



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Könsskillnader i matematikprestationer under prov tillfällen

– en informantstudie på en högstadieskola

Pavel Danilov

LAU 395, HT - 2014

Handledare: Frank Bach

Examinator: Lisa Asp-Onsjö

Rapportnummer: HT14-2930-53



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstrakt

Examensarbete inom lärarprogrammet LP01

Titel: Könsskillnader i matematikprestationer under provtillfällen – en informantstudie på en högstadieskola

Författare: Pavel Danilov

Termin och År: HT – 2014

Kursansvarig institution: Institutionen för sociologi och arbetsvetenskap

Handledare: Frank Bach

Examinator: Lisa Asp-Onsjö

Rapportnummer: HT14-2930-53

Nyckelord: matematik, kön, genus, prestation, prestation på prov, skillnader, läsförståelse, problemlösning, högstadieskola

Problemlösning är en av de fem förmågor som skall utvecklas av elever i ämnet matematik, vilket ställer krav både på elevers kunskaper i ämnet och på deras läsförståelse. Syftet med denna studie är att undersöka en eventuell förekomst av skillnader mellan tjejer och killar i deras prestationer under ett provtillfälle med avseende på läsförståelse. Frågan är intressant då tidigare studier tyder på en fallande trend i både elevers matematikkunskaper och läsförståelse. Samtidigt bleknar pojkarnas dominans i ämnet bort då tjejer kommer ifatt.

För att uppnå syftet genomfördes prov i fem olika klasser i årskurs nio på en skola i Västra Götaland. Varje prov innehöll fyra frågor formulerade med matematiskt språk och fyra frågor formulerade i text. Elevernas svar analyserades i två steg. Först jämfördes lösningsfrekvenser mellan könen sedan avkodades alla felaktiga svar för att undersöka om dessa fel låg i matematiken eller i läsförståelsen.

Resultaten visar på att tjejer presterar allmänt bättre i samband med dessa matematikprov. Skillnader mellan könen är något större när det gäller frågor formulerade i text. Begränsat antal elever och stora bortfall av elever som hoppar över frågor på grund av svårighetsgraden hämmar reliabiliteten i studien. Generaliserbarheten av resultaten utanför urvalets ramar är omöjlig. Sammanfattningsvis tyder resultaten på att läsförståelse är en viktig del av dagens skolmatematik och därmed också bör vara en del av undervisningen i matematiken.

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.1.1	Studiens syfte och frågeställningar	2
1.2	Kontext	2
1.3	Tidigare studier.....	3
2	Metod och material.....	6
2.1	Val av forskningsmetod	6
2.2	Deltagare	6
2.3	Procedur	6
2.3.1	Provmaterial	6
2.3.2	Tillvägagångssätt	7
2.3.3	Dataanalys	7
2.4	Felkällor	8
2.4.1	Reliabilitet.....	8
2.4.2	Validitet	9
2.7	Etiska ställningstaganden	9
3	Resultat.....	10
3.1	Deltagande och frånvarande elever	10
3.2	Skillnader i prestationer mellan könen med fokus på enskilda frågor.....	10
3.2.1	Fråga 1	11
3.2.2	Fråga 2	12
3.2.3	Fråga 3	12
3.2.4	Fråga 4	13
3.2.5	Fråga 5	14
3.2.6	Fråga 6	15
3.2.7	Fråga 7	15
3.2.8	Fråga 8	16
3.3	Lösningfrekvens och bortfall efter kön	17
3.4	Trendanalys	19
3.4.1	Grupp 1 och 2	19
3.4.3	Grupp 3 och 4	19
3.4.4	Grupp 5 och 6	20
4	Diskussion och Slutsatser	21

4.1 Sammanfattning av resultat	21
4.2 Pedagogiska implikationer	22
Referenslista:.....	23
Bilagor:.....	24

1 Introduktion

1.1 Bakgrund



Matematik är ett av de äldsta ämnen som ingått i organiserad undervisning i mänsklig historia. Redan i antika Grekland fanns det akademier där ungdomar, oftast efter puberteten, och vuxna kunde diskutera etablerade och nya idéer i ämnet (Scott, 1960). År 1511 var konstnären Raphael Santi klar med sin skildring av den antika akademien (se ovan bild). Fresken domineras av män, men man kan urskilja några kvinnor, till exempel bland eleverna kring Euklides i nedre högra hörnet. Med tanke på hur frånvarande kvinnor var i utbildningssammanhang på sextonhundratalet så är det intressant att konstnären valde att uppvisa kvinnor som deltagande och aktiva medlemmar i den antika forskningen.

Flera århundraden efter Santis fresk, kom utbildningen till kvinnorna, eller kvinnorna tog snarare tillbaka sin rätt att vara en utbildad del av samhället, något som berövats dem för två tusen år sedan.

Idag är det år 2014, jag har haft tio år matematik i en rysk grundskola på 90-talet där ämnesplanen formulerades utifrån behavioristiska och kognitivistiska teorier med stor fokus på procedurförmågan. Vidare har jag haft en tvåårig gymnasieutbildning på slutet av 90-talet i Sverige, där kursplanerna formulerades utifrån sociokulturella och kognitivistiska teorier med fokus på både procedur och problemlösning. Aldrig i min ungdom har jag lagt märke till några större könsskillnader i klassrummet medan litteratur jag läst vid universitet pekar på att sådana finns.

Medan Roséns avhandling tyder på att skillnader mellan könen snarare finns i hur de olika könen angriper matematiska problem än resultat (Rosén, 1998, s.42), antyder Svensson att elevernas prestationer i matematiken kan utvärderas utifrån verbal förmåga, induktiv förmåga och spatial förmåga (Svensson, 2008, s.268). Det som kanske inte framkommer vid första ögonblicket är att båda teorier handlar om samma sak, den livnära matematiken och den abstrakta matematiken. Dagens grundskolematematik har fått ett stort tillflöde av problemlösningsspörsmål, som är oftast kontextfyllda och textbaserade.

Då uppstår frågan om bedömning genom prov i dagens grundskola gynnar någon av könen beroende på vilken typ av frågeställningar väljs i provet.

1.1.1 Studiens syfte och frågeställningar

Med denna studie vill jag undersöka hur högstadieelevers prestation i ämnet matematik påverkas av olika frågeformuleringar vid provtillfällen. Syftet är att undersöka om det finns skillnader mellan könen när det gäller förståelse och lösningar av matematiska problem vid provtillfällen med mer abstrakt- eller kontextbaserat innehåll i fem klasser på en högstadieskola. Med andra ord, vilket roll spelar läsförståelsen inom matematiken? Grundantagandet är att tjejerna bör prestera bättre än killar när det gäller textbaserade frågor då de antas inneha mer utvecklad läsförståelse.

Målet är att besvara följande frågeställningar för att kunna uppnå syftet:

- Vilka skillnader i prestation finns mellan könen när det gäller lösningar av abstraktformulerade frågor?
- Vilka skillnader i prestation finns mellan könen när det gäller lösningar av textformulerade frågor?
- Vad är orsaken till misstagen bland lösningar av textformulerade frågor: matematiken eller läsförståelsen?

1.2 Kontext

I Läroplanen från 1994 för grundskolan kan läsas:

”Det offentliga skolväsendet vilar på demokratins grund. Skollagen (1985:1100) slår fast att verksamheten i skolan skall utformas i överensstämmelse med grundläggande demokratiska värderingar och att var och en som verkar inom skolan skall främja aktningen för varje människas egenvärde och respekten för vår gemensamma miljö (1 kap. 2 §)...
... Människolivets okränkbarhet, individens frihet och integritet, alla människors lika värde, jämställdhet mellan kvinnor och män samt solidaritet med svaga och utsatta är de värden som skolan skall gestalta och förmedla.” (Skolverket, 1994, s.3)

Denna tjugo år gamla formulering av skolans värdegrund genomgick ingen förändring med skolreformen 2011 (jämför Lgr11). Inte heller har någon förändring tagit plats i formuleringen av hur detta skulle avspeglas i undervisningen eller bedömningen av eleverna:

”Skolan skall aktivt och medvetet främja kvinnors och mäns lika rätt och möjligheter. Det sätt på vilket flickor och pojkar bemöts och bedöms i skolan, och de krav och förväntningar som ställs på dem, bidrar till att forma deras uppfattningar om vad som är kvinnligt och manligt. Skolan har ett ansvar för att motverka traditionella könsmonster. Den skall därför ge utrymme för eleverna att pröva och utveckla sin förmåga och sina intressen oberoende av könstillhörighet.” (Skolverket, 1994, s.5)

Samma påstående kan knappast göras om utvecklingen av kursplaner i olika ämnen och synen på elevernas prestationer i samband med könsskillnader, men vi får nog gå längre bak i tiden för att förstå hela utvecklingen.

I sin rapport sammanfattar Wennerström de olika förklaringar som har använts för att argumentera kring (fram) flickors och pojkars underprestation i skolan (Wernersson, 2010, s.11). Orsakarna delas upp i två grupper: biologiska och socialt betingade. Mer eller mindre alla förklaringar till flickornas underprestation kan kopplas till mannens konsolidering av makten eller som direkta konsekvenser av den redan etablerade makten. I samband med framfarten av den feministiska suffragetrörelsen under första delen av förra seklet ansågs

några av dessa förklaringsmodeller inte längre ha någon vetenskapligt grund. Till exempel kvinnornas lägre intellektuella kapacitet. Mot slutet av 1940-talet avskaffades extra provningar för tjejer i Sverige som ville fortsätta sin utbildning efter folkskolan (någorlunda ekvivalent till grundskolans senare åldrar) och påbörja realskolan (gymnasieskola). Redan då presterade flickor bättre än pojkar i tonåren och den gamla spärren ersattes med högre intagningsbetyg för tjejerna för att behålla någorlunda jämn könsfördelning (Marklund, 1980, s.104). Detta system avskaffades officiellt i samband med skolreformer på 70-talet, en enhetlig skola för alla infördes med betygskriterierna som skulle gälla för både könen och ge samma möjligheter för avancemang i utbildningen. Det som inte har förändrats än var att olika ämnen fortfarande ansågs vara mer gynnsamma för tjejer eller killar, och därmed påverkade elevernas intresse att prestera i ämnet. Särskilt från och med puberteten då individen finner sig i behov av att både etablera individualitet och finna sin plats i samhället (Wernersson, 2010, s.24).

Forskningens ökande intresse för könsskillnader i skolprestationer från 80-talet och den påbörjade globaliseringen kulminerade i den ovan nämnde läroplanen (Lpo94). Demokrati och jämlikhetsmål ställde nya krav på skolorna och nya mål för forskningen. *Varför* - blev en viktig del av skolan i politiska sammanhang med betoning på individen i klassrummet snarare än klassen i samhället (Skolverket, 2006, s.10). Skolverket genomförde en nationell utvärdering år 2003 som visade att tjejer i Sverige får högre betyg i grundskolans alla ämnen förutom idrott och hälsa (Skolverket, 2006, s.27). Skillnader i flera ämnen, till exempel språkämnen och SO-ämnen, kan delvis förklaras av tjejernas mer utvecklade läsförståelse, en skillnad som även anses öka med varje generation (Skolverket, 2006, s.25).

Jakobsson presenterade en teori där inställningen till lärande, eller snarare skolgången, kan delas upp i två målgrupper. Lärandemål, då individen försöker öka sin kompetens för att förstå något nytt, samt prestationsmål, då individen lär ”för att få sin kompetens bekräftad” (Jakobsson, 2000, s.45). Vidare påpekar författaren att tjejer tenderar att ha kombinationen av den första och den andra inställningen medan pojkar har den andra, vilket påverkar huruvida kunskaper hamnar i långtidsminnet eller inte. Wernersson skriver att en del av de uppfattade könsskillnaderna kommer från analys av elevers prestationer vid provtillfällen. Hon påpekar att bedömning av prov antagligen gynnar flickor då de är mer benägna att tillfredsställa lärares krav i deras svar (Wernersson, 2010, s.14). En liknande slutstats dras av Nycander (2006) som vidare påpekar att även provkonstruktionen och den ”kommunikativa läroplanen” gynnar tjejerna. Ytterligare en observation av Wernersson antyder att det arbetet som har genomförts i skolväsendet för att minska klyftorna mellan könen i pojkdominerade ämnen antagligen har gjort utbildningen mer gynnsam för tjejer (Wernersson, 2010, s.27-28).

1.3 Tidigare studier

Wernersson (2010, s.13) sammanfattar en del av utvecklingen av matematiska prestationer bland och skillnader mellan killar och tjejer med orden:

”Den förändring som hänt under en generation – 30-årsperioden 1970 till 2000 – är främst att flickor presterar bättre betyg än pojkar också i matematik och naturvetenskapliga ämnen. Samtidigt visade dock resultaten från PISA-undersökningen, som gäller 15-åringar, 2003 att pojkarna i detta sammanhang fortfarande hade bättre resultat i matematik, medan det inte fanns några skillnader i naturvetenskap. Flickorna presterade bättre i läsning och problemlösning. Även om betygsbilden är tydlig i flickors favör så finns alltså i en del andra sammanhang tidigare mönster kvar. Därmed är frågan om det handlar om samma skillnader som tidigare med

en viss förskjutning i flickors favör eller om det är ett nytt fenomen vi ser.” (Wernersson, 2010, s.13)

Ovan slutsats dras enligt min uppfattning utifrån Svenssons studie av unga svenskers prestationer på de standardiserade proven i matematik och de senaste internationella undersökningar, med andra ord internationella standardiserade prov. Med tanke på att frågorna i proven är standardiserade och skall bearbetas av båda könen är det intressant om förskjutningen i flickors favör är grundat i vilka frågor används i undersökningen och även hur dessa formuleras.

I den nuvarande gällande kursplanen för matematik för grundskolans senare åldrar står det att ”genom undervisningen i ämnet matematik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter,
- föra och följa matematiska resonemang, och
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.” (Skolverket, 2011)

Den skiftning i matematiken från mestadels procedur och begrepp till problemlösning som har skett under de senaste decennierna medför också en förändring i vilka frågor eleverna förväntas lösa både i klassrummet och vid provtillfällen. Språkligt betyder detta skifte betydligt ökande krav på läsförståelsen med något minskade krav på begreppsförrådet. Vilket i sin tur betyder att individen har sämre förutsättningar att kunna bearbeta matematiken om dennes läskompetens inte tillåter hen att avkoda problemet och därefter välja lämpligt strategi för lösning (Möllehed, 2011).

