematik Origo 1c är skriven av samma författare som Matematik origo 1b. I analysen har andra upplagan från 2011 använts. Förordet är precis detsamma som i Matematik origo 1b.

Avsnittet Tal är i origo 1c 50 sidor långt och indelat i tre delavsnitt. Avsnittet inleds med samma tre uppgifter av problemlösningskaraktär som i origo 1b. Innehållet i avsnittet är exakt samma som i avsnittet Tal i origo 1b.

Det centrala innehållet i kursen matematik 1c täcks överlag väl in i origo 1c. Precis som för origo 1b är det uppgifter kopplade till vardagsliv och karaktärsämnen som lyser med sin frånvaro. De flesta uppgifter är av typen "Skriv 780000 i grundpotensform" (s. 37), eller "Beräkna hälften av en tiondel" (s. 21).

4.2.4 Serien Matematik Origo, avsnitt: Geometri och bevis

Matematik Origo 1a

Avsnittet Geometri är 70 sidor långt och indelat i fyra delavsnitt. Det inleds med en lista över vad eleverna ska kunna när de har arbetat igenom avsnittet. En del av punkterna på listan sägs vara "För vissa program". Hit hör exempelvis begreppet vektor, addition av vektorer och uppdelning av vektorer i komposanter. Även begrepp som skala, symmetri och likformighet sägs bara höra till vissa program. Det skrivs inte ut vilka program som ska läsa det utökade innehållet (s.286). Den första uppgiften i avsnittet är en praktisk aktivitet som handlar om uppskattning, något som man säger är viktigt att kunna då man exempelvis snickrar, målar eller syr. Uppgiften går ut på att eleverna ska uppskatta klassrummets storlek genom att uppskatta takhöjd, omkrets, golvarea och volym. De ska sedan mäta samma storheter, och beräkna klassrummets omkrets, area och volym, och jämföra med sina uppskattningar (s.287).

Det första delavsnittet handlar om omkrets, area och volym. Begreppen omkrets och area förklaras med hjälp av ett praktiskt exempel. Man skriver " Om du ska lägga golv i ett rum, behöver du veta hur stor yta golvet har. Det innebär att du måste beräkna golvets area. För att sätta upp golvlister, måste du känna till längden runt om golvet. Då behöver du mäta golvets omkrets" (s.288). En ruta följer där man listar hur arean beräknas för olika geometriska figurer. Ett exempel visar hur man kan räkna ut hur mycket golv och golvlist som måste köpas för att lägga golv i ett rektangulärt rum (s.289). Efter ett antal övningsuppgifter följer ännu en praktisk och vardagsnära förklaring av begreppet volym. Även här listas formler för volymberäkning för olika geometriska objekt. Man diskuterar enhetsomvandlingar och hanterar även begreppet kvadratrot. En hel del av övningsuppgifterna i delavsnittet har en inriktning mot något karaktärsämne. I en uppgift ska eleverna till exempel göra en ritning av ett stearinljus med valfri geometrisk form, som ska göras av en bestämd mängd stearin (s.296). I en annan uppgift efterfrågas en uppskattning av hur många brädor som går åt för att bygga en altan med bestämda mått och design (s.300).

Det andra delavsnittet handlar om vinklar, likformighet och symmetri. Man förklarar olika typer av vinklar, såsom rät och trubbig vinkel. Övningsuppgifter beskriver användandet av en gradskiva. Man diskuterar vinklar och vinkelsumma i bland annat trianglar. Begreppet skala introduceras, man förklarar både förstoring och förminskning med hjälp av exempel. De flesta av övningsuppgifterna behandlar kartor, men en uppgift finns där eleverna återigen ska beräkna kostnaden för att lägga ett nytt golv, denna gång med hjälp av en ritning över rummet, istället för de faktiska måtten (s.312). Man definierar begreppen likformighet och kongruens. Man behandlar även begreppet symmetri.

Det tredje delavsnittet handlar om rätvinkliga trianglar och trigonometri. Avsnittet inleds med att Pythagoras sats, och omvändningen av Pythagoras sats, formuleras. Ett bevis finns med i marginalen som en bild, men ingen vidare förklaring av det ges (s.320). I ett exempel använder en snickare Pythagoras sats för att kontrollera om en vägg är rätvinklig mot golvet (s.321). Man behandlar de trigonometriska begreppen, först tangens, och därefter cosinus och sinus. I ett exempel ska tangens för en vinkel först uppskattas och sedan beräknas.

Det fjärde och sista delavsnittet handlar om vektorer. Begreppet vektor förklaras ingående. Addition av vektorer förklaras och exemplifieras. Man diskuterar även uppdelning av vektorer i vinkelräta komposanter. De flesta exemplen handlar om att beräkna olika krafter.

Avsnittet avslutas med några sidor som diskuterar geometrins betydelse historiskt. Här diskuterar man exempelvis London City Hall, och orsakerna bakom byggnadens runda form. Det förklaras hur man genom tesselering kan åstadkomma runda former med hjälp av fyrhörningar och trianglar (s.343). Avsnittet avslutas med ännu en praktisk övning. Denna går ut på att beräkna hur mycket tapet, som måste mönsterpassas, som skulle gå åt för att täcka klassrummet (s.345).

Enligt centralt innehåll ska kursen matematik 1a behandla geometri i ritningar och praktiska konstruktioner. Detta görs i relativt hög grad i Matematik origo 1a. Eleverna får möta exempelvis ritningar i både exempel och övningsuppgifter. Som redan nämnts innehåller origo 1a även flera praktiska övningar, som handlar om att både uppskatta och mäta och räkna ut. Uppskattning och överslagsräkning är också något som enligt centralt innehåll ska ingå i kursen. Koordinatsystem förekommer i origo 1a i avsnittet som behandlar uppdelning av vektorer i komposanter. Ingen förklaring ges dock till hur ett koordinatsystem fungerar. Det övriga centrala innehållet täcks väl in av origo 1a, och en hel del av både teorin, exemplen och övningsuppgifterna upplevs vara anpassad till olika karaktärsämnen.

Matematik Origo 1b

Avsnittet Geometri och bevis är 50 sidor långt och indelat i tre delavsnitt. Avsnittet inleds med en lista med formler för areaberäkning av trianglar, rektanglar, parallellogram och parallelltrapetser.

Det första delavsnittet handlar om vinklar och trianglar. Här behandlas olika typer av vinklar, och man definierar begreppen bisektris, vertikalvinklar, likbelägna vinklar och alternatvinklar. Man diskuterar även olika typer av trianglar, och säger att det är vinklarna i triangeln som avgör dess form. Begreppet vinkelsumma introduceras och exemplifieras.

Det andra delavsnittet handlar om omkrets, area och volym. Här listas ett antal olika enheter för area och volym. En formelruta visar samma areaformler som i början av kapitlet, och dessutom formler för att beräkna arean av en cirkel och en cirkelsektor. En liknande formelruta finns för volymberäkningar. Man diskuterar även begreppen skala och symmetri. Teorin som hör till begreppet symmetri är hela tre sidor lång, och behandlar exempelvis spegelsymmetri och rotationssymmetri.

Det tredje och sista delavsnittet handlar om matematiska bevis. Först diskuteras matematisk argumentation. Begreppet implikation förklaras med både ett vardaligt exempel och ett matematiskt. Begreppet ekvivalens får enbart en matematisk förklaring. Man diskuterar även satser och bevis. Här talar man om definitioner och axiom. Man visar ett bevis för trianglens vinkelsumma. Skillnaden mellan experiment och bevis poängteras. En egen del av delavsnittet ägnas åt Pythagoras sats. Satsen både formuleras och bevisas.

Avsnittets temauppgift handlar om typografi. Här ska eleverna till exempel räkna ut hur många sidor en text av ett visst typsnitt skulle uppta. Efter temauppgiften följer den historiska delen. I detta avsnitt handlar den främst om Euklides.

Origo 1b behandlar begreppet symmetrier mycket ingående. Symmetriers förekomst i konst nämns dock bara i ett av övningsexemplen, där man undersöker om två tavlor är symmetriska. Praktiska konstruktioner och estetiska uttryckssätt behandlas i princip inte alls i origo 1b. Origo 1b hanterar matematisk argumentation, och jämför med vardaglig argumentation.

Matematik Origo 1c

Avsnittet Geometri och bevis är 55 sidor långt och indelat i tre delavsnitt. I början av avsnittet listas det centrala innehåll som kommer behandlas. Samma formelruta för areaberäkningar som i Origo 1b finns formulerad.

Det första delavsnittet handlar om matematiska bevis. Man inleder med att diskutera vinklar. En historisk beskrivning ges av hur det babyloniska talsystemet har gett upphov till hur vi idag anger vinklar i grader. På samma sätt som i Origo 1b diskuterar man även vinklar i trianglar. Man visar med ett exempel hur man kan se att vinkelsumman i en triangel är 180 grader, och hänvisar till ett korrekt matematiskt bevis längre fram i kapitlet. Matematisk argumentation diskuteras och man definierar begreppet implikation. Man diskuterar även skillnaden mellan implikation i vardagslivet, och logisk implikation inom matematiken. Som exempel på vardaglig implikation tas meningen ”om laget spelar bra, så vinner laget” (s.251) där det faktiskt inte är självklart att den ena händelsen kommer medföra den andra. Som exempel på matematisk implikation tar man meningen ”Om triangeln har två lika stora vinklar, så är triangeln likbent” (s.251). Man diskuterar också skillnaden mellan implikation och ekvivalens. Exempel visar vad som menas med definitioner och satser, och ett bevis ges för triangelns vinkelsumma. En större del av avsnittet ägnas åt att bevisa Pythagoras sats.

Det andra delavsnittet handlar om Trigonometri. Inledningsvis definieras och exemplifieras begreppet likformiga trianglar. Man visar hur tangens för en vinkel kan beräknas, och därefter cosinus och sinus. Man diskuterar även trigonometrin historiskt, genom att beskriva framtagandet av de första trigonometriska tabellerna. Exempel visar hur trigonometrin kan användas för att bestämma vinklar.

Det tredje och sista delavsnittet handlar om vektorer. Här hanteras skillnaden mellan vektor och skalär, och även begreppet parallellförflyttning. Exempel som handlar om krafter visar hur räkneoperationer med vektorer går till. Ett antal räknelagar för vektorer i koordinatsystem listas.

