

SKOLVERKETS AKTUELLA ANALYSER 2017

TIMSS, TIMSS Advanced och betygen

Analys av sambandet mellan svenska betyg
och de internationella TIMSS-studierna



TIMSS, TIMSS Advanced och betygen

Analys av sambandet mellan svenska betyg
och de internationella TIMSS-studierna

ISSN: 1652-2508
ISBN: 978-91-7559-281-7

Grafisk form: AB Typoform
Omslagsbild: AB Typoform

Skolverket, Stockholm 2017

Förord

Sveriges deltagande i internationella kunskapsmätningar väcker stort intresse och debatt i samband med att resultaten kommuniceras. Vi ser dessa studier som en del av det svenska utvärderingssystemet, vars syfte bland annat är att utvärdera elevers kunskaper och kunskapsutveckling. Ett annat mått på elevers kunskaper är deras betyg. Under slutet av 2016 presenterades resultaten från TIMSS, TIMSS Advanced och PISA. Vid TIMSS-studiernas genomförande samlades personnummer in för de deltagande eleverna vilket möjliggör analyser av samstämmigheten mellan de svenska elevernas resultat från dessa två mätningar och deras betyg och resultat på nationella prov. Denna rapport syftar alltså till att beskriva sambandet mellan de svenska elevernas resultat från de två TIMSS-studierna och deras slut- respektive kursbetyg och provbetyg på nationella prov.

De som framförallt har arbetat med denna rapport är Matilda Ankargren, Maria Axelsson och Oscar Oelrich, undervisningsråd vid Skolverkets enhet för internationella studier.

Stockholm, maj 2017

Mikael Halápi
Vik. Generaldirektör

Matilda Ankargren
Undervisningsråd

Innehåll

Sammanfattning	6
1. Inledning	7
2. TIMSS-studierna	11
3. Det svenska betygssystemet	13
4. Resultat: TIMSS – grundskolan	14
Elever med högre betyg presterar i genomsnitt bättre	15
Kunskapsnivåer i TIMSS och elevers betyg	18
Sambandet mellan elevers grundskolebetyg och deras resultat i TIMSS	21
5. Resultat: TIMSS Advanced – gymnasieskolan	30
Elever med högre betyg presterar i genomsnitt bättre	31
Kunskapsnivåer i TIMSS Advanced och elevers betyg	34
Sambandet mellan elevers kursbetyg i gymnasieskolan och deras resultat i TIMSS Advanced	37
Elever kan ha olika många kurser i matematik i gymnasieskolan	45
6. Sammanfattande diskussion	47
Referenser	52
Bilaga	54
Tabeller för TIMSS Grundskolan	54
Tabeller för TIMSS Advanced	56

Sammanfattning

Sverige deltar i flera internationella studier som syftar till att jämföra elevers kunskaper mellan länder och över tid. Vårt deltagande i dessa studier bygger på att vi ser dessa som en del av det svenska utvärderingssystemet, vars syfte bland annat är att utvärdera elevers kunskaper och kunskapsutveckling. Under slutet av 2016 presenterades resultaten från två av de internationella studier som genomfördes 2015, TIMSS och TIMSS Advanced.¹ TIMSS mäter elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i årskurs 4 och 8 medan TIMSS Advanced mäter kunskaper i avancerad matematik och fysik hos elever som går sista året på naturvetenskaps- och teknikprogrammet i gymnasieskolan. Denna rapport syftar till att beskriva sambandet mellan de svenska elevernas resultat från de två TIMSS-studierna och deras betyg och resultat på nationella prov. Hur väl överensstämmer dessa olika mått på elevers kunskaper? Vi analyserar resultaten från TIMSS årskurs 8 och i gymnasieskolan. De betygsdata som används för eleverna som deltagit i TIMSS-studierna är deras slut- respektive kursbetyg och nationella provbetyg för de ämnen som fokuseras i TIMSS-studierna. Dessutom används elevernas samlade meritvärde för grundskolan och genomsnittlig betygspoäng för gymnasieskolan i analyserna.

Slutsatserna i rapporten visar att samstämmigheten mellan resultaten från TIMSS-studierna och elevernas betyg och nationella provresultat är god.

Några viktiga resultat:

- Elever som erhållit högre betyg² har i genomsnitt också högre resultat i TIMSS-studierna än elever med lägre betyg. Det är ungefär lika stora skillnader i TIMSS-poäng mellan varje godkänt betyg, A–E. I grundskolan är skillnaden större mellan E och F än mellan de godkända betygen.
- Skillnaderna i TIMSS-poäng mellan varje betygssteg är i princip lika stora även när vi tar hänsyn till elevens kön, hemresurser och elevens migrationsbakgrund.
- Elever som erhållit högre betyg når också i större utsträckning poäng som motsvarar hög eller avancerad kunskapsnivå i TIMSS-studierna. En stor andel elever med lägre betyg når inte det som betecknas som medelgod nivå i TIMSS-studierna.
- Även när elever med samma betyg jämförs finns det skillnader i genomsnittliga resultat i TIMSS-studierna mellan pojkar och flickor respektive män och kvinnor, mellan elever med olika migrationsbakgrund och mellan elever med olika grad av hemresurser. Pojkar och män har högre medelpoäng i TIMSS-studierna än flickor och kvinnor när vi tar hänsyn till elevernas betyg. Detsamma gäller för elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder och elever med högre grad av hemresurser.

1 PISA 2015 publicerades också 2016.

2 När vi skriver *betyg* inkluderar det både slut- eller kursbetyg och provbetyg.

1. Inledning

Sverige deltar i ett flertal internationella studier. En av dem är TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) som undersöker elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i årskurs 4 och 8. TIMSS Advanced undersöker kunskaper i avancerad matematik och fysik hos elever som går sista året i gymnasieskolan. Dessa studier genomförs på ett sådant sätt att vi kan mäta resultatutvecklingen av elevers kunskaper över tid, något som inte går att göra med de nationella prov vi har i Sverige.³ I november 2016 presenterades resultaten från de senaste mätningarna av TIMSS 2015 och TIMSS Advanced 2015.⁴ Svenska elever i både grund- och gymnasieskolan visade en resultatförbättring i matematik jämfört med tidigare mätningar. I årskurs 8 förbättrades också resultaten i naturvetenskap. Eleverna i gymnasieskolan visade på en kraftig nedgång i fysik.⁵

Resultat på nationella prov och slut- och kursbetyg är också mått på elevers kunskaper. Dessa utgör grunden i det nationella utvärderingssystemet vars syfte bland annat är att utvärdera elevers kunskaper. I slut- och kursbetyget har läraren vägt in fler aspekter än vad en elev kan uppvisa på ett prov. I grundskolan vägs sedan samtliga slutbetyg ihop till ett meritvärde och i gymnasieskolan vägs samtliga kursbetyg ihop till en genomsnittlig betygspoäng. Dessa samlade betyg kan ses som ett mått på elevens samlade kunnande.

För att säkerställa att TIMSS-studierna är relevanta ur ett svenskt perspektiv har analyser av samstämmigheten mellan relevanta svenska styrdokument (kurs- och ämnesplaner) och det innehåll som testas i de aktuella studierna genomförts, på uppdrag av Skolverket. Slutsatserna för 2015 års studier är att TIMSS Advanced har en hög samstämmighet med de aktuella ämnesplanerna och TIMSS för årskurs 8 har en ganska bra samstämmighet med både kursplaner och relevanta nationella prov. Matematikdelen i TIMSS har en något högre samstämmighet med kursplanen än naturvetenskap.⁶

Vi har tidigare inte haft möjlighet att analysera hur de svenska elevernas resultat i TIMSS-studierna samvarierar med deras prestationer och förmåga utifrån det svenska betygssystemet. TIMSS är urvalsstudier och eleverna som deltar i dessa studier avidentifieras och representerar hela sin årskurs på nationell nivå. I 2015 års studier samlades emellertid personnummer in för de deltagande eleverna vilket möjliggör tillgång till individuella betygsdata. De elever som deltog i TIMSS 2015 årskurs 8 har nu fått slutbetyg utifrån kunskapskraven i årskurs 9. Det finns också resultat från nationella prov i både matematik och i något av de naturorienterande ämnena biologi, fysik eller kemi. De elever som deltog i TIMSS Advanced har fått betyg i samtliga matematik- respektive fysikkurser som de läst i sin gymnasieutbildning. Analysen omfattar inte elever som deltog i TIMSS årskurs 4.

3 Det är inte syftet med de nationella proven och de är inte utformade för trendmätning.

4 PISA 2015 publicerades också i slutet av 2016. Då vi inte har uppgifter om betygen för de elever som deltog i PISA ingår de inte i denna analys.

5 Skolverket (2016a), Skolverket (2016b).

6 Nyström, P., m.fl. (2016). Sollerman, S., & Pettersson, A., (2016). Frändberg, B., & Hagman, M., (2017).

I denna rapport kan vi för första gången presentera jämförelser mellan elevers betyg på individnivå och svenska resultat i en internationell studie som utvärderar elevers kunskaper.

Dessa analyser är intressanta av flera anledningar. En viktig aspekt för de internationella studiernas giltighet är att eleverna faktiskt presterar så bra de kan vid mättillfället, trots att deras medverkan i dessa studier inte har någon direkt påverkan för dem personligen. Eleverna får heller inte någon återkoppling på sin prestation i TIMSS-studierna. Om eleverna visar vad de kan borde betygen och resultaten i TIMSS och TIMSS Advanced visa ett tydligt och starkt samband. Det finns också ett intresse att förstå resultaten från TIMSS-studierna i en mer nationell kontext, till exempel vad ett högre resultat i TIMSS står för i det svenska utvärderingssystemet. När vi i rapporten skriver om betyg inkluderar det både slut- eller kursbetyg samt provbetyg. När vi uttalar oss specifikt om de olika betygen så framgår det i texten.

Analysen avser att besvara frågor som till exempel om elever med betyget A i matematik i genomsnitt faktiskt presterar bättre på TIMSS-provet än elever som erhållit ett B i matematik, och frågor om hur kunskapsnivåerna i TIMSS förhåller sig till svenska elevers betyg. Vår ansats är utforskande, det vill säga att vi vill beskriva hur sambanden ser ut. Det finns alltså inget antagande om att det ena måttet är bättre än det andra eller att vi ifrågasätter dem i denna rapport.

Så här gör vi analysen

TIMSS årskurs 8 och betyg i årskurs 9

För de elever som deltog i TIMSS i årskurs 8 använder vi slutbetyget och provbetyget på nationella prov i matematik för årskurs 9 samt elevernas meritvärde i årskurs 9 och jämför dessa med elevernas resultat i matematik i TIMSS. Det andra ämnesområdet i TIMSS är naturvetenskap. Detta ämnesområde omfattar enligt TIMSS biologi, fysik, kemi och geovetenskap. Geovetenskap finns inte som eget ämne i den svenska skolan, men innehållet undervisas delvis inom geografi.⁷ Vi använder slutbetygen i biologi, fysik och kemi för årskurs 9, samt det provbetyg som eleven erhållit från ett nationellt prov i något av dessa tre ämnen i årskurs 9. Slutbetygen i biologi, fysik och kemi sammanväger vi till ett genomsnittligt betyg. Vi analyserar även provbetygen gemensamt, trots att varje elev bara har genomfört det nationella provet i ett av dessa ämnen.

I rapporten skriver vi *naturvetenskap* när det handlar om TIMSS-studien medan betygen relaterar till de *naturorienterande ämnena*.

TIMSS Advanced

För ämnesområdet avancerad matematik i TIMSS Advanced använder vi kursbetyget i gymnasiekursen Matematik 4, samt elevens provbetyg på det nationella provet i Matematik 4. Det är den matematikkurs som eleven minst måste läsa för att delta i matematikdelen i TIMSS Advanced.

Resultatet i fysik i TIMSS Advanced jämförs med kursbetyget i Fysik 2, vilket är den fysikkurs eleverna minst måste ha läst för att delta i fysikdelen i TIMSS Advanced. I fysik finns inget nationellt kursprov på gymnasienivå. För eleverna

⁷ Det är en sådan liten del att vi valt att inte inkludera slutbetyg i geografi i analysen.

i TIMSS Advanced analyserar vi också elevens genomsnittliga betygspoäng från gymnasieskolan.

I denna analys redovisas inte sambandet mellan slutbetyg respektive kursbetyg i andra ämnen och TIMSS-resultaten, även om det kan vara av intresse att undersöka hur betyg i olika ämnen samvarierar med varandra och dessa kunskapsresultat.

Tidsaspekten

Det är viktigt att notera tidsaspekten för de data vi analyserar i rapporten. Eleverna genomför inte TIMSS-proven under samma tidsperiod som de genomför nationella prov eller erhåller sina slut- eller kursbetyg. För TIMSS årskurs 8 är det till exempel ett helt år från det att eleverna skriver TIMSS-provet till det att de får sina slutbetyg i matematik, och ungefär ett år till att de skriver de nationella proven.

Elever som deltar i TIMSS Advanced kan redan ha fått sina kursbetyg när de skriver TIMSS Advanced-provet, eller så är de på väg att avsluta kursen. De skriver det nationella provet i Matematik 4 antingen före eller efter att de deltar i TIMSS Advanced, beroende på när de avslutar kursen.

Varken elever, lärare eller skolor får någon återkoppling på hur det har gått för enskilda elever i TIMSS-studierna, vilket innebär att provresultaten från studierna inte påverkar elevernas kunskapsutveckling. Vi påstår inte heller i analyserna att elevens betyg kan förklara eller förklaras av deras prestation i TIMSS-studierna. Vi kan bara undersöka om elever med höga betyg i genomsnitt också uppvisar bättre prestationer i TIMSS än elever med lägre betyg.

Sambandsanalyser

Sambandet mellan elevens prestation i TIMSS-studierna och de olika betygen undersöks med beskrivande mått, exempelvis medelpoäng på TIMSS-proven för olika betygssteg och grupper och med korrelationer mellan bland annat betyg och resultat. Vi gör också sambandsanalyser med hjälp av regressionsanalys⁸. I en regressionsanalys kan vi ta hänsyn till flera faktorer samtidigt när vi undersöker hur sambandet ser ut mellan resultaten i TIMSS-studierna och elevernas slut-/kursbetyg. Vi tar i vår analys hänsyn till elevernas kön, migrationsbakgrund och deras grad av hemresurser för lärande. Denna information är baserad på data från elevenkäter i TIMSS-studierna. I en sådan analys undersöker vi om sambandet mellan slut-/kursbetyg och resultat i TIMSS helt eller delvis kan förklaras av ett samband mellan dessa faktorer och TIMSS-resultatet. Dessa faktorer är vanliga både när vi redovisar TIMSS-resultaten och när vi redovisar den officiella betygsstatistiken i Sverige. Variablerna är med i analysen eftersom de antingen samvarierar med elevens resultat i TIMSS, elevens slut-/kursbetyg eller båda två. Det kan förstås vara så att sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS också påverkas av andra variabler som vi inte har i modellen.⁹

8 Regressionsanalys är en vedertagen statistisk metod för sambandsanalys. Metoden förklaras närmare i en faktaruta längre fram i rapporten.

9 Det är väl dokumenterat att det finns ett starkt samband mellan elevens socioekonomiska bakgrund och deras skolprestationer. Se t ex Skolverket (2009), Skolverket (2012) och Skolverket (2013).

Hemresurser

Elevernas grad av hemresurser för lärande är TIMSS mått på elevernas socioekonomiska bakgrund. För årskurs 8 baseras detta index på information vårdnadshavarnas utbildningsnivå, antal böcker i hemmet samt om eleven har en egen dator och eget rum. I TIMSS Advanced består indexet förutom detta även av vårdnadshavarnas yrkesstatus. Detta index kan användas både indelat i kategorier (många, några respektive få resurser) och som en kontinuerlig variabel. Med kontinuerlig variabel menas en variabel som kan anta flera värden på en kontinuerlig skala.

Migrationsbakgrund

När det gäller migrationsbakgrund utgår vi från tre grupper: elever födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder, elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar och utlandsfödda elever. Information om grupp tillhörighet har eleverna själva angett i de elevenkäter som samlas in i samband med TIMSS-studiernas genomförande. Dessa kategoriseringar är desamma som Skolverket redovisar för TIMSS-studierna.¹⁰

Deltagande

De elever som deltar i TIMSS-studierna har blivit utvalda för att representera sina årskurser. I TIMSS deltog cirka 4 000 elever i årskurs 8 från knappt 150 svenska skolor. I TIMSS Advanced deltog nästan 7 700 elever från drygt 270 svenska gymnasieskolor som har naturvetenskaps- eller teknikprogrammet. På varje skola valdes vanligtvis en eller två undervisningsgrupper. Sverige har hög svarsfrekvens i studierna. Andelen elever som inte deltog vid provtillfället i TIMSS årskurs 8 var drygt 5 procent och i TIMSS Advanced 11–12 procent.

I de två nästkommande avsnitten beskrivs kort TIMSS-studierna och det svenska betygssystemet. Därefter följer två resultatavsnitt, först ett för TIMSS årskurs 8 och sedan ett för TIMSS Advanced. Rapporten avslutas med en sammanfattande diskussion.

10 Skolverket (2016a). Skolverket (2016b).

2. TIMSS-studierna

Under 2015 deltog Sverige i de internationella studierna TIMSS och TIMSS Advanced. Skolverket har publicerat resultaten från studierna i två nationella rapporter.¹¹ Dessa resultat bygger i sin tur till stor del på den internationella redovisningen av studierna.¹²

Sverige har deltagit i TIMSS med elever i årskurs 8 1995, 2003, 2007, 2011 och 2015. I TIMSS Advanced har Sverige deltagit 1995, 2008 och 2015. Studierna organiseras internationellt av IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement). TIMSS genomförs vart fjärde år med start år 1995 och TIMSS Advanced har endast genomförts de tre gånger då Sverige har deltagit.¹³

TIMSS-studiernas ramverk utgår från de berörda ämnena baserat på de deltagande ländernas läroplaner, alltså vad eleverna ska ha mött i sin undervisning. Eftersom länderna som deltar i studierna har något olika läroplaner handlar det om att hitta en gemensam utgångspunkt. Det innebär att ramverket inte täcker allt som ingår i de deltagande ländernas läroplaner. Ambitionen är däremot att täcka så mycket innehåll som möjligt.¹⁴

Elevernas kunskaper testas mot TIMSS ramverk. De deltagande eleverna besvarar ett prov med uppgifter i både matematik och naturvetenskap. I TIMSS Advanced besvarar eleverna ett prov i antingen avancerad matematik eller fysik. TIMSS-studierna mäter elevernas kunskaper i de aktuella ämnena på en kontinuerlig skala (0 till 1000 TIMSS-poäng). Provet är utformat så att varje elev bara svarar på en delmängd av samtliga uppgifter, vilket innebär att enskilda elevers resultat på provet inte bör jämföras rakt av.¹⁵ Proven är alltså konstruerade för att ge information på nationell nivå och inte för den deltagande kommunen, skolan eller eleven. Däremot kan vi på nationell nivå analysera resultaten för olika elevgrupper, exempelvis utifrån kön eller andra variabler.

För att bli ett användbart mått på kunskaper i matematik och naturvetenskap görs resultaten om till en särskild skala. Ju bättre eleverna presterar på uppgifterna i provet, desto högre blir värdet på poängskalan. Olika uppgifter är olika svåra. Utifrån hur många och hur svåra uppgifterna är som varje elev klarar räknas elevernas svar om och eleven får ett resultat på poängskalan. Första gången TIMSS genomfördes, 1995, utformades skalan så att det internationella genomsnittet var 500 poäng och standardavvikelsen var 100 poäng.¹⁶

I både TIMSS och TIMSS Advanced delas elevernas prestationer in utifrån olika kunskapsnivåer, beroende på hur väl de löser provuppgifter av olika svårighetsgrad. För TIMSS finns det fyra kunskapsnivåer: elementär nivå, medelgod nivå, hög nivå och avancerad nivå medan TIMSS Advanced har tre nivåer: medelgod, hög och avancerad.¹⁷

11 Skolverket (2016a). Skolverket (2016b).

12 Mullis I., & Martin, M., m.fl. (2016). <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/>

13 För mer information om deltagande länder, studierna m.m. se Skolverket (2016a). Skolverket (2016b).

14 Mullis, I., & Martin, M., m.fl. (2013), Mullis, I., & Martin., m.fl. (2014).

15 Av denna anledning får varken de deltagande eleverna eller skolan någon återkoppling på deras enskilda resultat.

16 Läs mer om provkonstruktion och provdesignen i den tekniska rapporten. Martin, M., m.fl. (2016). <http://timssandpirls.bc.edu/publications/timss/2015-methods.html>

17 En mer detaljerad beskrivning av kunskapsnivåerna kommer senare i denna rapport.

Vid genomförandet av TIMSS och TIMSS Advanced i Sverige 2015 samlades personnummer för de deltagande eleverna in med syftet att möjliggöra analyser av data från studierna tillsammans med annan information från nationella register. För att kunna samla in personnummer och få tillstånd att använda registerdata informerades samtliga vårdnadshavare till eleverna i grundskolan samt eleverna i gymnasieskolan om detta.