Resultat från Svenssons studie tyder på en något ökande fördel för killar när det gäller den induktiva förmågan och en starkt ökande fördel för tjejer när det gäller den spatiala förmågan (Svensson, 2008, s.268). Båda dessa förmågor påverkar individens prestation inom matematiken, den induktiva förmågan är direkt kopplad till både procedur och problemlösning, medan den spatiala förmågan kan ge stöd i hantering av uppgifter i geometrin beroende på formulering. Det verbala testet i Svenssons studie kopplas inte till matematiken, då den fokuserar på testtagarens ordförråd där förändringar kopplas till ökande antal låneord i svenska språket (Svensson, 2008, s.268), vilket vidare kan kopplas till de mycket små skillnaderna i läsförståelse i engelska (Skolverket, 2006, s.25), och hur de olika könen använder sin fritid, dataspel för killar och läsning, sociala medier för tjejer (Skolverket, 2006, s.88).

Rosén antyder att språket i stort och, mer specifikt, ordförrådet står för en mindre del av variationen i elevernas möjlighet att lyckas i matematiken (Rosén, 1998, s.38), medan hon poängterar att ingen märkvärd skillnad mellan könen hittades i själva prestationen (Rosén, 1998, s.33). Dock påpekar författaren att tjejer och killar angriper matematiken i frågan på olika sätt: ”It seems that male performance to a higher degree is explained by their proficiencies on narrow dimensions, while female performance to a higher degree is explained by their proficiencies on broad dimensions” (Rosén, 1998, s.42). Samtidigt påpekar Rosén att killar presterar bättre i den *smala* verbala dimensionen (”narrow Verbal dimension”) när det

gäller matematiken och naturorienterade ämnen, med andra ord det begreppsföråd som finns inom dessa ämnen.

De standardiserade proven har en tendens att överrepresentera testtagarens etablerade kunskaper, med andra ord de kunskaper och förmågor som eleven har övat på under längre tid och förväntas inneha innan provet. Detta medför en problematik i att urskilja om elevens oförmåga att lösa problemet kommer från otillräckliga matematiska kunskaper eller om den påverkas av andra faktorer.

2 Metod och material

2.1 Val av forskningsmetod

Både kvantitativa och kvalitativa forskningsmetoder används för att uppnå syftet med denna studie. Den kvantitativa forskningsmetoden användes för att samla och bearbeta rådata. Ett inslag av kvalitativ forskningsmetod användes för att identifiera orsaken till misstagen bland lösningar av kontextformulerade frågor.

2.2 Deltagare

Ursprungligen tänkte jag att genomföra en totalundersökning av samtliga årskurs åtta och årskurs nio elever på en högstadieskola i Västra Götalands län. På grund av en rad omständigheter omfattar studien bara elever från årskurs nio. Även om detta inte var ett val gjort på vetenskapliga grunder så har den vissa viktiga konsekvenser som diskuteras senare i texten.

Mitt urval bestod av samtliga 128 årskurs nio elever fördelade på fem klasser på en högstadieskola i Västra Götalands län. Det är viktigt att påpeka att elever med psykosociala eller andra svårigheter som inte deltar i klassrumsundervisningen inte räknas som en del av dessa 128. Totalt deltog 112 av dessa elever, 57 tjejer och 55 killar.

2.3 Procedur

2.3.1 Provmaterial

För att undersöka skillnader i prestationen mellan könen med avseende på läsförståelsen valde jag att genomföra ett prov i varje klass. Ursprungligen skapades ett prov med åtta stycken kontextlösa frågor som skulle efterlikna matematikfrågorna i det svenska nationella provet i ämnet. Svårigheten förväntades ligga enskilt i den abstrakta matematiken (bilaga 1). Tanken var att ge eleverna möjligheten att visa sina kunskaper i alla matematiska fält som ingår i kursplanen för ämnet, det vill säga: *tal och taluppfattning, algebra, geometri och sannolikhet och statistik* (Skolverket, 2011). Tema *samband och förändring* uteslöts då ingen av klasserna har arbetat med temat än. Därmed skapades två frågor med potensberäkningar, två frågor med skala och likformighet i focus, en fråga om sannolikhet, en fråga med ekvationslösning, en med talmönster och till sist en som bearbetar uppställning och förenkling av uttryck som är kopplad till både algebra och geometri.

Nästa steg var att omvandla den abstrakta matematiken till kontextbaserade frågor för att utforska elevernas läsförståelse (bilaga 2). Här var det viktigt att hitta uppgifter från verkligheten, där det behövdes (fråga 1 och 7), som skulle göra det möjligt för eleverna att inte använda miniräknare under provet. Vidare i uppsatsen kommer alla kontextlösa frågor kallas för typ-A och betecknas med stor bokstav *A*, medan alla textbaserade frågor kallas för typ-B och betecknas med bokstaven *B*. Meningen är att använda resultat från typ-A frågor som referens i analysen av prestationer kring typ-B frågor.

Med alla frågor formulerade var det nödvändigt att bestämma en svårighetsskala för varje fråga så att lösning av frågor med högre kognitiva krav skulle ge mer poäng, medan påbörjade lösningar skulle kunna urskiljas från varandra. Här använde jag den icke sekretessbelagda nationella provet som stöd (PRIM-gruppen, u.å). Valet gjordes att ha lika många poäng på båda typer av frågor så länge matematiken kunde antas vara samma, vilket var grundantagandet i konstruktionen. Med andra ord fråga 1A ger lika många maxpoäng som fråga 1B.

Vidare skapades fyra permutationer av frågorna som kallades för *prov1*, *prov2*, *prov3* och *prov4* (bilagor 3 - 6). Varje permutation innehöll fyra typ-A frågor och fyra typ-B frågor på sådant sätt att maximalt antal poäng en elev kunde samla från kontextlösa och textbaserade frågor skulle vara ungefär samma medan varje elev skulle prövas i både taluppfattning och geometri med en typ-A och en typ-B fråga. Meningen var att försöka skapa förhållanden där varje elev fick möjligheten att påverka den sammansatta statistiken när det gäller både matematikkunskaper och läsförståelse.

Antalet permutationer avgränsades till fyra eftersom det skulle vara för krångligt att tillämpa tillvägagångssättet med flera olika prov. Vidare tillåter ett lågt antal av permutationer trendanalys mellan eleverna som har haft samma frågor men olika prov. Med detta menar jag att, till exempel, eleverna som hade prov1 och prov3 hade frågor 1A, 2B, 3A och 7A gemensamt, men hade olika frågor på fyran, femman, sexan och åttan.

2.3.2 Tillvägagångssätt

De fem proven genomfördes på tre dagar, en klass dag ett, tre klasser dag två och en till klass dag fem, vidare i arbetet benämns klasserna som *klass1*, *klass2*, *klass3*, *klass4* och *klass5*, benämnda i samma ordning som de genomförde proven.

För att få samma antal tjejer och killar att genomföra varje prov bestämde jag mig för att förbereda materialet på plats enligt antalet elever i klassrummet och att dela ut vartannat prov till en kille eller tjej genom att börja med det könet som var mer representerad i klassrummet. Detta system användes vid de första fyra tillfällena, medan vid det sista tillfället komparerade jag för en möjlig snedfördelning i antalet utdelade prov med avseende på kön, det vill säga att om det var fler killar som har fått prov1 under första fyra tillfällena, så skulle fler prov1 delas ut till tjejer vid sista tillfället.

Innan eleverna började med provet uppmuntrades de att fylla i ett litet formulär (bilaga 7) som användes för att anonymisera eleverna för både elevernas och bedömningens skull. Det som benämns provnummer i formuläret blev elevens unika identifikationsnummer som lottades ut i samband med frågorna, som senare noterades av eleverna på varje lösningsblad de lämnade in. Det nedersta formuläret klipptes bort direkt efter att alla prov från en specifik klass samlades in och överlämnades till respektive matematiklärare tillsammans med en kopia på alla lösningsblad. Det översta formuläret lagrades till efter rättningen för att undvika personliga fördomar i bedömningen och tidiga stadier av analysdelen, men samtidigt kunna sammanställa och sortera rådata senare i arbetet.

2.3.3 Dataanalys

För att besvara arbetets frågeställningar valde jag att genomföra en grundlig bedömning av alla prov. Genom att använda det nationella provet i matematik för årskurs nio från 2013 som ramverk (PRIM-gruppen, u.å) bestämde jag vad skulle krävas från varje enskilt elev för att få de olika poängen i provet. I stort sett motsvarar poängfördelningen de olika steg som förväntas av eleverna för att kunna lösa varje uppgift. En särskilt problematik uppstod med fråga 7B, då formuleringen explicit frågar efter "hur **långt** är det kvar tills det (ljuset) når jorden?" (bilaga 2) medan majoriteten av eleverna besvarade frågan "hur **länge** är det kvar...", därmed har alla svar på fråga 7b bedömts två gånger med skilda kriterier. Bedömning 7B "långt" förväntar svaret i distansenheter och 7A "länge" förväntar svaret i tidenheter. En mer detaljerad beskrivning av poängsättningen finns i bilaga 8.

Varje gång en fråga bedömdes enligt poängsystemet noterades resultatet i Excel och elevens prestation på frågan utvärderades enligt tre olika kategorier: *fel i läsförståelse*, *fel i matematiken* eller *löst*. Två antaganden gjordes här för att kunna sortera rådata. För det första bestämde jag att förmåga att lösa alla typ-A uppgifter grundas enbart i elevernas matematiska kunskaper och därmed matematiken är det som brister om eleven misslyckas att lösa problemet. Jag ansåg att detta antagande är rimligt då matematiken ansågs vara det enda svårigheten i konstruktionen av typ-A frågor.

Vidare valde jag att klassificera de olösta typ-B uppgifter som har något tecken på fel i läsförståelse till kategorin *fel i läsförståelse* även om det förekom misstag i matematiken. Detta antagande gjordes för att det är studiens syfte att undersöka förekomst av problem i läsförståelsen inom matematiken under provtillfällen. Viktigt att påpeka här är att icke påbörjade lösningar och lösningar som inte kunde kategoriseras fick en egen anmärkning i Excel arken. En mer detaljerad beskrivning av kriterierna som skilde mellan *fel i läsförståelse* och *fel i matematiken* kan hittas i bilaga 10.

Slutligen valde jag att sammansätta ett enkelt ark där den enda distinktionen var om eleverna lyckats lösa uppgiften som skulle användas som utgångspunkt för analysen. I detta ark valde jag att inte differentiera mellan elever som har påbörjat uppgiften och elever som har undvikit frågan helt och hållet. En lista på krav som skulle betyda att lösningen anses vara giltig finns i bilaga 9.

2.4 Felkällor

Dataanalys genomfördes med hjälp av ett datorprogram. Således finns det en möjlighet att data har matats in felaktigt vid ett eller flera tillfällen. För att motverka detta har de flesta tabeller skapats och omskapats minst två gånger och det totala antalet elever i varje tabell eller figur jämfördes med det förväntade antalet.

Vidare måste påpekas att ett flertal elever avstod från att försöka lösa diverse frågor. När det gäller typ-A frågor det är ganska rimligt att anta att bortfallet tar plats på grund av brister i matematikkunskaper, medan det är omöjligt att tolka bortfallet när det gäller typ-B frågor. Ytterligare bortfall förekommer när lösningar saknar någon rimlig förklaring och kan därmed inte utvärderas.

2.4.1 Reliabilitet

”*Reliability* refers to the degree to which test scores are free from errors of measurement. A test taker may perform differently on one occasion than on another for reasons that may or may not be related to the purpose of measurement” (American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education, s.19)

Enligt *Standards* (Standards for educational and psychological testing) är reliabiliteten ett mått på hur konsekvent mätningen är, eller kan vara, vid olika mättillfällen. Reliabiliteten kan påverkas av deltagarnas tillfälliga hälsotillstånd som trötthet, huvudvärk, stress eller ambition. Den kan också påverkas av skillnader i deltagarnas erfarenheter med en specifik formulering av en fråga. Vidare kan reliabiliteten påverkas av allmänna förhållanden vid testtillfällen och ren tur, till exempel när det gäller flervalfrågor (Murphy & Davidshofer, 1998).

Alla deltagare i denna studie har besvarat ett prov, därmed finns det inte någon möjlighet att jämföra eller ta hänsyn till individuella skillnader eleverna emellan. Åtgärder för att motverka

snedfördelning som kan förekomma i resultaten beskrevs ovan i metoden. Alla prov genomfördes under liknande förhållanden, med mer eller mindre samma introduktion och därmed bör inte påverka reliabiliteten. I och med frånvaron av flervalfrågor bör inte tur påverka reliabiliteten heller.

Jag kan inte, på någon vetenskaplig grund, uttala om deltagarnas psykiska eller fysiska hälsotillstånd vid provtillfällena, med det är viktigt att påpeka att proven genomfördes efter betygsättningen och därmed det är rimligt och troligt att resultaten skulle skilja sig något om proven genomfördes vid annan tidpunkt under skollåret. Stressfaktorn är också svår att utvärdera men eftersom den påverkades av genomförandet så bör jag påpeka att de flesta deltagarna var omedvetna om att ett prov skulle ta plats innan lektionen. Anledningen bakom detta val beskrivs senare i metoden.

2.4.2 Validitet

”Validity is the most important consideration in test evaluation” (AERA m.fl, s.9)

Medan reliabiliteten är en mått som beskriver om resultaten av provningar är konsekventa, är det validiteten som undersöker kvalitén i de presenterade resultaten. Enligt *Standards* bör all forskning undersöka validiteten i provningen för att uppnå meningsfulla och användbara resultat och samtidigt bevisa deras lämplighet och generaliserbarhet (AERA m.fl, s.9). Forskaren uppmanas att noggrant granska konstruktionen, innehållet och kriterierna inom provet och hur dessa speglar förmågan eller förmågor man egentligen vill inspektera, med andra ord har man verkligen mätt det man ville mäta (AERA m.fl, s.9-11).

Alla deltagare i studien kommer från samma skola, därmed bör man inte dra generella slutsatser om någon annan domän utifrån studiens resultat. Vidare vill jag påpeka att studiens syfte är att utvärdera skillnader i elevernas prestationer, inte elevernas matematiska kunskaper, vilket speglades i provernas konstruktion. Därför uppmanar jag att läsarna avstår från att dra generella slutsatser om elevernas kunskapsnivå inom matematiken utifrån studiens resultat.

2.7 Etiska ställningstaganden

Datainsamlingen i studien tog plats under vanliga lektionspass och berörde inte någon känslig information om elevernas privata förhållanden. Därmed ansåg jag att det inte bryter mot forskningsetiska regler (CODEX, 2014) att avgränsa samtycket till skolans rektor och matematiklärarna i medverkande klasser. Genomförandet planerades under tredje veckan i november, men förflyttades till andra veckan i december för att undvika framkallandet av ytterligare stress hos eleverna innan betygsättningen.