Avsnittets temauppgift handlar om Rubiks kub. Eleverna ska först beräkna hur många små kuber som har 3, 2 och 1 färgad sida i en vanlig 3 x 3 kub. De ska sedan bevisa två generella påståenden av typen ”Visa att en kub som består av k x k x k små kuber kommer att ha $6(k-2)^2$ kuber med färg på endast en sida” (s.286). Samma historiska text om Euklides som i Origo 1b dyker upp även här. Efter den historiska delen följer ett antal problemlösningsuppgifter, där det bland annat handlar om att bevisa påståenden med hjälp av randvinkelsatsen (s.288).

Det centrala innehållet för kursen matematik 1c täcks väl in av matematik Origo 1c. I enlighet med kursplanen är de stora områdena trigonometri, vektorer och matematiska bevis. Speciellt de matematiska bevisen får extra mycket utrymme i Origo 1c, då de återkommer även i kapitlets temauppgift och i de avslutande problemlösningsuppgifterna.

4.2.5 Serien Matematik 5000, avsnitt: Att arbeta med tal

Matematik 5000 kurs 1a Röd Lärobok

Bokserien Matematik 5000 ges ut av Natur och Kultur läromedel. Den första boken att behandlas är skriven av Lena Alfredsson, Patrik Erixon och Hans Heikne. I analysen har första upplagan, tryckt 2011, använts. Bokserien Matematik 5000 har två böcker som båda är ämnade för kurs 1a. Boken som kallas Röd Lärobok menar man att riktar sig till elever på serviceinriktade yrkesprogram (s.3). I förordet beskrivs boken upplägg. Man har även i denna bokserie valt att dela in övningsuppgifterna i tre olika nivåer, enligt svårighetsgrad. Med jämna mellanrum förekommer det som man väljer att kalla aktiviteter. Dessa aktiviteter är tänkta att utföras i grupp, för att antingen inleda ett avsnitt, eller för att erbjuda variation till undervisningen. I boken finns även avsnitt som kallas teman, där uppgifterna är anpassade till olika karaktärsämnen, och historik, där teori och övningsuppgifter sätter in matematiken i ett historiskt sammanhang (s.3). Till skillnad från både exponent och Origo förekommer dessa historiska inslag även mitt i kapitel, inte enbart i slutet, och det finns dessutom övningsuppgifter i anslutning till dem.

Avsnittet Att arbeta med tal är 66 sidor långt och indelat i fyra delavsnitt. Avsnittet inleds med en innehållsföreteckning, och en aktivitet som går ut på att placera ut lappar med tal på olika sätt för att på så vis skapa exempelvis ett så litet och ett så stort tal som möjligt (s.7).

Det första delavsnittet handlar om positiva tal. Inledningsvis förklaras begreppet positionssystem. Man diskuterar naturliga tal och de fyra räknesätten, samt prioriteringsreglerna, men väljer att kalla dem för räkneordning (s.11). Också tal i decimalform hanteras. Delavsnittet innehåller en aktivitet, om tiondelar och hundradelar. Eleverna ska formulera regler som beskriver vad som händer när ett tal multipliceras eller divideras med 10, och även använda sina formulerade räkneregler för att beräkna ett antal uppgifter, som sedan kontrollräknas med miniräknare (s. 17). Sedan följer en teorigenomgång av multiplikation med 10, 100 och 1000. Delavsnittet innehåller en temauppgift som handlar om personnummer. Här ska eleverna exempelvis titta på olika personnummer och avgöra vilka som tillhör män respektive kvinnor, och beräkna kontrollsiffran i sitt eget personnummer. Delavsnittet innehåller även en sida historik, som behandlar det egyptiska talsystemet och mayafolkets talsystem. Till denna teori hör uppgifter där eleverna bland annat ska avgöra vad ett tal skrivet i det egyptiska talsystemet motsvarar i vårt talsystem och skriva ett givet tal med Mayasymboler (s.21).

Det andra delavsnittet handlar om negativa tal. Inledningsvis diskuteras i vilka situationer negativa tal används. Som exempel nämns temperaturangivelser och tidsskillnader mellan olika länder (s.22). Till detta delavsnitt finns ett tema som handlar om tidszoner. Här ska eleverna exempelvis beräkna när en tv-sänd tennismatch kan ses i olika länder och beräkna ett plans lokala ankomsttid (s.27). Ännu ett tema följer som handlar om att beräkna ifall ett företag går med vinst eller förlust. Här ingår även uppgifter som handlar om att beräkna värdeminskning av maskiner (s.29).

Det tredje delavsnittet handlar om tal i bråkform. Här hanteras förlängning och förkortning av bråk och även beräkningar med bråk. Detta delavsnitt innehåller en aktivitet som handlar om att jämföra bråktal. Här ska eleverna exempelvis förklara hur stora olika bråk är i relation till varandra (s.33).

Det fjärde och sista delavsnittet handlar om problemlösning. Här diskuteras begreppen avrundning, närmevärde och värdesiffror. Ett antal avrundningsregler listas. Man behandlar även överslagsräkning. Enda motiveringen som ges till varför överslagsräkning kan behövas är dock att man ibland saknar miniräknare, eller kan behöva kontrollera om ett svar är rimligt (s.42). Man hanterar även enhetsbyten. I en tabell listas de vanligaste enheterna för volym, massa och längd, och man visar med pilar hur man byter mellan dessa. Under rubriken Tillämpningar finns ett exempel med ett bullrecept givet. Receptet sägs ge 24 bullar, och eleverna ska använda detta recept för att räkna ut hur mycket av ingredienserna som krävs för att göra 12, eller 36 bullar. Delavsnittet innehåller en aktivitet som handlar om att jämföra olika lösningsförslag på samma uppgift. Eleverna ska i grupp diskutera fel och brister i lösningarna (s.44). Ännu en aktivitet handlar om att beräkna priset på olika varor med hjälp av jämförpris givna i olika enheter (s.51). Ett tema behandlar måttenheter i köket och handlar om hur man exempelvis omvandlar från milliliter till matskedar (s.53). Ett annat tema handlar om läkemedel och innehåller en liknande tabell som den i teoriavsnittet som beskrev enhetsomvandlingar. Denna tabell innehåller dock bara enheter som ofta används inom vården (s.55). I temat om läkemedel diskuteras inte bara matematik, utan även vad som menas med ett läkemedels verksamma substans. Ännu ett tema handlar om kost, och energiförbrukning i kroppen. Här finns tabeller över hur många kalorier som finns i olika livsmedel, och hur många kalorier som förbränns vid olika aktiviteter. Uppgifterna handlar till exempel om att eleverna ska jämföra sitt energiupptag och sin energiförbrukning under en dag (s.59). På en sida beskrivs en föreslagen strategi vid problemlösning. Man formulerar en metod i fyra steg: Förstå, Planera, Genomföra och Värdera (s.60). Därefter finns ett antal problemlösningsuppgifter, följt av en aktivitet som går ut på att bedömma om påståenden är sanna eller falska. Denna aktivitet kan fungera som en repetition av kapitlet.

Enligt centralt innehåll ska kursen matematik 1a behandla beräkningar med reella tal skrivna på olika former. Detta görs i Matematik 5000 1a. Dock saknas räkning med potenser, något som ingick i både exponent 1a och Matematik Origo 1a. Begreppet potenser nämns dock inte i centralt innehåll för kursen matematik 1a. Matematik 5000 1a behandlar överslagsräkning och uppskattning, men inte i någon stor utsträckning, det behandlas kort på en sida teori följt av en sida uppgifter. En hel del uppgifter kopplade till karaktärsämnen och hjälpmedel från karaktärsämnen dyker upp, speciellt på sidorna märkta som tema. Dessa teman utgör en stor del av avsnittet.

Matematik 5000 kurs 1a Gul Lärobok

Matematik 5000 kurs 1a Gul Lärobok är skriven av samma författare som Matematik 5000 kurs 1a Röd Lärobok. Första upplagan tryckt 2011 har använts i analysen. Den gula läroboken menar man att riktar sig till elever som studerar på teknikinriktade yrkesprogram (s.3).

Avsnittet Att arbeta med tal är 62 sidor långt och indelat i fyra delavsnitt. Avsnittet inleds med samma aktivitet som i den röda läroboken.

Det första delavsnittet handlar om positiva tal. Delavsnittet har samma innehåll som det första delavsnittet i den röda läroboken. Även det andra delavsnittet som handlar om negativa tal och det tredje delavsnittet som handlar om tal i bråkform, är detsamma som i den röda läroboken.

Det fjärde delavsnittet, som handlar om problemlösning, skiljer sig lite från det i den röda läroboken. Under rubriken tillämpningar, där man i den röda läroboken visar hur man förstorar och förminskar ett recept, har man i denna bok istället valt att lägga in ett exempel som handlar om att beräkna hur mycket betong som går åt för att gjuta olika antal betongplattor (s.48). Matematiken är alltså densamma som i den röda läroboken, men man har valt att sätta in beräkningarna i ett annat sammanhang. Detta delavsnitt innehåller ett tema som behandlar tumsystemet. Temat innehåller uppgifter där eleverna till exempel ska beräkna längden av en nit i millimeter, från en ritning där måtten är angivna i tum. Ett annat tema handlar om toleranser av måttvariation. Man diskuterar begreppen basmått och toleransvidd och uppgifterna handlar till exempel om att avgöra om ett antal stavar med olika längd håller ett visst mått (s.57). Avsnittet avslutas med samma problemlösningsuppgifter, och sant eller falskt påståenden som i den röda läroboken.

Matematik 5000 kurs 1a Gul Lärobok har ett stort fokus på uppgifter som är kopplade till karaktärsämnen. Detta gör att mindre utrymme lämnas till att behandla reella tal skrivna på olika former, då man precis som i den röda läroboken har valt att utesluta exempelvis beräkningar med potenser.

Matematik 5000 Kurs 1b

Matematik 5000 kurs 1b är skriven av Lena Alfredsson, Kajsa Bråting, Patrik Erixon och Hans Heikne. I analysen har första upplagan tryckt 2011 använts.

Avsnittet Aritmetik - Om tal är 72 sidor långt och indelat i fem delavsnitt. Avsnittet inleds med samma aktivitet som i böckerna för kurs 1a.