3. Det svenska betygssystemet

I samband med införandet av de nya läroplaner som trädde i kraft 2011 infördes en ny betygsskala med sex steg.¹⁸ Dessa betyg ska utgå från en allsidig utvärdering av en elevs visade kunskaper i förhållande till kunskapskraven och spegla den kvalitet som eleven har på sina kunskaper vid tiden för betygssättningen.

Betygsskalan har sex steg: A, B, C, D, E och F. A–E är godkända betyg medan F står för ett icke godkänt resultat. Att sätta betyg är att bedöma med vilken kvalitet en elev gör och visar det som beskrivs i kunskapskraven. Det finns kunskapskrav för betygen A–E varav A, C och E är preciserade. För betygen B och D ska eleven ha uppnått det underliggande kunskapskravet i sin helhet och till övervägande del det som beskrivs i överliggande krav. Eleverna i grundskolan får terminsbetyg från årskurs 6 och ett slutbetyg i varje ämne i årskurs 9, medan man i gymnasieskolan får kursbetyg efter avslutad kurs. Om läraren saknar underlag för att göra en bedömning av en elevs kunskaper på grund av att eleven varit frånvarande sätts inget betyg. Detta markeras med ett streck (-) i betygskatalogen och i betygsdokumentet.

Nationella prov genomförs i vissa ämnen i årskurs 3, 6 och 9 i grundskolan och i vissa kurser i gymnasieskolan. Syftet med dessa prov är i huvudsak att stödja en likvärdig och rättvis bedömning och betygssättning, och ge underlag för i vilken utsträckning kunskapskraven uppfylls på skolnivå, på huvudmannanivå och på nationell nivå. De nationella proven kan också bidra till att konkretisera kursplanerna och ämnesplanerna. De nationella proven är inte examensprov, utan ska vara en del av lärarens samlade information om en elevs kunskaper. De nationella proven ska fungera som en avstämningsspunkt i slutet av en årskurs eller en kurs och visa vilka kvaliteter eleven har i sina kunskaper i de ämnen/kurser där proven genomförs. Proven ger även lärarna återkoppling på hur undervisningen har fungerat.

Slut-/kursbetyg och provbetyg är olika på flera sätt. Provbetyget baseras på ett enskilt prov eller ett antal delprov som genomförs vid ett eller flera tillfällen. De nationella proven är omfattande, men prövar inte alla delar av kunskapskraven. Betyget däremot bygger på många bedömningar som gjorts vid olika tillfällen och på många olika sätt.¹⁹

18 Förordningen (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet samt förordningen (SKOLFS 2011:144) om läroplan för gymnasieskolan.

19 <http://www.skolverket.se/bedomning/nationella-prov>

4. Resultat: TIMSS – grundskolan

I detta avsnitt redovisas sambandet mellan elevernas resultat på kunskapsproven i matematik och naturvetenskap i TIMSS årskurs 8 och deras prov- och slutbetyg i årskurs 9.

Avsnittet inleds med beskrivande mått av vilken medelpoäng eleverna har på TIMSS-proven utifrån vilket betyg de erhållit. Därefter följer ett delavsnitt som behandlar de kunskapsnivåer som resultatet i TIMSS delas in efter. Vi undersöker hur elevernas fördelning på kunskapsnivåerna ser ut inom varje betygssteg. Avsnittet avslutas med en redovisning av en sambandsanalys mellan elevers resultat på TIMSS-proven och deras grundskolebetyg, där vi tar hänsyn till och undersöker sambandet mellan faktorer som elevens kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser.

Några viktiga resultat:

- Elever som erhållit högre betyg²⁰ har i genomsnitt också högre resultat på TIMSS-provet än elever med lägre betyg. Det är ungefär lika stora skillnader i TIMSS-poäng mellan varje godkänt betyg, A–E. Skillnaden är större mellan E och F än mellan de godkända betygen.
- Skillnaderna i TIMSS-poäng mellan varje betygssteg är i princip lika stora även när vi tar hänsyn till elevens kön, hemresurser och elevens migrationsbakgrund.
- Elever som erhållit högre betyg når också i större utsträckning poäng som motsvarar hög eller avancerad kunskapsnivå i TIMSS. En stor andel elever med lägre betyg når inte det som betecknas medelgod nivå i TIMSS.
- Även när elever med samma betyg jämförs finns det skillnader i genomsnittliga resultat i TIMSS mellan pojkar och flickor, mellan elever med olika migrationsbakgrund och mellan elever med olika grad av hemresurser. Pojkar har högre medelpoäng i TIMSS än flickor när vi tar hänsyn till elevernas betyg. Detsamma gäller för elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder och elever med högre grad av hemresurser.

²⁰ När vi skriver *betyg* inkluderar det både slutbetyg och provbetyg.

Elever med högre betyg presterar i genomsnitt bättre

I dessa analyser jämför vi elevernas resultat i matematik i TIMSS årskurs 8 med slutbetyget i matematik i årskurs 9 samt provbetyget i nationella prov i matematik i årskurs 9.

Som nämnts tidigare innehåller naturvetenskapsdelen i TIMSS kunskapsområdena biologi, fysik, kemi och geovetenskap. I de ämnen som i svenska skolan räknas som naturorienterande ämnen ingår kemi, fysik och biologi. I bilagan finns en sammanställning av hur sambandet ser ut för varje separat slut- och provbetyg i de naturorienterande ämnena biologi, fysik och kemi med resultatet i naturvetenskap i TIMSS. Då sambanden mellan de olika slutbetygen och resultat i TIMSS är mycket lika använder vi i denna analys en sammanvägning av elevernas slutbetyg i biologi, fysik och kemi i årskurs 9. Det ger oss ett betyg att analysera istället för tre. Även i de naturorienterande ämnena genomför eleverna ett nationellt prov i årskurs 9. Alla elever på skolan gör ett av proven i biologi, fysik eller kemi. Vi analyserar även sambanden mellan provbetygen och TIMSS-resultatet i naturvetenskap ihop istället för separat av samma anledning som för slutbetygen.

Vi undersöker också hur sambandet ser ut mellan elevens meritvärde i årskurs 9 och resultaten i TIMSS i både matematik och naturvetenskap. Elevens meritpoäng är en summa av elevens betygspoäng för de 16 bästa betygen, där varje betygssteg motsvarar en betygspoäng.²¹ Meritvärdet är en poäng mellan 0 och 320.

I tabellerna och figurerna i denna rapport fokuserar vi på elevernas slutbetyg. Resultaten för analyserna med provbetyg i nationella prov och elevernas meritvärde finns i rapportens bilaga.²²

En sammanställning av betygsfördelningen för slut- och provbetygen samt medelpoäng på TIMSS-provet i matematik och naturvetenskap uppdelat på vilket betygssteg eleven erhållit visas i tabell 1. Medelpoängen för varje betygssteg för slutbetyget i matematik visas också i figur 1 medan motsvarande medelpoäng för naturvetenskap visas i figur 2. Tabell 2 visar skillnaden i medelpoäng mellan två intilliggande betygssteg.

21 A = 20, B = 17,5, C = 15, D = 12,5, E = 10, F = 0.

22 Undantagna är tabell 1 och 2 där även provbetygen för matematik och de naturorienterande ämnena är med för helhetens skull.

Tabell 1. Medelpoäng på TIMSS-provet i matematik och naturvetenskap utifrån olika betyg.

Betyg	Matematik				Naturvetenskap			
	Slutbetyg åk 9		Provbetyg åk 9		Slutbetyg åk 9		Provbetyg åk 9	
	Andel (%)	Medelpoäng	Andel (%)	Medelpoäng	Andel (%)	Medelpoäng	Andel (%)	Medelpoäng
A	10	596 (3,2)	6	607 (3,8)	10	608 (4,7)	14	602 (4,1)
B	13	562 (3,2)	10	578 (3,1)	16	579 (4,5)	13	575 (3,9)
C	20	526 (2,4)	20	542 (2,6)	22	546 (3,1)	20	543 (3,9)
D	20	492 (2,4)	22	498 (2,5)	22	508 (4,0)	19	510 (3,9)
E	29	449 (3,0)	28	458 (2,4)	23	465 (4,4)	19	478 (4,7)
F	4	388 (6,3)	7	405 (6,0)	3	396 (11,0)	7	416 (8,6)
Saknar betyg	3	463 (9,1)	6	460 (8,6)	3	456 (11,7)	7	468 (10,1)

() medelfel inom parentes

Saknar betyg: Elever utan betyg A–F enligt betygsregistret. Det är elever med streck i betyget, men också elever som inte givits betyg enligt skolförordningen och elever som saknas i alla aktuella registeråtgångar. För de nationella proven kan eleven också sakna betyg om de inte deltagit i alla delprov, eller om de skrivit ett ersättningsprov.

Tabell 2. Skillnad i medelpoäng på TIMSS-provet i matematik och naturvetenskap mellan två betygssteg.

Betyg	Matematik		Naturvetenskap	
	Slutbetyg åk 9	Provbetyg åk 9	Slutbetyg åk 9	Provbetyg åk 9
	Medelpoäng	Medelpoäng	Medelpoäng	Medelpoäng
A–B	35 (3,2)	29 (3,5)	29 (4,3)	27 (4,6)
B–C	35 (3,2)	36 (3,0)	33 (4,7)	33 (4,2)
C–D	34 (2,8)	44 (3,0)	38 (4,1)	33 (3,9)
D–E	43 (3,2)	41 (2,9)	43 (5,0)	32 (3,9)
E–F	61 (6,1)	53 (6,0)	69 (11,3)	62 (9,0)
Genomsnittlig skillnad	42	40	42	37

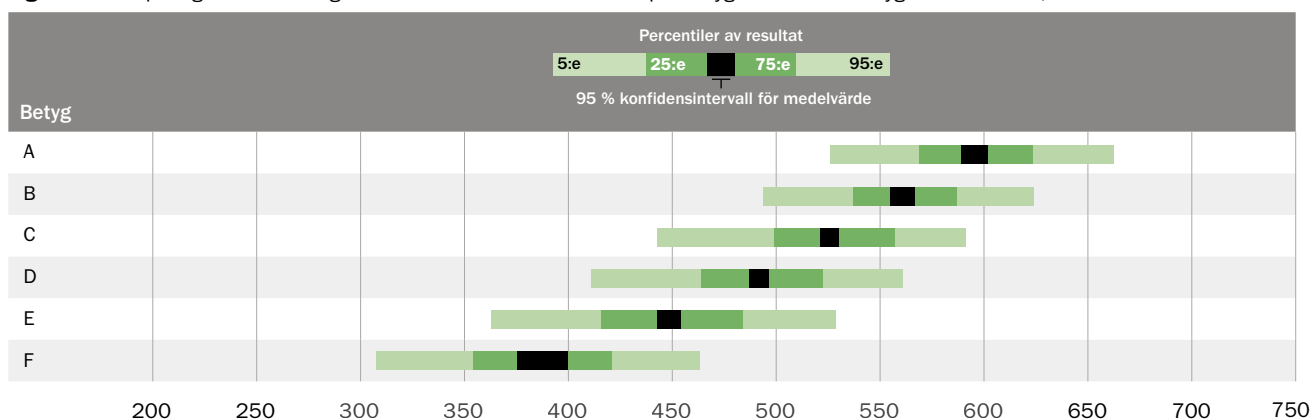
() medelfel inom parentes

I både tabellerna och i figurerna ser vi att elever som har höga betyg också i genomsnitt har högre resultat på TIMSS-provet än elever med lägre betyg.

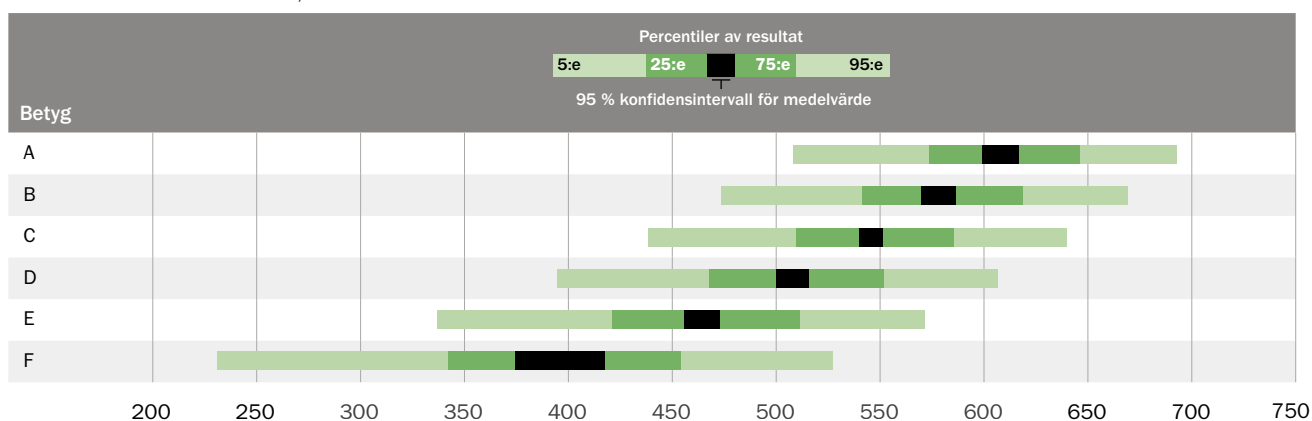
I både matematik och naturvetenskap har elever med betyget A en medelpoäng på runt 600 poäng på TIMSS-provet medan elever med betyget E har en medelpoäng på runt 450 poäng i matematik och 470 poäng i naturvetenskap.

Skillnaden i medelpoäng mellan två betygssteg är runt 40 poäng i både matematik och naturvetenskap, för både slutbetygen och betygen på de nationella proven. Skillnaden i medelpoäng är lite större mellan de elever som fått F (inte godkänt betyg) och de elever som fått E, jämfört med skillnaden i medelpoäng mellan de godkända betygsstegen. Hädanefter används inte resultat för de elever som saknar betyg i analyserna.

Figur 1. Medelpoäng och fördelning av resultat i matematik i TIMSS per betygsnivå för slutbetyget i matematik, årskurs 9.



Figur 2. Medelpoäng och fördelning av resultat i naturvetenskap i TIMSS per betygsnivå för de sammanväga slutbetygen i de naturorienterande ämnena, årskurs 9.



I figur 1 och 2 är medelvärdet för varje betygssteg markerat med det mörka området i mitten av stapeln. Dessa områden är olika breda för olika betygssteg och de olika ämnena eftersom medelvärdet visas tillsammans med ett så kallat konfidensintervall. Ett sådant intervall visar den statistiska osäkerhet som följer av att TIMSS är en urvalsundersökning. Staplarnas totala längd representerar hur mycket resultaten är spridda inom respektive betygssteg. Eftersom ett fåtal mycket bra och mycket svaga resultat kan finnas inom alla grupper visas inte de fem procent sämsta och de fem procent bästa resultaten i staplarna i figuren. På det sättet kan staplarna visa ett mått på spridning i resultat, vilket tillför mer information till jämförelsen mellan slutbetyg och resultat i TIMSS. En lång stapel innebär att det är relativt stora skillnader mellan elevers resultat medan en kort stapel innebär att skillnaden i resultat mellan elever inom gruppen är relativt små.

I både matematik och naturvetenskap syns en tydlig ”trappa”, vilket innebär att elever med högre betyg i genomsnitt också har ett högre resultat i TIMSS än elever med lägre betyg. Medelvärdena inklusive deras medelfel överlappar inte mellan betygsstegen, vilket indikerar att skillnaderna mellan gruppernas medelpoäng är statistiskt säkerställda. Vi ser också att det finns en spridning i resultat

inom grupperna, vilket är förväntat. Några presterar bättre än medelpoängen i gruppen och några sämre. Vi ser också att spridningen, samt den statistiska osäkerheten, är större bland de elever som erhållit ett F i slutbetygen. Detta är särskilt tydligt i naturvetenskap, där stapeln för F-eleverna är bredare än de övriga staplarna.

Kunskapsnivåer i TIMSS och elevers betyg

För att ge en mer konkret bild av hur elevernas kunskaper ser ut använder TIMSS fyra kunskapsnivåer som är satta utifrån fasta poängintervall: elementär nivå, medelgod nivå, hög nivå och avancerad nivå. Kunskapsnivåernas innehåll i TIMSS är inte definierade utifrån kunskapsmål och kunskapskrav enligt de svenska kursplanerna, utan är framtagna av de internationella experter som arbetar med TIMSS tillsammans med representanter för de deltagande länderna. Kunskapsnivåerna är kopplade till provuppgifter utifrån stigande svårighetsgrad. De ger en fingervisning om vilka kunskaper elever i respektive poängintervall har.

I de svenska styrdokumenterna finns kunskapskrav som elevens kunskap bedöms utifrån. Kunskapskraven är skrivna som en helhetsbeskrivning av elevens kunnande och kan inte tolkas enskilt utan endast tillsammans med syfte och centralt innehåll.²³ Det är svårt att göra en direkt jämförelse mellan TIMSS och kunskapskraven eftersom kunskapsnivåerna i TIMSS utgår från provpoängen medan kunskapskraven i kursplanerna är mål- och kunskapsrelaterade. Vi förväntar oss ändå att fördelningen av elever på de olika kunskapsnivåerna inom de olika betygsstegen skiljer sig åt, med fler elever på hög och avancerad nivå bland eleverna med högre betyg.

Faktarutan ”Kunskapsnivåerna i TIMSS årskurs 8” beskriver elevernas kunnande på respektive kunskapsnivå i årskurs 8 i matematik och naturvetenskap i TIMSS.

23 För en detaljerad beskrivning av kunskapskraven, se kursplanerna i Lgr 11 (Skolverket 2016c).

Matematik

Elementär nivå (minst 400 poäng): Elever som når elementär nivå har viss kännedom om hela tal och enkla grafer.

Medelgod nivå (minst 475 poäng): Elever som når medelgod nivå kan tillämpa grundläggande matematiskt vetande i olika situationer. De kan lösa problem som handlar om negativa tal, decimaltal, procent och proportioner. Eleverna har viss kännedom om linjära uttryck samt två- och tredimensionella former. De kan avläsa och tolka data i grafer och tabeller. De har grundläggande kännedom om sannolikheter.

Hög nivå (minst 550 poäng): Elever som når hög nivå kan tillämpa det de vet och förstår i matematik i relativt komplexa situationer av olika slag. De kan använda information för att lösa problem som inbegriper olika typer av tal och räknesätt. De kan göra kopplingar mellan bråk, decimaltal och procent. Eleverna på denna nivå visar grundläggande procedurförmåga i förhållande till algebraiska uttryck. De kan lösa olika problem med vinklar, inklusive sådana som handlar om trianglar, parallella linjer, rektanglar och likformiga figurer. Eleverna kan tolka data i olika grafer och lösa enkla problem som handlar om utfall och sannolikheter.

Avancerad nivå (minst 625 poäng): Elever som når avancerad nivå kan tillämpa det de vet och resonera i olika problemsituationer, lösa linjära ekvationer och göra generaliseringar. De kan lösa olika problem som handlar om bråk, proportioner och procent, och motivera sina slutsatser. Eleverna kan använda det de vet om geometriska figurer för att lösa ett brett spektrum av problem som handlar om area. De visar förståelse för vad som menas med medelvärden och kan lösa problem som handlar om förväntade utfall.