Varje provtillfälle påbörjades med en kort presentation av undersökningens syfte. Jag valde att undanhålla en liten del av informationen, med andra ord – jag berättade inte att undersökningen skulle specifikt leta efter skillnader i hur tjejer och killar angriper textbaserade frågor. Valet gjordes i försök att skapa en autentisk provsituation.

Alla personliga uppgifter har anonymiserats på sådant sätt att det är omöjligt för någon utöver respektive matematiklärarna att identifiera enskilda deltagare.

3 Resultat

3.1 Deltagande och frånvarande elever

Tabell 1. Deltagare

Deltagare												
	Klass1		Klass2		Klass3		Klass4		Klass5		Totalt	
	Kvinna	Man	Kvinna	Man	Kvinna	Man	Kvinna	Man	Kvinna	Man	Kvinna	Man
Prov1	3	3	2	3	3	3	3	4	3	1	14	14
Prov2	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2	13	15
Prov3	3	3	2	3	3	3	5	2	2	3	15	14
Prov4	3	4	5	1	2	2	1	0	4	5	15	12
Summa	12	13	11	10	11	11	12	10	11	11	57	55
Frånvaro	1	2	2	4	0	2	1	1	1	2	5	11

112 av de 128 elever som förväntades att delta i undersökningen var närvarande vid provtillfället, fördelningen mellan klasserna och provtyper bland dessa 112 eleverna presenteras i Tabell 1. Av de 112 eleverna var 57 tjejer och 55 killar, medan bortfallet bestod av fem tjejer och elva killar, därmed är frånvaron strax över 8 procent bland tjejer och nästan 17 procent bland killar, vilket betyder att killarna är underrepresenterade i studien. Vidare kan man påpeka att klass2 var någorlunda mer underrepresenterat då sex av de frånvarande eleverna var från klass2.

Felaktig utdelning i klass2 och klass4 kompenseras för i klass5. Den resulterande snedfördelningen i antalet möjliga svar på olika typer av frågor inom klasserna bör inte påverka validiteten i studien då skillnader i prestationer mellan klasserna aldrig har varit huvudfrågan i undersökningen.

I Tabell 2 presenteras fördelningen mellan könen på varje enskilt fråga. Fördelningen är jämn utan i frågorna 4B, 5A, 5A och 8A där antalet tjejer överstiger antalet killar med mer än 10 procent.

Tabell 2. Könfördelning mellan typ-A och typ-B frågor

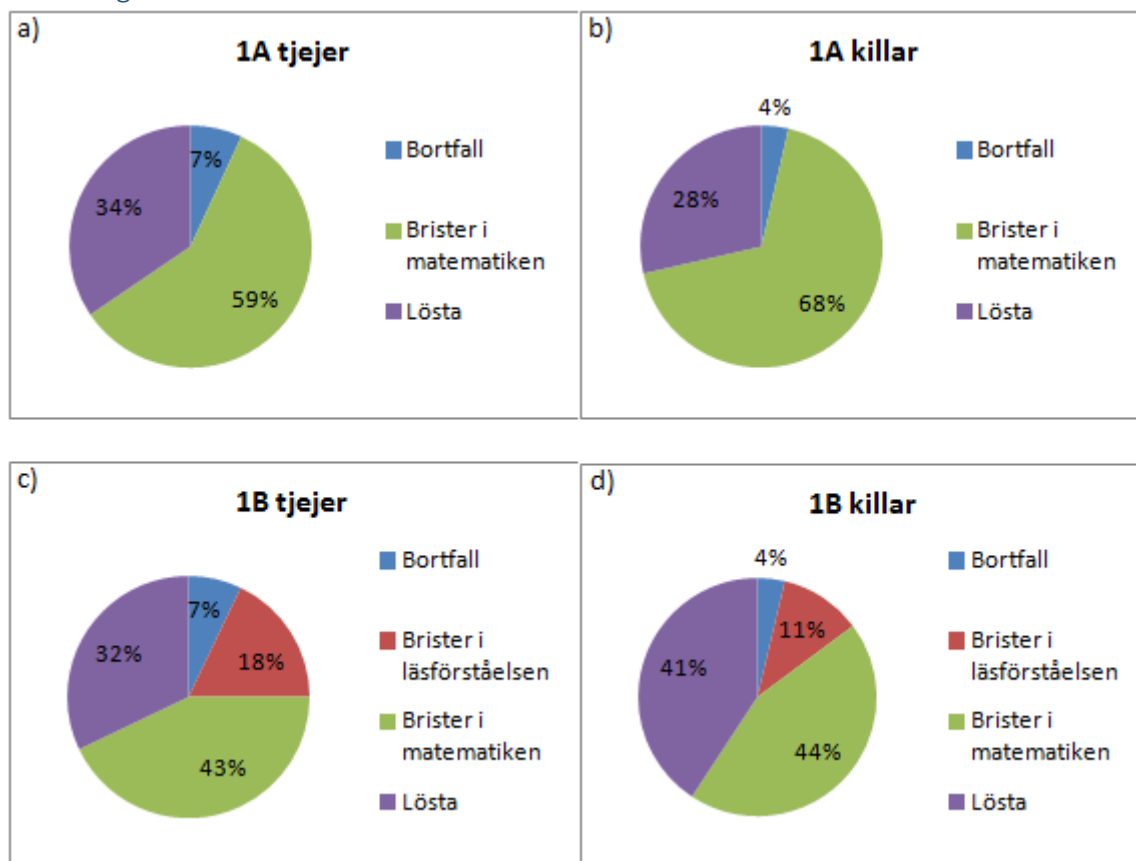
	Könfördelning per fråga															
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B
Kvinna	29	28	28	29	29	28	27	30	29	28	28	29	28	29	30	27
Man	28	27	27	28	28	27	29	26	26	29	29	26	27	28	26	29
Totalt	57	55	55	57	57	55	56	56	55	57	57	55	55	57	56	56

3.2 Skillnader i prestationer mellan könen med fokus på enskilda frågor

I detta avsnitt presenteras elevernas prestationer på enskilda frågor. Resultaten presenteras i procent då antalet tjejer och killar som har haft möjligheten att besvara frågorna har varierat enligt Tabell 2. Skillnader beskrivs i både procent och procentenheter med killar som referensgrupp, till exempel om sex tjejer och fyra killar har löst samma fråga beskrivs det som att 50 procent (9 procentenheter) fler tjejer än killar har löst frågan. På detta sätt får läsaren information om proportioner mellan procentalen och fortfarande kan se hur många elever denna skillnad handlar om då ungefär 4,5 procentenheter motsvarar en elev.

Resultaten indelas i fyra kategorier: *löst*, *brister i matematiken*, *brister i läsförståelsen* och *bortfall*, viktigt att påpeka att kategorin *bortfall* här innehåller eleverna som har haft möjlighet att besvara frågan men valde av någon anledning att inte göra det eller har besvarat frågan på ett sätt som inte kunde avkodas. Vidare presenteras faktorer som påverkar validiteten hos möjliga slutsatser för varje fråga, där sådana finns.

3.2.1 Fråga 1



Figur 1. Deltagarnas prestation på frågor 1A och 1B

20 procent (6 procentenheter) fler tjejer än killar har lyckats att lösa fråga 1A (figur 1a och 1b). Division med tal som är mindre än ett visade sig vara det största hindret i frågan, vilket ledde till att 14 procent (9 procentenheter) färre tjejer än killar har gjort fel i beräkningar i frågan.

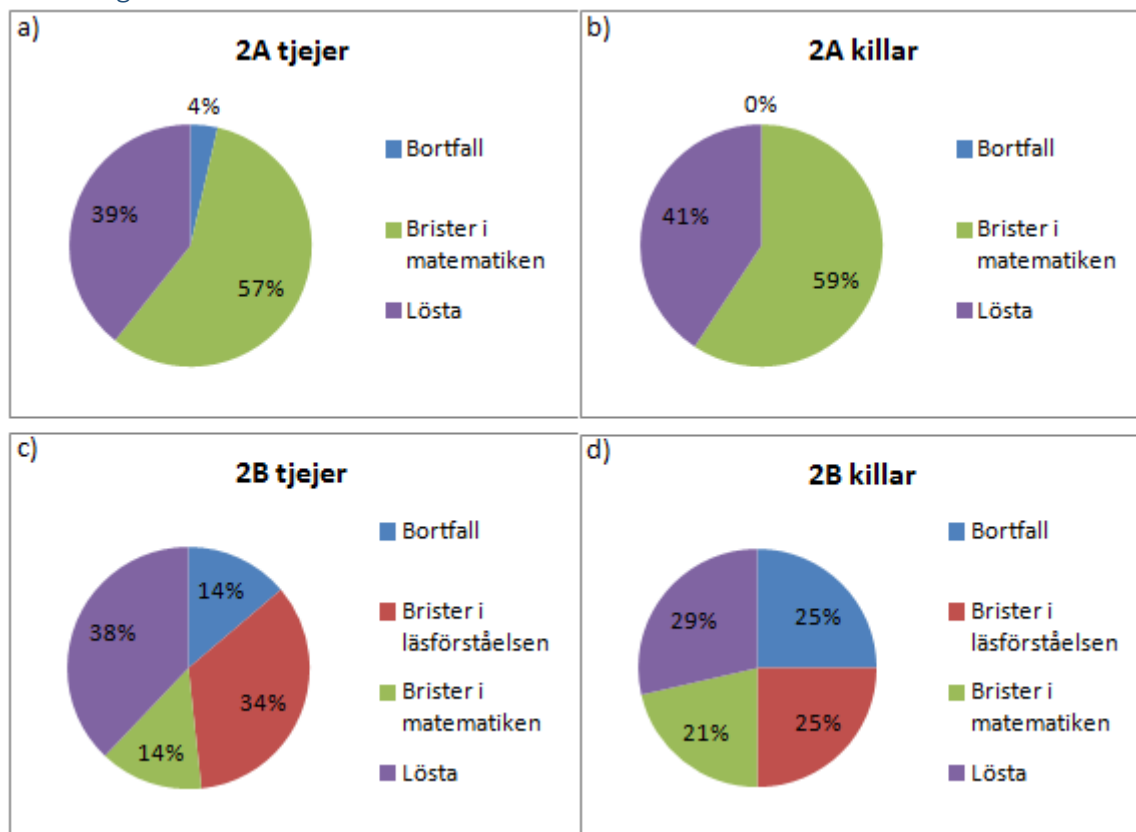
Två särskilda faktorer kan urskiljas bland elevernas lösningar i fråga 1A. Den första, räknefel, påverkar reliabiliteten i analysen av denna fråga då jag, utifrån ett provtillfälle, inte kan veta om dessa misstag är systematiska eller tillfälliga. Den andra påverkar validiteten i analysen av denna fråga. Sju elever, fem tjejer och två killar, verkar ha missuppfattat frågan och presenterade två svar, ett på varje multiplikation, vilket var inte en del av konstruktionen. Samtliga sju lösningar har placerats i kategorin *brister i matematiken* medan bara två av dessa lösningar innehöll räknefel (en tjej och en kille), därmed kunde lösningsfrekvensen för tjejer och killar ytterligare utökas, antagligen med fördel tjejer.

Fråga 1B tillåter större frihet i valet av tillvägagångssättet, ändå har majoriteten av lösningar följt samma struktur, där eleven först beräknade antalet vattenkoppar i en liter och sedan i någon större mängd, därmed substituerades divisionen i frågan 1A mot multiplikation, vilket ger lägre matematisk svårighet i frågan 1B jämfört med 1A. 21 procent (9 procentenheter)

färre tjejer än killar har lyckats att fullständigt lösa fråga 1B (figur 1c och 1d), 61 procent (7 procentenheter) fler tjejer än killar har gjort misstag som är kopplade till frågeformuleringen medan mängden elever som har fallit på grund av räknefel är ungefär samma för båda könen.

Samtliga 8 elever (fem tjejer och tre killar) som placerades i kategorin *brist i läsförståelse* har besvarat frågan med antalet koppar i ett ton vatten. Det som inte är tydligt utifrån deras lösningar är om dessa elever har missat att det är *fem* ton de förväntas att räkna på, vilket är brist i läsförståelsen, eller om de blev förvirrade eftersom det är *fem* koppar på en liter och *fem* tusen liter totalt, vilket är snarare brist i kognitiva grundförmågor.

3.2.2 Fråga 2



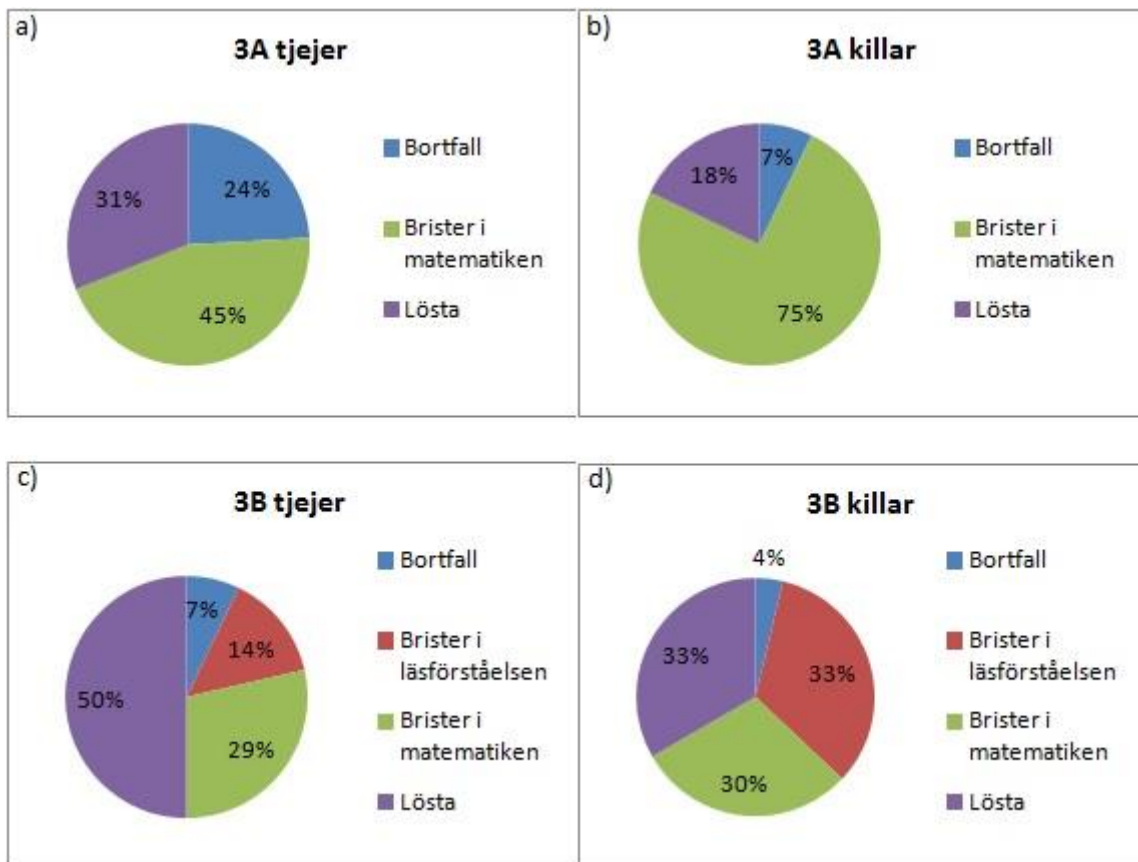
Figur 2. Deltagarnas prestation på frågor 2A och 2B

Fråga 2A handlar enbart om elevernas förmågor att öppna parenteser och lösa ekvationer medan fråga 2B också ställer krav på elevens förmåga att ställa upp en ekvation eller prövning utifrån en textbeskrivning. Figurerna 2a och 2b visar att inga skillnader hittades mellan könen hos elevernas lösningar. På figurerna 2c och 2d kan vi se att sådant inte är fallet när det gäller fråga 2B. 33 procent (9 procentenheter) fler tjejer än killar har lyckats att lösa hela problemet, 38 procent (9 procentenheter) fler tjejer har placerats i kategorin *brist i läsförståelse*, medan 45 procent (9 procentenheter) färre tjejer valde att avstå frågan. Den stora gruppen killar (var fjärde elev) som inte har påbörjat frågan gör det svårt att utvärdera skillnader i läsförståelsen mellan könen utifrån denna fråga.