Det första delavsnittet handlar om positiva tal. Inledningsvis hanteras, precis som i böckerna för kurs 1a, naturliga tal, de fyra räknesätten och prioriteringsreglerna. Därefter diskuteras primtal och delbarhet. Ett antal delbarhetsregler listas och begreppen sammansatt tal och primtalsfaktorer definieras. Aktiviteten som handlar om tiondelar och hundradelar dyker upp igen, och efter den ett teoriavsnitt som behandlar multiplikation och division med tiondelar och hundradelar.

Det andra delavsnittet handlar om negativa tal. Negativa tal diskuteras genom att jämföra tal på en tallinje, man inför olikhetstecken. Man behandlar även beräkningar med negativa tal. Teman som behandlar tidszoner och vinst eller förlust dyker upp även här.

Det tredje delavsnittet handlar om tal i bråkform. Här dyker aktiviteten som handlar om att jämföra bråktal upp. Man behandlar förlängning och förkortning och beräkningar med bråktal.

Det fjärde delavsnittet handlar om tal i potensform. Begreppen potens, bas och tiopotenser definieras och exemplifieras. Några potenslagar listas och man lyfter speciellt fram vad det innebär då exponenten är noll eller negativ. Man definierar även begreppet grundpotensform och demonstrerar användningen av tal på grundpotensform genom att ange jordens massa och en elektrons massa (s.48). I detta delavsnitt hanteras också enhetsbyten, med hjälp av samma tabell som dök upp i böckerna för kurs 1a. Ett antal prefix listas i en tabell och uppgifter följer kopplade till detta. Avslutningsvis behandlas talsystem med olika baser. Man tar som exempel talsystem med basen 5 och basen 7 och diskuterar även binära tal. Historikavsnittet som behandlar det egyptiska talsystemet och Mayafolkets talsystem dyker upp i anslutning till detta.

Det femte och sista delavsnittet handlar om problemlösning. Här hanteras avrundning, värdesiffror och överslagsräkning. Ett tema som behandlar kost och energiförbrukning följer. Aktiviteten där olika lösningar ska värderas dyker upp även i denna bok. En del om tillämpningar återfinns också i denna bok, men den är aningen kortare än i böckerna för kurs 1a. Kapitlet avslutas med en sant eller falskt aktivitet.

Matematik 5000 kurs 1b behandlar begreppen talbaser, primtal och delbarhet ingående. Dessa begrepp återfinns i det centrala innehållet för kursen matematik 1b. Flera av uppgifterna i boken upplevs vara kopplade till vardagsliv och karaktärsämnen, om än färre än i böckerna för kurs 1a.

Matematik 5000 kurs 1c

Matematik 5000 kurs 1c är skriven av samma författare som Matematik 5000 kurs 1b. Vid analysen har första upplagan tryckt 2011 använts.

Avsnittet Aritmetik - Om tal är 56 sidor långt och indelat i fyra delavsnitt. Avsnittet inleds med en liknande aktivitet, som handlar om att placera ut tal på olika sätt, som i Matematik 5000 kurs 1b. Aktiviteten följs av en sida historik, där man väldigt kortfattat sammanfattar matematikens historia i sex punkter, från ett av de äldsta fynden med matematisk anknytning, ett vargben med inristade skåror, till datorer och matematiska modeller i dagens samhälle. I anslutning till detta finns två uppgifter, den ena handlar om romerska tal och den andra om binära tal (s.8).

Det första delavsnittet handlar om hela tal. Här definieras begreppet talmängd och ett antal olika talmängder, såsom naturliga, hela och rationella tal, listas. Först ut att behandlas är de positiva talen och i samband med detta diskuterar man även prioriteringsrelgerna, som förklaras både med ord och symboler (s.11). Därefter diskuteras begreppen primtal, delbarhet och faktorisering. Ett antal delbarhetsregler listas. Man hanterar negativa tal och räkneregler som gäller för dessa.

Det andra delavsnittet handlar om rationella och reella tal. Här diskuteras bråktal, hur man förlänger och förkortar bråk, hur ett bråk skrivs på enklaste form och även att bråk ofta används för att ange förhållanden. Räkneregler för bråk formuleras. Tal i decimalform hanteras och man visar hur ett bråktal kan skrivas om till ett decimaltal. Man visar även på skillnaden mellan ändlig och oändlig decimalutveckling. Man diskuterar avrundning och gällande siffror och tar även upp kvadratrötter.

Det tredje delavsnittet handlar om tal i potensform. Man definierar begreppen exponent och bas och listar potenslagarna. Ett helt uppslag ägnas åt negativa exponenter och exponenten noll. Även tal på grundpotensform och prefix hanteras. I anslutning till avsnittet finns ett tema som handlar om makrokosmos och mikrokosmos. Några väldigt stora tal, såsom ljusets hastighet och jordens massa och några väldigt små tal, såsom massan hos en elektorn, listas. Med hjälp av de givna värdena ska eleverna exempelvis räkna ut hur många gånger större en protons massa är än en elektrons och hur lång tid det tar för ljus att färdas mellan solen och jorden (s.43). Avslutningsvis hanteras talsystem med olika baser, och historiksidan som behandlar det egyptiska talsystemet och Mayafolkets talsystem dyker upp igen. Även aktiviteten där olika lösningar ska värderas dyker upp i denna bok.

Det fjärde och sista delavsnittet handlar om problemlösning. Här beskrivs samma strategi i fyra steg som i de andra böckerna i serien. En aktivitet som handlar om modellering avslutar delavsnittet. Här skall eleverna arbeta i grupp för att exempelvis beräkna hur många regndroppar som faller över Sverige på ett år (s.52). Problemlösningsavsnittet är påtagligt mindre omfattande än i de övriga böckerna i serien.

Det centrala innehållet täcks överlag väl in i matematik 5000 kurs 1c. Den största skillnaden gentemot de andra böckerna i serien är att denna bok inte innehåller lika många temauppgifter och inte heller några uppgiter kopplade till vardagsliv.

4.2.6 Serien Matematik 5000, avsnitt: Geometri

Matematik 5000 kurs 1a Röd Lärobok

Avsnittet Geometri är 40 sidor långt och indelat i tre delavsnitt. Avsnittet inleds med en lista med centralt innehåll, följt av en aktivitet. Denna kretsar kring omkrets och area. Eleverna ska exempelvis rita rektanglar med en bestämd area och olika omkrets och fundera kring hur ett snöre med bestämd längd kan läggas för att ge en rektangel med så stor area som möjligt (s.211).

Det första delavsnittet handlar om omkrets och area. Dessa två begrepp förklaras med hjälp av exempel och ett antal formler listas. Man behandlar areaenheter och visar med en tabell hur man omvandlar mellan dessa. Man diskuterar även omkrets och area av en cirkel. I ett tema behandlas planteringar. Man motiverar detta med att det både vid små planteringar, som exempelvis i ett jordgubbsland, och i stora planteringar, som av exempelvis ett skogsområde, är viktigt att tänka på avståndet mellan plantorna. Eleverna ska exempelvis beräkna hur stort ett hygge måste vara för att ett visst antal tallplantor ska kunna planteras, med ett bestämt planteringsavstånd (s.221). En sida historik behandlar talet π (s.222). Därefter följer en aktivitet som handlar om modellering. Eleverna ska exempelvis beräkna hur många steg de tar när de går till skolan och hur många personer som får plats på en fotbollsplan (s.223). I en laborativ aktivitet ska eleverna använda centikuber för att exempelvis bygga lådor som har olika form men samma volym, och beräkna begränsningsarean för dessa olika lådor (s.224).

Det andra delavsnittet handlar om volym och area. Man visar med ett exempel hur man kan bestämma volymen hos ett rätblock genom att fylla det med kuber med en viss sidlängd. Man listar formler för beräkningen av volymen för rätblock, cylindrar och prismor. Man diskuterar volymenheter och hur man omvandlar mellan dessa, med en liknande tabell som den för areaenheter. Också formler för beräkningen av volymen för koner, pyramider och klot listas. I en aktivitet ska eleverna uppskatta och sedan beräkna volymen av en hockeypuck (s.233). Begreppet begränsningsarea definieras och exemplifieras och man listar formler för att beräkna begränsningsarean för rätblock, cylindrar och klot. En temauppgift behandlar djur som lever i bur. I en tabell visas de godkända burmåtten för olika stora burfåglar. Eleverna ska använda tabellen för att exempelvis beräkna vilken volym en bur tänkt för två fåglar minst måste ha (s.237).

Det tredje och sista delavsnittet handlar om skala. Begreppen förminskning och förstoring definieras. I ett exempel visas hur en ritning kan användas för att bestämma bredden av ett hus (s.239). Man diskuterar kartor och hur man utifrån dessa tar reda på avstånd mellan platser. Avsnittet avslutas med en sant eller falskt aktivitet.

Kursen matematik 1a ska enligt kursplanen behandla geometri i praktiska konstruktioner och ritningar. Detta görs till viss del i Matematik 5000 kurs 1a röd lärobok, i exempelvis uppgiften som handlar om att bygga lådor av centikuber. Dock behandlas det inte alls lika utförligt som i den gula läroboken. Begreppet koordinatsystem nämns ingenstans i avsnittet. Begreppet skala behandlas, främst i anslutning till kartor, men man väljer att inte alls ta upp vektorer, likformighet, trigonometri eller symmetrier. Enheter och enhetsbyten behandlas på ett tydligt sätt med hjälp av tabeller och flera exempel.

Matematik 5000 kurs 1a Gul Lärobok

Avsnittet Geometri är 52 sidor långt och indelat i fyra delavsnitt. Avsnittet inleds med en lista med centralt innehåll, följt av samma inledande aktivitet som i den röda läroboken.

Det första delavsnittet handlar om omkrets och area. Exempel visar vad som menas med begreppen omkrets och area, och formler ställs upp för beräkning av omkrets och area för rektanglar och trianglar. Ett tema handlar om att täcka en husfasad med virke. I anslutning till uppgifterna finns ritningar som eleverna ska tolka för att lista ut hur stor del av en husvägg som ska kläs med panel (s.219). Man diskuterar kvadratrötter och omkrets och area för cirklar. Ännu ett tema handlar om rotation och hastigheter. Här gör man skillnad på begreppen rotationshastighet, periferihastighet och skärhastighet. I de efterföljande uppgifterna ska eleverna exempelvis beräkna varvtalet för ett hjul och periferihastigheten för en slipskiva (s.225). Pythagoras sats formuleras, och följs av många övningsuppgifter. En sida historik hanterar också Pythagoras sats. De efterföljande historiska uppgifterna handlar exempelvis om triangeltal (s.230). Samma larobativa aktivitet som i den röda läroboken, som använde centikuber, dyker upp även här (s.231).

