

TIMSS 2007

Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik
och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv



TIMSS 2007

Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik
och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv

Beställningsadress:
Fritzes kundservice
106 47 Stockholm
Telefon: 08-690 95 76
Telefax: 08-690 95 50
E-post: skolverket@fritzes.se
www.skolverket.se

Beställningsnr: 08:1064
ISSN: 1103-2421
ISRN: SKOLV-R-323-SE

Form: Ordförrådet AB
Tryck: Danagårds Grafiska
Upplaga: 3 000 ex

Förord

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) är en internationell komparativ studie som undersöker elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i årskurserna 4 och 8. Två gånger tidigare har Sverige deltagit i TIMSS, år 1995 och 2003, då med elever i årskurs 8. Inte sedan föregångarna till TIMSS på 1970- och 80-talen har elever i årskurs 4 deltagit i internationella jämförande studier i de aktuella ämnena och då endast i naturvetenskap. Denna rapport är en kortfattad redovisning av TIMSS 2007 som fokuserar Sveriges resultat på de olika kunskapsproven. Rapporten utgår från de resultat som redovisas i de internationella rapporterna, men alla områden som redovisas där täcks inte. Skolverkets avsikt är att i kommande rapporter följa upp och bredda den här presenterade resultatredovisningen med fördjupade analyser.

Den svenska delen av TIMSS 2007 genomfördes av Skolverket i samarbete med Christina Kärrqvist och Birgitta Frändberg (naturvetenskap) samt Per-Olof Bentley (matematik), och deras medarbetare vid Enheten för ämnesdidaktik på Göteborgs universitet.

Arbetsgruppen på Skolverket har bestått av olika medarbetare i olika faser, dessa personer har medverkat: Anders Auer, Anita Wester, Björn Floderus, Camilla Thinsz Fjellström, Caroline Klingenstierna, Daniel Gustafsson, Kristian Ramstedt, Niclas Westin, Oscar Dunge, Sofia Silva, Susanna Larsson, Thomas Krigsman och Tomas Matti.

Ett stort tack till de personer som ingått i TIMSS referensgrupp: Anders Jidesjö, Anna Vikström, Ann-Christin Larsson, Eva Carlsson Landström, Helena Karis, Jan-Olov Lindström, Jesper Boesen, Johan Lithner, Lena Löfgren, Lisa Björklund Boistrup, Malin Annergård Pierrou, Peter Nyström, Siv Frisell och Stavros Louca.

Vi som har arbetat med TIMSS-projektet vill sist men inte minst framföra vårt stora tack till medverkande elever, lärare och skolledningar för deras positiva och seriösa deltagande.

Stockholm, november 2008

Per Thullberg
Generaldirektör

Camilla Thinsz Fjellström
Undervisningsråd

Innehåll

Sammanfattning	8
1. Inledning	12
2. Årskurs 4-elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap	18
2.1 Övergripande resultat i matematik och naturvetenskap.....	18
2.2 Variation i resultat – kunskapsnivåer och spridning	20
2.3 Resultat uppdelat efter innehållsliga områden och kognitiva förmågor	26
3. Årskurs 8-elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap	32
3.1 Övergripande resultat i matematik och naturvetenskap.....	32
3.2 Förändringar i resultat jämfört med 1995 och 2003	36
3.3 Variation i resultat – kunskapsnivåer och spridning	39
3.4 Resultat uppdelat efter innehållsliga områden och kognitiva förmågor	46
4. TIMSS-resultat i undergrupper, årskurs 4 och 8	50
4.1 Flickors och pojkars resultat	50
4.2 Socioekonomisk bakgrund och resultat.....	52
4.3 Migrationsbakgrund och resultat	53
4.4 Kommunala samt fristående skolor och resultat	54
5. Elev-, lärar- och skolenkäter samt nationell enkät	58
5.1 Elevers attityder till matematik och NO-ämnen.....	58
5.2 Tid och innehåll i undervisningen i matematik och NO-ämnen	60
5.3 Undervisning i matematik och NO-ämnen.....	64
5.4 Bedömning, läxor och prov i matematik och NO-ämnen	66
5.5 Lär miljö.....	68
6. Skolverkets kommentar till TIMSS 2007	72
Referenser	78