3.2.3 Fråga 3

73 procent (13 procentenheter) fler tjejer än killar har löst fråga 3A (figurer 3a och 3b) men jag vill poängtera de låga lösningsfrekvenserna i denna fråga. Den matematiska svårigheten i frågan ligger i de begrepp som används i den och majoriteten av misstagen härstammar från

att eleverna har felaktigt använt *starttalet* som *första tal* när första talet per definition är summan av starttalet och differensen. Det är intressant att denna lösningsfrekvens strider mot Roséns antydning att killar har bättre begreppsförråd än tjejer (Rosén, 1998), medan antalet tjejer som hoppade över frågan stödjer hennes hypotes.



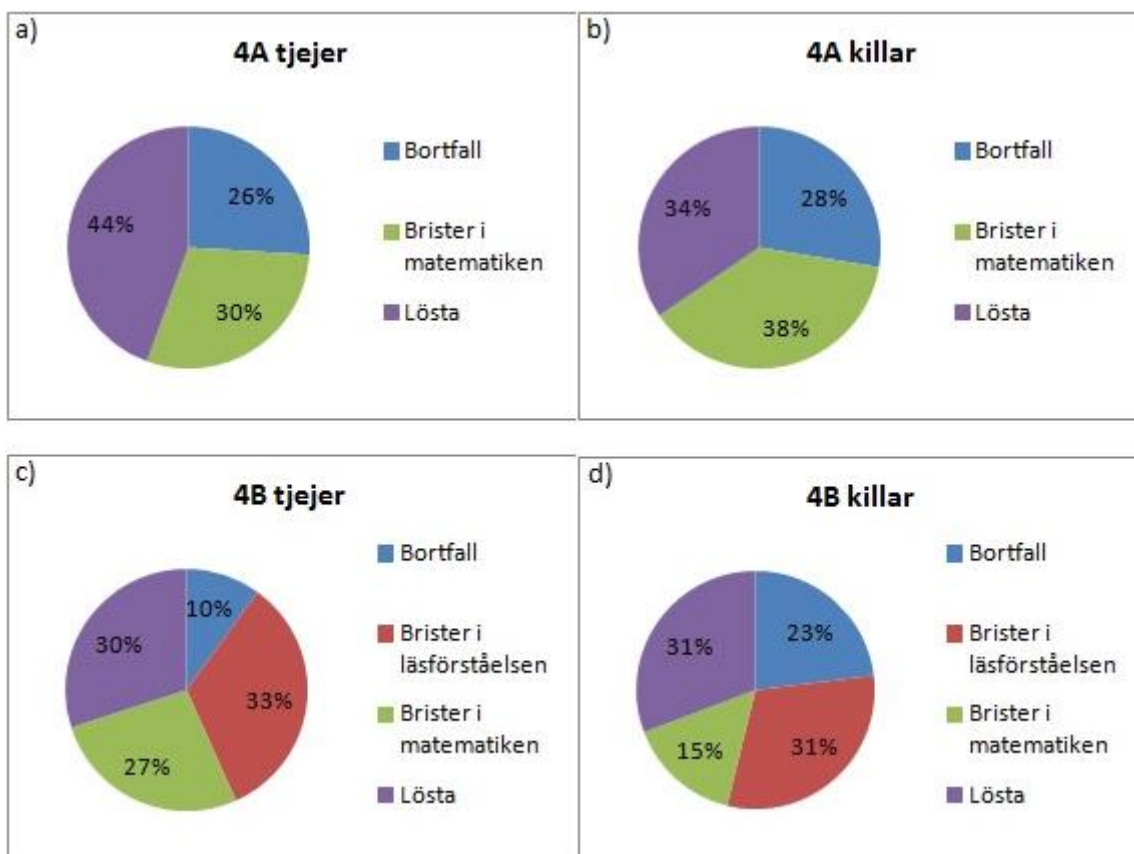
Figur 3. Deltagarnas prestation på frågor 3A och 3B

Fråga 3B saknar samma tyngd på begrepp vilket förklarar högre lösningsfrekvens bland eleverna. Även här visar tjejer bättre förmåga att komma till svar då 50 procent (17 procentenheter) fler tjejer än killar har löst frågan (figur 3c och 3d). Vidare ser man att mindre än hälften (57 procent, 19 procentenheter) så många tjejer som killar har feltolkat given information.

Det femte kriteriet för frågan 3B (bilaga 10) är vagt definierad, därmed vill jag förklara hur den har använts i bedömningen. En tjej (av 4) och en kille (av 9) tilldelades anmärkningen *brister i läsförståelse* när de besvarade frågan med konstanter av okänt ursprung, vidare tre killar (av 9) placerades i samma kategori då de besvarade frågan med ”tre fjärdedelar paj”.

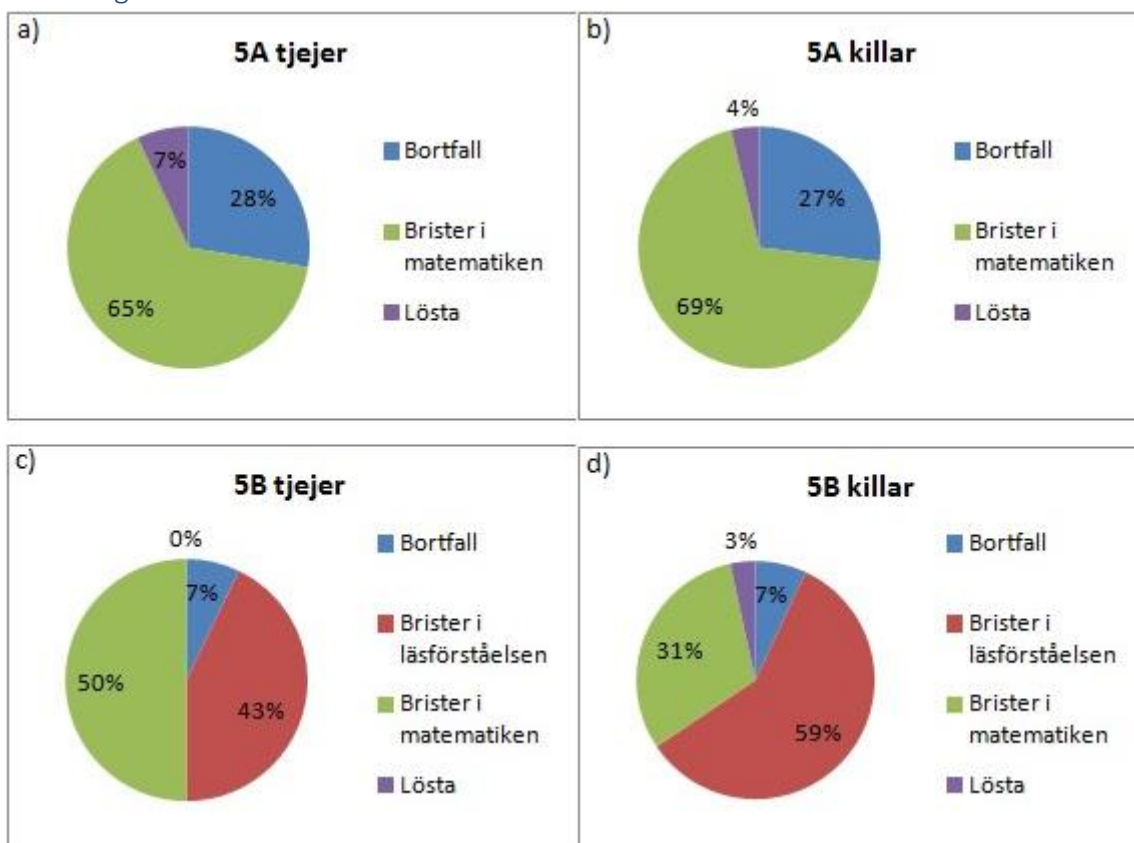
3.2.4 Fråga 4

27 procent (10 procentenheter) fler tjejer än killar har löst fråga 4A (figur 4a och 4b) medan antalet elever som avstod frågan är ungefär samma bland båda könen. På figurerna 4c och 4d kan vi se att både lösningsfrekvensen och antalet elever som har feltolkat innehållet i frågan 4B är ungefär samma bland båda könen. Däremot är det fler killar som hoppar över frågan och fler tjejer som misslyckas på grund av matematiken i 4A, oftast Pythagorassatsen, vilket tyder på att det är fler tjejer som förstår själva frågeformuleringen i 4B.



Figur 4. Deltagarnas prestation på frågor 4A och 4B

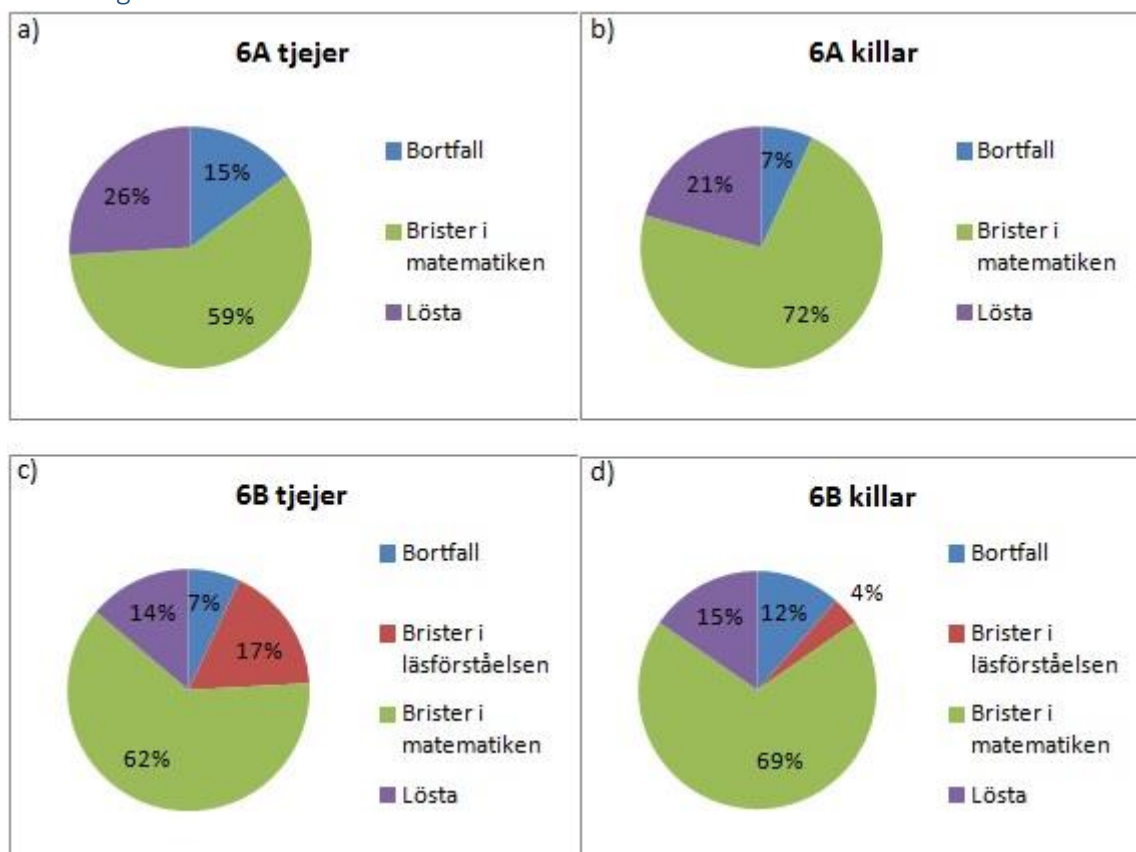
3.2.5 Fråga 5



Figur 5. Deltagarnas prestation på frågor 5A och 5B

Som man ser på figur 5 så har endast två tjejer och en kille lyckats lösa uppgift 5A och enbart en kille har löst 5B. Figureerna 5a och 5b visar inga skillnader mellan könen när det gäller alla aspekter av frågan 5A, medan på figureerna 5c och 5d kan vi se att 27 procent (16 procentenheter) färre tjejer hade problem med att omvandla textformuleringen till en godtagbar figur, medan 61 procent (19 procentenheter) fler tjejer än killar har förstått frågan men föll i matematiken, oftast felaktigt uttryckta eller glömda delareor. Majoriteten av eleverna i kategorin *brister i läsförståelsen* har ritat häcken utanför tomten.