Det andra delavsnittet handlar om volym och area. Här formuleras formler för beräkningen av volymen hos rätblock, cylindrar och prismor. Man diskuterar area- och volymenheter, och även volymer för koner, pyramider och klot. Man hanterar även begränsningsarean för rätblock, cylindrar och klot. Ett tema handlar om cylindervolym i en förbränningsmotor. Här definieras begreppen slaglängd, slagvolym, kompressionsvolym, cylindervolym och kompressionsförhållandet. Uppgifter följer där dessa storheter beräknas.

Det tredje delavsnittet handlar om skala och likformighet. Begreppen förminskning och förstoring hanteras. I en laborativ aktivitet ska eleverna göra en ritning av klassrummet och utifrån ritningen bestämma klassrummets area (s.247). Begreppet likformighet definieras, och följs av ett tema som handlar om att beräkna kostnad för att måla en friggebod och förse denna med värme och belysning (s.250).

Det fjärde och sista delavsnittet handlar om vinklar och trigonometri. Här diskuterar man exempelvis triangelns vinkelsumma och olika typer av trianglar. Exempel visar hur sinus, cosinus och tangens för en vinkel beräknas. Ett stort antal övningsuppgifter finns i anslutning till området. Ett tema handlar om lutningsförhållanden. Här ska eleverna exempelvis beräkna höjdökningen per meter för ett objekt med bestämd lutning och beräkna vilken lutning som erhålls när en skiva av bestämd längd pallas upp (s.261). Ett annat tema handlar om fasförskjutning. Här diskuteras begreppen induktiv krets och kapacitiv krets, och impedansen och fasförskjutningen för kretsar beräknas (s.263). Avsnittet avslutas med en sant eller falskt aktivitet.

Enligt centralt innehåll i kursplanen ska kursen matematik 1a behandla praktiska konstruktioner och ritningar. Detta görs mycket och i detalj i Matematik 5000 1a. Kursen ska dock också behandla koordinatsystem, vilket i stor utsträckning tycks ha valts bort i boken. Boken behandlar alla föreslagna geometriska begrepp, förutom symmetrier. Begreppet symmetri nämns ingenstans i kapitlet. En stor del av övningsuppgifterna, speciellt under rubriken Tema, är anpassade efter olika karaktärsämnen.

Matematik 5000 kurs 1b

Avsnittet Geometri är 58 sidor långt och indelat i tre delavsnitt. Avsnittet inleds med samma inledande aktivitet som i böckerna för kurs 1a.

Det första delavsnittet handlar om grundläggande geometri. Här går man igenom hur omkrets och area beräknas för trianglar, rektanglar, parallellogram och parallelltrapetser. Man diskuterar areaenheter, hur man omvandlar mellan dessa och man diskuterar även omkrets och area för cirklar. En sida historik behandlar talet π. Här tar man bland annat upp historiska uppskattningar av talet π. Aktiviteten som gick ut på att bygga lådor med centikuber dyker upp även i denna bok. Man hanterar volymberäkningar och volymenheter. I en aktivitet ska eleverna exempelvis räkna ut hur mycket vatten de förbrukar när de duschar och jämföra vattenförbrukningen per person i Sverige med andra länder (s.207). Avslutningsvis behandlas begreppet begränsningsarea. En aktivitet följer där eleverna ska undersöka vinkelsumman i olika månghörningar, för att kunna producera en formel för vinkelsumman i en n-hörning (s.210).

Det andra delavsnittet handlar om geometri och algebra. Här diskuteras vinklar och vinkelsumma. Begreppet bevis förklaras och ett bevis ges för triangelns vinkelsumma. Man diskuterar implikation och ekvivalens. Pythagoras sats formuleras och bevisas. I en aktivitet ska eleverna arbeta i grupper och exempelvis beräkna hur lång tid det tar att åka hiss till översta våningen i en byggnad och beräkna hur många personer som får plats på en fotbollsplan (s.224).

Det tredje och sista delavsnittet handlar om likformighet och symmetrier. Här hanteras begreppet skala. Ett tema behandlar det gyllene snittet. Här ska eleverna exempelvis avgöra vilken tavelstorlek som är mest lik gyllene snittet och klippa bort en remsa från ett A4- papper, så att det blir till en gyllene rektangel (s.229). Man diskuterar mönster och symmetrier och definierar begreppen symmetrilinje, rotationssymmetri och tesselering. Avsnittet avslutas med en sant eller falskt aktivitet.

Symmetribegreppet är en stor del av det centrala innehållet i kursplanen för kursen matematik 1b. Detta behandlas i Matematik 5000 1b, om än inte lika ingående som i exponent 1b och origo 1b. En del uppgifter som rör praktiska konstruktioner ingår i boken. Matematisk argumentation hanteras, men inte särskilt ingående och inga egentliga paralleller dras till argumentation i vardagslivet.

Matematik 5000 kurs 1c

Avsnittet geometri är 72 sidor långt och indelat i fem delavsnitt. Avsnittet inleds med en liknande aktivitet som de i övriga böckerna i serien.

Det första delavsnittet handlar om geometri och algebra. Inledningsvis diskuteras begreppen kurva, linje och sträcka. En lista med formler visar hur omkrets och area beräknas för olika geometriska figurer. Man diskuterar cirklar och lyfter fram begreppet cirkelsektor. En sida historik, samma som i Matematik 5000 kurs 1b, diskuterar talet π. En laborativ aktivitet behandlar ishockeypuckar. Här ska eleverna bland annat beräkna hur många varv en puck har rullat efter en viss sträcka och både uppskatta och beräkna puckens volym (s.164). Man behandlar begränsingsarea och volym för olika geometriska objekt.

Det andra delavsnittet handlar om geometri och bevis. Inledningsvis presenteras Euklides och man definierar begreppet axiom. Man diskuterar vinklar och vinkelsummor och ger ett bevis för trianglens vinkelsumma. Ett ganska stort antal övningsuppgifter följer, som handlar om att bevisa påståenden som berör vinklar. Exempelvis ska vinkelsumman i en fyrhörning bevisas (s.177). Därefter följer ett antal uppgifter där bevisen behandlar area och volym. Här ska exempelvis areaformeln för en romb bevisas (s.179). Begreppet likformiga trianglar diskuteras, likaså begreppen implikation och ekvivalens. Pythagoras sats behandlas på hela fyra sidor. Satsen bevisas, följs av övningsuppgifter, och därefter en sida historik som exempelvis behandlar triangeltal. Avsnittet avslutas med en aktivitet som handlar om kvoter i en rätvinklig triangel. Denna fungerar som introduktion till följande delavsnitt.

Det tredje delavsnittet handlar om trigonometri. Inledningsvis definieras tangens för en vinkel, därefter sinus och cosinus. Avsnittet innnehåller många blandade övningsuppgifter.

Det fjärde delavsnittet handlar om vektorer. Man gör här skillnad på skalär och vektor och diskuterar addition av vektorer med två olika metoder, parallellogrammetoden och polygonmetoden (s.199). Man hanterar komposanter och koordinatangivelser för vektorer och listar ett antal räknelagar. Ett tema behandlar krafter och hastigheter. Här ska eleverna till exempel beräkna tyngdkraften som verkar på ett föremål i lutning och bestämma de horisontella och vertikala komposanterna hos en dragkraft (s.207).

Det femte och sista delavsnittet handlar om geometri och problemlösning. Avsnittet består av exempel och övningsuppgifter. Ett tema behandlar geometri i konst och kultur. Här diskuteras exempelvis olika typer av symmetrier och gyllene snittet. I de efterföljande uppgifterna ska eleverna exempelvis bestämma antalet symmetrilinjer i olika figurer och spegla olika figurer i linjer (s.213). En sant eller falskt aktivitet avslutar avsnittet.

Överlag täcks det centrala innehållet i kursplanen för kursen matematik 1c in väl i Matematik 5000 kurs 1c. Boken innehåller färre temauppgifter än de övriga böckerna i serien, men istället fler övningsuppgifter på den svåraste nivån.

4.2.7 Serien Matematik M, avsnitt: Tal och aritmetik

Matematik M 1a

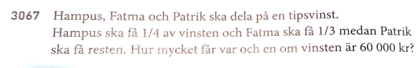
Serien Matematik M ges ut av Liber och är skriven av Martin Homström, Eva Smedhamre och Jonas Sjunneson. Första upplagan tryckt 2011 har använts i analysen. I förordet beskrivs bokens upplägg. Övningsuppgifterna är indelade i två nivåer, enligt svårighetsgrad. Ett avsnitt i slutet av boken är markerat som fördjupningsavsnitt, de andra sägs vara på grundnivå. I övrigt har boken samma upplägg som de andra i serien (s.3).

Taluppfattning och aritmetik behandlas i de fyra första avsnitten i boken. Dessa omfattar totalt 96 sidor.

Det första avsnittet handlar om de fyra räknesätten. Avsnittet inleds direkt med ett antal uppgifter som ska lösas med hjälp av bilder på olika varor och deras pris. Man hanterar prioriteringsreglerna, dock utan att kalla dem så, och diskuterar parenteser. Man menar att parenteser används för att visa att något ”hör ihop” (s.10). Ett exempel och några övningsuppgifter berör beräkningar utifrån diagram och tabeller. Tallinjen diskuteras och man lyfter fram termometrar och linjaler som praktiska exempel (s.14). I samband med detta diskuteras även olikhetstecken. En sida teori följt av en sida övningsuppgifter beskriver hur räknaren används. Man diskuterar begreppet delbarhet och listar ett antal delbarhetsregler. Man listar även några primtal.

Det andra avsnittet handlar om negativa tal. Man motiverar införande av negativa tal genom att diskutera temperaturer och temperaturskillnader. Vissa exempel behandlar pengar och skulder. Man behandlar addition och subtraktion av negativa tal. Övningsuppgifterna som hör till detta område är antingen rent numeriska, eller handlar om temperaturskillnader och skulder. Vissa övningsuppgifter tycks också vara kopplade till spelresultat. Även multiplikation och division av negativa tal behandlas och övningsuppgifterna berör främst spelresultat.