Naturvetenskap

Elementär nivå (minst 400 poäng): Elever på elementär nivå kan tillämpa grundläggande kunskap om eko-system och djurs anpassning till sin omgivning. De visar kunskap om grundläggande fakta som är relaterad till ledningsförmåga, elektromagnetism och geovetenskap. Eleverna kan tolka figurer och tillämpa grundläggande kunskap i praktiska situationer.

Medelgod nivå (minst 475 p): Elever på medelgod nivå visar viss kunskap om djurs livsprocesser och människans hälsa. De kan tillämpa kunskap om ekosystem, samspelet mellan levande organismer samt djurs anpassning till sin omgivning. Eleverna kan tillämpa viss kunskap om materiens egenskaper, krafter, rörelse och energi. Eleverna kan tillämpa kunskaper om jordens processer, resurser och fysiska egenskaper. De tolkar information från tabeller, grafer och figurer för att dra slutsatser, tillämpa kunskap i praktiska situationer samt uppvisar förståelse genom översiktliga beskrivande svar.

Hög nivå (minst 550 p): Elever på hög nivå kan använda kunskap om celler och deras funktioner och om livs-processer hos organismer. De visar en förståelse för samspelet i ett ekosystem och tillämpar viss kunskap om mänsklig hälsa i relation till näring och infektionssjukdomar. Eleverna visar viss förståelse för materias uppbyggnad och form samt kemiska förändringar. De använder grundläggande kunskaper om energiöverföring, ljud och ljus i praktiken. De visar förståelse för enkla strömkretsar och egenskaper hos magneter. Eleverna använder sin kunskap om krafter och rörelse i vardagliga och abstrakta situationer. De använder kunskap om jordens fysiska egenskaper och historia. De visar viss förståelse för användningen av jordens resurser och för interaktionen mellan jorden och månen. Eleverna väljer, kombinerar och tolkar information från olika typer av diagram, grafer och tabeller; för att dra slutsatser och ge korta förklaringar som förmedlar vetenskaplig kunskap.

Avancerad nivå (minst 625 p): Elever på avancerad nivå uppvisar kunskap om celler och deras funktioner samt kännetecken och livsprocesser hos organismer. De visar en förståelse för mångfald, anpassning och naturlig selektion i ett ekosystem. Eleverna tillämpar kunskap om livscyklar och arv hos växter och djur. Eleverna visar en förståelse för kemiska och fysikaliska förändringar hos materia i praktiska och experimentella sammanhang. De använder kunskap om energiöverföring, elektricitet och magnetism. Eleverna visar en förståelse för krafter, tryck, ljus och ljud i praktiska och abstrakta situationer, samt en förståelse för jordens struktur och läge i solsystemet. Eleverna identifierar vilka variabler som måste kontrolleras i ett experiment, jämför information från flera källor, kombinerar information för att förutsäga och dra slutsatser. De tolkar information i diagram, kartor, grafer och tabeller för att lösa uppgifter och visar vetenskaplig kunskap i skrivna förklaringar.

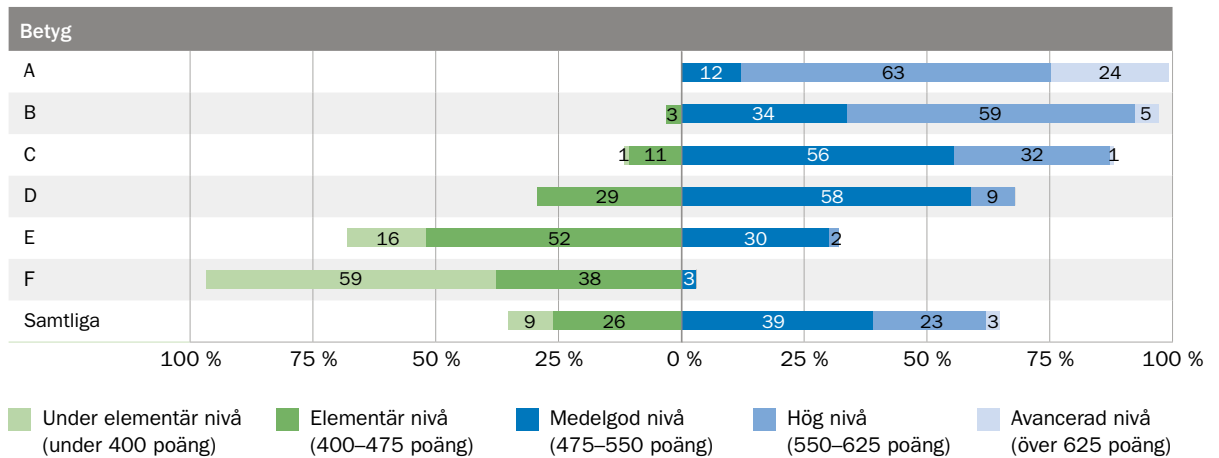
24 För en mer detaljerad beskrivning av nivåerna och exempel på uppgifter som elever på olika nivåer kan lösa i TIMSS 2015 se Mullis, I., & Martin, M., m.fl.(2016), tabell 2.8–2.15. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>

Elever med höga betyg kan nå upp till hög och avancerad nivå i TIMSS

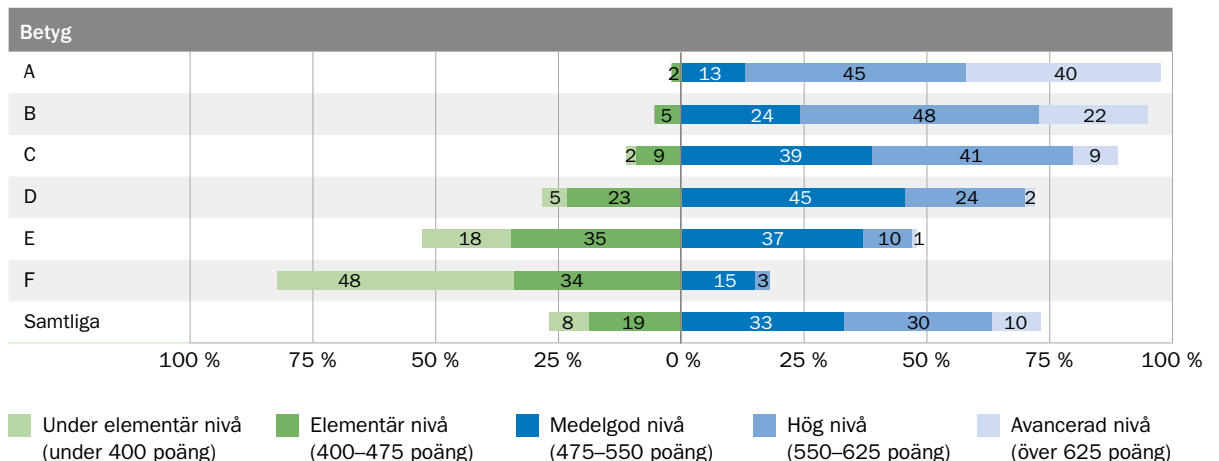
Figur 3 och 4 visar hur stor andel av eleverna på respektive betygsnivå som når upp till de olika kunskapsnivåerna i TIMSS. Förutom de fyra kunskapsnivåerna som beskrivs i faktarutan framgår även hur stor andel som inte når upp till den elementära nivån, det vill säga de elever som inte når upp till 400 poäng.

Tendenserna är desamma i både matematik och naturvetenskap. Elever som erhållit högre betyg når också i större utsträckning poäng som motsvarar hög eller avancerad nivå, medan en stor andel elever som erhållit lägre betyg har svårt att nå det som betecknas som medelgod nivå i TIMSS.

Figur 3. Andel elever på respektive kunskapsnivå i matematik i TIMSS uppdelat per betygssteg i ämnesbetyget i matematik årskurs 9.



Figur 4. Andel elever på respektive kunskapsnivå i naturvetenskap i TIMSS uppdelat per genomsnittligt betygssteg i ämnesbetygen i biologi, kemi och fysik årskurs 9.



I både matematik och naturvetenskap är andelen elever med betyg A eller B som presterar under medelgod nivå i princip obefintlig, sammanlagt runt 3 procent i matematik och 7 procent i naturvetenskap. Samtidigt presterar nästan 70 procent av eleverna som fått E i matematik under medelgod nivå i matematik i TIMSS. Motsvarande siffra för naturvetenskap är drygt 50 procent.

I Sverige är det totalt sett få elever som når upp till den avancerade nivån i TIMSS. I matematik är det framförallt elever med A i betyg som når denna nivå (runt 25 procent av eleverna som erhållit ett A). I naturvetenskap är det elever med framförallt A eller B i betyg som når den avancerade nivån. Runt 40 procent av eleverna med i genomsnitt ett A i de naturorienterande ämnena och runt 25 procent av eleverna med B i de naturorienterande ämnena når upp till denna nivå.

Bland elever med betyget D eller lägre i matematik når få högre än medelgod nivå. För naturvetenskap gäller detsamma för elever med i genomsnitt E eller F i de naturorienterande ämnena.

Sambandet mellan elevers grundskolebetyg och deras resultat i TIMSS

I följande avsnitt redovisar vi resultaten från våra sambandsanalyser av elevers prov- och slutbetyg och deras resultat i TIMSS. Vi börjar med en enkel sambandsanalys med korrelationer mellan de olika prov- och slutbetygen och elevernas resultat i TIMSS. Efter det följer en redovisning av hur sambandet ser ut mellan elevernas bakgrund (kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser) och deras slutbetyg samt mellan elevernas bakgrund och deras resultat i TIMSS. Avslutningsvis använder vi bakgrundsvariablerna i sambandsanalyser mellan elevernas prov- och slutbetyg och resultat i TIMSS. Dessa analyser ger oss svar på frågor om hur starkt sambandet mellan elevens betyg och resultat i TIMSS är, och om det finns kvar eller om det helt eller delvis minskar när vi tar hänsyn till elevens bakgrundsfaktorer.

Det finns ett starkt samband mellan betyg och resultat i TIMSS

Vi börjar undersöka sambandet mellan elevernas slut- och provbetyg och deras resultat i matematik och naturvetenskap med hjälp av korrelationer.²⁵ Sambandet mellan betyg och resultat på TIMSS-provet är starkt både i matematik och i naturvetenskap. Det är något starkare i matematik än i naturvetenskap (0,76 respektive 0,62 för slutbetygen). Att korrelationen är positiv betyder att elever med högre betyg också tenderar att ha bra resultat på TIMSS-provet, vilket också framkom när vi tittade på medelpoängen i TIMSS för varje betygssteg. Det finns också ett starkt samband mellan elevernas meritvärde i årskurs 9 och resultaten i TIMSS. Det tycks vara lika starkt i både matematik och naturvetenskap, 0,66 respektive 0,64, vilket också är i samma nivå som sambandet mellan slutbetygen i de naturorienterande ämnena och resultatet i naturvetenskap.

25 Alla korrelationer visas i bilagans tabell B2 och B3. En korrelation anger hur starkt ett (linjärt) samband mellan två variabler är, och om sambandet är positivt eller negativt. En korrelation nära 1 eller -1 betyder att sambandet är mycket starkt, och en korrelation som är 0 eller nära 0 indikerar att det inte finns något samband alls mellan variablerna eller att sambandet är mycket svagt.

Sammanfattningsvis visas ett starkt, positivt samband mellan elevernas betyg, och deras resultat i TIMSS. Det gäller i både matematik och naturvetenskap, men sambandet är något starkare i matematik.

Elevers bakgrund, deras betyg och deras resultat i TIMSS

I TIMSS-studierna är vi intresserade av att undersöka elevernas resultat utifrån bakgrundsfaktorerna kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser. Dessa bakgrundsvariabler används i Skolverkets rapportering av TIMSS-resultaten. Variablerna är med i vår analys eftersom de samvarierar antingen med elevens resultat i TIMSS, elevens betyg eller både och. Det kan förstås vara så att sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS också påverkas av andra variabler som vi inte har i modellen.

Sammantaget framkommer att flickor tenderar att ha något högre slutbetyg än pojkar i de naturorienterande ämnena, men inga sådana skillnader syns i matematik. I TIMSS presterar däremot pojkarna något bättre än flickorna i matematik medan det inte finns några statistiskt säkerställda skillnader mellan pojkar och flickor i naturvetenskap.

Gruppen med utlandsfödda elever tenderar att ha en något lägre betygsnivå än elever födda i Sverige, men denna grupp är liten (runt 10 procent). I TIMSS presterar de svenskfödda eleverna med minst en svenskfödd förälder i genomsnitt bättre i båda ämnena än elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar och elever födda utomlands.

Elevernas grad av hemresurser samvarierar med deras slutbetyg i både matematik och naturorienterande ämnen. I TIMSS presterar också elever med många hemresurser i genomsnitt bättre än elever med några hemresurser i både matematik och naturvetenskap.

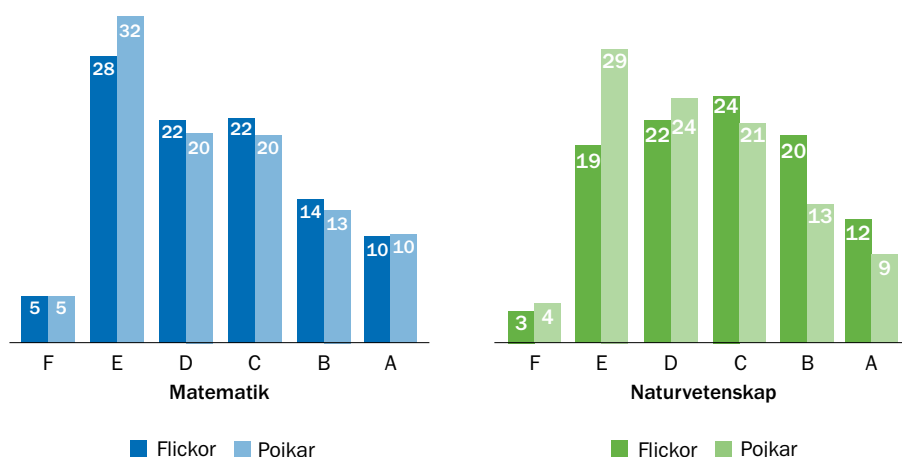
Det finns vissa skillnader mellan pojkar och flickor

I TIMSS årskurs 8 presterar pojkarna något bättre än flickorna i matematik medan det inte finns några statistiskt säkerställda skillnader mellan flickor och pojkars resultat i naturvetenskap. I matematik är pojkarnas medelpoäng ungefär 7 poäng högre än flickornas. Deras medelpoäng i matematik är 504 poäng på TIMSS-skalan medan flickornas medelpoäng är 497 poäng.²⁶

Figur 5 visar andelen pojkar respektive flickor på varje betygsnivå i slutbetyget i matematik och det sammanlagda slutbetyget i de naturorienterande ämnena.

²⁶ Skolverket (2016a).

Figur 5. Betygsfördelning (%) för slutbetygen i matematik och i de naturorienterande ämnena, uppdelat för pojkar respektive flickor.



I matematik är betygsfördelningen i stort sett lika mellan pojkar och flickor, och de skillnader vi ser är inte statistiskt säkerställda. I de naturorienterande ämnena däremot tenderar flickor att ha något högre betyg än pojkar.

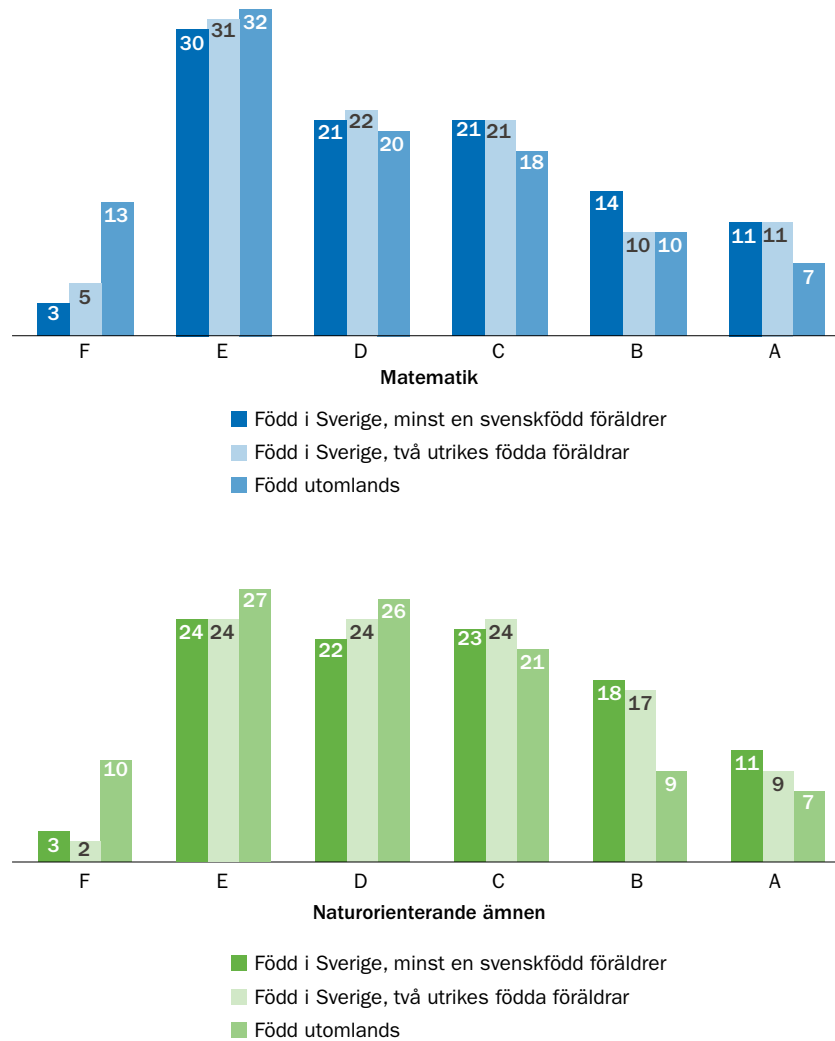
Elevers migrationsbakgrund, betyg och TIMSS-resultat

När det gäller migrationsbakgrund delar vi in eleverna i grupper utifrån elever födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder, elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar och utlandsfödda elever. Ungefär 80 procent av de deltagande eleverna i TIMSS är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder. Ungefär 10 procent av eleverna är födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar och ungefär 10 procent av eleverna är födda utomlands. Svenskfödda elever med minst en svenskfödd förälder presterar bättre än såväl svenskfödda elever med utlandsfödda föräldrar som utlandsfödda elever. I matematik presterar de svenskfödda eleverna med minst en svenskfödd förälder i genomsnitt knappt 30 TIMSS-poäng bättre än elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar, och knappt 50 poäng bättre än elever födda utomlands. I naturvetenskap presterar de svenskfödda eleverna med minst en svenskfödd förälder i genomsnitt knappt 50 poäng bättre än elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar, och ungefär 80 poäng bättre än elever födda utomlands.²⁷

Figur 6 visar andelen elever på varje betygsnivå uppdelat per migrationsgrupp för slutbetyget i matematik och det sammanlagda slutbetyget i de naturorienterande ämnena.

²⁷ Skolverket (2016a). Eftersom både gruppen utlandsfödda och gruppen svenskfödda med utlandsfödda föräldrar är små är osäkerheten i dessa genomsnittliga skillnader mycket stora.

Figur 6. Betygsfördelning (%) för slutbetygen i matematik och i de naturorienterande ämnena, uppdelat för elevernas migrationsbakgrund.



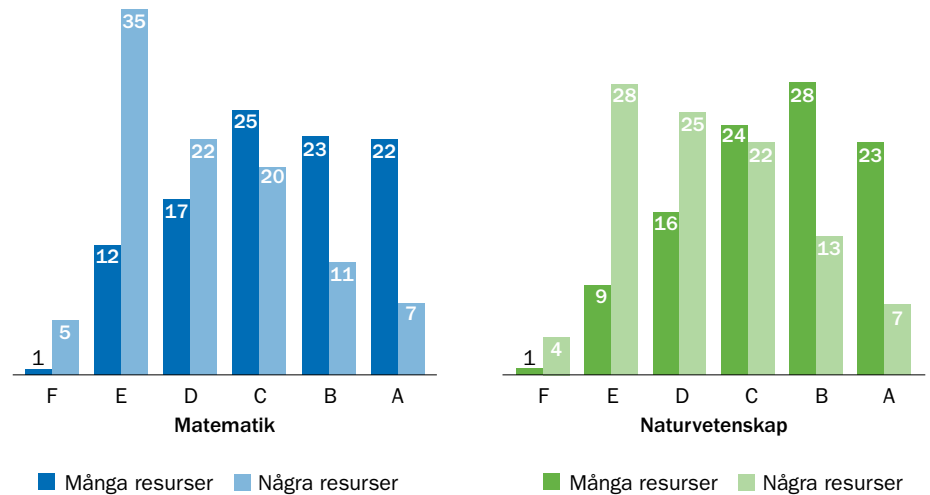
Betygsfördelningen är jämn för de två elevgrupper som är födda i Sverige, både i matematik och naturorienterande ämnena. De elever som är födda utomlands tenderar däremot att ha något lägre betyg än de som är födda i Sverige. Skillnaden mellan de som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder och de som är födda utomlands är i genomsnitt ett halvt betygssteg.