3.2.6 Fråga 6

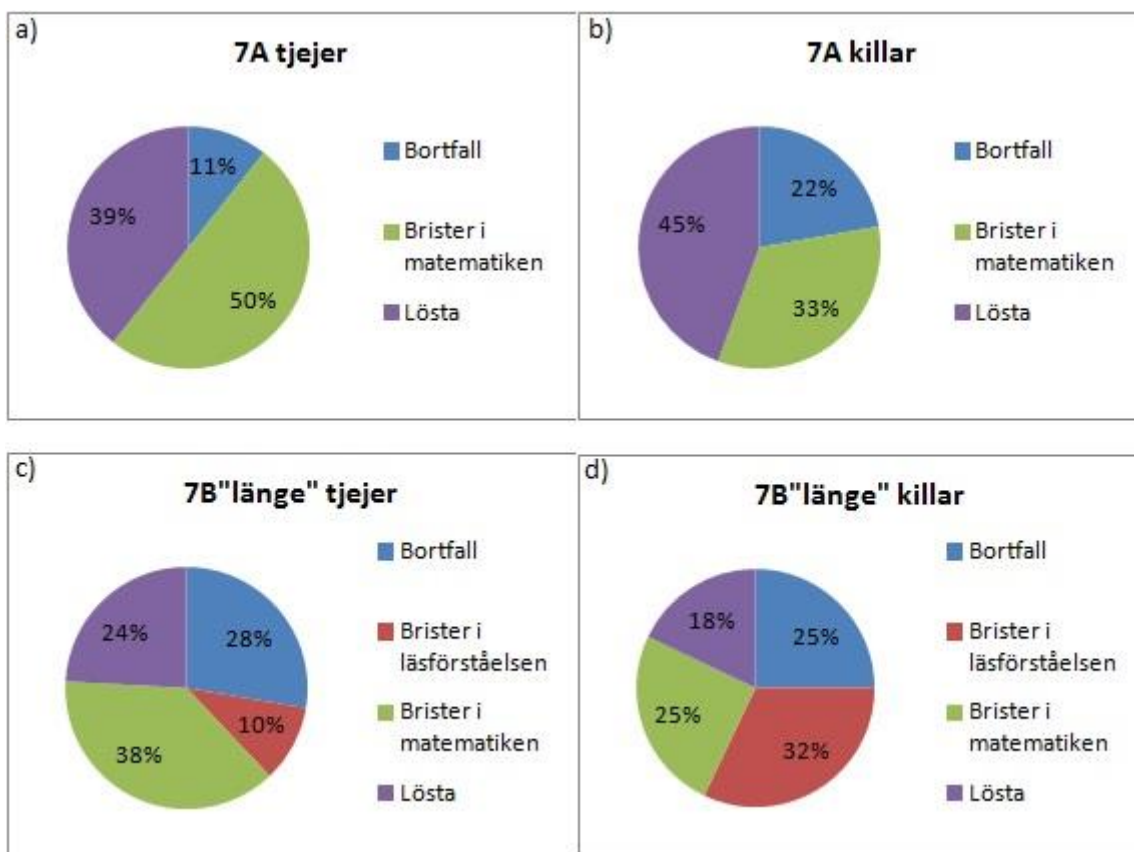


Figur 6. Deltagarnas prestation på frågor 6A och 6B

Den enda märkvärda skillnaden i figuren ovan är antalet elever i kategorin *brister i läsförståelse* i frågan 6B. Den enda killen i kategorin har ritat en skiss med felaktigt antal bollar i en av påsarna medan samtliga fem tjejer i kategorin har besvarat frågan med sannolikheter för andra händelser än de som fanns i formuleringen. Det stora problemet med analysen av fråga 6 är att det är enbart en klass av fem som har arbetat med sannolikheten av två oberoende händelser.

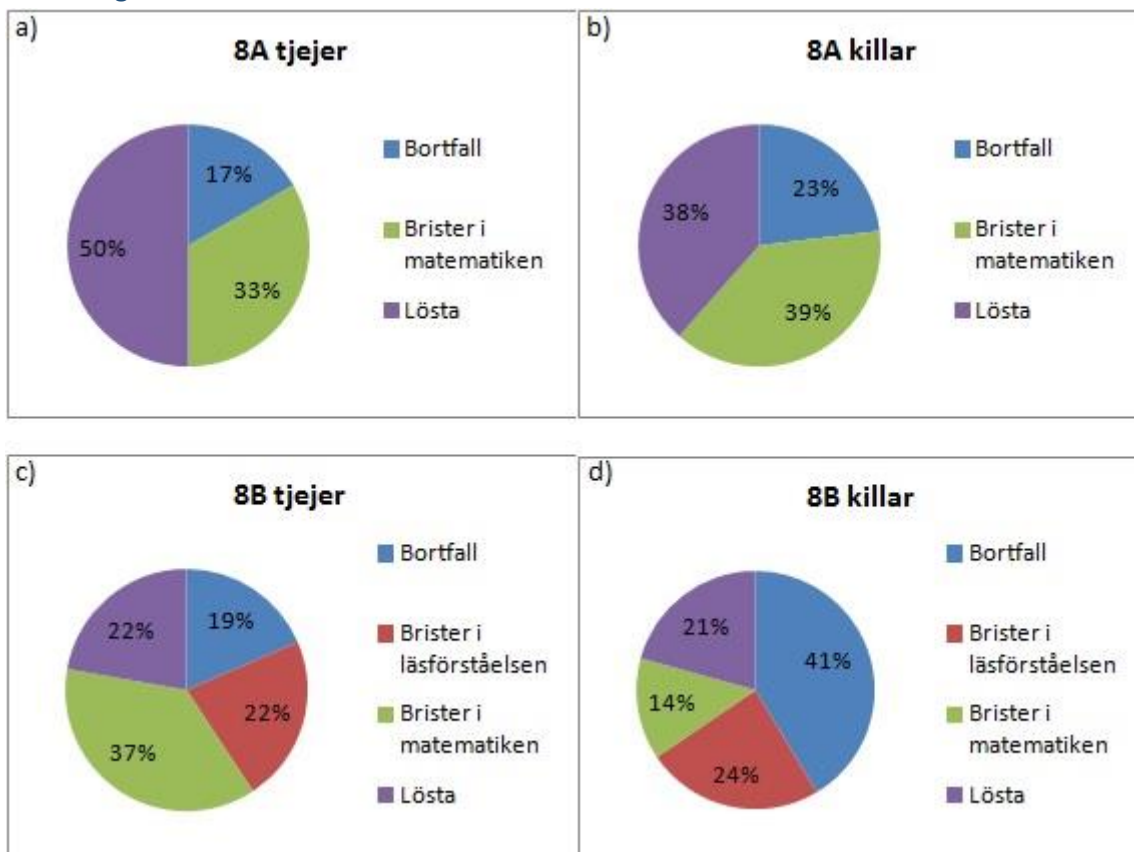
3.2.7 Fråga 7

Något färre tjejer har lyckats lösa frågan 7A (11 procent, 6 procentenheter) medan det är 35 procent fler tjejer som löser frågan 7B (6 procentenheter). Det är intressant att tre gånger fler (21 procentenheter) killar än tjejer har haft problem med formuleringen av 7B (figurer 7c och 7d) och hamnade i kategorin *brister i läsförståelsen*, bland annat 3 tjejer (av 3) och 7 killar (av 9) som inte visar att de förstår kopplingen mellan angivna tal utifrån texten.



Figur 7. Deltagarnas prestation på frågor 7A och 7B "länge"

3.2.8 Fråga 8

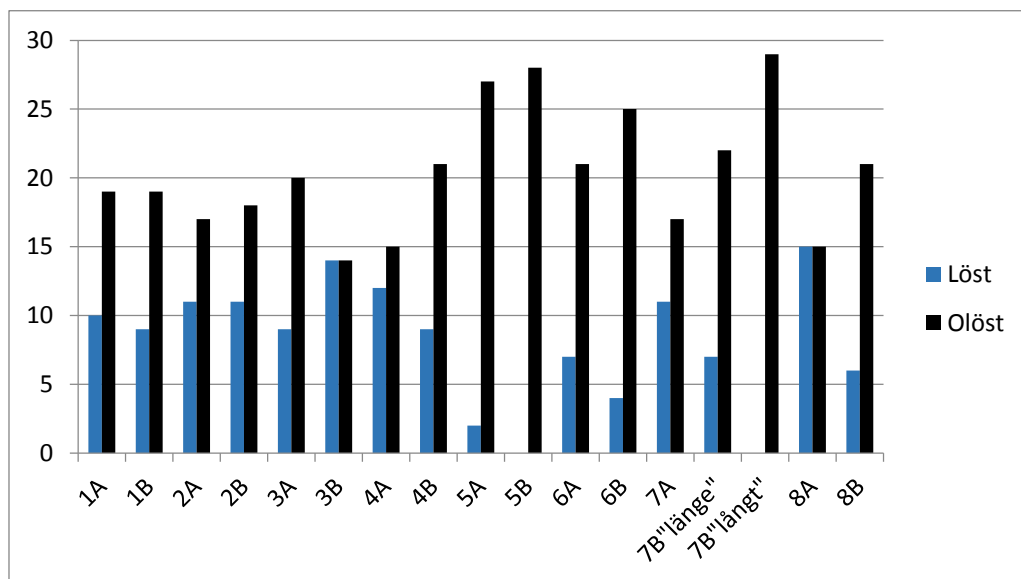


Figur 8. Deltagarnas prestation på frågor 8A och 8B

30 procent (12 procentenheter) fler tjejer än killar lyckas lösa frågan 8A, medan lösningsfrekvensen i frågan 8B är samma hos båda könen. Ungefär samma mängd elever av båda könen hade problem med att omvandla textformuleringen till matematiken, däremot är det dubbelt så många killar (22 procentenheter) som har valt att hoppa över frågan.

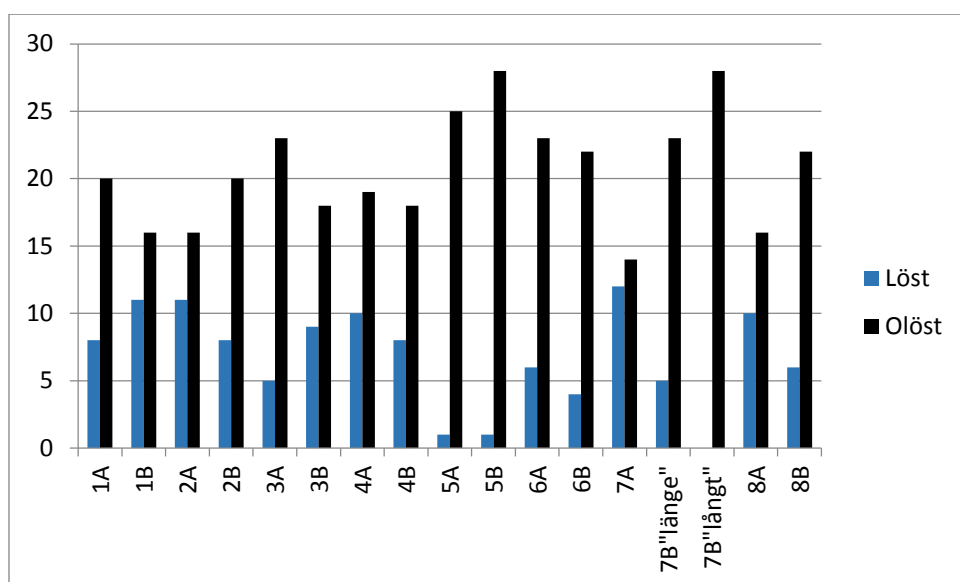
3.3 Lösningfrekvens och bortfall efter kön

Vidare använder jag förenklade, mer generella figurer för att underlätta vidare jämförelser mellan tjejer och killar.



Figur 9. Förekomst av godtagbara svar bland tjejer

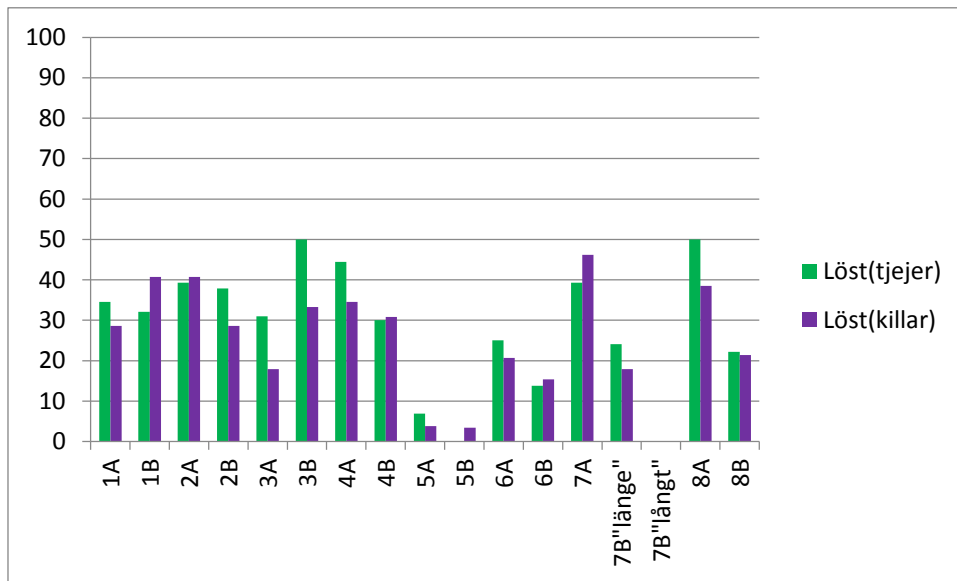
Figur 9 visar att tjejernas prestation är bättre i frågor 1A, 2A, 3B, 4A, 6A, 7A och 8A än deras prestation i motsvarande frågor (till exempel 1B, 2B och så vidare). Låg antal godtagbara svar på frågor 5A och 5B tillåter inte någon rimlig jämförelse av dessa.