Det tredje avsnittet handlar om bråkräkning. Begreppet bråk definieras och man diskuterar skillnaden mellan blandad form och bråkform. Man diskuterar förlängning och förkortning. Beräkningar med bråk hanteras, först med bråk som har samma nämnare och sedan med bråk som har olika nämnare. Man behandlar multiplikation och division av bråk. Under rubriken Praktisk bråkräkning finns exemplevis följande uppgift(s.62):


3067 Hampus, Fatma och Patrik ska dela på en tipsvinst. Hampus ska få 1/4 av vinsten och Fatma ska få 1/3 medan Patrik ska få resten. Hur mycket får var och en om vinsten är 60 000 kr?

Figur 4: Uppgift från avsnittet Praktisk bråkräkning, Matematik M 1a s.62

Det fjärde avsnittet handlar om potenser. Begreppen exponent och bas definieras och man visar hur man skriver för att räkna ut potenser med en räknare. Man behandlar begreppen grundpotensform och tiopotenser. Några potenslagar listas och exemplifieras. Också begreppet vikt behandlas och en regelruta visar hur man omvandlar mellan några vanliga viktenheter. Några exempel och övningsuppgifter berör varor och jämförelsepriser. En tabell listar ett antal prefix och denna används för att lösa ett antal övningsuppgifter. En sida övningsuppgifter handlar om huvudräkning, dessa går ut på att exempelvis räkna ut hur mycket som ska ges tillbaka vid en kassatransaktion och räkna ut vad halva priset på olika varor skulle motsvara (s.89). Man diskuterar avrundning och listar regler för hur man avrundar. Även överslagsräkning hanteras, och en sida övningsuppgifter följer.

Matematik M behandlar metoder för beräkningar med reella tal på olika former relativt ingående. Man hanterar både huvudräkning och överslagsräkning. Detta ska enligt kursplanen ingå i kursen. Dock upplevs få uppgifter vara kopplade till något specifikt karaktärsämne och ingenstans finns exempel på användning av olika hjälpmedel från karaktärsämnena.

Matematik M 1b

Matematik M 1b är skriven av Martin Homström, Eva Smedhamre och Jonas Sjunneson. Första upplagan tryckt 2011 har använts i analysen. I förordet beskrivs hur boken är tänkt att användas. Man hänvisar till att exemplen är bra att läsa igenom innan man börjar räkna uppgifter och att det allra viktigaste står i de markerade regelrutorna. Övningsuppgifterna är precis som i flera andra bokserier indelade i tre nivåer enligt svårighetsgrad. Kapitlena innehåller även sidor med uppgifter som kallas utmaningar och fördjupningssidor. Vissa uppgifter finns under rubriken kommunicera, dessa är tänkta att utföras muntligt. Till varje kapitel hör även en temauppgift (s.3).

Avsnittet Numerisk räkning är 77 sidor långt och indelat i fyra delavsnitt. Avsnittet inleds med en sida som beskriver talens historia. Här diskuteras olika talmängder, såsom naturliga tal, hela tal och reella tal. Man beskriver även vad som menas med ett decimalt talsystem och jämför med det som användes i Mesopotamien som hade basen 60 (s.6). Efter detta följer en uppgift i vilken priser för olika transportmedel är givna. Eleverna ska använda dessa för att exempelvis beräkna om det är billigare för en skolklass att åka en viss sträcka med tåg eller med taxi (s.7).

I det första delavsnittet behandlas de fyra räknesätten. Avsnittet inleds med en sida övningsuppgifter, följt av en sida exempel som behandlar uppgifter som har flera räknesätt i samma uppgift. I samband med detta listas prioriteringsreglerna i en regelruta. Man diskuterar hur beräkningar ska skrivas in på räknaren, för att säkerställa att prioriteringsreglerna följs. Man behandlar negativa tal, dessa definieras som tal som ligger till vänster om nollan på en tallinje. Ovanför tallinjen visas en bild på en termometer, som fungerar som det enda exemplet på när negativa tal används (s.13). Exemplet med temperatur dyker upp flera gånger. En egen del av avsnittet ägnas åt multiplikation och division med negativa tal. Här exemplifierar man användningen genom att återkoppla till ett spel som tidigare har nämnts. Också begreppen primtal och delbarhet diskuteras. I en regelruta listas delbarhetsregler. En sida med utmaningar avslutar delavsnittet.

I det andra delavsnittet behandlas bråk. Avsnittet inleds med en regelruta som visar hur man omvandlar mellan blandad form och bråkform. Exempel och övningsuppgifter följer och sedan behandlas förlängning och förkortning. Bilder exemplifierar olika bråk som har samma betydelse. Några exempel tar upp addition och subtraktion av bråk, först med lika nämnare, och sedan med olika nämnare. Man diskuterar även multiplikation och division av bråk. Några exempel finns under rubriken Praktisk bråkräkning. Dessa handlar till exempel om att beräkna hur mycket som betalas ut i lön efter övertidsarbete (s.39).

I det tredje delavsnittet behandlas potenser. Man definierar begreppen bas och exponent och listar räkneregler för potenser. Man behandlar speciellt tiopotenser och även hur man skriver för att beräkna potenser på en räknare. Ett antal prefix listas i en tabell och exempel och övningsuppgifter finns i anslutning till denna.

I det fjärde och sista delavsnittet behandlas binära tal. Ett teoriavsnitt följt av exempel och uppgifter visar hur man omvandlar mellan vårt talsystem och det binära. Det dyker även upp uppgifter som behandlar potenser i allmänhet. Man diskuterar avrundning och definierar begreppet närmevärde. En regelruta talar om hur man avrundar. Man hanterar även värdesiffror, begreppet definieras och exemplifieras. Avsnittet avslutas med en sida fördjupningsuppgifter.

Matematik M 1b behandlar begreppen talbaser, primtal och delbarhet, något som enligt centralt innehåll i kursplanen för kursen matematik 1b ska ingå. Även potenser behandlas. En del uppgifter kan upplevas kopplade till vardagsliv, till exempel den tidigare nämnda uppgiften som behandlade en löneökning vid övertidsarbet. Dock lyser uppgifter kopplade till karaktärsämnen med sin frånvaro. De flesta uppgifter är av typen ”Skriv 0,0045 i grundpotensform” (s.49).

Matematik M 1c

Matematik M 1c är skriven av samma författare som de övriga i serien. Första upplagan tryckt 2011 har använts i analysen. Förordet är mycket likt det i Matematik M 1b. En skillnad är dock att man i denna bok, utöver regelrutorna, även har lagt till rutor märkta Definition och Sats. Det finns även Aktiviteter inlagda i kapitlen, som har en praktisk karaktär (s.3).

Avsnittet Taluppfattning och aritmetik är 53 sidor långt och indelat i nio delavsnitt. Avsnittet inleds med en lista med det som eleverna ska lära sig under avsnittet, följt av en lista med begrepp som kommer dyka upp i avsnittet. Därefter följer en sida som beskriver indelningen av mängden av tal i naturliga tal, heltal, rationella tal och reella tal (s.8). Inga uppgifter finns kopplade till denna teori.

Det första delavsnittet handlar om implikation och ekvivalens. Begreppet implikation exemplifieras både med matematiska exempel och exempel ur vardagslivet. Begreppet ekvivalens ges endast matematiska exempel. En sida övningsuppgifter följer, som behandlar enbart matematiska resonemang.

Det andra delavsnittet handlar om definition, sats och bevis. Matematiska exempel, som behandlar vinklar, definierar de tre begreppen. Två övningsuppgifer följer, den ena handlar om att skilja på definitioner och satser och i den andra ska eleverna bevisa att medelvärdet av tre på varandra följande heltal är det mittersta talet (s.12).

Det tredje delavsnittet handlar om negativa tal. Här diskuteras motsatta tal, och liknas vid motsatta krafter, vars summa blir 0. Temperaturskalan fungerar även här som den enda motiveringen till att använda negativa tal i vardagslivet (s.14). Ett antal regler för beräkningar med negativa tal listas.

Det fjärde delavsnittet handlar om primtal. Begreppet definieras, och man formulerar aritmetikens fundamentalsats. Ett antal delbarhetsregler listas. Övningsuppgifter följer.

Det femte delavsnittet handlar om tal i bråkform. Begreppet bråk definieras och man behandlar förlängning och förkortning, bland annat med hjälp av primtalsfaktorisering. Man hanterar addition, subtraktion, multiplikation och division av bråk.

Det sjätte delavsnittet handlar om potenser. Begreppet definieras och potenslagarna listas. Man behandlar speciellt potenser med negativ exponent, exponenten noll och även potenser med rationell exponent.

Det sjunde delavsnittet handlar om positionssystemet och olika talbaser. Inledningsvis behandlas det decimala talsystemet. Sedan följer teori och uppgifter som rör det binära talsystemet. I anslutning till detta finns en uppgift som ska utföras i något kalkylprogram (s.40). Man diskuterar även det hexadecimala talsystemet.

Det åttonde delavsnittet handlar om tiopotenser och prefix. Begreppet grundpotensform definieras. I tabeller listas ett antal prefix, och dessa ska användas i efterföljande övninguppgifter.

Det nionde och sista delavsnittet handlar om avrundning. Man diskuterar begreppen värdesiffor, noggrannhet och approximation. Ett spel avslutar avsnittet.

Det centrala innehållet täcks väl in av Matematik M 1c. Intressant att notera är att man fokuserar mer på bevis, definitioner och satser i denna bok än i någon av de andra serierna. Detta då det dyker upp redan allra först i kapitel 1, i de andra bokserierna dyker det oftast inte upp förrän i geometriavsnittet, som är bland de sista avsnitten att behandlas. Man låter även rutorna med definitioner och satser vara återkommande inslag genom hela boken.

4.2.8 Serien Matematik M, avsnitt: Geometri

Matematik M 1a

Avsnittet Geometri är 54 sidor långt och inte indelat i några direkta delavsnitt. Avsnittet inleds med två övningsuppgifter som behandlar omkrets och area. Här ska eleverna beräkna hur mycket taklist som går åt för att förnya taket i en lägenhet och även beräkna lägenhetens area. Några exempel följer som visar hur omkrets och area beräknas för olika fyrhörningar. Tre sidor övningsuppgifter som behandlar omkrets och area följer.