Elevernas hemresurser för lärande

Elevernas grad av hemresurser för lärande är TIMSS mått på elevernas socio-ekonomiska bakgrund. För årskurs 8 baseras detta index på information vårdnadshavarnas utbildningsnivå, antal böcker i hemmet samt om eleven har en egen dator och eget rum. Indexet som alltså är en sammanvägning av dessa variabler, är en kontinuerlig variabel. I regressionsanalysen i nästa delavsnitt använder vi den så. Utifrån detta index delas eleverna också in i tre grupper: elever med många resurser (23 procent), elever med några resurser (74 procent) och elever med få resurser (3 procent). Elever med många resurser presterar i genomsnitt drygt 50 poäng bättre i TIMSS matematik i årskurs 8 än elever med några resurser, och knappt 70 poäng bättre i naturvetenskap. Eftersom andelen elever med få resurser är mycket liten kan vi inte göra en tillförlitlig skattning av denna gruppens genomsnittliga resultat.²⁸

Figur 7 visar andelen elever med många respektive några hemresurser på varje betygsnivå i slutbetyget i matematik och det sammanlagda slutbetyget i de naturorienterande ämnena.

Figur 7. Betygsfördelning (%) för slutbetygen i matematik och i de naturorienterande ämnena, uppdelat för elever med många respektive några hemresurser.



Till skillnad från faktorerna kön och migrationsbakgrund framträder här en tydligare bild av skillnaderna mellan de olika grupperna. Elever med många resurser har i större utsträckning bättre betyg än elever med några resurser. I genomsnitt har elever med många resurser ett helt betygssteg högre betyg än elever med några resurser.

²⁸ Skolverket (2016a).

Sambandet mellan betyg och resultat på TIMSS är lika stort oavsett bakgrund

Som vi beskriver tidigare kan vi med hjälp av en regressionsanalys ta hänsyn till flera variablers inverkan samtidigt. I vårt fall kan vi undersöka om sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS kvarstår även när vi kontrollerar för bakgrundsfaktorerna kön, migrationsbakgrund och elevernas grad av hemresurser. På samma sätt kan vi också resonera som att vi undersöker om det finns skillnader i elevers resultat beroende på deras kön, migrationsbakgrund eller hemresurser även om eleverna har fått samma betyg. Se faktarutan ”linjär regression” för en beskrivning av denna statistiska metod.

Sammantaget visar analysen att sambandet mellan elevers betyg och deras resultat på TIMSS-provet kvarstår med i princip oförändrad storlek när vi också tar hänsyn till dessa bakgrundsfaktorer. Förklaringsgraden (R^2) är hög i modellerna som beskriver sambandet mellan elevernas betyg och resultaten på TIMSS-provet. Det betyder att mycket av variationen (spridningen) i elevernas TIMSS-resultat ”fångas upp” eller kan ”förklaras” utifrån vilket betyg eleven erhållit. Sammantaget visar de två utvärderingssystemen betyg och TIMSS utifrån dessa modeller mycket hög samstämmighet.

Faktaruta. Linjär regression

Med hjälp av **linjär regression** kan vi undersöka hur mycket en (kontinuerlig) variabel, i vårt fall elevernas resultat på TIMSS, ändras när en eller flera andra variabler ändras. Det är en modell för att sammanfatta och beskriva sambandet mellan två (eller flera) variabler. I modellen får vi två (eller flera) konstanter, som kallas för regressionskoefficienter. Dessa värden bestämmer hur modellen ser ut. I det fall där vi endast har två variabler i modellen beskrivs denna av en rät linje. Modellen har ett intercept och en eller flera lutningskoefficienter, beroende på antalet variabler i modellen.

Interceptet är det genomsnittliga värdet för utfallsvariabeln, i det här fallet elevers resultat i TIMSS, när alla andra variabler i regressionen är lika med noll alternativt för den grupp som tillhör referensgruppen för en indikatorvariabel. Exempelvis är flickor referensgrupp för indikatorvariabeln Kön (pojke). Denna konstant är ointressant i de fall variabler i modellen aldrig kan vara noll. I vårt fall gäller detta i regressioner där vi kontrollerar för elevens hemresurser.

Lutningskoefficienterna i en linjär regression är de som beskriver sambandet mellan de så kallade oberoende variablerna och utfallsvariabeln. I det enkla fallet beskriver en lutningskoefficient linjens lutning. Vi tolkar värdet på lutningskoefficienten som att om den oberoende variabeln antar en enhets högre värde ökar i genomsnitt värdet på utfallsvariabeln med detta värde. Om vi har en variabel som bara kan anta två värden, exempelvis om man är pojke eller flicka, beskriver lutningskoefficienten den genomsnittliga skillnaden mellan dessa grupper.

Förklaringsgrad (R^2) är ett mått på hur mycket av den totala variationen i utfallsvariabeln som samvariationen med de oberoende variablerna ”förklarar”. *Omvänt kan man förstå det som ett mått på hur väl modellen kan förutsäga utfallet för en individ utifrån vad individen har för värden på den eller de oberoende variablerna

* ”Förklarar” betyder i detta sammanhang inte att det automatiskt finns en kausal relation mellan den oberoende variabeln och utfallsvariabeln, i mening att ”X påverkar Y”, utan det är ett mått på hur väl de samvarierar.

För båda ämnena i TIMSS och betyg i årskurs 9 i vår analys har vi undersökt tre modeller. Modell 1 innehåller elevernas bakgrundsfaktorer och TIMSS-resultatet i matematik respektive naturvetenskap. Modell 2 innehåller endast respektive betyg och TIMSS-resultaten i matematik respektive naturvetenskap. Modell 3 innehåller förutom respektive betyg och TIMSS-resultat även elevens kön, migrationsbakgrund och hemresurser.

Tabell 3 visar resultaten från regressionsanalyserna för elevernas slutbetyg i matematik respektive det sammanvägda slutbetygen i naturorienterande ämnen. I bilagan finns fullständiga tabeller där vi redovisar resultatet från alla regressionsanalyser, se tabellerna B4 och B5.

Tabell 3. Resultat från regressionsanalyser, TIMSS årskurs 8.

Regressionskoefficienter och deras medelfel för linjära regressioner med bakgrundsfaktorer, samt med och utan slutbetyg årskurs 9 och resultat i TIMSS matematik respektive naturvetenskap.

Variabler	Matematik			Naturvetenskap		
	Endast bakgrundsvariabler	Med slutbetyg årskurs 9		Endast bakgrundsvariabler	Med slutbetyg årskurs 9	
		Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler		Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler
Intercept	304,1 (12,0)	448,3 (2,5)	387,4 (7,0)	293,7 (12,0)	465,3 (4,0)	356,9 (9,4)
Slutbetyg åk 9		38,3 (1,1)	35,3 (1,1)		38,0 (1,5)	32,7 (1,5)
Kön (pojke)	10,5 (3,0)		10,7 (2,3)	3,6 (3,0)		14,2 (2,8)
Migrationsbakgrund 1	-8,2 (6,6)		-13,9 (4,7)	-24,5 (7,5)		-31,1 (6,2)
Migrationsbakgrund 2	-30,8 (6,3)		-26,4 (4,8)	-59,5 (7,7)		-51,9 (6,9)
Hemresurser	17,6 (1,1)		5,7 (0,6)	21,3 (1,1)		10,6 (0,9)
Förklaringsgrad (R ²)	20 %	57 %	61 %	25 %	39 %	49 %

(): medelfel inom parentes.

Fetmarkerade siffror innebär att regressionskoefficienten är statistiskt skild från 0, på 5 % signifikansnivå.

Migrationsbakgrund 1: Elever födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar.

Migrationsbakgrund 2: Elever födda utomlands.

Vi har med hjälp av korrelationsanalys konstaterat att det finns ett starkt positivt samband mellan elevers betyg och resultaten i TIMSS. Sambandet mellan elevers betyg och deras resultat på TIMSS-provet kvarstår med i princip oförändrad storlek när vi också tar hänsyn till elevernas bakgrundsfaktorer. Elevens resultat på TIMSS-provet i matematik är i genomsnitt 38 poäng högre för varje högre betygssteg i slutbetyget i matematik. När vi också tar hänsyn till elevens kön, migrationsbakgrund och hemresurser är denna siffra 35 poäng. Samma mönster ser vi även för sambandet mellan betyg på nationella provet och TIMSS-resultatet och för meritvärde och TIMSS-resultatet, se bilagans tabell B4.

I naturvetenskap är sambandet också i stort sett oförändrat för alla betyg i analysen när vi tar hänsyn till elevens bakgrundsfaktorer, även om skillnaden mellan varje betygssteg precis som i matematik minskar något för det sammanvägda betyget i de naturorienterande ämnena. Tabell 3 visar att elevens resultat på TIMSS-provet i genomsnitt är 38 poäng högre för varje högre betygssteg i det sammanlagda slutbetyget för de naturorienterande ämnena. Denna skillnad minskar till 33 poäng när vi tar hänsyn till kön, migrationsbakgrund och hemresurser.

För att utvärdera hur bra en statistisk modell beskriver ett samband kan man använda förklaringsgraden (R^2). Förklaringsgraden är hög för den modell som beskriver sambandet mellan elevernas betyg och deras resultat i TIMSS. Den är knappt 60 procent för matematikbetygen och knappt 40 procent för det sammanvägda betyget i de naturorienterande ämnena. Det betyder att mycket av variationen (spridningen) i elevernas TIMSS-resultat ”fångas upp” eller kan ”förklaras” utifrån vilket betyg eleven erhållit. När vi sedan lägger till elevens kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser ökar denna förklaringsgrad endast i liten utsträckning. Förklaringsgraden är mindre i modellen med endast elevens kön, migrationsbakgrund och hemresurser än vad den är i modellen med bara betyg, nämligen 20 procent i matematik och 25 procent i naturvetenskap.

Detta betyder att sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS förklarar mer av variationen i resultat än sambandet mellan bakgrundsvariablerna och resultaten i TIMSS. Skillnaden i förklaringsgrad mellan modellen med bara betyg och med både betyg och bakgrundsfaktorer är större i naturvetenskap än i matematik. Det indikerar att elevens bakgrundsfaktorer spelar något större roll för resultatet i TIMSS naturvetenskap. Samma slutsats kan vi också dra utifrån modellen med endast bakgrundsfaktorer där förklaringsgraden är högre för naturvetenskap än matematik.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att sambandet mellan elevernas betygsnivå och deras kunskaper så som de mäts i TIMSS kvarstår även när vi kontrollerar för vanliga bakgrundsfaktorer som kan tänkas påverka elevernas betyg och deras prestation i TIMSS. Vi kan alltså konstatera att samstämmigheten är god mellan dessa två sätt att utvärdera elevers kunskaper.

Sambandsanalys med fokus på kön, migrationsbakgrund och hemresurser

Vi kan utifrån våra regressionsmodeller också fokusera på vad som händer med sambanden mellan kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser och elevernas resultat på TIMSS när vi tar hänsyn till elevernas betygsnivå. Vi har tidigare beskrivit att elever presterar olika på TIMSS-provet utifrån vilka grupper de tillhör. I regressionsanalysen framkommer att detta gäller även för elever med samma betyg. Vad det beror på går däremot inte att svara på utifrån denna analys.

Pojkar och flickor

I matematik presterar pojkar något bättre än flickor på TIMSS-provet. Däremot såg vi tidigare att det inte finns någon skillnad mellan pojkars och flickors genomsnittliga betygsnivå i slutbetyget. Den genomsnittliga skillnaden utifrån kön i TIMSS-resultatet förändras inte när pojkars och flickors med samma betyg jämförs.²⁹ Det betyder att pojkars i genomsnitt presterar något bättre i TIMSS än flickor med samma betyg, oavsett vilket betyg de har i matematik.

²⁹ Skillnaden tycks vara något mindre när vi istället använder betyget på nationella provet i matematik, och är något större när vi istället använder elevernas meritvärde. Se tabell B4 i bilagan.

I naturvetenskap i TIMSS ser vi också att pojkar i genomsnitt presterar något bättre än flickor med samma betyg, oavsett vilket betyg de har. Men för naturvetenskap syns ingen skillnad mellan pojkar och flickor när vi inte tar hänsyn till betyg. Flickorna tenderar däremot att ha högre betyg, vilket vi såg tidigare. Här kan vi konstatera att dessa två system för att utvärdera elevers kunskaper fungerar något olika för pojkar och flickor.

Migrationsbakgrund

Elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder presterar i genomsnitt bättre på TIMSS-provet än elever med annan migrationsbakgrund. Detta samband finns kvar när vi jämför elever med samma betyg. Vi såg också tidigare att elever som är födda utomlands tenderar att ha något lägre betyg än de som är födda i Sverige. De når i något lägre utsträckning de högsta betygsstegen och får i något högre utsträckning inte ett godkänt betyg.

Elevers grad av hemresurser

Den variabel i analysen där sambandet med TIMSS-resultat förändras mest när vi också tar hänsyn till elevers betygsnivå är elevers grad av hemresurser. Det är inte oväntat eftersom sambandet är större mellan elevers betyg och deras grad av hemresurser än för övriga bakgrundsvariabler. En del av skillnaderna i TIMSS-resultat mellan elever med olika grad av hemresurser försvinner alltså när vi tar hänsyn till elevernas betyg, även om en del av skillnaden finns kvar. Elever med samma betyg presterar i genomsnitt något olika i TIMSS beroende på deras grad av hemresurser. En del av denna skillnad beror troligtvis på det vi nedan beskriver som en fördelningseffekt.

Fördelningseffekt

Utifrån vår analys kan vi konstatera att det finns vissa skillnader i genomsnittlig prestation på TIMSS-provet för olika elevgrupper när vi tar hänsyn till deras betygsnivå. Elevgrupper som generellt presterar bättre kommer att prestera bättre även inom varje betygskategori, något som kan kallas för fördelningseffekter. TIMSS-resultatet mäts på en kontinuerlig skala vilket innebär att måttet är mer fingeradigt än betygen, som mäts på en skala med sex kategorier, A–F. Om en grupp elevers prestationer generellt är bättre kommer de i genomsnitt att ligga högre inom varje betygskategori. Det är därför väntat att vi ser vissa skillnader i genomsnittligt TIMSS-resultat mellan elevgrupperna även när vi tar hänsyn till elevernas betyg. Vi kan i denna analys däremot inte avgöra hur stor del av skillnaden mellan grupperna som kommer från dessa fördelningseffekter. Vi vill också poängtera att TIMSS är ett kunskapsprov med ett specifikt ramverk, och att de svenska betygen är en allsidig utvärdering av en elevs visade kunskaper utifrån olika examinationsformer och underlag. Det kan också spela roll att TIMSS-provet skrivs tidigare än när betygen sätts.

5. Resultat: TIMSS Advanced – gymnasieskolan

I detta avsnitt redovisas sambandet mellan elevernas resultat på kunskapsproven i avancerad matematik och fysik i TIMSS Advanced och deras kursbetyg i Matematik 4 och Fysik 2. För att medverka i TIMSS Advanced ska eleverna läsa på naturvetenskaps- och teknikprogrammet på gymnasieskolans sista år, och ha läst minst Matematik 4 för att delta i matematikdelen och minst Fysik 2 för att delta i fysikdelen.

Avsnittet följer samma struktur som avsnittet om TIMSS i grundskolan. Först redovisar vi beskrivande mått som vilken medelpoäng eleverna har på kunskapsproven i TIMSS Advanced uppdelat utifrån vilket betyg de fått i de aktuella kurserna. Därefter följer ett delavsnitt som behandlar de kunskapsnivåer som resultaten i TIMSS Advanced delas in efter. Vi undersöker hur eleverna fördelar sig över dessa kunskapsnivåer inom varje betygssteg. I del tre redovisar vi en sambandsanalys mellan elevers resultat på kunskapsproven i TIMSS Advanced och deras kursbetyg i Matematik 4 respektive Fysik 2, där vi också tar hänsyn till och undersöker sambandet mellan faktorer som elevens kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser. Sist i detta avsnitt diskuterar vi kort skillnaden mellan de elever som förutom kursen Matematik 4 har läst mer matematik i form av kursen Matematik 5.

Några viktiga resultat:

- Elever som erhållit högre betyg³⁰ på de aktuella kurserna har i genomsnitt också högre resultat på kunskapsprovet i TIMSS Advanced än elever med lägre betyg. Det är ungefär lika stora skillnader i poäng i TIMSS Advanced mellan varje godkänt kursbetyg på de aktuella kurserna.
- Skillnaderna i genomsnittligt resultat på TIMSS Advanced kunskapsprov mellan varje betygssteg är i princip lika stora även när vi tar hänsyn till elevens kön, hemresurser och elevens migrationsbakgrund.
- Elever som erhållit högre betyg når också i större utsträckning poäng som motsvarar hög eller avancerad kunskapsnivå i TIMSS Advanced. En stor andel elever med lägre betyg når inte det som betecknas medelgod nivå i TIMSS Advanced.
- Även när elever med samma betyg jämförs finns skillnader i genomsnittliga resultat i TIMSS Advanced mellan män och kvinnor, mellan elever med olika migrationsbakgrund och mellan elever med olika grad av hemresurser. Män har högre medelpoäng i TIMSS Advanced än kvinnor när vi tar hänsyn till elevernas betyg. Detsamma gäller för elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder och elever med högre grad av hemresurser.

30 När vi skriver *betyg* inkluderar det både kursbetyg och provbetyg.

Elever med högre betyg presterar i genomsnitt bättre

I denna analys jämför vi elevernas resultat i avancerad matematik i TIMSS Advanced med kursbetyget i Matematik 4 och provbetyget på det nationella provet i Matematik 4. Alla elever som deltagit i TIMSS Advanced har minst läst kursen Matematik 4, och några elever har läst ytterligare kurser i matematik. Sist i detta avsnitt tittar vi på skillnader i kursbetyg mellan de som bara läst Matematik 4 och de som läst fler matematikkurser. Vi analyserar däremot inte andra kursbetyg i matematik. Eleverna ska göra ett nationellt prov i matematik i den sista matematikkursen som är obligatorisk på det program de läser. Alla elever har därför inte skrivit det nationella provet i Matematik 4. Vi har ändå med detta provbetyg i analysen, men det är viktigt att hålla i minnet att färre elever har redovisade resultat för detta prov än för kursbetyget.

I TIMSS Advanced testas också elevernas kunskaper i fysik. Eleverna som deltar i TIMSS Advanced fysik har minst läst kursen Fysik 2. Därför utgår vi från kursbetyget i Fysik 2. Det finns inget nationellt prov i Fysik 2. En liten grupp elever har också läst Fysik 3. Men det är bara runt 5 procent av eleverna i urvalet som läst denna kurs. Eftersom den gruppen är så pass liten görs inga jämförelser mellan de som också läst Fysik 3 och de som inte har det.

Vi undersöker också hur sambandet ser ut mellan elevens genomsnittliga betygspoäng (GBP) och resultaten i TIMSS Advanced i både avancerad matematik och fysik. Elevens GBP är ett viktat medelvärde av elevens kursbetyg på samtliga kurser eleven läst i gymnasieskolan utifrån hur omfattande respektive kurs är.³¹ Elevens GBP är alltså en poäng mellan 0 och 20.