Figur 10. Förekomst av godtagbara svar bland killar

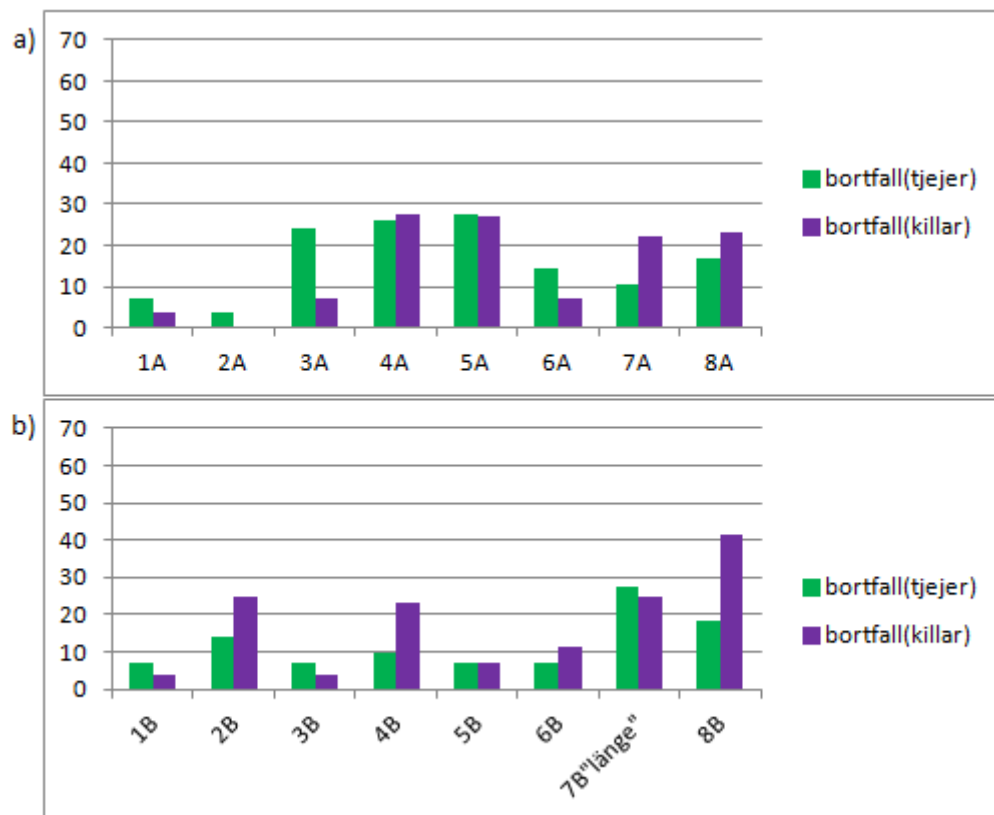
Figur 10 visar att killarnas prestation är bättre i frågor 1B, 2A, 3B, 4A, 6A, 7A och 8A än deras prestation i motsvarande frågor. På samma sätt som i figur 9 bör jämförelse av lösningsfrekvenser på frågor 5A och 5B undvikas. Detta tyder på att båda könen föredrar

frågor av samma typ förutom fallet där tjejerna verkar föredra frågan 1A och killarna frågan 1B.



Figur 11. Lösningsfrekvens i procent

Med hjälp av figur 11 kan vi jämföra elevernas prestation på alla frågor. Vi kan se att tjejerna presterar bättre på de flesta frågorna, killarnas fördel är bara märkvärdig i frågor 1B och 7A medan tjejernas fördel är märkvärdig i frågorna 2B, 3B, 4A, 7B och 8A.



Figur 12. Bortfall av elever i procent

Figur 12 tyder på att bortfallet ökar med svårighetsgraden (jämför bilaga 8), det är också intressant att eleverna, allmänt, är mer benägna att pröva svårare frågor om de är

textformulerade och den matematiska svårigheten är inte självklar från början. Anmärkningsvärt större bortfall av tjejer observeras i den begreppstunga frågan 3A och sannolikhetsfrågan 6A, medan fler killar valde att hoppa över frågorna 2B, 4B, 7A och 8B. Det specifika fallet med fråga 5B beskrevs tidigare, här har hälften av eleverna som försökte sig på frågan har feltolkat den.

3.4 Trendanalys

Det finns tre särskilda grupper av elever, strax under 60 personer i varje, som tillåter analys av deras prestationer på specifika frågor. Alla elever som hade prov1 och prov3 hade frågorna 1A, 2B, 3A och 7B gemensamt medan alla elever som hade prov2 och prov4 hade frågorna 1B, 2A, 3B och 7A gemensamt. Vidare alla elever som hade prov1 och prov2 hade frågorna 4A och 8B gemensamt medan de som hade prov3 och prov4 fick frågorna 4B och 8A. Analogt elever med prov1 och prov4 fick frågorna 5A och 6B medan elever med prov2 och prov3 fick frågorna 5B och 6A.

3.4.1 Grupp 1 och 2

I grupp 1 har samtliga elever behandlat frågorna 1A, 2B, 3A och 7B. Ur figur 12 kan vi se att bortfall av tjejer är större i typ-A frågor medan bortfall av killar är större i frågan 2B. Bortfallet i frågan 7B är någorlunda jämn. Tjejerna i gruppen har högre lösningsfrekvens än killar på samtliga frågor (figur 11), vilket tyder på att tjejerna i denna grupp är allmänt bättre än killarna. Samtidigt har tjejerna färre representanter i kategorin *brister i läsförståelsen* i frågan 7B (figurer 7c och 7d) och mindre summa av representanter i kategorier *brister i läsförståelsen* och *bortfall* i frågan 2B (figurer 2c och 2d), vilket tyder på att tjejerna i denna grupp är bättre än killar på textbaserade frågor.

Samtliga elever i grupp 2 har behandlat frågorna 1B, 2A, 3B och 7A. Låga värden på bortfall (figur 12) och jämna lösningsfrekvenser förutom frågan 3B (figur 11) tyder på att eleverna har jämna matematiska kunskaper i gruppen, därför är det möjligt att dra generella slutsatser om dessa elever utifrån deras prestationer på frågan 3B. Vi kan se på figurerna 3c och 3d att samma mängd tjejer som killar har misslyckats på grund av *brister i matematiken*, vilket i detta fall är begreppet *uttryck*, medan andelen tjejer som har missförstått formuleringen är markant mindre än killar. Detta resulterar i högre lösningsfrekvens bland tjejerna vilket tyder på att tjejerna i denna grupp är också bättre än killar på textbaserade frågor.

3.4.3 Grupp 3 och 4

Med grupp 3 och grupp 4 benämner jag eleverna som har behandlat frågorna 4A och 8B respektive 4B och 8A. Båda frågorna handlar om geometri och har likartade svårighetsgrader. Figur 12 visar att fler tjejer i grupp 3 undvek frågan 4A medan fler killar hoppade över frågan 8B, samtidigt har tjejer högre lösningsfrekvens i 4A medan den är någorlunda jämn i 8B (figur 11). I figurerna 8c och 8d kan vi se att antalet tjejer och killar i kategorin *brister i läsförståelsen* är ungefär samma men något tydlig påstående om hur de olika könen trivs med textbaserade frågor kan inte göras då den stora bortfallet killar kan inte definitivt tolkas som varken brister i matematiken eller läsförståelsen.

Samma trend i bortfall finns hos eleverna i grupp 4, fler tjejer undviker fråga 8A än de som undviker 4B (figur 12) medan der är ungefär samma mängd killar som undviker båda frågorna. Det viktigt att påpeka att det är i stort sett exakt samma killar som hoppar över båda frågorna i det här fallet, vilket kan betyda att alla dessa killar saknar tålmodet eller den matematiska kunskapen för att kunna lösa frågorna. I figurer 4c och 4d kan vi se att antalet

tjejer och killar i kategorier *brister i läsförståelsen* och *lösta* är ungefär samma, vilket tyder på att det saknas skillnader i läsuppfattningen mellan könen i denna grupp. Samtidigt har tjejerna markant högre lösningsfrekvens i frågan 8A och lägre lösningsfrekvens i 4B vilket snarare antyder på motsatsen.

3.4.4 Grupp 5 och 6

I samband med låga lösningsfrekvenser i fråga 5, fyra av 112, och det faktum att enbart en av klasserna hade matematiska förkunskaper för att kunna lösa fråga 6 väljer jag att avstå från analysen av de sista två grupperna då den inte är generaliserbar på något sätt.

4 Diskussion och Slutsatser

4.1 Sammanfattning av resultat

Studiens syfte var att undersöka om det finns skillnader mellan könen när det gäller förståelse och lösningar av matematiska problem vid provtillfällena med mer abstrakt- eller kontextbaserat innehåll. För att åstadkomma detta skapades två uppsättningar av problem med samma matematiska innehåll men olika formuleringar vilka sedan sammanfogades i fyra olika prov. Dessa prov genomfördes i fem olika klasser i årskurs nio på en skola i Västra Götaland.

Resultaten visar att båda könen presterar bättre i de kontextlösa typ-A frågorna med undantag för frågor 1 och 3 (figur 11). Killarna presterar bättre i frågan 1B än de gör i 1A vilket kan endast förklaras med antalet räknefel de gjorde i dessa uppgifter. Båda könen presterar markant bättre på frågan 3B jämfört med 3A på grund av skillnaden i matematisk svårighet då fråga 3A kräver att eleverna hanterar tre olika begrepp medan det finnas endast ett begrepp i 3B. Det underliga här är att skillnaden i prestationer mellan könen visar något större fördel för tjejer i 3A än 3B vilket antyder att Roséns tolkning att killarna har mer utvecklat begreppsförråd gäller inte bland dessa elever (Rosén, 1998).

Tjejerna presterar bättre i sex av åtta typ-A frågor i provet, prestationen är jämn i frågan 2A medan killar presterar bättre i frågan 7A. Vidare visar resultaten att tjejerna, allmänt, presterar bättre än killar när det gäller textformulerade frågor då de presterar markant bättre i tre av åtta typ-B frågor medan killar är markant bättre i en av åtta typ-B frågor (figur 11), prestationen i de resterande fyra frågorna är jämn. Detta sammanfaller med utvecklingen i skolmatematiken under senare år (Wernersson, 2010) men visar inte på samma tendenser som Svenssons undersökning (Svensson, 2008), då killar presterar sämre än tjejer på nästan alla frågor.

För att kunna koppla elevernas lösningsfrekvenser till deras läsförmåga behövde jag undersöka orsakerna bakom felaktiga svar vilket var, minst sagt, problematiskt. De stora bortfallen av elever som valde att hoppa över frågor gör det omöjligt att utvärdera anledningen bakom deras val. Ett annat problem är kopplat till frågor med höga svårighetsgrader, t.ex. fråga 5, där det ibland var omöjligt att urskilja om eleven har feltolkat texten eller var oförmögen att ställa upp uttrycket på grund av andra faktorer.

Resultatet visar att fler tjejer hamnade i kategorin *fel i läsförståelse* i frågorna 1B, 2B och 6B, medan fler pojkar hamnade i samma kategori i frågorna 3B, 5B och 7B (figurer 1-8). Det är intressant att i de förstnämnda frågorna är skillnaderna små (6 till 13 procentenheter) medan i de sistnämnda varierar skillnaderna mellan 16 och 22 procentenheter. Detta tyder också på att tjejerna gör färre misstag i snitt på grund av textformuleringen.

Ett annat problem kopplat till metoden är att typ-A och typ-B frågor besvarades av olika elever, med detta menar jag att hälften av deltagarna besvarade 1A medan den andra hälften besvarade 1B och så vidare. Därför utfördes en trendanalys av frågor som besvarades av samma elever, därmed kunde jag jämföra elevernas prestation på typ-A frågorna med deras prestation på typ-B frågor. Sex grupper kunde urskiljas varav fyra ansågs lämpliga. Deltagarna i de första två grupper hade fyra frågor gemensamt och analysen tyder på att dessa tjejer presterar bättre än motsvarande killar med typ-B frågor. De andra två grupper hade två frågor gemensamt, medan ingen sund slutsats kunde nås i den ena gruppen, analysen av den andra gruppen tyder på killarnas fördel.

4.2 Pedagogiska implikationer

Resultaten visar att en genomsnittlig elev presterar bättre på en kontextlös fråga än samma elev skulle prestera på en textformulerad fråga. Det är således rimligt att påstå att textbaserade frågor därför är svårare och bör ge mer poäng på prov, vilket ofta är fallet när man bläddrar igenom både nationella prov och de prov man får tillsammans med ett läromedel. Vidare tyder studien på att tjejer presterar något bättre när det gäller textformulerade frågor. Man kan då fråga sig hur lärare förbereder eleverna inför deras möte med textbaserade frågor på prov och varför finns det skillnad mellan könen?

En förklaring kommer från det faktum att tjejerna har bättre utvecklad läsförståelse och därmed har bättre möjlighet att koda av texten och omvandla den till matematik. Detta betyder att killarna måste få stöd i att utveckla läsförståelse för att lyckas med dagens skolmatematik. I ett klassrum som redan domineras av pojkarna kan lärarna knappast allokera mer tid åt killarna men det kanske finnas andra lösningar.

En annan förklaring grundas i hur tjejer och killar är i klassrummet under matematiklektioner. Killar har en tendens att söka stöd och erkännande från läraren och ställer därmed fler frågor till läraren vilket då resulterar i att mer lektionstid tilldelas dem, medan tjejer är mer benägna att söka hjälp hos varandra. När det gäller lösningar av textbaserade frågor ur läroböcker så är det oftare att två tjejer påbörjar en dialog för att tolka frågan när de kör fast medan killar oftast frågar läraren. Problemet här är att samtalet med läraren sällan är en dialog, speciellt när det gäller tolkningar av texten. Det som händer är istället att läraren förklarar texten för eleverna och de fortsätter med sina beräkningar. Mitt förslag är att läraren kräver att eleverna förklarar texten istället när de ber om hjälp. Jag förstår att det kommer ta värdefull tid från lektionen men det kan bli en viktig investering för framtiden.

Mitt andra förslag är att lärarna tillsammans med eleverna genomför fullständiga analyser av textformulerade frågor på tavlan. Med fullständiga menar jag att man lär eleverna avkoda frågan genom att skriva upp hela frågan och inte bara de talen som finns i den. Detta förslag är även mer tidskrävande i dagens skola, men det kan komma en tid då alla skolor har Smartboards eller ekvivalenta IKT-verktyg.

Syftet med arbetet var att undersöka om det finns skillnader mellan könen när det gäller förståelse och lösningar av matematiska problem vid provtillfällen med mer abstrakt- eller kontextbaserad innehåll. Resultatet tyder på att tjejerna presterar bättre i samband med både kontextlösa frågor och textbaserade frågor. Skillnaderna är dock större i det andra fallet.

För att uppnå tydligare resultat borde svårighetsgraden på frågorna sänkas för att minska antalet bortfall, speciellt när studien har ett begränsat antal deltagare. Vidare skulle det vara av intresse att genomföra en studie som undersöker elevers prestationer i frågor formulerade utifrån vardagsmatematik snarare än abstrakta frågor konverterade till textformat utan hänsyn till verklig kontext.