Sammanfattning

Sammanfattning

Sverige deltar i internationella studier för att få en bild av det svenska skol-systemet i relation till andra länders system och för att följa utvecklingen över tid inom de områden som undersökningarna mäter. Denna information ska komplettera nationella informationskällor. Det är lätt att inse att internationella kunskapsundersökningar inte ensamma ger fullständiga bilder av svenska elevers kunskaper och alltså inte heller en fullständig bild av hur väl det svenska utbildningssystemet lyckas med sitt uppdrag. Det finns också många aspekter av kunskap och kompetens som inte låter sig mätas så enkelt, vare sig med internationella eller nationella instrument. Resultat från olika källor behöver nyanseras, problematiseras och analyseras för att ge underlag för skolans utveckling.

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) är en internationell komparativ studie som undersöker elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i årskurserna 4 och 8. I TIMSS-undersökningarna samlas en mängd information in om nationella regler och mål (nationell enkät), faktisk organisation och undervisning (skol- och lärarenkäter) och elevers kunskaper och attityder (elevenkäter och provresultat). Proven mäter de kunskaper och förmågor som de deltagande länderna genom kompromisser kommit överens om är relevanta att mäta utifrån ländernas läroplaner och kursplaner.

Årskurs 4 – nuläge

TIMSS 2007 visar att svenska elever i årskurs 4 presterar på en lägre nivå i matematik än genomsnittet för de EU och OECD-länder som deltar i TIMSS-undersökningen. I naturvetenskap presterar svenska årskurs 4-elever på ungefär samma nivå som EU/OECD-genomsnittet.

När resultatbilderna analyseras utifrån olika kunskapsnivåer i matematik framgår att andelen högpresterande elever på TIMSS-provet är betydligt mindre i Sverige jämfört med genomsnittet för EU/OECD-länderna. Däremot har Sverige inte fler elever som tillhör de mest lågpresterande. I naturvetenskap är andelen elever som inte når upp till den mest elementära nivån marginellt mindre, men andelen elever som når den avancerade nivån är också mindre jämfört med EU/OECD-länderna i genomsnitt.

Spridningen i resultat i både matematik och naturvetenskap i årskurs 4 är mindre i Sverige än i EU/OECD-länderna i genomsnitt.

I matematik är svenska elever i årskurs 4 relativt bättre på att *sammanställa och tolka data*, men relativt sämre i *taluppfattning och aritmetik* liksom i *geometri*. Svenska elever är också relativt sämre i att *använda fakta och begrepp* i matematik. I naturvetenskap är svenska elever relativt bättre i *geovetenskap* och till viss del även *biologi*, men relativt sämre inom området *fysik och kemi*.

Det går inte att uttala sig om kunskapsutvecklingen över tid för elever i årskurs 4 då detta är första gången som Sverige deltar i TIMSS med årskurs 4.

Årskurs 8 – nuläge och förändring i resultat

Svenska elever i årskurs 8 presterar under EU/OECD-genomsnittet i matematik och i naturvetenskap ungefär i nivå med EU/OECD-genomsnittet. Den negativa utveckling som kunde påvisas mellan 1995 och 2003 har fortsatt 2007, om

än i något lägre takt i matematik. I naturvetenskap har nedgången 2007 varit större och resultaten tyder inte på att den tidigare nedgången skulle vara på väg att bromsas upp.

Mellan år 1995 och 2003 var det framför allt de mest högpresterande eleverna inom både matematik och naturvetenskap som stod för nedgången, även om de mest lågpresterande också försämrade sina resultat. Mellan år 2003 och 2007 är försämringen mer jämnt fördelad i matematik, medan det i naturvetenskap är de relativt mest lågpresterande eleverna som står för den huvudsakliga nedgången. I både matematik och naturvetenskap finns också en tendens till att pojkar har försämrat sig i större utsträckning än flickor.