Eftersom elevens GBP är en sammanvägning av många olika kursbetyg är det många betyg som redan är satta när eleven deltar i TIMSS Advanced. Däremot har eleven inte fått betyg i samtliga kurser då de deltar i TIMSS Advanced. I TIMSS Advanced matematik har ungefär 69 procent av eleverna fått, eller ska precis få, kursbetyget i Matematik 4 när de deltar i TIMSS Advanced. I fysik är motsvarande andel 43 procent. Därför är det även här viktigt att komma ihåg att vi inte kan tolka dessa analyser som att elevens betygsnivå påverkar eller påverkas av resultaten i TIMSS Advanced. Vårt fokus är helt enkelt att se hur dessa betyg samvarierar med elevernas resultat i TIMSS Advanced.

Precis som för TIMSS i grundskolan fokuserar vi även fortsättningsvis på elevens kursbetyg i tabeller och figurer. Resultaten för analyserna med provbetyg i nationella provet i Matematik 4 och elevens GBP finns i rapportens bilaga.³²

En sammanställning av betygsfördelningen för kurs- och provbetygen för de elever som deltagit i TIMSS Advanced samt medelpoängen på kunskapsproven i TIMSS Advanced uppdelat på vilket betygssteg eleven erhållit för de olika betygen visas i tabell 4.

31 A = 20, B= 17,5, C=15, D=12,5, E=10, F=0.

32 Undantagna är tabell 8 och 9 där även provbetyget i Matematik 4 är med för helhetens skull.

Tabell 4. Medelpoäng på TIMSS Advanced-provet i avancerad matematik och fysik utifrån olika betyg.

Betyg	Kursbetyg Matematik 4		Provbetyg Matematik 4		Kursbetyg Fysik 2	
	Andel	Medelpoäng	Andel	Medelpoäng	Andel	Medelpoäng
A	12	552 (4,6)	6	561 (7,6)	17	563 (8,3)
B	14	499 (5,2)	9	525 (5,0)	14	506 (7,4)
C	18	456 (4,2)	14	479 (4,4)	19	471 (7,5)
D	17	416 (3,8)	12	434 (4,4)	17	444 (6,1)
E	25	372 (5,5)	17	395 (4,4)	22	386 (6,4)
F	9	327 (6,6)	14	341 (6,4)	7	328 (10,0)
Saknar betyg	5	389 (12,3)	27	415 (8,3)	4	382 (14,7)

() medelfel inom parentes

Saknar betyg: Elever utan betyg A–F enligt betygsregistret. Det är elever med streck i betyget, men också elever som saknas i alla aktuella registeråtgångar. För de nationella proven kan eleven också sakna betyg om de inte deltagit, eller om de skrivit ett ersättningsprov

Elever som har höga betyg har också i genomsnitt högre resultat på kunskapsprovet i TIMSS Advanced än elever med lägre betyg. Elever med kursbetyget A i Matematik 4 har en medelpoäng på ungefär 550 poäng på kunskapsprovet i avancerad matematik i TIMSS Advanced, medan elever med kursbetyget E har en medelpoäng på runt 370 poäng. I fysik har elever med kursbetyget A i Fysik 2 en medelpoäng på ungefär 560 poäng, medan elever med kursbetyget E i har en medelpoäng på runt 385 poäng.

Tabell 5 visar skillnaden i medelpoäng mellan två intilliggande betygssteg. Denna skillnad är i genomsnitt runt 45 poäng för både kurs- och provbetyget i Matematik 4 och för kursbetyget i Fysik 2.

Tabell 5. Skillnad i medelpoäng på TIMSS Advanced kunskapsprov i avancerad matematik och fysik mellan två betygssteg.

Betyg	Avancerad matematik		Fysik
	Kursbetyg Matematik 4	Provbetyg Matematik 4	Kursbetyg Fysik 2
	Medelpoäng	Medelpoäng	Medelpoäng
A–B	53 (4,2)	36 (7,4)	57 (8,6)
B–C	42 (5,0)	46 (5,5)	35 (6,7)
C–D	40 (5,1)	45 (5,2)	27 (6,4)
D–E	44 (5,9)	39 (5,5)	57 (6,4)
E–F	45 (5,7)	54 (4,9)	59 (9,7)
Genomsnittlig skillnad	45	44	47

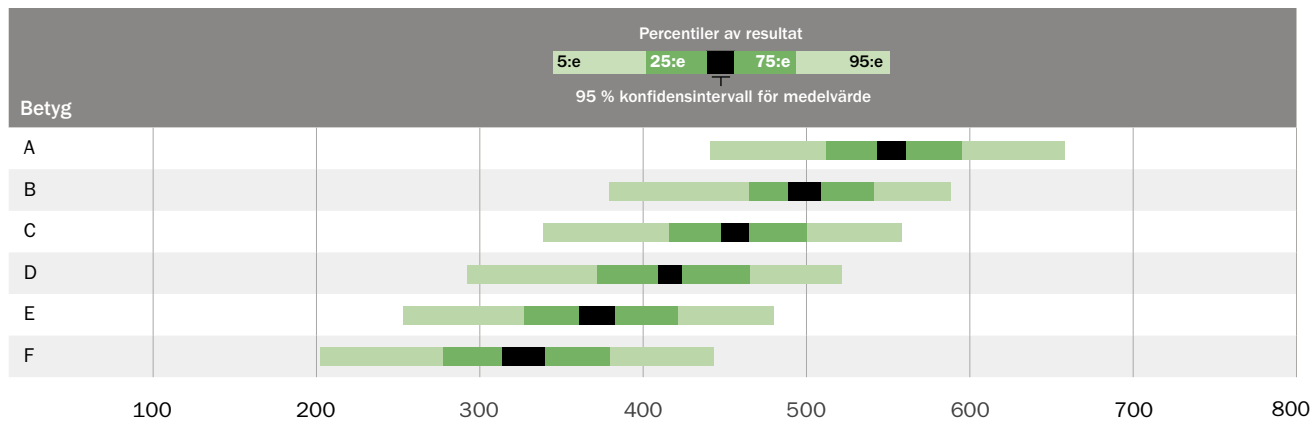
() medelfel inom parentes

Precis som för betygen i årskurs 9 och elevernas resultat i TIMSS årskurs 8 är skillnaden i medelpoäng lite större mellan de elever som fått F (inte godkänt betyg) på det nationella provet i Matematik 4 och de elever som fått E (godkänt betyg) på detta jämfört med skillnaden i medelpoäng mellan de andra betygsstegen. Däremot finns ingen sådan skillnad i kursbetyget.

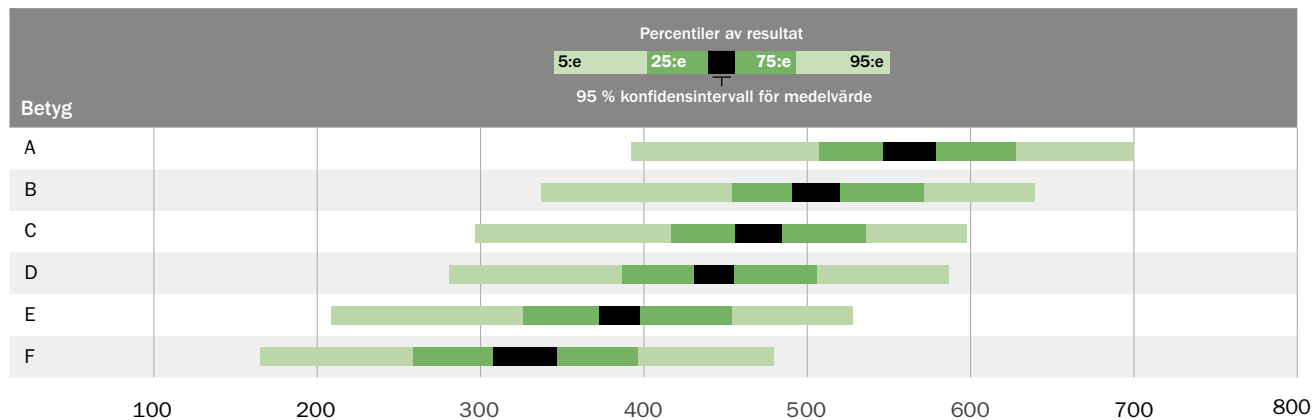
I fysik är skillnaden i poäng mellan två betygssteg minst mellan elever som fått kursbetyget D jämfört med de elever som fått ett C i Fysik 2. Skillnaden är också något mindre mellan de elever som fått ett B jämfört med ett C, jämfört med skillnader mellan de andra betygsstegen i Fysik 2. Hädanefter används inte resultat för de elever som saknar betyg.

Medelpoängen och spridningen av resultat i avancerad matematik för varje betygssteg för kursbetyget i Matematik 4 visas i figur 8, medan figur 9 visar motsvarade för resultaten i fysik.

Figur 8. Medelpoäng och fördelning av resultat i avancerad matematik i TIMSS Advanced per betygsnivå för kursbetyget i Matematik 4.



Figur 9. Medelpoäng och fördelning av resultat i fysik i TIMSS Advanced per betygsnivå för kursbetyget i Fysik 2.



I figur 8 och 9 är medelvärdet för varje betygssteg markerat med det mörka området i mitten av stapeln. Dessa områden är olika breda för olika betygssteg och de olika ämnena, eftersom medelvärdet visas tillsammans med ett så kallat konfidensintervall. Ett sådant intervall visar den statistiska osäkerhet som följer av att TIMSS Advanced är en urvalsundersökning. Staplarnas totala längd representerar hur mycket resultaten är spridda inom respektive betygssteg. Eftersom ett fåtal mycket bra och mycket svaga resultat kan finnas inom alla grupper visas inte de fem procent sämsta och de fem procent bästa resultaten i staplarna i figuren. På det sättet kan staplarna visa ett mått på spridning i resultat, vilket tillför mer information till jämförelsen mellan kursbetygen och resultaten i TIMSS Advanced. En lång stapel innebär att det är relativt stora skillnader mellan elevers resultat medan en kort stapel innebär att skillnaden i resultat mellan elever inom gruppen är relativt små.

I både avancerad matematik och fysik syns en tydlig ”trappa”, vilket innebär att elever med högre betyg i genomsnitt också har ett högre resultat i TIMSS Advanced än elever med lägre betyg. Medelvärdena inklusive deras medelfel överlappar inte mellan betygstegen, vilket indikerar att skillnaderna mellan gruppernas medelpoäng är statistiskt säkerställda. I fysikfiguren syns också att skillnaden mellan grupperna är lite mindre mellan de som fått C och D än mellan övriga betyg. Vi ser också att det finns en spridning i resultat inom grupperna, vilket är förväntat. Några elever presterar bättre än medelpoängen i gruppen och några sämre.

Kunskapsnivåer i TIMSS Advanced och elevers betyg

För att ge en mer konkret bild av hur elevernas kunskaper ser ut använder TIMSS Advanced tre kunskapsnivåer: medelgod nivå, hög nivå och avancerad nivå. Kunskapsnivåernas innehåll i TIMSS Advanced är inte definierade utifrån kunskapsmål och kunskapskrav enligt de svenska kursplanerna, utan är framtagna av de internationella experter som arbetar med TIMSS Advanced tillsammans med representanter för de deltagande länderna. Kunskapsnivåerna är kopplade till provuppgifter utifrån stigande svårighetsgrad. De ger en fingervisning om vilka kunskaper elever i respektive poängintervall har.

Faktarutan ”Kunskapsnivåerna i TIMSS Advanced” beskriver vad eleverna kan på respektive kunskapsnivå i TIMSS Advanced i avancerad matematik och fysik.

TIMSS Advanced kunskapsnivåer i matematik

Medelgod nivå (minst 475 poäng): Eleverna visar grundläggande kännedom om begrepp och procedurer i algebra, differential och integralkalkyl samt geometri i samband med problemlösning. Eleverna tillämpar och anpassar formler för att lösa matematikuppgifter som formulerats i ord. De bestämmer termer i geometriska serier, analyserar lösningen till en enkel logaritmisk ekvation och beräknar värdet för sammansatta funktioner. Eleverna deriverar exponentialfunktioner, trigonometriska funktioner och enkla rationella funktioner, och bestämmer gränsvärden för rationella och exponentiella funktioner. De gör kopplingar mellan derivatans tecken och en funktions graf. Eleverna använder grundläggande geometriska egenskaper och Pythagoras sats för att lösa problem, och adderar och subtraherar vektorer på koordinatform.

Hög nivå (minst 550 poäng): Eleverna kan använda ett brett spektrum av matematiska begrepp och procedurer i algebra, differential- och integralkalkyl, geometri samt trigonometri för att analysera och lösa flerstegsproblem i rutinmässiga och icke-rutinmässiga sammanhang. Eleverna löser problem som kräver tolkning av information i samband med funktioner och funktioners grafer. De bestämmer summor för aritmetiska serier, löser kvadratiske och andra olikheter, förenklar logaritmiska uttryck och multiplicerar komplexa tal. Eleverna visar grundläggande förståelse för kontinuitet och deriverbarhet, analyserar funktionsuttryck och funktioners grafer och relaterar en funktions graf till grafer och tecken för första- och andraderivat. Eleverna använder trigonometriska egenskaper och koordinatsystem för att lösa problem, till exempel för att identifiera vinkelräta vektorer.

Avancerad nivå (minst 625 poäng): Eleverna visar djup begreppsförståelse, att de behärskar procedurer och att de kan resonera matematiskt. De kan lösa problem i komplexa sammanhang inom algebra, differential- och integralkalkyl, geometri och trigonometri. Eleverna löser inom-matematiska problem som kräver resonemang om funktioner och beräknar summor för algebraiska och oändliga geometriska serier. De visar djup förståelse för kontinuitet och deriverbarhet, löser optimeringsproblem och beräknar arean mellan två kurvor med hjälp av integraler. Eleverna använder egenskaper hos vektorer för att beskriva relationer mellan vektorer, och trigonometriska egenskaper (inklusive sinus och cosinusreglerna) för att lösa icke rutinmässiga problem som handlar om geometriska figurer.

TIMSS Advanced kunskapsnivåer i fysik

Medelgod nivå (minst 475 poäng): Eleverna visar grundläggande kännedom om fysiken bakom en rad olika fenomen. Eleverna använder vad de vet om krafter och rörelse för att lösa problem, tillämpar vad de vet om värme och temperatur på frågor om energiöverföring, samt tillämpar vad de vet om energiprincipen och rörelsemängdens bevarande i både vardagliga och abstrakta sammanhang. De visar kännedom om elektriska fält, punktladdningar och elektromagnetisk induktion. Eleverna tillämpar vad de vet om fenomen som har att göra med mekaniska och elektromagnetiska vågor, och vad de vet om atom- och kärnfysik, för att lösa problem. De tolkar information i diagram och grafer för att lösa problem, utför beräkningar på fysikaliska kvantiteter i en rad olika sammanhang, och skiljer korrekta förklaringar till fysikaliska fenomen från inkorrekta.

Hög nivå (minst 550 poäng): Eleverna visar att de kan tillämpa grundläggande fysikaliska lagar för att lösa problem i olika situationer. Eleverna använder vad de vet om krafter och rörelse samt värme och temperatur, och visar förståelse för energiprincipen och lagen om rörelsemängdens bevarande, i samband med problemlösning. Eleverna tillämpar vad de vet om Ohms lag och Joules lag på elektriska kretsar, löser problem som handlar om laddade partiklar i magnetiska fält, och tillämpar vad de vet om magnetiska fält och elektromagnetisk induktion för att lösa problem. De visar förståelse för fenomen kopplade till elektromagnetiska vågor, och kännedom om kärnreaktioner. Eleverna tolkar informationen i komplexa diagram och grafer som beskriver abstrakta begrepp, härleder formler och gör beräkningar för fysikaliska kvantiteter i olika sammanhang, och gör kortfattade förklaringar som visar på naturvetenskapligt kunnande.

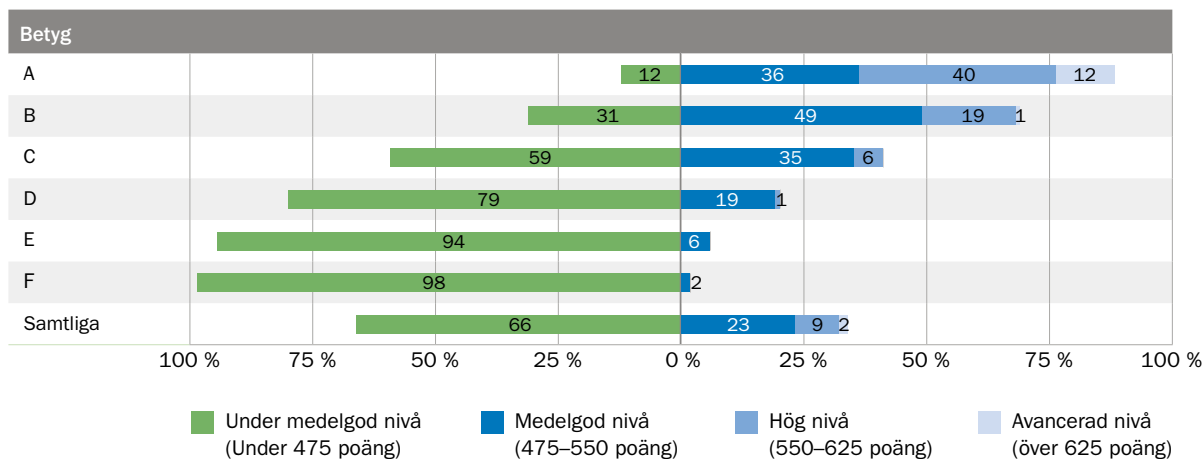
Avancerad nivå (minst 625 poäng): Eleverna visar att de kan använda sin förståelse för fysikens lagar för att lösa problem i praktiska och abstrakta sammanhang. Eleverna visar kännedom om elektriska fält, punktladdningar och elektromagnetisk induktion. De visar också förståelse för magnetiska fält, om fenomen som har med mekaniska och elektromagnetiska vågor att göra, samt om atom- och kärnfysik. Eleverna utformar experimentella tillvägagångssätt, tolkar resultat och illustrerar abstrakta fysikaliska begrepp genom att sammanställa information i komplexa figurer och grafer, för att lösa problem. De utför beräkningar på fysikaliska kvantiteter i flera steg och i olika sammanhang, drar slutsatser om fysikaliska fenomen och ger förklaringar som visar på naturvetenskapligt kunnande.

³³ Läs mer detaljerad beskrivning av nivåerna och exempel på uppgifter som elever på olika nivåer kan lösa i TIMSS Advanced 2015 Internationella resultatredovisning tabell M 2.1–2.5.5 och tabell P 2.1–2.5.5. Se Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016) TIMSS Advanced 2015 International Results in Advanced Mathematics and Physics.

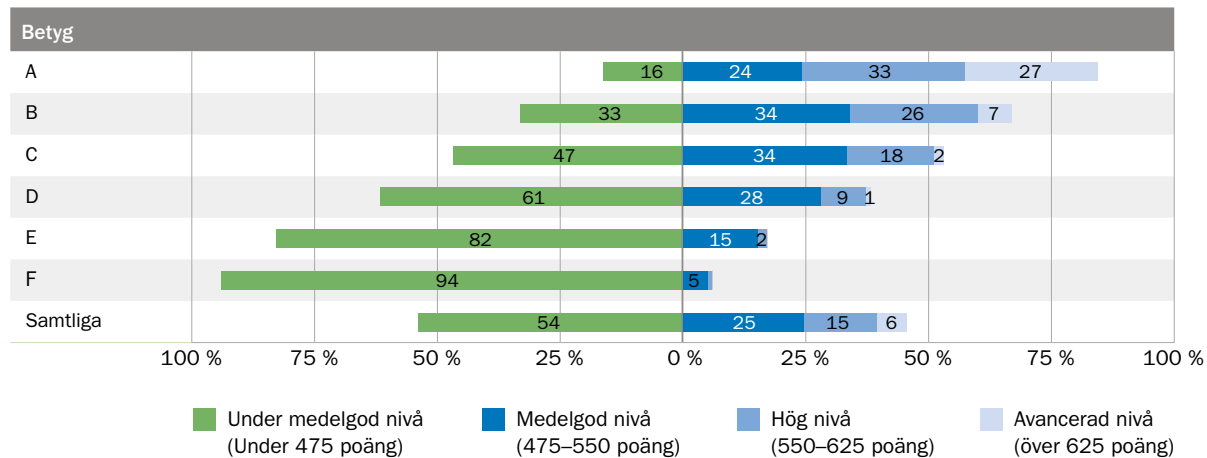
Elever med höga betyg kan nå upp till hög och avancerad nivå i TIMSS Advanced

Figur 10 och 11 visar hur stor andel av eleverna på varje betygsnivå som når upp till de olika kunskapsnivåerna. Förutom de tre kunskapsnivåer som beskrivs i faktarutan framgår även hur stor andel som inte når upp till den medelgodta nivån, det vill säga de elever som inte når upp till 475 poäng.³⁴

Figur 10. Andel elever på respektive kunskapsnivå i avancerad matematik i TIMSS Advanced uppdelat per betygssteg i kursbetyget i Matematik 4.