Referenslista:

- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (1985). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Jakobsson, A.-K. (2000). *Motivation och inläring ur genusperspektiv. En studie av gymnasieelever på teoretiska linjer/program*. Göteborg: Göteborgs universitet, Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Murphy, K. R., & Davidshofer, C. O. (1998). *Psychological testing: Principles and applications*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Möllehed, E. (2001). *Problemlösning i matematik: En studie av påverkansfaktorer i årskurserna 4-9*. Doktorsavhandling. Malmö: Institutionen för pedagogik.
- Nycander, M. (2006). *Pojkars och flickors betyg. En statistisk undersökning*. Doktorsavhandling. Uppsala universitet. Institutionen för lärarutbildning
- Rosén, M. (1998). *Gender Differences in Patterns of Knowledge*. Doktorsavhandling, Göteborgs Universitet, Institutionen för pedagogik.
- Scott, J. F. (1960). *A history of mathematics: From antiquity to the beginning of the nineteenth century*. London: Taylor & Francis.
- Skolverket. (2006). *Könsskillnader i måluppfyllelse och utbildningsval (Vol. 287)*. Stockholm: Skolverket.
- Svensson, A. (2008). Har dagens tonåringar sämre studieförutsättningar? en studie av förskjutningar i intelligens-testresultat från 1960-talet och framåt. *Pedagogisk Forskning i Sverige, 13*(4).
- Wernersson, I. (2010). *Könsskillnader i skolprestationer – idéer om orsaker*. (SOU, 2010:51). Stockholm: Fritzes offentliga publikationer.
- CODEX. (2014). Hämtad 2014-11-15, från <http://www.codex.vr.se/>
- PRIM-gruppen Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik. (u.å). *Tidigare ämnesprov för årskurs 9*. Hämtad 2014-09-15, från Stockholms Universitet, <http://www.su.se/primgruppen/matematik/%C3%A5k-9/tidigare-prov>
- Skolverket. (1994). Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet Lpo 94. Hämtad 2014-12-20, från http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D1069
- Skolverket. (2011). Kursplan för ämnet matematik. Hämtad 2014-12-20, från <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/matematik>

Bilagor:

Bilaga 1. Abstraktformulerade frågor

Fråga 1. (2p)

Beräkna följande: $(5 \cdot 10^3) / (200 \cdot 0,001)$

Fråga 2. (2p)

Lös ekvationen: $7(x - 10) = 2x + 35$

Fråga 3. (3p)

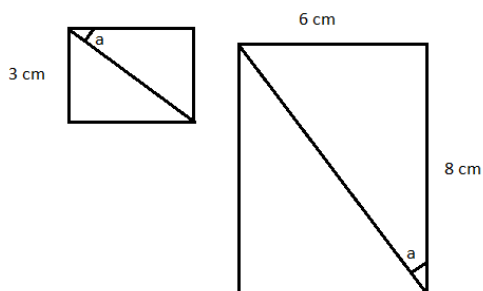
I en talföljd är starttalet $\frac{1}{4}$ och differensen är $\frac{3}{4}$.

- a) Skriv ner de första fem talen i följd. (Svara med bråk i blandat form)

Skriv ner ett uttryck för talföljden

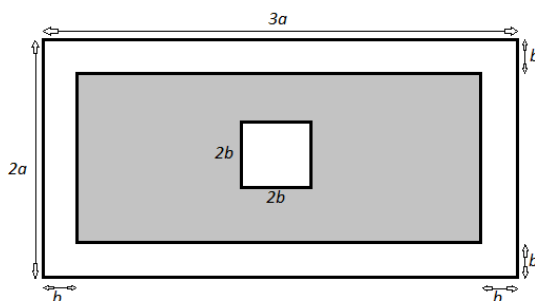
Fråga 4. (4p)

Figurerna är rektanglar. Beräkna längden av diagonalen i den lilla rektangeln.

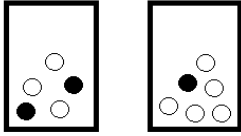


Fråga 5. (4p)

Teckna ett uttryck för arean av det skuggade området.



Fråga 6. (2p)



Du drar en boll från varje låda. Hur stor är sannolikheten:

- a) Att båda bollar är svarta
- b) Att båda bollar är vita

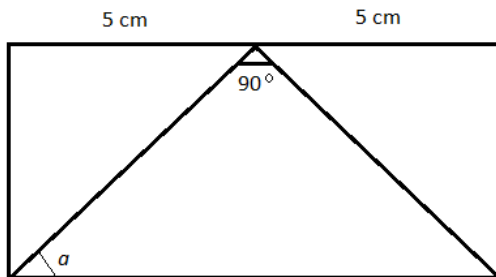
Fråga 7. (3p)

Beräkna värdet av uttrycket $\frac{a}{b} - c * d$, då $a = 1,5 \cdot 10^{11}$, $b = 3 \cdot 10^8$, $c = 60$ och $d = 5$.

Fråga 8. (4p)

Figuren är en rektangel.

- a) Hur många grader är vinkeln α ?
- b) Hur många centimeter är den korta sidan i rektangeln?



Bilaga 2. Textformulerade frågor

Fråga 1. (2p)

En familj har köpt en vattentank till sommarstugan. Tanken innehåller fem ton vatten (en liter vatten väger ett kilogram). Vanligtvis använder familjen små plastkoppar för att dricka vattnet. En plastkopp innehåller 200 ml vatten. Hur många plastkoppar kan man fylla med vatten om man har en full vattentank?

Fråga 2. (2p)

Ett tal är tio större än ett annat tal. Om du tar det mindre talet och multiplicerar det med sju får du samma resultat som när du multiplicerar det större talet med två och sedan adderar produkten med trettiofem. Vilka är talen?

Fråga 3. (3p)

Klas älskar äppelpaj. En vanlig dag äter han tre fjärdedelar av en hel paj alldeles själv. Igår söndag hann han inte handla paj förrän på kvällen, så därför åt han bara en fjärdedels paj igår.

- Hur mycket paj kommer Klas sammanlagt äta från och med söndag tills han går och lägger sig på:
Måndag? Tisdag? Onsdag? Torsdag? Fredag? (svara med bråk i blandat form)
- Skriv ner ett uttryck för hur mycket paj Klas skulle äta sammanlagd från och med söndag tills han går och lägger sig på dag n ? (antag att måndag är dag 1)

Fråga 4. (4p)

Vi har två rektangulära hästhagar av olika storlekar. Den stora hästhagen har en långsida på åtta meter och en kortsida på sex meter, medan den lilla hästhagen har en kortsida på tre meter. Vi vet att vinklarna mellan diagonalerna och långsidorna i båda hästhagar är lika. Beräkna längden av diagonalen i den lilla hästhagen?

Fråga 5. (4p)

Familjen Andersson har en tomt på landet där de odlar under sommaren. Tomten har bredden $2a$ meter och längden $3a$ meter. Marken man kan odla på är omringat av en häck som är b meter bred. Mitt i tomten står ett skjul med bredden och längden $2b$ meter. Teckna ett uttryck för arean som familjen kan odla på.

Fråga 6. (2p)

Du har två påsar. I den ena finns det tre vita bollar och två svarta bollar. I den andra finns det en svart boll och fem vita bollar. Du drar en boll från varje påse. Hur stor är sannolikheten:

- Att båda bollar är svarta?
- Att båda bollar är vita?

Fråga 7. (3p)

Avståndet mellan jorden och solen uppskattas till $1,5 \cdot 10^{11}$ meter och ljusets hastighet i rymden är ungefär lika med $3 \cdot 10^8$ meter per sekund. Om ljus har lämnat solen för fem minuter sedan, hur långt är det kvar tills det når jorden? (Svara i sekunder)

Fråga 8. (4p)

Vi har en rektangel med hörn i A, B, C och D, där AB och CD är de långa sidorna med längden 10 cm. Tänk att punkten E är mittpunkten på sidan CD. Vi drar två sträck från E, en till A och en till B och därmed får en triangel med hörn i A, E och B. Antag att vinkeln AEB är 90 grader:

- a) Hur många grader är vinkeln ABE?
- b) Hur många centimeter är den korta sidan i rektangeln?

Prov i matematik: Repetition Prov 1

Tid: 60 min

I **alla** uppgifter krävs att du redovisar dina lösningar

Fråga 1. (2p)

Beräkna följande: $(5 \cdot 10^3) / (200 \cdot 0,001)$

Fråga 2. (2p)

Ett tal är tio större än ett annat tal. Om du tar det mindre talet och multiplicerar det med sju får du samma resultat som när du multiplicerar det större talet med två och sedan adderar produkten med trettiofem. Vilka är talen?

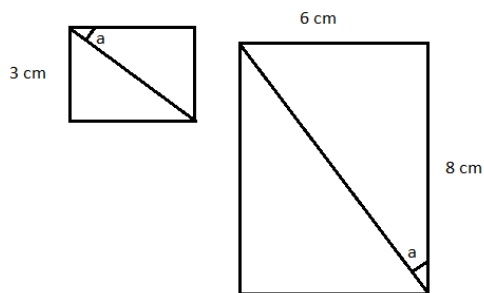
Fråga 3. (3p)

I en talföljd är starttalet $\frac{1}{4}$ och differensen är $\frac{3}{4}$.

- b) Skriv ner de första fem talen i följd. (Svara med bråk i blandat form)
- c) Skriv ner ett uttryck för talföljden

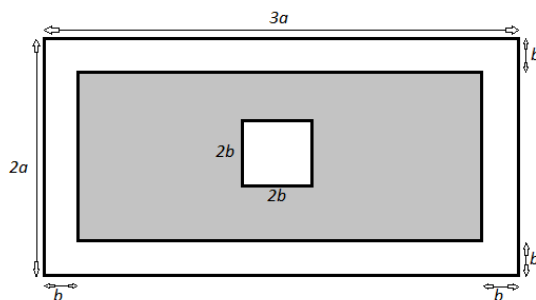
Fråga 4. (4p)

Figurerna är rektanglar. Beräkna längden av diagonalen i den lilla rektangeln.



Fråga 5. (4p)

Teckna ett uttryck för arean av det skuggade området.



Fråga 6. (2p)

Du har två påsar. I den ena finns det tre vita bollar och två svarta bollar. I den andra finns det en svart boll och fem vita bollar. Du drar en boll från varje påse. Hur stor är sannolikheten:

- c) Att båda bollar är svarta?
- d) Att båda bollar är vita?

Fråga 7. (3p)

Avståndet mellan jorden och solen uppskattas till $1,5 \cdot 10^{11}$ meter och ljusets hastighet i rymden är ungefär lika med $3 \cdot 10^8$ meter per sekund. Om ljus har lämnat solen för fem minuter sedan, hur långt är det kvar tills det når jorden? (Svara i sekunder)

Fråga 8. (4p)

Vi har en rektangel med hörn i A, B, C och D, där AB och CD är de långa sidorna med längden 10 cm. Tänk att punkten E är mittpunkten på sidan CD. Vi drar två sträck från E, en till A och en till B och därmed får en triangel med hörn i A, E och B. Antag att vinkeln AEB är 90 grader:

- c) Hur många grader är vinkeln ABE?
- d) Hur många centimeter är den korta sidan i rektangeln?

Prov i matematik: Repetition Prov 2

Tid: 60 min

I alla uppgifter krävs att du redovisar dina lösningar

Fråga 1. (2p)

En familj har köpt en vattentank till sommarstugan. Tanken innehåller fem ton vatten (en liter vatten väger ett kilogram). Vanligtvis använder familjen små plastkoppar för att dricka vattnet. En plastkopp innehåller 200 ml vatten. Hur många plastkoppar kan man fylla med vatten om man har en full vattentank?

Fråga 2. (2p)

Lös ekvationen: $7(x - 10) = 2x + 35$

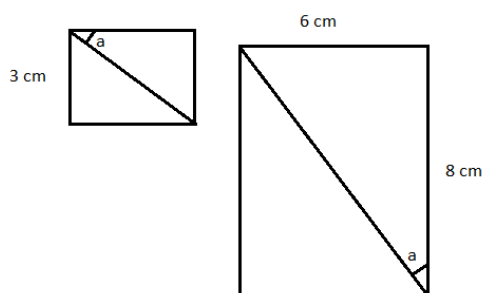
Fråga 3. (3p)

Klas älskar äppelpaj. En vanlig dag äter han tre fjärdedelar av en hel paj alldeles själv. Igår söndag hann han inte handla paj förrän på kvällen, så därför åt han bara en fjärdedels paj igår.

- c) Hur mycket paj kommer Klas sammanlagt äta från och med söndag tills han går och lägger sig på:
Måndag? Tisdag? Onsdag? Torsdag? Fredag? (svara med bråk i blandat form)
- d) Skriv ner ett uttryck för hur mycket paj Klas skulle äta sammanlagd från och med söndag tills han går och lägger sig på dag n ? (antag att måndag är dag 1)

Fråga 4. (4p)

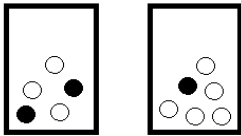
Figurerna är rektanglar. Beräkna längden av diagonalen i den lilla rektangeln.



Fråga 5. (4p)

Familjen Andersson har en tomt på landet där de odlar under sommaren. Tomten har bredden $2a$ meter och längden $3a$ meter. Marken man kan odla på är omringat av en häck som är b meter bred. Mitt i tomten står ett skjul med bredden och längden $2b$ meter. Teckna ett uttryck för arean som familjen kan odla på.

Fråga 6. (2p)



Du drar en boll från varje låda. Hur stor är sannolikheten:

- c) Att båda bollar är svarta
- d) Att båda bollar är vita

Fråga 7. (3p)

Beräkna värdet av uttrycket $\frac{a}{b} - c * d$, då $a = 1,5 \cdot 10^{11}$, $b = 3 \cdot 10^8$, $c = 60$ och $d = 5$.

Fråga 8. (4p)

Vi har en rektangel med hörn i A, B, C och D, där AB och CD är de långa sidorna med längden 10 cm. Tänk att punkten E är mittpunkten på sidan CD. Vi drar två sträck från E, en till A och en till B och därmed får en triangel med hörn i A, E och B. Antag att vinkeln AEB är 90 grader:

- e) Hur många grader är vinkeln ABE?
- f) Hur många centimeter är den korta sidan i rektangeln?

Prov i matematik: Repetition Prov 3

Tid: 60 min

I alla uppgifter krävs att du redovisar dina lösningar

Fråga 1. (2p)

Beräkna följande: $(5 \cdot 10^3) / (200 \cdot 0,001)$

Fråga 2. (2p)

Ett tal är tio större än ett annat tal. Om du tar det mindre talet och multiplicerar det med sju får du samma resultat som när du multiplicerar det större talet med två och sedan adderar produkten med trettiofem. Vilka är talen?

Fråga 3. (3p)

I en talföljd är starttalet $\frac{1}{4}$ och differensen är $\frac{3}{4}$.

- d) Skriv ner de första fem talen i följd. (Svara med bråk i blandat form)
- e) Skriv ner ett uttryck för talföljden

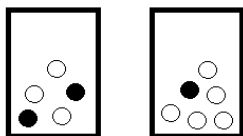
Fråga 4. (4p)

Vi har två rektangulära hästhagar av olika storlekar. Den stora hästhagen har en långsida på åtta meter och en kortsida på sex meter, medan den lilla hästhagen har en kortsida på tre meter. Vi vet att vinklarna mellan diagonalerna och långsidorna i båda hästhagar är lika. Beräkna längden av diagonalen i den lilla hästhagen?