Man behandlar längdenheter. En regelruta visar hur man omvandlar mellan de vanligaste längdenheterna. Exempel och övningsuppgifter följer. Man diskuterar även omvandlingar mellan areaenheter. Igen följer tre sidor med ett stort antal övningsuppgifter.

Koordinatsystem hanteras. I teoriavsnittet beskrivs hur man uttrycker koordinaterna för en punkt och hur en punkt med givna koordinater kan ritas in i ett koordinatsystem.

Man diskuterar cirkeln och dess omkrets och area. I regelrutor definieras begreppen diameter och radie och man visar hur dessa används för att beräkna omkretsen. Man visar hur man kan använda räknarens π-tangent, för att undvika onödig avrundning vid beräkningar. Man härleder cirkelns areaformel genom att dela upp en cirkel i mindre och mindre tårtbitar och sedan använda dessa för att forma en rektangel med höjden r och bredden πr (s.191).

Vinklar behandlas. Man diskuterar olika typer av vinklar, och triangelns vinkelsumma. Man visar ett informellt bevis för triangelns vinkelsumma och listar sedan några viktiga trianglar, den rätvinkliga, den liksidiga och den likbenta. Exempel och övningsuppgifter följer.

Man behandlar begreppet skala, genom att definiera och exemplifiera begreppen förstoring och förminskning. Ett exempel behandlar kartor och i samband med detta dyker tabellen för längdomvandlingar upp igen (s.199). Två sidor övningsuppgifter följer.

Begreppet volym diskuteras. Först hanteras volymer som anges i liter, deciliter, centiliter och milliliter. En tabell visar hur man omvandlar mellan dessa. Därefter hanteras volymer som mäts i kubik. Ett exempel visar hur man kan beräkan volymen av ett rätblock genom att fylla det med små kuber (s.207). Man beräknar även volym hos cylindrar och definierar begreppet mantelyta.

Avslutningsvis hanteras proportionalitet och man diskuterar begreppet proportionalitetskonstant. Man hanterar även förhållanden. I övningsuppgifterna som följer ska eleverna exempelvis beräkna sidorna i en rektangel då förhållandet mellan dem är känt (s.216).

Kursen matematik 1a ska behandla representationer av geometriska objekt, såsom ritningar och praktiska konstruktioner. Ritningar dyker upp i ett flertal exempel och övningsuppgifter i Matematik M 1a. Några praktiska uppgifter står dock inte att finna. De olika tema- och gruppuppgifterna som har funnits med i de övriga bokserierna saknas i Matematik M. Matematik M innehåller istället ett avsnitt i slutet av boken som behandlar fördjupningsuppgifter. Detta avsnitt har dock inte behandlats i analysen, då det innehåller uppgifter som behandlar fler områden än enbart aritmetik och geometri. Matematik M 1a behandlar koordinatsystem i geometriavsnittet, något som inte görs i någon av de andra bokserierna. En del av de geometriska begrepp som lyfts fram i kursplanen hanteras, man diskuterar exempelvis skala och likformighet. Dock behandlas inte trigonometri och symmetrier. Istället läggs stort fokus på enheter och enhetsomvandlingar.

Matematik M 1b

Avsnittet Geometri är 38 sidor långt och indelat i två delavsnitt.

Det första delavsnittet behandlar polygoner och cirklar. Inlednigsvis presenteras area- och omkretsformler för rektanglar, parallellogram, romber, trianglar, parallelltrapetser och cirklar. Därefter följer regelrutor som visar hur man omvandlar mellan några vanliga längd- och areaenheter. Övningsuppgifter följer. Man behandlar volymer och listar formler för volymberäkning för de vanligaste geometriska objekten. Igen dyker tabeller upp som visar hur man omvandlar, denna gång mellan olika volymenheter. Till avsnittet ingår relativt många övningsuppgifter.

Det andra delavsnittet behandlar vinklar. Inledningsvis definieras några viktiga begrepp såsom sidovinklar, vertikalvinklar och alternatvinklar. Man lyfter och exemplifierar olika typer av trianglar, såsom rätvinklig och likbent triangel. Man hanterar bevis och begreppen definition och sats. För att visa vad som menas med matematiskt bevis bevisas först triangelns vinkelsumma. Därefter bevisas att en yttervinkel i en triangel är lika stor som summan av de två motstående inre vinklarna (s.293). Till denna teori hör inga övningsuppgifter. Pythagoras sats formuleras och diskuteras historiskt, satsen bevisas dock inte. Övningsuppgifter följer. Man diskuterar begreppen skala, förstoring och förminskning. Kartor lyfts fram i exempel. En regelruta som visar hur man omvandlar mellan längdenheter dyker upp i samband med ett exempel. Därefter diskuteras begreppen implikation och ekvivalens. Fyra påståenden exemplifierar begreppet implikation, två är matematiska och två mer kopplade till vardagsliv. Begreppet ekvivalens för enbart matematiska exempel. Även symmetrier behandlas och begreppet symmetrilinje definieras. En laborativ uppgift följer där eleverna exempelvis ska undersöka hur många diagonaler som kan dras i olika polygoner och därefter komma fram till en generell formel för hur många diagonaler som kan dras i en n-hörning (s.304). Avslutningsvis hanteras även geometri och ekvationer. Till detta avsnitt finns ingen teoridel, utan bara ett exempel följt av övningsuppgifter. Uppgifterna handlar till exempel om att bestämma omkretsen hos en cirkel med given area och diameterna av en vas med given höjd och volym (s.305).

Symmetriavsnittet, som är en stor del av det centrala innehållet i kursplanen för kursen matematik 1b, är påfallande mindre i Matematik M 1b än i övriga bokserier. Där de andra bokserierna har haft mellan en till två sidor teori har Matematik M bara cirka en halv sida. Man diskuterar begreppet symmetrilinje, men behandlar inte olika typer av symmetrier såsom rotations- och translationssymmetri. Uppgifter som behandlar praktiska konstruktioner förekommer i princip inte alls i Matematik M 1b. Matematisk argumentation är dock något som behandlas relativt ingående, och man exemplifierar både med hjälp av matematik och argumentation i vardagslivet. Matematik M innehåller teori och exempel som hanterar matematiska bevis, men inga övningsuppgifter finns i anslutning till detta.

Matematik M 1c

Avsnittet Geometri är 62 sidor långt och indelat i fyra delavsnitt. Avsnittet inleds med en lista över de mål som ska uppfyllas och därefter ett historiskt avsnitt som beskriver hur Eratosthenes gick tillväga för att beräkna jordens omkrets, för över 2000 år sedan (s.111).

Det första delavsnittet handlar om geometriska satser och bevis. Inledningsvis definieras några begrepp som berör vinklar, såsom alternatvinklar och sidovinklar och fyra satser som beskriver vinkelsamband listas. Exempel på två bevis följer. I ett av dessa bevisas triangelns vinkelsumma. Också begreppen liksidig triangel, likbent triangel och bisektris definieras. Övningsuppgifter följer, dock inga som inkluderar bevis. Man visar två till exempel på matematiska bevis, som handlar om vinklar, och därefter följer uppgifter där eleverna får träna på bevis. Man listar ett antal area-, omkrets- och volymformler för olika geometriska objekt. Dessa ska användas i de efterföljande övningsuppgifterna som handlar om att teckna geometriska uttryck. Samma aktivitet som i Matematik M 1b, som handlade om att laborativt komma fram till en formel för antalet diagonaler i en n-hörning, dyker upp även här. Ytterligare två exempel på matematiska bevis följer, dessa behandlar area och volym. En sida övningsuppgifter följer. En stor del av delavsnittet handlar om Pythagoras sats. Satsen formuleras och bevisas och diskuteras även historiskt. Man nämner till exempel att det finns bevis för att sambandet var känt långt innan Pythagoras tid (s.126). En sida övningsuppgifter följer där satsen ska användas i olika beräkningar.

Det andra delavsnittet handlar om likformighet och trigonometri. Begreppet likformighet definieras och exemplifieras och övningsuppgifter följer. De trigonometriska begreppen behandlas, först sinus, därefter cosinus och tangens. En aktivitet följer där eleverna ska skapa trigonometriska tabeller i ett kalkylprogram (s.140). Exempel visar hur trigonometri kan användas för att bestämma vinklar.

Det tredje delavsnittet handlar om vektorer. Begreppet vektor definieras och exemplifieras. Man tydliggör skillnaden mellan vektor och skalär genom att jämföra storheterna hastighet (vektor) och temperatur (skalär). Addition och subtraktion av vektorer hanteras och kommutativa lagen för vektorer formuleras. Man behandlar även vektorer i koordinatsystem. Begreppet basvektor definieras och man beskriver hur vektorer kan delas upp i komposanter. Ett antal räkneregler för vektorer listas.

Det fjärde och sista delavsnittet handlar om vektorer och trigonometri. Här diskuteras användningen av vektorer i tillämpade sammanhang, inom exempelvis fysiken (s.159). Avsnittet avslutas med en laborativ aktivitet som handlar om vinklar.

Trigonometri och vektorer behandlas utförligt i Matematik M 1c. Man väljer till och med att behandla tillämpningar där både trigonometriska beräkningar och beräkningar med vektorer ingår. Detta görs inte i någon av de andra bokserierna. Också matematisk bevisföring hanteras ingående. Överlag täcks det centrala innehållet i kursplanen för kursen matematik 1c väl in av Matematik M 1c.

5 Diskussion

Här följer en diskussion av det som analysen har visat.

5.1 Kurs 1a

Den största variationen i både innehåll och form kan ses i de olika böckerna menade för kurs 1a. Som nämndes i bakgrunden ska, enligt Skolverket, kurs 1a lägga fokus på matematikens koppling till vardagsliv och de olika karaktärsämnena. Hur detta görs skiljer sig mellan de olika bokserierna. Jablonka och Johansson menar att det, trots styrdokumenten, finns stort tolkningsutrymme för läroboksförfattarna (Jablonka och Johansson, 2010, s.363). Detta utrymme för olika tolkningar syns tydligt i böckerna ämnade för kurs 1a.