Figur 11. Andel elever på respektive kunskapsnivå i fysik i TIMSS Advanced uppdelat per betygssteg i kursbetyget i Fysik 2.



³⁴ I TIMSS i grundskolan finns fyra kunskapsnivåer, inte bara tre. Då skiljer man utöver dessa tre nivåer också på elever som når elementär nivå men inte medelgod nivå.

Precis som i grundskolan ser vi att elever som erhållit ett högre kursbetyg också i större utsträckning når poäng på TIMSS Advanced kunskapsprov som motsvarar hög eller avancerad nivå än de som erhållit ett lägre kursbetyg. En stor andel elever med lägre betyg har svårt att nå det som betecknas som medelgod nivå. Mönstret är detsamma i både avancerad matematik och i fysik.

I Sverige är det totalt sett väldigt få elever som når upp till den avancerade nivån i TIMSS Advanced, endast runt 2 procent i avancerad matematik och 6 procent i fysik. I matematik är det i princip endast elever med A i betyget som når denna nivå. Drygt 10 procent av eleverna med A i Matematik 4 får ett resultat på TIMSS Advanced kunskapsprov över 625 poäng, vilket motsvarar en avancerad nivå. I fysik är det elever med antingen A eller B i betyg som når den avancerade nivån. Knappt 30 procent av eleverna med A i Fysik 2 och drygt 5 procent av eleverna med B i Fysik 2 når upp till denna nivå.

Bilden som framkommer i TIMSS Advanced är något annorlunda än den vi ser i TIMSS i årskurs 8. Det är färre elever som når de nivåer som betraktas som medelgoda i både avancerad matematik och fysik i gymnasieskolan än vad som når dessa motsvarande nivåer för grundskolan. Därför är det också färre elever på varje betygssteg som når de högre kunskapsnivåerna. Runt en tredjedel av eleverna som har fått B i kursbetyg presterar under den nivå som bedömts som medelgod i TIMSS Advanced, i både avancerad matematik och fysik. Bland eleverna med E (godkänt betyg) i Matematik 4 når endast 5 procent av eleverna upp till medelgod nivå. Motsvarande siffra för eleverna som deltar i fysik är knappt 20 procent.

Det är viktigt att komma ihåg att poängen i TIMSS-studierna är relativa och bestämda utifrån resultaten för alla deltagande elever i alla länder. Kunskapsnivåerna är sedan definierade utifrån dessa poäng. Kunskapskraven och betygsnivåerna i de svenska läroplanerna är bestämda utifrån en absolut nivå av vad eleverna ska kunna. Det vi kan konstatera är att eleverna i årskurs 8 står sig bättre än eleverna i TIMSS Advanced i relation till vad man i TIMSS-studierna benämner som exempelvis medelgod nivå av kunskap.

Sambandet mellan elevers kursbetyg i gymnasieskolan och deras resultat i TIMSS Advanced

I följande delavschnitt redovisar vi resultaten från våra sambandsanalyser av elevers kursbetyg och genomsnittliga betygspoäng (GBP) och deras resultat i TIMSS Advanced. Vi börjar med en enkel sambandsanalys med korrelationer mellan de olika betygen och elevernas resultat i TIMSS Advanced. Efter det följer en redovisning av hur sambandet ser ut mellan elevernas bakgrund (kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser) och deras kursbetyg samt mellan elevernas bakgrund och deras resultat i TIMSS Advanced. Avslutningsvis använder vi bakgrundsvariablerna i sambandsanalyser mellan elevernas prov- och kursbetyg och resultat i TIMSS Advanced. Dessa analyser ger oss svar på frågor som hur starkt sambandet mellan elevens betyg och resultat i TIMSS är, och om det finns kvar eller om det helt eller delvis minskar när vi tar hänsyn till elevens bakgrundsfaktorer.

Det finns ett starkt samband mellan betyg och resultat i TIMSS Advanced

Vi börjar med att undersöka sambandet mellan elevernas betyg och deras resultat i avancerad matematik och fysik med hjälp av korrelationer.³⁵ Sambandet mellan betygen och elevernas resultat på kunskapsproven i TIMSS Advanced är starkt både i avancerad matematik och i fysik.³⁶ Det är något starkare i matematik än i fysik när vi ser till sambandet mellan kursbetygen och respektive ämne (0,71 mellan kursbetyget i Matematik 4 respektive 0,59 för kursbetyget i Fysik 2), och lika starkt när vi istället undersöker sambandet mellan GBP och elevernas resultat på de två kunskapsproven (ca 0,6 för båda ämnena). Att korrelationen är positiv betyder att elever med högre betyg också tenderar att ha bra resultat på kunskapsproven i TIMSS Advanced, vilket också framkom när vi delade upp medelpoängen i TIMSS Advanced för varje betygssteg.

Sammanfattningsvis finns ett starkt, positivt samband mellan elevernas betyg och deras resultat i TIMSS. Det gäller både i avancerad matematik och i fysik, även om sambandet är något starkare i matematik.

Elevers bakgrund, deras betyg och deras resultat i TIMSS Advanced

Precis som för TIMSS i grundskolan är vi intresserade av att undersöka elevernas resultat i TIMSS Advanced utifrån bakgrundsfaktorerna kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser. Dessa bakgrundsvariabler används i Skolverkets rapportering av resultaten från TIMSS Advanced. Variablerna är med i denna analys eftersom de samvarierar med antingen elevens resultat i TIMSS Advanced, elevens betyg eller båda två. Det kan förstås vara så att sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS Advanced också påverkas av andra variabler som vi inte har med i modellen.

Sammantaget framkommer att kvinnor tenderar att ha något högre kursbetyg än män i Fysik 2, men inga sådana skillnader syns i Matematik 4. I TIMSS Advanced presterar däremot männen något bättre än kvinnorna i både avancerad matematik och fysik.

Elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder tenderar att ha bättre betyg än elever i de andra två grupperna. I TIMSS Advanced presterar också de svenskfödda eleverna med minst en svenskfödd förälder i genomsnitt bättre än elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar och elever födda utomlands i båda ämnena.

Elevernas grad av hemresurser samvarierar med deras kursbetyg i både Matematik 4 och Fysik 2. I TIMSS Advanced presterar också elever med många hemresurser i genomsnitt bättre än elever med några hemresurser i både avancerad matematik och fysik.

35 En korrelation anger hur starkt ett (linjärt) samband mellan två variabler är, och om sambandet är positivt eller negativt. En korrelation nära 1 eller -1 betyder att sambandet är mycket starkt, och en korrelation som är 0 eller nära 0 indikerar att sambandet är mycket svagt eller att det inte finns något samband alls mellan variablerna.

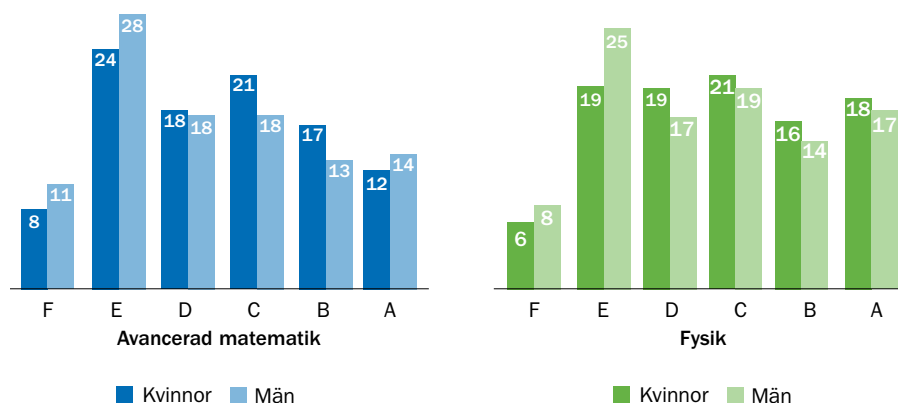
36 Alla korrelationer visas i tabell B6 i bilagan.

Det finns vissa skillnader mellan män och kvinnor

I TIMSS Advanced presterar män bättre än kvinnor i både avancerad matematik och fysik. I avancerad matematik är skillnaden ungefär 12 poäng och i fysik är skillnaden ungefär 11 poäng.³⁷ I TIMSS Advanced är könsfördelningen inte längre jämn. Ungefär 40 procent av eleverna som läser dessa kurser är kvinnor.

Figur 12 visar andelen män respektive kvinnor på varje betygsnivå för kursbetyget i Matematik 4 och Fysik 2.

Figur 12. Betygsfördelning (%) för kursbetygen i Matematik 4 och i Fysik 2, uppdelat för män respektive kvinnor.



I Matematik 4 är betygsfördelningen i stort sett lika mellan män och kvinnor. De skillnader vi ser är inte statistiskt säkerställda. I Fysik 2 däremot tenderar kvinnorna att ha något högre betyg än männen, även om skillnaderna är små. Samma mönster såg vi i TIMSS naturvetenskap i grundskolan.

Elevers migrationsbakgrund, betyg och TIMSS-resultat

Vi delar in eleverna i tre grupper efter deras migrationsbakgrund, nämligen elever födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder, elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar och utlandsfödda elever. Ungefär 80 procent av eleverna i TIMSS Advanced är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder. Ungefär 10 procent av eleverna är födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar och ungefär 10 procent av eleverna är födda utomlands. Svenskfödda elever med minst en svenskfödd förälder presterar bättre än såväl svenskfödda elever med utlandsfödda föräldrar som utlandsfödda elever.

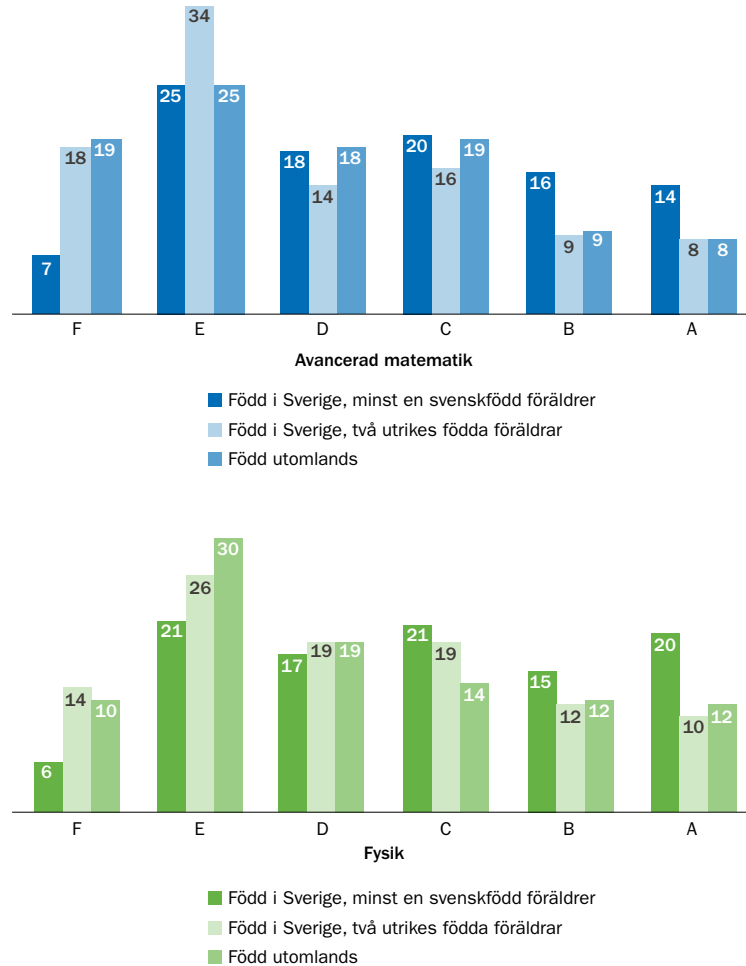
I avancerad matematik presterar de svenskfödda eleverna med minst en svenskfödd förälder i genomsnitt ungefär 65 poäng bättre än elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar, och ungefär 70 poäng bättre än elever födda utomlands. I fysik presterar de svenskfödda eleverna med minst en svenskfödd förälder i genomsnitt ungefär 70 poäng bättre än elever födda i Sverige med utlandsfödda föräldrar, och ungefär 90 poäng bättre än elever födda utomlands.³⁸

³⁷ Skolverket (2016b).

³⁸ Skolverket (2016b). Eftersom både gruppen utlandsfödda och gruppen svenskfödda med utlandsfödda föräldrar är små är osäkerheten i dessa genomsnittliga skillnader mycket stora.

Figur 13 visar andelen elever på varje betygsnivå uppdelat per migrationsgrupp för kursbetygen för Matematik 4 och Fysik 2.

Figur 13. Betygsfördelning (%) för kursbetygen i Matematik 4 och i Fysik 2, uppdelat för elevernas migrationsbakgrund.



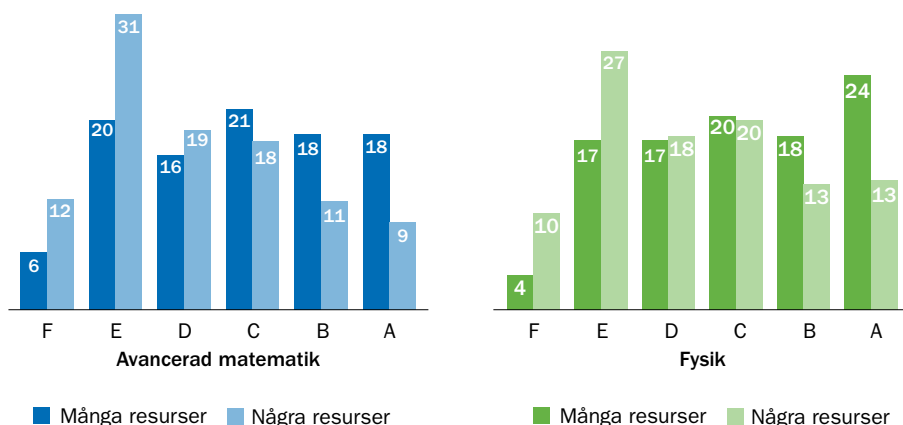
Betygsfördelningen för dessa grupper skiljer sig något åt mot hur det ser ut i årskurs 9. Där är betygsfördelningen jämn för de två elevgrupper som är födda i Sverige, medan de elever som är födda utomlands tenderar att ha något lägre betyg än de som är födda i Sverige. Här ser vi istället att elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder tenderar att ha bättre betyg än elever i de andra två grupperna. Det finns däremot ingen statistiskt säkerställd skillnad i betygsfördelning mellan de elever som är födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar och de elever som är födda utomlands. Skillnaden mellan de som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder och de övriga två grupperna är i genomsnitt drygt ett halvt betygssteg.

Elevernas hemresurser för lärande

Elevernas grad av hemresurser för lärande är TIMSS Advanced mått på elevernas socioekonomiska bakgrund. I TIMSS Advanced består indexet av information om föräldrars utbildningsnivå, yrkesstatus, antal böcker i hemmet samt om eleven har en egen dator och eget rum. Indexet, som alltså är en sammanvägning av dessa variabler, är en kontinuerlig variabel. I regressionsanalysen i nästa delavsnitt använder vi den så. Utifrån detta index delas eleverna också in i tre grupper: elever med många resurser (40 procent), elever med några resurser (58 procent) och elever med få resurser (1 procent). Elever med många resurser presterar i genomsnitt drygt 50 poäng bättre i TIMSS Advanced matematik än elever med några resurser, och knappt 70 poäng bättre i fysik. Eftersom andelen elever med få resurser är mycket liten kan vi inte göra en tillförlitlig skattning av denna grups genomsnittliga resultat.³⁹

Figur 14 visar andelen elever med många respektive några hemresurser på varje betygsnivå för kursbetygen för Matematik 4 och Fysik 2.

Figur 14. Betygsfördelning (%) för kursbetygen i Matematik 4 och i Fysik 2, uppdelat för elever med många respektive några hemresurser.



Precis som i grundskolan framträder en bild av att elever med många resurser i större utsträckning har bättre betyg än elever med några resurser. I genomsnitt har elever med många resurser drygt två tredjedelars betygssteg högre betyg än elever med några resurser.

Det finns ett samband mellan betyg och resultat i TIMSS Advanced även när hänsyn tas till andra faktorer

Som vi beskrivit tidigare kan vi med hjälp av en regressionsanalys ta hänsyn till fler variabler samtidigt. I vårt fall kan vi undersöka om sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS Advanced kvarstår även när vi kontrollerar för vanliga bakgrundsfaktorer som kön, migrationsbakgrund och elevernas hemresurser. På samma sätt kan vi också resonera som att vi undersöker om det finns skillnader i elevers resultat beroende på deras kön, migrationsbakgrund eller hemresurser även om eleverna har fått samma betyg. För en beskrivning av den metod som används i detta avsnitt, se faktarutan om linjär regression tidigare i rapporten.

³⁹ Skolverket (2016b).

Sammantaget visar analysen att sambandet mellan elevers betyg och deras resultat på TIMSS Advanced kunskapsprov kvarstår med i princip oförändrad storlek när vi också tar hänsyn till elevens kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser. Förklaringsgraden (R^2) är hög i modellerna som beskriver sambandet mellan elevernas betyg och resultatet på TIMSS-provet. Det betyder att mycket av variationen (spridningen) i elevernas resultat i TIMSS Advanced "fångas upp" eller kan "förklaras" utifrån vilket betyg eleven erhållit. Dessa två system för att utvärdera elevers kunskaper, betyg och TIMSS Advanced, visar utifrån dessa modeller god samstämmighet.

För varje ämne i TIMSS Advanced och prov- och kursbetygen i vår analys har vi undersökt tre modeller. Modell 1 innehåller elevernas bakgrundsfaktorer och elevernas resultat i avancerad matematik respektive fysik i TIMSS Advanced. Modell 2 innehåller endast respektive betyg och respektive resultat i TIMSS Advanced. Modell 3 innehåller förutom respektive betyg och resultat i TIMSS Advanced även elevens kön, migrationsbakgrund och hemresurser.

Tabell 6 visar resultaten från regressionsanalyserna med dessa tre modeller för elevernas kursbetyg i Matematik 4 respektive Fysik 2. I bilagan finns fullständiga tabeller där vi redovisar resultatet från alla regressionsanalyser, se tabellerna B7 och B8.

Tabell 6. Resultat från regressionsanalyser, TIMSS Advanced.

Regressionskoefficienter och deras medelfel för linjära regressioner med bakgrundsfaktorer, samt med och utan kursbetyg i respektive kurs och resultat i avancerad matematik och fysik.

Variabler	Avancerad matematik			Fysik		
	Endast bakgrundsvariabler	Med kursbetyg Matematik 4		Endast bakgrundsvariabler	Med kursbetyg Fysik 2	
		Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler		Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler
Intercept	293,8 (17,1)	371,3 (4,0)	296,6 (15,4)	257,6 (12,5)	385,9 (5,9)	251,0 (16,3)
Kursbetyg		43,9 (1,5)	41,0 (1,4)		43,7 (1,9)	39,3 (1,8)
Kön (pojke)	11,1 (5,0)		16,8 (4,7)	14,2 (4,4)		22,0 (4,9)
Migrationsbakgrund 1	-41,2 (6,3)		-20,8 (4,2)	-42,4 (8,4)		-26,1 (7,7)
Migrationsbakgrund 2	-41,0 (8,6)		-28,4 (7,6)	-59,6 (11,6)		-39,5 (10,0)
Hemresurser	13,1 (1,4)		6,9 (1,2)	18,8 (1,5)		12,8 (1,4)
Förklaringsgrad (R^2)	14 %	50 %	55 %	17 %	35 %	43 %

(): medelfel inom parentes.

Fetmarkerade siffror innebär att regressionskoefficienten är statistiskt skild från 0, på 5 % signifikansnivå.