Fråga 5. (4p)

Familjen Andersson har en tomt på landet där de odlar under sommaren. Tomten har bredden $2a$ meter och längden $3a$ meter. Marken man kan odla på är omringat av en häck som är b meter bred. Mitt i tomten står ett skjul med bredden och längden $2b$ meter. Teckna ett uttryck för arean som familjen kan odla på.

Fråga 6. (2p)



Du drar en boll från varje låda. Hur stor är sannolikheten:

- e) Att båda bollar är svarta
- f) Att båda bollar är vita

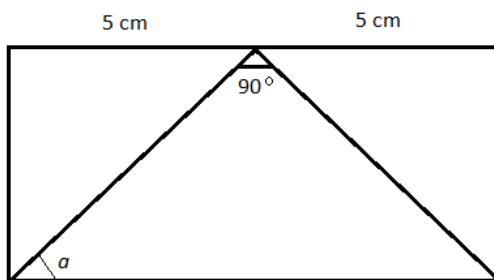
Fråga 7. (3p)

Avståndet mellan jorden och solen uppskattas till $1,5 \cdot 10^{11}$ meter och ljusets hastighet i rymden är ungefär lika med $3 \cdot 10^8$ meter per sekund. Om ljus har lämnat solen för fem minuter sedan, hur långt är det kvar tills det når jorden? (Svara i sekunder)

Fråga 8. (4p)

Figuren är en rektangel.

- c) Hur många grader är vinkeln α ?
- d) Hur många centimeter är den korta sidan i rektangeln?



Prov i matematik: Repetition *Prov 4*

Tid: 60 min

I **alla** uppgifter krävs att du redovisar dina lösningar

Fråga 1. (2p)

En familj har köpt en vattentank till sommarstugan. Tanken innehåller fem ton vatten (en liter vatten väger ett kilogram). Vanligtvis använder familjen små plastkoppar för att dricka vattnet. En plastkopp innehåller 200 ml vatten. Hur många plastkoppar kan man fylla med vatten om man har en full vattentank?

Fråga 2. (2p)

Lös ekvationen: $7(x - 10) = 2x + 35$

Fråga 3. (3p)

Klas älskar äppelpaj. En vanlig dag äter han tre fjärdedelar av en hel paj alldeles själv. Igår söndag hann han inte handla paj förrän på kvällen, så därför åt han bara en fjärdedels paj igår.

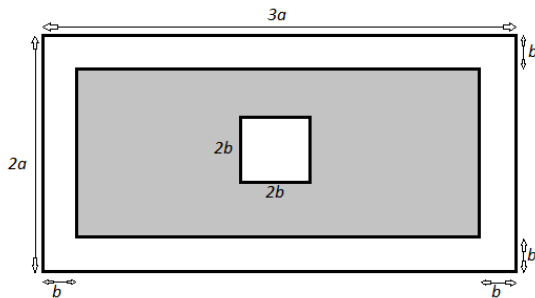
- e) Hur mycket paj kommer Klas sammanlagt äta från och med söndag tills han går och lägger sig på:
Måndag? Tisdag? Onsdag? Torsdag? Fredag? (svara med bråk i blandat form)
- f) Skriv ner ett uttryck för hur mycket paj Klas skulle äta sammanlagd från och med söndag tills han går och lägger sig på dag n ? (antag att måndag är dag 1)

Fråga 4. (4p)

Vi har två rektangulära hästhagar av olika storlekar. Den stora hästhagen har en långsida på åtta meter och en kortsida på sex meter, medan den lilla hästhagen har en kortsida på tre meter. Vi vet att vinklarna mellan diagonalerna och långsidorna i båda hästhagar är lika. Beräkna längden av diagonalen i den lilla hästhagen?

Fråga 5. (4p)

Teckna ett uttryck för arean av det skuggade området.



Fråga 6. (2p)

Du har två påsar. I den ena finns det tre vita bollar och två svarta bollar. I den andra finns det en svart boll och fem vita bollar. Du drar en boll från varje påse. Hur stor är sannolikheten:

- e) Att båda bollar är svarta?
- f) Att båda bollar är vita?

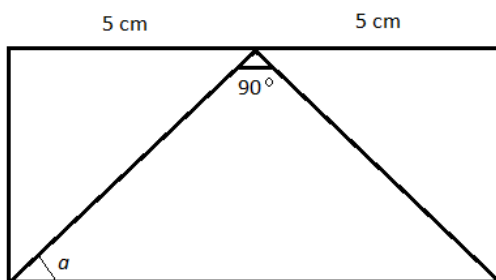
Fråga 7. (3p)

Beräkna värdet av uttrycket $\frac{a}{b} - c * d$, då $a = 1,5 \cdot 10^{11}$, $b = 3 \cdot 10^8$, $c = 60$ och $d = 5$.

Fråga 8. (4p)

Figuren är en rektangel.

- e) Hur många grader är vinkeln α ?
- f) Hur många centimeter är den korta sidan i rektangeln?



Instruktioner

Detta prov är en repetition av flera områden inom matematiken. Nedan på denna sida finns det två uppsättningar frågor som du behöver fylla i. Den första är för mig, den andra är för din matematik lärare.

Provnamnet kan du hitta överst på provbladet. Det finns fyra olika prov som heter *prov1*, *prov2*, *prov3* och *prov4*.

Provnummer är numret som lottas ut till varje elev innan provet. Det är viktigt att du anger ditt provnummer på varje lösningsblad du lämnar in. Detta ska göras **istället** för att skriva upp sitt namn för att bevara anonymiteten.

Provnummer _____

Klass _____

Kön man kvinna

Provnamn _____

Provnummer _____

Namn _____

Klass _____

Provnamn _____

Bilaga 8. Poängfördelning i bedömningen

Fråga 1a (2p):

- 1p – för korrekt beräkning i täljaren och nämnaren
- 1p – för beräkning som leder till korrekt svar

Fråga 1b (2p):

- 1p – för korrekt användning av de olika talen/enheter
- 1p – för strategi som leder till korrekt svar

Fråga 2a (2p):

- 1p – för korrekt multiplikation av parenteser, eller för korrekt lösning genom prövning
- 1p – för korrekt användning av likhetstecknet som leder till korrekt svar

Fråga 2b (2p):

- 1p – för godtagbart omvandling av problemformuleringen till matematisk språk, eller för korrekt lösning genom prövning
- 1p – för strategi som leder till korrekt svar

Fråga 3a (3p):

- 1p – visar förståelse för begreppen
- 1p – för korrekt svar i a)
- 1p – för korrekt svar i b)

Fråga 3b (3p):

- 1p – för korrekt svar i a)
- 2p – för korrekt svar i b)

Fråga 4a (4p):

- 1p – om eleven hänvisar till likformigheten på något sätt
- 1p – om eleven härleder likformigheten
- 1p – för beräkningar som leder till korrekt svar
- 1p – för tydlig redovisning av hela problemet

Fråga 4b (4p):

- 1p – om eleven hänvisar till likformigheten på något sätt
- 1p – om eleven härleder likformigheten
- 1p – för beräkningar som leder till korrekt svar
- 1p – för tydlig redovisning av hela problemet

Fråga 5a (4p):

- 1p – för påbörjat lösning med någon delarea uttryckt korrekt
- 1p – för korrekt multiplikation av parenteserna och förenkling, även om utgångspunkten är felaktig
- 1p – för ändamålsenlig metod som leder till korrekt svar

- 1p – för tydlig redovisning av hela problemet

Fråga 5b (4p):

- 1p – för påbörjat lösning, t.ex. eleven har målat en godtagbar figur
- 1p – om eleven visar godtagbara matematiska kunskaper, t.ex. löser korrekt även med felaktig utgångspunkt
- 1p – för strategi som leder till korrekt svar
- 1p – för tydlig redovisning av hela problemet

Fråga 6a (2p):

- 1p – för godtagbara svar på båda delar
- 1p – för korrekta förenklade svar på båda delar

Fråga 6b (2p):

- 1p – för godtagbara svar på båda delar
- 1p – för korrekta förenklade svar på båda delar

Fråga 7a (3p):

- 1p – för påbörjat lösning, t.ex. skrivit talen utan parenteser eller satt in talen i uttrycket
- 1p – för ändamålsenligt metod som leder till korrekt svar
- 1p – om eleven har genomfört hela beräkningen i grundpotensform när det gäller

Fråga 7b (3p):

- 1p – för påbörjat lösning, t.ex. skrivit talen utan parenteser eller satt in talen i uttrycket
- 1p – för strategi som leder till korrekt svar
- 1p – om eleven har genomfört hela beräkningen i grundpotensform när det gäller

Fråga 8a (4p):

- 1p – för strategi som leder till korrekt svar i a), t.ex. antagandet av likformigheten
- 1p – för tydlig redovisning av lösningen på a), t.ex. med härledning av likformigheten
- 1p – för strategi som leder till korrekt svar i b), t.ex. antagandet av likformigheten
- 1p – för tydlig redovisning av lösningen på b), t.ex. med härledning av likformigheten

Fråga 8b (4p):

- 1p – för strategi som leder till korrekt svar i a), t.ex. antagandet av likformigheten
- 1p – för tydlig redovisning av lösningen på a), t.ex. med härledning av likformigheten
- 1p – för strategi som leder till korrekt svar i b), t.ex. antagandet av likformigheten
- 1p – för tydlig redovisning av lösningen på b), t.ex. med härledning av likformigheten

Bilaga 9. Krav för att frågan skall räknas som löst

Fråga 1a – korrekt svar med visad beräkning

Fråga 1b – korrekt svar med visad beräkning

Fråga 2a - korrekt svar med visad beräkning

Fråga 2b - korrekt svar med visad beräkning

Fråga 3a - korrekt svar på b) och godtagbar svar på a), blandat form var **inte** krav

Fråga 3b - korrekt svar på b) och godtagbar svar på a), blandat form var **inte** krav

Fråga 4a – korrekt svar, härledning av likformigheten var **inte** krav

Fråga 4b - korrekt svar, härledning av likformigheten var **inte** krav

Fråga 5a – korrekt svar med visad beräkning

Fråga 5b – korrekt svar med visad beräkning

Fråga 6a – godtagbart svar på både a) och b)

Fråga 6b – godtagbart svar på både a) och b)

Fråga 7a – korrekt svar

Fråga 7b”länge” – korrekt svar i tidenheter, används vidare i analysen

Fråga 7b”långt” – korrekt svar i distansenheter, är ett dilemma som kommer antagligen användas lite i diskussionen

Fråga 8a – korrekta svar i både a) och b), härledning av likformigheter var **inte** krav

Fråga 8b – korrekta svar i både a) och b), härledning av likformigheter var **inte** krav

Bilaga 10. Avkodning av brister i typ-B frågor

Fråga 1b:

- Alla lösningar som är felaktiga enbart på grund av räknefel anses inneha fel i matematiken
- Alla lösningar där eleven har svarat med antalet plastkoppar i något annat än fem ton vatten, t.ex. en ton vatten eller fem kilogram, anses inneha fel i läsförståelsen

Fråga 2b:

- Alla oavslutade provningar där eleven genomför korrekta operationer i godtagbar ordning anses inneha fel i matematiken
- Alla påbörjade lösningar med hjälp av godtagbart uppställda ekvationer som innehar fel i proceduren anses inneha fel i matematiken
- Alla provningar som är felaktiga på grund av att eleven genomför felaktiga operationer, eller genomför operationer i felaktig ordning anses inneha fel i läsförståelse
- Alla påbörjade lösningar med felaktigt uppställda ekvationer, t.ex. multiplikation med 10, anses inneha fel i läsförståelse
- Alla påbörjade lösningar där utgångspunkten var i två obekanta och kopplingen mellan dessa kommer aldrig fram i lösningen anses inneha fel i läsförståelse (grovt antagande)

Fråga 3b:

- Alla lösningar där eleven anger godtagbart svar på *Måndag* i a) men gör ett räknefel därefter anses inneha fel i matematiken
- Alla rimliga men felaktiga svar i b) anses inneha fel i matematiken, om a) är löst korrekt, t.ex. $1+3/4*n$
- Frånvaro av svar i b) anses inneha fel i matematiken, om a) är löst korrekt
- Alla lösningar där eleven anger felaktigt svar på *Måndag* i a), t.ex. $3/4$ paj, anses inneha fel i läsförståelse
- Alla orimliga svar i b), t.ex. om svaret är inte ett uttryck, anses inneha fel i läsförståelse (grovt antagande)

Fråga 4b:

- Alla lösningar som är felaktiga endast på grund av räknefel anses inneha fel i matematiken
- Alla oavslutade lösningar där eleven har ritat godtagbar figur anses inneha fel i matematiken
- Alla lösningar där eleven har svarat med något annat än längden på diagonalen anses inneha fel i läsförståelse, **även om** de två ovan nämnda punkterna har inträffat
- Alla felaktiga lösningar där eleven har ritat felaktig figur, t.ex. båda hästhagarna har längd på 8 meter, anses inneha fel i läsförståelse

Fråga 5b:

- Alla felaktiga lösningar där eleven har ritat godtagbar figur anses inneha fel i matematiken

- Alla felaktiga lösningar där eleven har ritat felaktig figur anses inneha fel i läsförståelse

Fråga 6b:

- Alla felaktiga lösningar där eleven har på något sätt visat att hen har förstått vilka samband beskrivs i texten anses inneha fel i matematiken
- Alla felaktiga lösningar där eleven har på något sätt visat att hen har missförstått vilka samband beskrivs i texten anses inneha fel i läsförståelse

Fråga 7b(”långt”):

- Alla lösningar som är endast felaktiga på grund av räknefel anses inneha fel i matematiken
- Påbörjade men oavslutade lösningar där det är tydligt att eleven inte har förstått **hur** hen ska räkna fram anses inneha fel i läsförståelse
- Alla lösningar som anger svaret i tidenheter anses inneha fel i läsförståelse
- Påbörjade men oavslutade lösningar där det är tydligt att eleven inte har förstått **vad** hen ska räkna fram anses inneha fel i läsförståelse

Fråga 7b(”länge”):

- Alla lösningar som är endast felaktiga på grund av räknefel anses inneha fel i matematiken
- Påbörjade men oavslutade lösningar där det är tydligt att eleven inte har förstått **hur** hen ska räkna fram anses inneha fel i läsförståelse
- Alla lösningar som anger svaret i enheter för avstånd anses inneha fel i läsförståelse
- Påbörjade men oavslutade lösningar där det är tydligt att eleven inte har förstått **vad** hen ska räkna fram anses inneha fel i läsförståelse

Fråga 8b:

- Alla lösningar där eleven har ritat godtagbar figur anses inneha fel i matematiken
- Alla lösningar där eleven har ritat felaktig figur anses inneha fel i läsförståelse