Beräkningar med reella tal skrivna på olika form är något som får stort utrymme i alla böcker. Hur innehållet presenteras skiljer sig dock mellan böckerna. I exponent 1a väljer man exempelvis att inledningsvis diskutera positionssystemet och på ett relativt vardagligt sätt jämföra tals storlek i förhållande till varandra, medan man i Matematik 5000 kurs 1a väljer att uttrycka sig mer matematiskt och diskutera egenskaper hos de naturliga talen. Alla böcker behandlar till exempel bråkräkning och alla utom Matematik 5000 1a (både röd och gul lärobok) behandlar även beräkning med potenser, trots att detta inte står uttryckt i kursplanen. Primtal nämns inte heller i kursplanen, men trots detta behandlas de i Matematik M 1a. I exponent 1a diskuteras till och med primtalsfaktorisering. I bokserierna Origo och Matematik 5000 har flertalet av uppgifterna en relativt tydligt koppling till vardagsliv eller karaktärsämnen. I serierna exponent och Matematik M upplevs uppgifterna inte vara lika tydligt kopplade till vardagen.

Överslagsräkning, huvudräkning och uppskattning behandlas till viss mån av alla böcker. I exempelvis exponent finns bara fyra övningsuppgifter som behandlar överslagsräkning, ingen kopplad till vardagsliv eller karaktärsämnen. Den bok som ägnar mest tid åt överslagsräkning och uppskattning är Origo 1a, då man även i de andra avsnitten ofta efterfrågar först en uppskattning och sedan en uträkning.

Enligt kursplanen ska kursen matematik 1a träna eleverna att använda olika hjälpmedel från karaktärsämnena. Detta är något som utelämnas i flera av böckerna. En orsak till detta skulle kunna vara att man anser att man på detta område bör komplettera med annat, mer autentiskt material. exponent 1a behandlar inte alls detta innehåll i avsnittet taluppfattning och aritmetik. Nämnas måste dock att exponent 1a innehåller ett kapitel sist i boken, med uppgifter kopplade till karaktärsämnen. Detta kapitel har inte behandlats i analysen, eftersom de uppgifterna berör andra områden än enbart aritmetik och geometri. I origo 1a har man valt att behandla användningen av för karaktärsämnen relevanta hjälpmedel långt tidigare. Det första kapitlet eleverna möter handlar om just detta och både exemplen och uppgifterna i detta kapitel har en tydlig koppling till vardagsliv och karaktärsämnen. I böckerna Matematik 5000 kurs 1a har man valt att behandla detta innehåll i temauppgifter som dyker upp frekvent i de analyserade avsnitten. Dessa temauppgifter utgör, som redan nämnts, en stor del av innehållet. Boken Matematik M 1a behandlar inte detta innehåll alls.

Alla böcker lyfter i princip samma geometriska begrepp. Alla behandlar också ritningar på ett eller annat sätt, dock i varierande grad. Precis som för överslagsräkning, är ritningar något som behandlas mest av Origo 1a. Praktiska uppgifter dyker upp i vissa av böckerna. I exponent 1a finns flera praktiska och laborativa uppgifter som handlar om att skapa och tillverka olika objekt. Också Origo 1a innehåller många liknande praktiska uppgifter, som handlar om att uppskatta, mäta och räkna ut. Den gula läroboken i serien Matematik 5000 innehåller även den flera praktiska uppgifter. Vissa av dessa dyker upp i den röda läroboken, dock inte alls lika många. I Matematik M 1a finns i princip inga uppgifter alls som är av praktisk karaktär.

Begreppet koordinatsystem lyfts i det centrala innehåller i kursen matematik 1a. Trots detta behandlas det inte i geometriavsnittet av flera av böckerna. Matematik M 1a är den enda bok där man valt att diskutera detta.

Vissa böcker har valt att markera en del av geometriavsnittet som sådan som bara ska läsas av vissa program. Dock nämner man inte vilka program som ska läsa vad.

Det finns fördelar och nackdelar med alla böcker som har hanterats i analysen. Om man dock ska se till skolverkets syn att kursen matematik 1a ska ha ett tydligt fokus på karaktärsämnen och vardagsliv, så är kanske Origo 1a och Matematik 5000 1a de som bäst täcker in det som ska behandlas i kursen. Dessa böcker integrerar kopplingen till karaktärsämnen och vardagsliv i den matematiska teorin på ett smidigt sätt.

5.2 Kurs 1b

Vad gäller böckerna tänkta för kurs 1b finns inte lika stora variationer i varken innehåll eller form som i de tänkta för kurs 1a. Möjligen var kursplanen för kurs 1b lättare att tolka enhetligt, man var kanske tydligare med vilket innehåll som skulle ingå.

Alla läromedel för kurs 1b behandlar primtal, delbarhet och olika talbaser. I exponent 1b väljer man att historiskt beskriva romerska och babyloniska tal, och även behandla det binära talsystemet och ställa det i relation till vårt decimala talsystem. Den historiska kopplingen framkommer inte lika tydligt i varken Origo 1b eller Matematik M 1b, där man väljer att främst lyfta det binära talsystemet, förstås i relation till det decimala. Matematik 5000 kurs 1b har ett större historiskt fokus än de andra böckerna, man behandlar ett flertal olika talsystem i historien. Man lägger även stort fokus på talbaser som matematiskt begrepp, och tränar byte mellan flera olika baser. Det binära talsystemet lyfts fram som viktigt även i Matematik 5000 kurs 1b.

Också i kurs 1b ska innehållet vara förankrat i vardagsliv och karaktärsämnen, om än inte lika starkt förankrat som i kurs 1a. Denna punkt har de olika böckerna tolkat lite annorlunda. I både exponent 1b och Origo 1b upplevs både språk och innehåll som tekniskt och matematiskt, i relation till böckerna för kurs 1a och få av uppgifterna är kopplade till vardagsliv och karaktärsämnen. I Matematik 5000 1b är uppgifterna betydligt mer vardagsnära, utan att för den skull vara lättare. Som tidigare nämnts innehåller alla böcker i Matematik 5000 serien så kallade teman, där man behandlar uppgifter kopplade till specifika vardagssituationer. I Matematik M 1b är en del av uppgifterna kopplade till vardagsliv, dock inte alls i lika stor utsträckning som i Matematik 5000 kurs 1b.

Matematikens koppling till estetik och symmetrier betonas starkt i kursplanen för kurs 1b, vilket återspeglas tydligt i de olika böckerna. I exponent 1b och Origo 1b är det just symmetribegreppet som får störst utrymme i avsnittet som behandlar geometri. I exponent 1b väljer man till och med att ta upp symmetrier i konst, då man diskuterar gyllene snittet. Detta görs inte i Origo 1b. I Matematik 5000 kurs 1b får symmetribegreppet inte lika stort utrymme, men man behandlar gyllene snittet och tar i samband med detta upp en del praktiska övningar. Minst utrymme får symmetrier i Matematik M 1b. Såväl innehåll som faktiskt sidantal som behandlar området är påtagligt mindre än i de andra böckerna. Nämnvärt är också att hela geometriavsnittet är betydligt mindre i exponent 1b och Matematik M 1b än i Origo 1b och Matematik 5000 kurs 1b. I exponent 1b väljer man dessutom att kalla den första delen av avsnittet för repetition och avhandlar exempelvis omkrets- och areaberäkningar relativt kortfattat, för att sedan som sagt ge mer plats åt symmetrier.

Geometri i samband med praktiska konstruktioner behandlas inte i alla böcker. Origo 1b, exponent 1b och Matematik M 1b innehåller i princip inga praktiska uppgifter alls. I Matematik 5000 finns dock en del praktiska uppgifter, som exempelvis handlar om att bygga objekt med olika volym.

Bevis och argumentation behandlas av alla böcker, dock kanske minst i Matematik 5000 kurs 1b och mest i Matematik M 1b.

Vad gäller kurs 1b är det inte helt lätt att lyfta fram någon av böckerna som bättre eller sämre än någon annan. Det historiska fokuset är större i Matematik 5000 kurs 1b än i de andra böckerna och i denna bok finns även övningsuppgifter kopplade till de historiska avsnitten, något som saknas i de andra böckerna. Matematik 5000 innehåller också många uppgifter som upplevs vardagsnära. En begränsning hos Matematik 5000 kurs 1b är dock att den inte behandlar symmetrier och matematisk argumentation lika ingående som vissa av de andra böckerna. exponent 1b och Origo 1b har stora fördelar i att de behandlar symmetrier och matematisk argumentation ingående, men begränsas av bristen på praktiska och vardagsnära uppgifter. exponent 1b behandlar omkrets- och areaberäkningar väldigt kortfattat, vilket jag ser som en stor fördel då detta är sådant som eleverna har mött många gånger under sin skoltid och därför kanske inte borde få uppta allt för mycket tid.

5.3 Kurs 1c

Minst variation mellan böckerna finns mellan de som är tänkta för kurs 1c. Här tycks man ha varit relativt överens både angående vad som ska behandlas och på vilket sätt. Som nämndes tidigare ska kursen 1c syfta till att fördjupa matematiska begrepp, vilket görs väl av alla de behandlade böckerna.

Även här behandlar alla läromedel begreppen primtal, delbarhet och olika talbaser. I exponent 1c ingår både historiska beskrivningar av olika talsystem och uppgifter som tränar omvandlingar mellan olika talbaser. I Origo 1c behandlas i princip bara det binära talsystemet. I Matematik 5000 kurs 1c finns uppgifter som behandlar romerska och binära tal och man behandlar även en del andra historiska talsystem. Matematik M 1c diskuterar även det hexadecimala talsystemet, något som inte lyfts i någon av de andra böckerna.

Vektorer och trigonometri behandlas på väldigt liknande sätt och i princip lika mycket, av alla läromedel. Origo 1c lyfter trigonometrins historiska betydelse inom astronomin, något som inte nämns av de övriga böckerna. I Matematik M 1c finns ett avsnitt som behandlar tillämpningar av trigonometri och vektorer inom exempelvis fysik.

Bevis och argumentation hanteras på olika sätt av de olika böckerna. I exponent 1c förekommer exempelvis inget exempel som bevisar Pythagoras sats, utan eleverna ska själva göra detta i en övningsuppgift. I Origo 1c får bevis stort utrymme. Till exempel bevisas Pythagoras sats som en del av teorin som behandlar bevis. Bevis dyker sedan upp igen både i en temauppgift och i flera problemlösningsuppgifter. I Origo 1c lyfts skillnaden mellan matematisk argumentation och argumentation i vardagen. Matematik 5000 kurs 1c lägger också stort fokus på bevis. I denna bok finns flest övningsuppgifter på området. Störst fokus på bevis finns dock i Matematik M 1c. Här väljer man att diskutera bevis direkt i början av boken och rutor med definitioner och satser är sedan ett återkommande inslag inte bara i geometriavsnittet, utan i hela boken.