Migrationsbakgrund 1: Elever födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar.

Migrationsbakgrund 2: Elever födda utomlands.

Resultaten från sambandsanalysen mellan betyg och resultatet i TIMSS Advanced liknar det samband vi såg för TIMSS i grundskolan. Vi har med hjälp av korrelationer konstaterat att det finns ett starkt positivt samband mellan betyg och resultat i TIMSS Advanced. Sambandet mellan elevernas betyg och deras resultat på kunskapsprovet i TIMSS Advanced kvarstår med i princip oförändrad storlek när vi också tar hänsyn till elevens kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser.

I avancerad matematik ökar elevens resultat på kunskapsprovet i TIMSS Advanced med i genomsnitt 44 poäng för ett stegs högre betyg i kursbetyget i Matematik 4. När vi också tar hänsyn till elevens kön, migrationsbakgrund och hemresurser är denna siffra 41 poäng. Samma mönster ser vi även för sambandet mellan provbetyget för det nationella provet i Matematik 4 och resultatet på kunskapsprovet i TIMSS Advanced och för GBP och matematikresultatet i TIMSS Advanced, se tabell B7 i bilagan.

I fysik är sambandet också i stort sett oförändrat för de olika betygsmåtten när vi tar hänsyn till elevernas bakgrundsfaktorer. Precis som i avancerad matematik minskar skillnaden mellan varje betygssteg något då vi tar med dessa faktorer. I modellen med kursbetyg i Fysik 2 framkommer att elevens resultat i fysik i TIMSS Advanced i genomsnitt är 44 poäng högre för ett steg bättre betyg. Detta samband minskar till ungefär 40 poäng när vi tar hänsyn till elevernas kön, migrationsbakgrund och socioekonomiska bakgrund. Samma mönster ser vi även för sambandet mellan GBP och fysikresultatet i TIMSS Advanced, se tabell B8 i bilagan.

För att utvärdera hur bra en statistisk modell beskriver ett samband kan man använda förklaringsgraden (R^2). Precis som i TIMSS i grundskolan är förklaringsgraden hög för den modell som beskriver sambandet mellan elevernas betyg och deras resultat på kunskapsproven i TIMSS Advanced. Och precis som i grundskolan är förklaringsgraden högre i avancerad matematik (ungefär 50 procent) än i fysik (ungefär 35 procent). Det betyder att mycket av variationen (spridningen) i elevernas resultat i TIMSS Advanced "fångas upp" av vilket betyg eleven fått. När vi sedan lägger till elevens kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser i modellen ökar denna förklaringsgrad endast i liten utsträckning. Förklaringsgraden är mindre i modellen med endast elevernas kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser än vad den är i modellen med bara elevens betyg, nämligen 14 procent i avancerad matematik och 17 procent i fysik. Det är något lägre än vad vi såg i TIMSS i grundskolan.

Detta betyder att sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS Advanced förklarar mer av variationen i resultat än sambandet mellan bakgrundsvariablerna och resultaten i TIMSS Advanced. Skillnaden i förklaringsgrad mellan modellen med bara betyg och med både betyg och bakgrundsfaktorer är större i fysik än i avancerad matematik. Det indikerar att elevens bakgrundsfaktorer spelar större roll för resultatet i fysik.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att sambandet mellan elevernas betygsnivå och deras kunskaper som de mäts i TIMSS Advanced kvarstår även när vi kontrollerar för vanliga bakgrundsfaktorer som kan tänkas påverka både elevernas betyg och deras prestation i TIMSS Advanced. Det betyder att vi kan konstatera att samstämmigheten är god mellan dessa två sätt att utvärdera elevens kunskaper.

Sambandsanalys med fokus på kön, migrationsbakgrund och hemresurser

Vi kan utifrån dessa modeller också fokusera på vad som händer med sambanden mellan kön, migrationsbakgrund och hemresurser när vi tar hänsyn till elevernas betygsnivå. Vi har tidigare beskrivit att elever presterar olika i TIMSS Advanced utifrån vilka grupper de tillhör. Precis som i grundskolan framkommer det i regressionsanalysen att detta gäller även för elever med samma betyg. Vad det beror på går inte att svara på utifrån denna analys.

Män och kvinnor

Män presterar bättre än kvinnor i både avancerad matematik och fysik i TIMSS Advanced. Denna skillnad är ungefär lika stor för män och kvinnor med samma betyg, oavsett vilket kurs- eller provbetyg de har i Matematik 4. I fysik blir resultatskillnaderna något större när vi tar hänsyn till elevens kursbetyg i Fysik 2.⁴⁰ Skillnaden blir också större när vi tar hänsyn till elevernas genomsnittliga betygspoäng. Vi såg tidigare att det däremot inte finns någon skillnad mellan män och kvinnors genomsnittliga betygsnivå i Matematik 4. I Fysik 2 såg vi att kvinnor tenderar att ha något högre betyg än män. Precis som för grundskolan kan vi konstatera att dessa två system för att utvärdera elevers kunskaper fungerar något olika för män och kvinnor.

Migrationsbakgrund

Elever med annan migrationsbakgrund än de som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder presterar i genomsnitt sämre på kunskapsproven i TIMSS Advanced. Detta samband kvarstår när vi jämför elever med samma betyg, även om sambandet blir något svagare då. Vi såg också tidigare att elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder tenderar att ha något högre betyg än de som är födda i Sverige med utländska föräldrar och de som är födda utomlands. De når i något större utsträckning de högsta betygsstegen och ges i något lägre utsträckning ett icke godkänt betyg.

Elevens grad av hemresurser

Samma mönster ser vi också för elevens grad av hemresurser. Elever med högre grad av hemresurser presterar i genomsnitt bättre än elever med lägre grad av hemresurser. Det är inte oväntat eftersom vi också visat att det finns ett positivt samband mellan elevers betyg och deras grad av hemresurser, se figur 13. Precis som för elevens migrationsbakgrund blir detta samband lite svagare när vi tar hänsyn till elevens betygsnivå, även om det fortfarande finns ett sådant samband. Det betyder att elever med samma betyg ändå i genomsnitt presterar något olika beroende på deras grad av hemresurser.

Fördelningseffekt

Utifrån vår analys kan vi konstatera att det finns vissa skillnader i genomsnittlig prestation på kunskapsprovet i TIMSS Advanced för olika elevgrupper när vi tar hänsyn till deras betygsnivå. Elevgrupper som generellt presterar bättre kommer att prestera bättre även inom varje betygskategori, något som kan kallas för fördelningseffekter. Resultatet i TIMSS Advanced mäts på en kontinuerlig skala vilket innebär att måttet är mer fingeradigt än betygen, som mäts på en skala med sex kategorier, A–F. Om en grupp elevers prestationer generellt är bättre kommer de i genomsnitt att ligga högre inom varje betygskategori. Det är därför väntat att vi ser vissa skillnader i genomsnittligt resultat i TIMSS Advanced mellan elevgrupperna även när vi tar hänsyn till elevernas betyg. Vi kan i denna analys däremot inte avgöra hur stor del av skillnaden mellan grupperna som kommer från dessa fördelningseffekter.

40 Osäkerheten är däremot stor i dessa skattningar.

Vi vill också poängtera att TIMSS Advanced har två kunskapsprov med specifika ramverk, och att de svenska betygen är en allsidig utvärdering av en elevs visade kunskaper utifrån olika examinationsformer och underlag.

Elever kan ha olika många kurser i matematik i gymnasieskolan

Eleverna som deltar i matematikdelen i TIMSS Advanced läser eller har läst minst Matematik 4 när de skriver kunskapsprovet. Det kursutformade systemet i gymnasieskolan gör att elever själva kan välja att läsa fler matematikkurser utöver Matematik 4. Av eleverna som deltog i TIMSS Advanced 2015 hade 59 procent också läst Matematik 5. En liten grupp elever, 8 procent av hela matematikurvalet, har läst både Matematik 5 och Matematik specialisering.⁴¹ Vi undersöker avslutningsvis frågan om antalet matematikkurser eleven läst ändrar sambandet mellan matematikbetyg och resultatet i avancerad matematik i TIMSS Advanced.

I rapporten *TIMSS Advanced 2015*⁴² konstaterar Skolverket att svenska elever som valt att läsa mer matematik i genomsnitt presterar bättre än elever som valt att sluta läsa matematik efter kursen Matematik 4. De elever som läst Matematik 4 men inga fler matematikkurser efter det presterar i genomsnitt 390 poäng, medan de som fortsatt med Matematik 5 i genomsnitt presterar 459 poäng, det vill säga ytterligare nästan 70 poäng. Utifrån dessa resultat kan man dock inte dra slutsatsen att en elev förväntas bli nästan 70 poäng bättre på matematik enbart av att läsa Matematik 5. En del av skillnaderna i resultat mellan dessa elevgrupper beror sannolikt på att elever som redan är duktiga i matematik i högre utsträckning tenderar att välja att läsa mer matematik än övriga elever.

Tabell 7 visar andelen elever på varje betygsnivå för kursbetyget i Matematik 4 uppdelat efter om eleverna bara har läst Matematik 4 eller om de också läst matematik 5.⁴³ Tabellen visar också medelpoängen i avancerad matematik i TIMSS Advanced för varje betygsnivå.

41 Förutom att eleverna kan välja olika många poäng matematik kan skolorna välja hur kurserna ska fördelas över de tre läsåren. Merparten av eleverna läser kurser i matematik då de deltar i TIMSS Advanced (77 procent). Men en del elever har läst färdig sina matematikkurser när de skriver provet. En liten andel elever (cirka 7 procent) har inte läst matematik under det sista skolarbetet.

42 Skolverket (2016b).

43 De elever som också läst Matematik specialisering (ca 9 procent av urvalet) har uteslutits från denna analys.

Tabell 7. Medelpoäng på TIMSS Advanced-provet i avancerad matematik utifrån olika betyg, uppdelat efter om eleverna bara läst Matematik 4 eller om de läst Matematik 4 och Matematik 5.

Betyg Matematik 4	Bara Matematik 4		Matematik 4 och Matematik 5		Skillnad*	
	Andel (%)	Medel- poäng	Andel (%)	Medel- poäng	Andel (%)	Medel- poäng
A	4	521 (9,3)	18	552 (5,2)	14	31 (10,3)
B	7	466 (10,1)	19	507 (6,4)	12	41 (11,1)
C	16	443 (6,1)	22	461 (5,0)	6	18 (7,5)
D	19	401 (6,2)	18	427 (5,0)	-1	26 (7,8)
E	37	365 (5,3)	19	382 (8,2)	-18	17 (7,1)
F	17	326 (7,9)	4	337 (15,1)	-13	11 (16,2)

(): Medelfel inom parentes.

* Fetmarkerade värden är skillnader som är statistiskt säkerställda.

De elever som läst Matematik 4, 5 och specialisering, eller Matematik 4 och specialisering redovisas inte här eftersom de är för få för att delredovisa.

Den högra delen av tabellen visar skillnaden i andel mellan grupperna och skillnaden i medelpoäng mellan grupperna för varje betygsnivå. En större andel av eleverna som läst Matematik 5 har höga kursbetyg i Matematik 4 jämfört med de elever som enbart läst Matematik 4 och inga fler matematikkurser efter det. Att skillnaderna i medelpoäng är positiva betyder att elever som också läst Matematik 5 i genomsnitt presterar bättre än elever som bara läst Matematik 4. Eleverna som har läst fler matematikkurser har en högre medelpoäng på kunskapsprovet i TIMSS Advanced för alla godkända betygsnivåer (A–E) i matematik 4. Bland de elever som fått underkänt (F) i Matematik 4 finns inga statistiskt säkerställda skillnader i medelpoäng för dessa två grupper.⁴⁴

Elever som har läst mer matematik har alltså högre medelpoäng per betygsnivå, men det är också fler elever med höga betyg som valt att läsa mer matematik. Vi genomför en regressionsanalys med resultatet i avancerad matematik i TIMSS Advanced liknande den med kursbetyget i Matematik 4 som redovisas i tabell 6, men inför nu också om eleven läst både Matematik 4 och Matematik 5, jämfört med om de bara läst Matematik 4 och inga fler matematikkurser efter det. Resultatet finns i bilagans tabell B9. Tabellen visar, precis som vi tidigare nämnt, att skillnaden mellan dessa två grupper i genomsnitt är 70 poäng i TIMSS Advanced. Men när vi i modellen tar med elevens kursbetyg minskar denna skillnad till drygt 20 poäng. Detsamma gäller när vi också tar hänsyn till elevens kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser.

Precis som Skolverket tidigare konstaterat⁴⁵ beror alltså en del av skillnaderna i resultat mellan dessa elevgrupper sannolikt på att elever som redan är duktiga i matematik i högre utsträckning tenderar att välja att läsa mer matematik än övriga elever.

Sambandet mellan elevernas kursbetyg i Matematik 4 och deras resultat i avancerad matematik i TIMSS Advanced är däremot oförändrat. Detta samband ändras alltså inte av att eleverna som deltar i TIMSS Advanced har läst olika många matematikpoäng.

⁴⁴ Notera att det är få elever som fått F i Matematik 4 som valt att även läsa Matematik 5. Ungefär 4 procent av eleverna som valt att läsa Matematik 5 fick F i kursbetyget i Matematik 4.

⁴⁵ Skolverket (2016b).

6. Sammanfattande diskussion

Vi har i denna rapport analyserat resultat från TIMSS och TIMSS Advanced 2015 tillsammans med nationella betygsdata för de deltagande eleverna. Denna rapport visar att samstämmigheten mellan de svenska elevernas resultat i de internationella studierna TIMSS årskurs 8 och TIMSS Advanced och deras prov- och slutbetyg från skolan är god. Elever som erhållit högre betyg har också i genomsnitt ett högre resultat i TIMSS-studierna än elever med lägre betyg.

Både resultaten från internationella kunskapsmätningar som TIMSS och elevers resultat på nationella prov och slut- och kursbetyg är mått på elevers kunskaper. I denna rapport har vi för första gången presenterat analyser av jämförelser mellan elevers betyg på individnivå och svenska resultat i en internationell studie som utvärderar elevers kunskaper.

En viktig aspekt för de internationella studiernas giltighet är att eleverna faktiskt presterar så bra de kan vid mättillfället, trots att deras medverkan i dessa studier inte har någon direkt påverkan för dem personligen. Det finns också ett intresse att kunna förstå resultaten från TIMSS-studierna i en mer nationell kontext, till exempel vad ett högre resultat i TIMSS står för i det svenska utvärderingssystemet.

Analysen avser att besvara frågor som till exempel om elever med betyget A i matematik faktiskt presterar bättre på TIMSS-provet än elever som erhållit ett B i matematik, och frågor om hur kunskapsnivåerna i TIMSS förhåller sig till svenska elevers betyg. Vår ansats är utforskande, det vill säga att vi vill beskriva hur sambanden ser ut. Det finns alltså inget antagande om att det ena måttet är bättre än det andra eller att vi ifrågasätter dem i denna rapport.

Utvärderingssystemens syften och format

I rapporten finns inte heller något antagande om att de olika måtten mäter exakt samma sak. De internationella studierna och det svenska utvärderingssystemet med nationella prov och betyg har olika syften och utgångspunkter. De internationella studierna mäter en viss typ av kunskaper, formulerade i ett internationellt överenskommet ramverk. Nationella prov och betyg mäter bredare kunskapsområden utifrån nationella styrdokument som kurs- och ämnesplaner. Resultaten i TIMSS och TIMSS Advanced bygger på ett skriftligt kunskapsprov medan slut- och kursbetygen ska uttrycka en allsidig utvärdering av en elevs visade kunskaper. De nationella proven innehåller dessutom delar som inte täcks in i det provformat som de internationella studierna tillhandahåller, exempelvis muntlig framställning eller laborativa delar.

För att säkerställa att TIMSS-studierna är relevanta för att mäta svenska elevers kunskaper har samstämmighetsstudier genomförts mellan det innehåll som testas i de aktuella studierna och de svenska styrdokument som är aktuella för studierna (kurs- och ämnesplaner samt nationella prov i de specifika ämnena). I dessa samstämmighetsstudier framkommer att TIMSS-studierna till relativt stora delar passar för att utvärdera svenska elevers kunskaper i de aktuella ämnena. Det betyder att innehållet i uppgifterna som finns i TIMSS-proven är sådant som de flesta svenska elever bör ha mött i sin undervisning i skolan. Denna samstämmighet är något bättre för de äldre eleverna än för de yngre. För TIMSS årskurs 8 bedöms samstämmigheten vara något högre för matematik än för naturvetenskap.

Tidsaspekten

Det är viktigt att notera tidsaspekten för de data vi analyserar i rapporten. Eleverna genomför inte TIMSS-proven under samma tidsperiod som de genomför nationella prov eller erhåller sina betyg. För eleverna i TIMSS årskurs 8 har det till exempel gått mer än ett helt år från det att de skriver TIMSS-provet till att de erhåller sina slutbetyg, och ungefär ett år till att de skriver de nationella proven. Elever som deltar i TIMSS Advanced kan redan ha fått sina kursbetyg när de skriver TIMSS Advanced-provet, eller så är de på väg att avsluta kursen. De skriver det nationella provet i Matematik 4 antingen före eller efter att de deltar i TIMSS Advanced.

Varken elever, lärare eller skolor får någon återkoppling på hur det har gått för enskilda elever i TIMSS-studierna, vilket innebär att provresultaten från studierna inte påverkar elevernas kunskapsutveckling. Vi påstår inte heller i analyserna att elevens betyg kan förklara eller förklaras av deras prestation i TIMSS-studierna. Vi kan i denna studie bara undersöka om elever med höga betyg i genomsnitt också uppvisar bättre prestationer i TIMSS än elever med lägre betyg.

Elever med högre betyg har också i genomsnitt bättre resultat i TIMSS-studierna

Studien visar att elever som erhållit högre betyg också i genomsnitt har högre resultat i TIMSS-studierna än elever med lägre betyg. Det är ungefär lika stora skillnader i TIMSS-poäng mellan varje godkänt betyg, A–E. Särskilt i grundskolan är skillnaden större mellan E och F än mellan de godkända betygen. Det är inte ett oväntat resultat, då elever som inte erhållit ett godkänt betyg i praktiken kan ha mycket stora brister i sina kunskaper eller vara nära en godkänd nivå.

Sambandsanalyserna visar ett starkt, positivt samband mellan elevernas betyg, och deras resultat i TIMSS. Dessa resultat gör att vi kan dra slutsatsen att samstämmigheten är god mellan Sveriges resultat i TIMSS-studierna och elevernas prov-, slut- och kursbetyg från skolan.

Sambanden mellan betyg och resultat i TIMSS-studierna är något starkare i matematik än i naturvetenskap respektive fysik. Det finns idag inget givet svar på varför det är så. Men TIMSS naturvetenskapsdel i årskurs 8 har inte bedömts ha lika hög samstämmighet med de svenska styrdokumenterna för naturorienterande ämnen som TIMSS matematik, enligt de forskare som analyserat detta för TIMSS 2015. Det som är naturvetenskap i TIMSS årskurs 8 undervisas också framförallt inom tre ämnen, biologi, fysik och kemi, medan matematik endast är ett ämne i grundskolan. I vår analys har vi utgått från ett sammanvägt slutbetyg i de tre naturorienterande ämnena. Sambanden mellan dessa slutbetyg är mycket höga, men det faktum att naturvetenskapsprovet i TIMSS spänner över tre ämnen skulle kunna påverka hur starkt slutbetygen och TIMSS-proven samvarierar.

Eleverna som deltar i matematikdelen i TIMSS Advanced läser eller har läst minst Matematik 4 när de skriver kunskapsprovet. Runt 60 procent av eleverna som deltagit i TIMSS Advanced 2015 har också läst Matematik 5. Dessa elever presterar bättre på kunskapsprovet i avancerad matematik än elever som valt att sluta läsa matematik efter kursen Matematik 4. Frågan är om detta påverkar sambandet mellan kursbetyget i Matematik 4 och resultaten i TIMSS

Advanced? En del av dessa skillnader i resultat beror sannolikt på att elever som redan är duktiga i matematik i högre utsträckning tenderar att välja att läsa mer matematik än övriga elever.

Sambandet mellan elevernas kursbetyg i Matematik 4 och deras resultat i avancerad matematik i TIMSS Advanced är däremot oförändrat när vi också tar hänsyn till om eleven läst Matematik 5. Detta resultat stärker bilden av att sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS-studierna är robust och att samstämmigheten är hög.