Mellan år 1995 och 2007 har andelen elever som inte når upp till den mest elementära kunskapsnivån ökat från fyra procent till tio procent i matematik och från tre till nio procent i naturvetenskap. Samtidigt har andelen elever som presterar på den mest avancerade kunskapsnivån minskat från tolv till två procent i matematik och från 19 till sex procent i naturvetenskap.

Även för årskurs 8 gäller att spridningen i resultat mellan elever är relativt låg i ett internationellt perspektiv.

I matematik är svenska elever i årskurs 8 relativt bättre på framför allt *statistik och sannolikhet* samt till viss del även på *aritmetik och taluppfattning*. Däremot är svenska elever relativt sämre i framför allt *algebra* men också i *geometri*. Liksom för årskurs 4 är elever i årskurs 8 relativt sämre på att *använda* fakta och begrepp i matematik. Inom naturvetenskap är svenska elever relativt bättre i *biologi* och något sämre i *kemi* men profilen är mer jämn i förhållande till matematik. I naturvetenskap är svenska elever förhållandevis bra på att *resonera* i en ny situation.

Resultat i undergrupper

Skillnaderna mellan svenska flickor och pojkar är relativt små både i matematik och naturvetenskap. Det är endast i matematik i årskurs 4 som det finns signifikanta skillnader och då till pojkarnas fördel. Skillnaden är relativt liten, speciellt om man jämför med läsförståelse där skillnaderna mellan flickor och pojkar, till flickornas fördel, är avsevärt mycket större.¹

Elever med svensk bakgrund presterar på en högre genomsnittlig nivå än elever med utländsk bakgrund i både matematik och naturvetenskap i såväl årskurs 4 som 8. Skillnaderna är något större i naturvetenskap. En del av dessa skillnader kan förklaras med att de socioekonomiska villkoren är olika för de olika grupperna.

Elever som går i fristående skolor presterar i genomsnitt bättre på TIMSS-provet än elever som går i kommunala skolor. Detta gäller både matematik och naturvetenskap i både årskurs 4 och 8. Även i det fallet förklarar skillnader i elevernas socioekonomiska bakgrund en väsentlig del av skillnaderna.

Elev-, lärar- och skolenkäter samt nationell enkät

Fler elever värderar matematik och naturvetenskapliga ämnen högre i TIMSS 2007 jämfört med i TIMSS 2003. Detta är en positiv utveckling, även om andelarna fortfarande är låga vad gäller NO-ämnen. Generellt finns ett positivt samband som innebär att elever som i enkäten angett att de har gott självför-

¹ Se Skolverket (2007c) och Skolverket (2007d)

troende att lära och positiv inställning har bättre resultat än elever med lägre självförtroende och mindre positiv inställning. Detta samband är tydligare i matematik än i NO. De yngre eleverna uttrycker en större tilltro till sin förmåga att lära och är mer positiva till ämnena, ett mönster som gäller även för EU/OECD-länderna i genomsnitt.

I Sverige ägnas färre timmar åt matematik än i EU/OECD-länderna i genomsnitt, skillnaden är störst i årskurs 4. Vid en jämförelse av de svenska kursplanernas uppnåendemål i årskurserna 5 och 9 och de delområden som testas i TIMSS årskurs 4 och 8 framgår att färre av TIMSS delområden bedömts täckas av uppnåendemålen i årskurs 5 än i årskurs 9. Lärarsvaren tyder på att andelarna elever i Sverige som undervisas om de undersökta delområdena är mindre, och i vissa fall lika stora som i EU/OECD-länderna i genomsnitt.