Böckerna som berör kurs 1c upplevs väldigt likvärdiga både till form och innehåll. Det är därför min åsikt att vilken som helst av dessa böcker erbjuder en mycket god grund att stå på för en lärare som undervisar kursen matematik 1c.

5.4 Möjligheter

Flera av läromedlen väljer att speciellt markera uppgifter som kan ha flera olika lösningar. Detta är enligt Jäder något som möjliggör lärande, då dessa typer av uppgifter stärker elevernas förmåga att föra kreativa matematiska resonemang. Han menar att för stort fokus läggs på att besvara uppgifter korrekt, medan det man istället borde lyfta är införskaffandet av förståelse och kunskap (Jäder, 2015, s.36, s.43). Att arbeta med uppgifter som inte har bara en given lösning kan vara ett bra sätt att flytta detta fokus. Då dessa uppgifter är utmärkta i böckerna kan en lärare enkelt använda dem i sin undervisning.

I alla böcker som riktat sig till kurs 1a finns en hel del praktiska och laborativa övningar som kan arbetas med i grupp. Om läraren medvetet använder sig av dessa kan de öka både elevernas lärande, men också deras motivation och lust till att lära. Skolverket utförde en granskning av faktorer som påverkar elevers lust att lära matematik och kom fram till att en viktig faktor för att förbättra utbildningens kvalitet är ett ”Varierat arbetssätt med inslag av laborativt och experimenterande arbetssätt och arbete både individuellt och i olika gruppkonstellationer” (Skolverket, s.40). Dessa uppgifter har en granskande och undersökande karaktär, det handlar om att studera ett fenomen eller lösa ett problem snarare än att bara svara på en fråga. Jäder lyfter fram granskande arbetssätt i undervisningen som ett sätt att möjliggöra lärande på en högre nivå än bara utantill-inlärning och imitation (Jäder, 2015, s.39).

Jablonka och Johansson menar att matematiska texter ofta är skrivna i passiv form och på ett mycket kompakt sätt. De innehåller dessutom väldigt mycket symboler istället för ord. Detta sätt att uttrycka matematik kan vara problematiskt för ovana läsare (Jablonka och Johansson, 2010, s.369). I sin artikel diskuterar de en studie där en försöksgrupp har fått läsa en text om gruppteori skriven utan symboler och en annan får läsa samma text med symboler. Då grupperna sedan får besvara frågor om texten de läst visar det sig att de som läst texten utan symboler klarar av att besvara frågorna mycket bättre än de som fått läsa texten med symboler (Jablonka och Johansson, 2010, s.370). Det mycket förenklade och vardagliga språket som man väljer att använda i exempelvis origo 1a kan alltså göra att matematiken blir lättare att förstå och ta till sig.

5.5 Begränsningar

Flera av de analyserade läromedlen väljer att dela in övningsuppgifterna i nivåer enligt svårighetsgrad. Jäder menar att en sådan indelning kan vara problematisk, eftersom det på den första nivån främst förekommer färdighetsuppgifter och exempelvis uppgifter av problemlösningskaraktär dyker inte upp förrän på de senare nivåerna. Eftersom böckerna oftast innehåller väldigt mycket fler uppgifter än eleverna hinner arbeta med, får det följden att många elever inte hinner förbi nivå ett, och därför inte tränar exempelvis resonemangs- och problemlösningsförmågan (Jäder, 2015, s.42). Jäder kommer i en studie fram till att ”I ett klassrum där fokus läggs på de traditionella uppgifterna och för en elev som främst jobbar på grundläggande nivå kan i vissa fall möjligheten att träna resonemangsförmågan i det närmaste helt utebli” (Jäder, 2015, s.33). Här är det alltså viktigt för undervisande lärare att välja ut uppgifter till eleverna, så att de inte fastnar för länge på grundnivån. Jäder menar också att det är viktigt att läromedlen utformas så att uppgifer som tränar exempelvis problemlösningsförmågan förekommer mer frekvent och på alla svårighetsnivåer (Jäder, 2015, s.43). Dock nämndes det redan i bakgrunden att det även fanns fördelar med indelningen av övningsuppgifter. Johansson menar nämligen att det kan möjliggöra individanpassning (Johansson, 2006, s.7).

De ibland väldigt omfattande teoriavsnitten som återfinns i framför allt läromedlen för matematik kurs 1c bör fungera som en utmärkt resurs för lärande. Dock menar Jäder att elever sällan använder sig av läroboken när de löser uppgifer, de fina teoriavsnittet bläddras oftast förbi (Jäder, 2015, s.43). Man kan då ställa sig frågan om något annat innehåll hade möjliggjort mer lärande, exempelvis mer varierande och omfattande övningsuppgifter.

5.6 Slutsats

Tidigare nämndes att man i Sverige använder läroboken mer än i många andra länder och att detta leder till att undervisningen inte varieras i tillräcklig grad. Utifrån det som min analys har utvisat vill jag ifrågasätta det påståendet. Jag blev förvånad över hur mycket bra och varierat material som faktiskt finns i egentligen alla undersökta läromedel. Det stämmer säkert att undervisningen inte är så varierad som den skulle kunna vara, men jag tror inte man bör lägga hela felet hos läromedlen. Istället tror jag att problemet ligger i hur läromedlen används. De bästa och mest intressanta uppgifterna anser jag oftast vara de som man hittar på sidor markerade som teman, problemlösning, aktivitet etc, och dessa sidor bläddras nog ofta förbi. Jag tror inte att det är nödvändigt att gå ifrån läroboken helt för att variera sin undervisning. Snarare kanske lösningen ligger i att låta eleverna räkna färre ”vanliga” övningsuppgifter av rutinkaraktär och istället faktiskt stanna upp vid exempelvis temasidorna, då dessa uppgifter erbjuder betydligt fler möjligheter till ett varierat arbetssätt. För att undersöka detta krävs självklart vidare studier. En klassrumsstudie som undersöker lärare som använder läroboken på olika sätt skulle kunna utföras för att styrka detta resultat. Detta faller dock utanför ramen för detta arbete.

6 Litteratur

1. Alfredsson, L., Bråting, K., Erixon, P. och Heikne H. (2011). Matematik 5000 kurs 1c Blå Lärobok. Stockholm: Natur Kultur Läromedel

2. Alfredsson, L., Bråting, K., Erixon, P. och Heikne H. (2011). Matematik 5000 kurs 1b Grön Lärobok. Stockholm: Natur Kultur Läromedel

3. Alfredsson, L., Erixon, P. och Heikne H. (2011). Matematik 5000 kurs 1a Gul Lärobok. Stockholm: Natur Kultur Läromedel

4. Alfredsson, L., Erixon, P. och Heikne H. (2011). Matematik 5000 kurs 1a Röd Lärobok. Stockholm: Natur Kultur Läromedel

5. Brändström, A. (2003) Läroboken – något att fundera på. Nämnaren nr.4 *http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/2124_03_4.pdf*

6. Gennow, S., Gustafsson, I. och Silborn B. (2011). Exponent : [matematik för gymnasiet] 1b. Malmö : Gleerups

7. Gennow, S., Gustafsson, I. och Silborn B. (2011). Exponent : [matematik för gymnasiet] 1c. Malmö : Gleerups

8. Heikka, L. (2015). Matematiklärares målkommunikation: en jämförelse av elevernas uppfattningar, lärarens beskrivningar och den realiserade undervisningen. Licentiatavhandling Luleå: Luleå tekniska universitet.

9. Holmström, M., Smedhamre E. och Sjunnesson J. (2011). Matematik M 1b. Stockholm: Liber

10. Holmström, M., Smedhamre E. och Sjunnesson J. (2011). Matematik M 1c. Stockholm: Liber

11. Holmström, M., Smedhamre, E., Sjunnesson, J., Jakobsson, L., Nilson, K. och Östberg, T. (2011). Matematik M 1a. Stockholm: Liber

12. Jablonka, E. och Johansson, M. (2010). Using texts and tasks: Swedish studies on mathematics textbooks. i B Sriraman, C Bergsten, S Goodchild, G Palsdottir, B Dahl Søndergaard och L Haapasalo (red), The first sourcebook on Nordic research in mathematics education: Norway, Sweden, Iceland, Denmark and contributions from Finland. Information Age 52 Publishing, Charlotte, NC, s. 363-372. The Montana Mathematics Enthusiast: Monograph series in mathematics education

13. Johansson, L. och Olsson, T. (2011). Exponent : [matematik för gymnasiet] 1a. Malmö : Gleerups

14. Johansson, M. (2006). Teaching mathematics with textbooks: a classroom and curricular perspective. Licentiatavhandling Luleå: Luleå tekniska universitet.

15. Jäder, J.(2015). Elevers möjligheter till lärande av matematiska resonemang. Licentiatavhandling. Linköping: Linköpings universitet

16. Löwing, M. (2004). Matematikundervisningens konkreta gestaltning. - En studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar. Diss. Göteborg: Acta Universitatis Gothobourgensis.

17. Olofsson, K. och Gerholm, V. (2017). Matematik Origo 1a. Stockholm : Sanoma Utbildning

18. Skolverkets (2003) Lusten att lära – med fokus på matematik. Stockholm: skolverket http://www.mah.se/pages/45519/lustattlara.pdf

19. Skolverket (2011). Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011. Stockholm: Skolverket

20. Skolverket (2011). Ämnesplan matematik. Stockholm: Skolverket. Sett den 29 mars 2018 från:
www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/matematik

21. Skolverket (2018). Om ämnet matematik, Alla kommentarer, hämtad 29/3 2018

22. Stukat, S. (2011). Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap. Lund: Studentlitteratur

23. Szabo, A., Larson, N., Viklund, G., Dufåker, D. och Marklund, M. (2011). Origo : matematik 1b. Stockholm : Sanoma utbildning

24. Szabo, A., Larson, N., Viklund, G., Dufåker, D. och Marklund, M. (2011). Origo : matematik 1c. Stockholm : Sanoma utbildning