Kunskapsnivåerna i TIMSS

I TIMSS-studierna finns olika kunskapsnivåer som är satta utifrån fasta poängintervall. Kunskapsnivåerna är kopplade till provuppgifter utifrån stigande svårighetsgrad. De ger en fingervisning om vilka kunskaper elever i respektive poängintervall har. Vi vet sedan tidigare att relativt få elever i Sverige når upp till de högre nivåerna i TIMSS-studierna. Analyserna i denna rapport visar att det är elever med högre betyg som i större utsträckning når poäng som motsvarar hög eller avancerad kunskapsnivå i TIMSS-studierna. En stor andel elever med lägre betyg har däremot svårt att nå det som betecknas medelgod nivå i TIMSS-studierna.

Det är svårt att jämföra de olika kravnivåerna eftersom de svenska kunskapskraven också ska tolkas i relation till andra delar i kursplanen medan TIMSS-studiernas kunskapsnivåer innehåller ett mer ämnesspecifikt innehåll. Utifrån dessa analyser kan vi inte avgöra om det vi ser är en adekvat spridning eller om det är så att elever med lägre betyg underpresterar jämförelsevis TIMSS. Här finns nu möjligheter till fortsatta studier.

Det är också svårt att jämföra kunskapsnivåerna mellan TIMSS och TIMSS Advanced. Eleverna i årskurs 8 står sig bättre än eleverna i TIMSS Advanced i relation till vad man i TIMSS-studierna benämner som exempelvis medelgod nivå av kunskap. Här kan det också vara viktigt att hålla TIMSS-studiernas olika syften och målpopulationer i minnet. TIMSS årskurs 8 utvärderar brett i grundskolan medan TIMSS Advanced utvärderar den grupp elever i gymnasieskolan som läst avancerad matematik och fysik. De utgör ungefär 14 procent av hela den aktuella årskullen.

Olika resultat för olika elevgrupper även för elever med samma betyg

I vår analys har vi förutom betyg valt att inkludera tre andra variabler som samvarierar antingen med elevens resultat i TIMSS, elevens betyg eller med båda två. Dessa variabler är elevens kön, migrationsbakgrund samt grad av hemresurser. Skillnaderna i TIMSS-poäng mellan varje betygssteg är i princip lika stora även när vi tar hänsyn till elevens kön, hemresurser och elevens migrationsbakgrund. Även detta resultat stärker bilden av att sambandet mellan betyg och resultat i TIMSS-studierna är robust och att samstämmigheten är hög.

Analyserna i rapporten visar vidare att elever med samma betyg i genomsnitt presterar något olika i TIMSS-studierna utifrån dessa tre bakgrundsvariabler. Pojkar och män har högre medelpoäng i TIMSS-studierna än flickor och kvinnor även när vi tar hänsyn till elevernas betyg. Detsamma gäller för elever som är födda i Sverige med minst en svenskfödd förälder och elever med högre grad av hemresurser.

Vi kan konstatera att de två utvärderingssystemen av elevernas kunskaper, TIMSS-studierna och det svenska betygssystemet, fungerar något olika för pojkar och flickor respektive män och kvinnor. Flickor och kvinnor tenderar att i genomsnitt ha lika höga betyg (matematik) eller något högre betyg (naturorienterade ämnen), medan resultaten i TIMSS-studierna påvisar ett samband till pojkarnas fördel, även om skillnaderna är relativt små uttryckta i TIMSS-poäng. Liknande skillnader ser vi också i den officiella statistiken för slutbetyg och nationella prov.

Det är svårt att komma åt förklaringar till dessa skillnader utan fortsatta och fördjupade studier. Dessa behöver möjligen vara av mer kvalitativ karaktär. Det är svårt att i kvantitativa data studera hur grupperna eventuellt skiljer sig åt i praktiken. Fungerar undervisningen olika för elevgrupperna? Har olika grupper av elever olika strategier för att höja sina betyg eller få stöd för att utvecklas i sitt lärande? En fortsatt studie kring detta skulle kunna vara att lyfta in elevernas motivation och attityder till ämnena i modellen.

Vi vill också åter poängtera att dessa två utvärderingssystem inte mäter exakt samma sak. Resultaten i TIMSS och TIMSS Advanced bygger på ett skriftligt kunskapsprov medan slut- och kursbetygen utgår från en allsidig utvärdering av en elevs visade kunskaper. De nationella proven innehåller också delar som inte täcks in i det provformat som de internationella studierna tillhandahåller, exempelvis muntlig framställning eller laborativa delar. Eleverna genomför heller inte TIMSS-proven under samma tidsperiod som de genomför nationella prov eller erhåller sina betyg. Alla dessa aspekter skulle kunna spela olika stor roll för de olika elevgrupperna.

Fördelningseffekter

En del av de skillnader vi ser i resultaten från TIMSS-studierna mellan olika elevgrupper inom varje betygssteg beror sannolikt på vad som kan kallas för en fördelningseffekt. TIMSS-resultaten mäts på en kontinuerlig skala vilket innebär att måttet är mer fingradigt än betygen, som mäts på en skala med sex kategorier, A–F. Om en grupp elevers prestationer generellt är bättre kommer de i genomsnitt att ligga högre även inom varje betygskategori. Det är därför rimligt att vi ser vissa skillnader i genomsnittligt TIMSS-resultat mellan elevgrupperna även när vi tar hänsyn till elevernas betyg. Hur stor del av skillnaden mellan grupperna som kommer från dessa fördelningseffekter kan denna analys däremot inte svara på.

Avslutningsvis

Vi har i denna rapport visat att TIMSS och TIMSS Advanced, de nationella proven och betygssystemet, som alla är viktiga delar i det svenska utvärderingssystemet, har en god samstämmighet. Om vi utgår från att de internationella studierna TIMSS och TIMSS Advanced är stabila mått på elevers kunskaper i Sverige i de aktuella ämnena kan vi också konstatera att betygssystemet och det nationella provsystemet också fungerar väl som mått på elevers kunskaper. Vi kan också vända på detta och istället konstatera att de internationella studierna fungerar väl för att uttala oss om svenska elevers kunskaper givet att betygssystemet och det nationella provsystemet är stabilt.

Analyserna i rapporten visar emellertid också på en del resultat som är svåra att förklara. Det handlar till exempel om skillnaderna som finns mellan elevgrupper utifrån kön, migrationsbakgrund och grad av hemresurser. Även om vi här bland annat lyfter en delförklaring kring det vi kallar fördelningseffekter kan det förstås finnas ytterligare orsaker till dessa skillnader. Detta är ett område som behöver fortsatta studier.

Referenser

- Frändberg, B., & Hagman, M., (2017). *Med fokus på Naturorienterande ämnen. En analys av samstämmigheten mellan svenska styrdokument, ämnesprov i NO och de internationella studierna PISA 2015 och TIMSS 2015.* Stockholm: Skolverket.
- Nyström, P., Kjellsson Lind, A., Dahlberg, U., & Johansson, H., (2016). *Hur samstämmiga är svenska styrdokument och nationella prov med ramverk och uppgifter i TIMSS Advanced 2015?* Stockholm: Skolverket.
- Martin M., m.fl. (2016). *Methods and procedures in TIMSS 2015.* <http://timssandpirls.bc.edu/publications/timss/2015-methods.html>
- Martin, Mullis and Hooper (2016). *Methods and procedures in TIMSS Advanced 2015.* <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-a-methods.html>
- Mullis, I., & Martin, M., m.fl. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics and Science.* <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS Advanced 2015 International Results in Advanced Mathematics and Physics.* <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/advanced/>
- Mullis, I.V.S., M.O Martin (2014). *TIMSS Advanced 2015 Assessment Frameworks.* TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College,
- Mullis, I., & Martin, M., m.fl. (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks.* Boston: Boston College.
- Skolverket (2016a). *TIMSS 2015 – Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv.* Rapport 448. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2016b). *TIMSS Advanced 2015 – Svenska gymnasieelevers kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv.* Rapport 449. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2016c). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 (Reviderad 2016).* Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2014). *Grundskolan i internationella kunskapsmätningar – kunskap, skolmiljö och attityder till lärande.* Rapport 407. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2013). *PISA 2012. 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap. Resultaten i koncentration.* Sammanfattning av Rapport 398. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2012). *TIMSS 2011. Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv.* Rapport 380. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2009). *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? Kunskapsöversikt om betydelsen av olika faktorer.* Stockholm: Skolverket.

Sollerman, S., & Pettersson, A., (2016). *Med fokus på matematik. En analys av samstämmigheten mellan svenska styrdokument, ämnesprov i matematik och den internationella studien TIMSS 2015*. Stockholm: Skolverket.

Information om nationella prov och betyg från Skolverkets webbplats:
<http://www.skolverket.se/bedomning/nationella-prov>

Bilaga

Tabeller för TIMSS Grundskolan

Tabell B1. Medelpoäng på TIMSS-provet i naturvetenskap utifrån slutbetygen i biologi, fysik och kemi i årskurs 9.

Betyg	Slutbetyg Biologi		Slutbetyg Fysik		Slutbetyg Kemi	
	Andel (%)	Medelpoäng	Andel (%)	Medelpoäng	Andel (%)	Medelpoäng
A	12	600 (4,4)	11	604 (5,2)	10	604 (4,6)
B	15	571 (4,5)	16	580 (3,6)	14	579 (4,4)
C	23	542 (3,2)	22	541 (3,2)	23	548 (3,4)
D	21	510 (4,1)	19	510 (4,3)	19	512 (3,9)
E	22	465 (4,6)	24	469 (4,4)	26	471 (4,3)
F	3	397 (13,4)	4	412 (11,7)	4	397 (10,3)
Saknar betyg	3	457 (11,3)	4	451 (11,0)	4	452 (10,4)

() medelfel inom parentes

Tabell B2. Korrelationer mellan elevers prov- och slutbetyg i biologi, fysik och kemi i årskurs 9 och resultat i TIMSS naturvetenskap.

	TIMSS Naturvetenskap	Sammanvägt ämnesbetyg åk 9	Sammanslaget provbetyg åk 9	Slutbetyg åk 9 biologi	Slutbetyg åk 9 fysik	Slutbetyg åk 9 kemi
Sammanvägt ämnesbetyg åk 9	0,62	-	-	-	-	-
Sammanslaget provbetyg åk 9	0,62	0,82	-	-	-	-
Slutbetyg åk 9 biologi	0,59	0,93	0,79	-	-	-
Slutbetyg åk 9 fysik	0,61	0,93	0,79	0,84	-	-
Slutbetyg åk 9 kemi	0,61	0,93	0,80	0,84	0,84	-
Provbetyg nationellt prov åk 9, biologi	0,59	0,80	1,00	0,87	0,73	0,75
Provbetyg nationellt prov åk 9, fysik	0,65	0,82	1,00	0,73	0,89	0,75
Provbetyg nationellt prov åk 9, kemi	0,63	0,83	1,00	0,76	0,73	0,91

Tabell B3. Korrelationer mellan elevers prov- och slutbetyg och resultat i TIMSS.

	Matematik			Naturvetenskap		
	TIMSS Matematik	Slutbetyg åk 9	Nationellt prov åk 9	TIMSS Naturvetenskap	Slutbetyg åk 9	Nationellt prov åk 9
Slutbetyg åk 9	0,76	–	–	0,62	–	
Nationellt prov åk 9	0,77	0,92	–	0,63	0,82	–
Meritvärde åk 9	0,66	0,80	0,75	0,64	0,89	0,77

Tabell B4. Resultat från regressionsanalyser, TIMSS matematik.

Regressionskoefficienter och deras medelfel för linjära regressioner mellan prov- och slutbetyg och resultat i TIMSS naturvetenskap, samt bakgrundsfaktorer.

Variabler	"Betyg" = Slutbetyg åk 9			"Betyg" = Provbetyg åk 9		"Betyg" = Meritvärde åk 9	
	Endast bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler
Intercept	304,4 (12,0)	448,3 (2,5)	387,4 (7,0)	456,4 (2,2)	403,1 (6,8)	298,2 (7,2)	223,1 (9,2)
"Betyg"		38,3 (1,1)	35,3 (1,1)	40,6 (1,1)	37,6 (1,0)	0,9 (0,0)	0,8 (0,0)
Kön (pojke)	10,5 (3,0)		10,7 (2,3)		6,3 (2,3)		25,1 (2,6)
Migrationsbakgrund 1	-8,2 (6,6)		-13,9 (4,7)		-10,5 (4,3)		-18,7 (5,0)
Migrationsbakgrund 2	-30,8 (6,3)		-26,4 (4,8)		-21,2 (4,1)		-22,2 (5,0)
Hemresurser	17,6 (1,1)		5,7 (0,6)		5,1 (0,6)		6,9 (0,8)
Förklaringsgrad (R ²)	20 %	57 %	61 %	59 %	62 %		50 %

(): medelfel inom parentes.

Fetmarkerade siffror innebär att regressionskoefficienten är statistiskt skild från 0, på 5 % signifikansnivå.

Migrationsbakgrund 1: Elever födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar.

Migrationsbakgrund 2: Elever födda utomlands.

Tabell B5. Resultat från regressionsanalyser, TIMSS naturvetenskap.

Regressionskoefficienter och deras medelfel för linjära regressioner mellan prov- och slutbetyg och resultat i TIMSS naturvetenskap, samt bakgrundsfaktorer.

Variabler	Endast bakgrundsvariabler	"Betyg" = Slutbetyg åk 9		"Betyg" = Provbetyg åk 9		"Betyg" = Meritvärde åk 9	
		Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler
Intercept	393,7 (12,0)	465,3 (4,0)	356,9 (9,4)	471,9 (4,4)	359,0 (9,8)	289,7 (10,0)	206,6 (9,7)
"Betyg"		38,0 (1,5)	32,7 (1,5)	34,1 (1,5)	28,4 (1,5)	1,0 (0,0)	0,9 (0,0)
Kön (pojke)	3,6 (3,0)		14,2 (2,8)		9,7 (3,0)		19,5 (2,4)
Migrationsbakgrund 1	-24,5 (7,5)		-31,1 (6,2)		-22,5 (6,1)		-35,8 (5,9)
Migrationsbakgrund 2	-59,5 (7,7)		-51,9 (6,9)		-42,0 (6,5)		-49,3 (6,3)
Hemresurser	21,3 (1,1)		10,6 (0,9)		11,1 (1,0)		9,8 (0,9)
Förklaringsgrad (R ²)	20 %	39 %	49 %	39 %	48 %	41 %	51 %

(): medelfel inom parentes.

Fetmarkerade siffror innebär att regressionskoefficienten är statistiskt skild från 0, på 5 % signifikansnivå.

Migrationsbakgrund 1: Elever födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar.

Migrationsbakgrund 2: Elever födda utomlands.

Tabeller för TIMSS Advanced

Tabell B6. Korrelationer mellan elevers kurs- och provbetyg och resultat i TIMSS Advanced.

	Matematik			Fysik	
	TIMSS Advanced Matematik	Kursbetyg Matematik 4	Provbetyg Matematik 4	TIMSS Advanced Fysik	Kursbetyg Fysik 2
Kursbetyg	0,71	–	–	0,59	–
Nationellt prov	0,73	0,92	–	–	–
GBP	0,60	0,74	0,70	0,57	0,77

Tabell B7. Resultat från regressionsanalyser, TIMSS Advanced avancerad matematik.

Regressionskoefficienter och deras medelfel för linjära regressioner mellan kurs- och provbetyg och resultat i TIMSS Advanced avancerad matematik, samt bakgrundsfaktorer.

	Endast bakgrundsvariabler	"Betyg" = Kursbetyg Matematik 4		"Betyg" = Provbetyg Matematik 4		"Betyg" = GBP	
		Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler
Intercept	293,8 (17,1)	371,3 (4,0)	296,6 (15,4)	390,4 (4,0)	337,9 (12,6)	151,3 (15,4)	80,1 (20,0)
"Betyg"		43,9 (1,5)	41,0 (1,4)	44,2 (1,8)	41,9 (1,6)	18,5 (1,0)	17,1 (1,1)
Kön (pojke)	11,1 (5,0)		16,8 (4,7)		12,4 (4,5)		27,2 (4,2)
Migrationsbakgrund 1	-41,2 (6,3)		-20,8 (4,2)		-21,9 (5,0)		-20,0 (5,8)
Migrationsbakgrund 2	-41,0 (8,6)		-28,4 (7,6)		-26,5 (6,5)		-17,9 (8,2)
Hemresurser	13,1 (1,4)		6,9 (1,2)		4,9 (1,1)		7,5 (1,3)
Förklaringsgrad (R ²)	14 %	50 %	55 %	53 %	57 %	36 %	41 %

(): medelfel inom parentes.

Fetmarkerade siffror innebär att regressionskoefficienten är statistiskt skild från 0, på 5 % signifikansnivå.

Migrationsbakgrund 1: Elever födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar.

Migrationsbakgrund 2: Elever födda utomlands.

Tabell B8. Resultat från regressionsanalyser, TIMSS Advanced fysik.

Regressionskoefficienter och deras medelfel för linjära regressioner mellan kurs och provbetyg och resultat i TIMSS Advanced fysik, samt bakgrundsfaktorer.

	Endast bakgrundsvariabler	"Betyg" = Kursbetyg Fysik 2		"Betyg" = GBP	
		Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler	Endast betyg	Både betyg och bakgrundsvariabler
Intercept	257,6 (12,5)	385,9 (5,9)	251,0 (16,3)	92,4 (17,5)	-6,9 (22,5)
"Betyg"		43,7 (1,9)	39,3 (1,8)	23,3 (1,1)	21,5 (1,2)
Kön (pojke)	14,2 (4,4)		22,0 (4,9)		35,2 (4,5)
Migrationsbakgrund 1	-42,4 (8,4)		-26,1 (7,7)		-28,0 (7,5)
Migrationsbakgrund 2	-59,6 (11,6)		-39,5 (10,0)		-39,3 (9,7)
Hemresurser	18,8 (1,5)		12,8 (1,4)		10,8 (1,4)
Förklaringsgrad (R ²)	17 %	35 %	43 %	33 %	41 %

(): medelfel inom parentes.

Fetmarkerade siffror innebär att regressionskoefficienten är statistiskt skild från 0, på 5 % signifikansnivå.

Migrationsbakgrund 1: Elever födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar.

Migrationsbakgrund 2: Elever födda utomlands.

Tabell B9. Resultat från regressionsanalyser med matematikkurs, TIMSS Advanced.

Regressionskoefficienter och deras medelfel för linjära regressioner mellan matematikkurs, kursbetyg i Matematik 4 och resultat i avancerad matematik i TIMSS Advanced, samt elevens bakgrundsfaktorer

	Matematikkurs	Matematikkurs och betyg Matematik 4	Både betyg och bakgrundsvariabler
Intercept	389,5 (5,2)	362,3 (4,4)	287,0 (16,1)
Matematik 4 och 5	69,9 (5,7)	22,7 (5,0)	23,1 (4,9)
Betyg Matematik 4		40,2 (1,7)	37,1 (1,6)
Kön (pojke)			13,8 (4,9)
Migrationsbakgrund 1			-20,7 (4,8)
Migrationsbakgrund 2			-31,2 (7,8)
Hemresurser			7,2 (1,4)
Förklaringsgrad (R ²)	13 %	49 %	55 %

(): medelfel inom parentes.

Fetmarkerade siffror innebär att regressionskoefficienten är statistiskt skild från 0, på 5 % signifikansnivå.

Migrationsbakgrund 1: Elever födda i Sverige med två utlandsfödda föräldrar.

Migrationsbakgrund 2: Elever födda utomlands.

Sverige deltar i flera internationella studier som syftar till att jämföra elevers kunskaper mellan länder och över tid. Under slutet av 2016 presenterades resultaten från två av de internationella studier som genomfördes 2015, TIMSS och TIMSS Advanced. Denna rapport syftar till att beskriva sambandet mellan de svenska elevernas resultat från de två TIMSS-studierna och deras betyg och resultat på nationella prov. Analyserna som presenteras i rapporten visar att samstämmigheten mellan dessa olika mått på elevers kunskaper är god.

Rapporten vänder sig i första hand till beslutsfattare och forskare.