Den svenska undervisningen i matematik är i jämförelse med genomsnittet för EU/OECD-länderna mer läroboksstyrd och något mer lektionstid ägnas åt självständigt arbete. Datoranvändningen i skolan har enligt eleverna minskat sedan 2003 och lärarna får i ett internationellt perspektiv mindre fortbildning i att integrera IT i undervisningen. Läxor och prov betonas mindre i Sverige och lärarna lägger i större utsträckning stor vikt vid sin egen bedömning då de följer elevernas utveckling jämfört med EU/OECD-länderna i genomsnitt.

De svenska eleverna har en positiv bild av sin trygghet och säkerhet i internationell jämförelse. Lärarnas bild av säkerheten i skolan är ungefär som genomsnittet för EU/OECD-länderna. De svenska rektorerna har i internationell jämförelse en mer negativ bild av frånvaro och andra störande beteenden i årskurs 8.

Kapitel 1

Inledning

1. Inledning

Vad är TIMSS?

TIMSS undersöker elevers kunskaper och undervisningen i matematik och naturvetenskap i årskurs 4 och 8.

TIMSS står för *Trends in International Mathematics and Science Study* och är en utvärdering av matematik och naturvetenskapliga ämnen i fjärde respektive åttonde skolåret. TIMSS genomförs vart fjärde år sedan 1995. TIMSS-undersökningarna genomförs av IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*).

I TIMSS-undersökningarna samlas en mängd information in om nationella regler och mål (nationell enkät), faktisk organisation och undervisning (skol- och lärarenkäter) och elevers kunskaper och attityder (elevenkäter och provresultat).² Dessutom har en encyklopedi om skolsystemen i de deltagande länderna sammanställts.³

Eleverna får göra ett prov och svara på en enkät ...

I TIMSS får varje elev som testas göra ett ”papper- och pennaprov” som innehåller uppgifter i både matematik och naturvetenskap.⁴ Proven består både av öppna frågor, där eleverna ska ange egna svar, och flervalsfrågor, där de ska välja ett svarsalternativ. Frågorna spänner över olika innehållsliga och kognitiva områden. Utöver provet får eleverna besvara en enkät med bland annat frågor om sin bakgrund, sitt lärande, undervisningen samt engagemang och motivation. Elevernas lärare och rektorer svarar på frågor om vad man undervisar om och hur, kompetens, fortbildning mm. Därutöver har en nationell enkät om regler, läroplan och kursplaner besvarats.

... även elevernas lärare och rektorer får svara på enkäter.

Sverige deltar 2007 för första gången i den del av TIMSS som avser årskurs 4. När TIMSS genomfördes för första gången 1995, deltog Sverige med årskurs 8-elever och likaså i TIMSS 2003.⁵

10 000 svenska elever deltog i TIMSS 2007.

I TIMSS 2007 har cirka 4 700 elever från 155 skolor i årskurs 4 och cirka 5 200 elever från 159 skolor i årskurs 8 deltagit i Sverige. Sammantaget har ungefär 425 000 elever i 59 länder deltagit i TIMSS 2007, 37 länder (och sju provinser) i årskurs 4 och 50 länder (och sju provinser) i årskurs 8.

Varför deltar Sverige i TIMSS och andra internationella undersökningar?

Internationella studier ger perspektiv på det egna utbildningssystemet samt möjliggör mätning av kunskaper över tid...

Sverige deltar i ett flertal internationella undersökningar. Informationen från dessa undersökningar utgör ett bidrag i debatten om den svenska skolan. De internationella undersökningarnas största förtjänster är att de ger möjligheter till bilder av det svenska skolsystemet i relation till andra länders system samt att de ger möjlighet att följa utvecklingen över tid inom de områden som undersökningarna mäter. Resultaten i denna typ av undersökningar svarar mot en viss typ av kunskapsintresse och mäter endast vissa sidor av skolans verksamhet och kvalitet. Bilden behöver nyanseras och problematiseras.

² De internationella rapporterna och databasen för TIMSS 2007 finns på IEA's webbplats <http://timss.bc.edu/index.html>, se även <http://www.iea.nl>

³ Mullis et al (2008a)

⁴ Provet är 2 gånger 36 minuter i årskurs 4 och 2 gånger 45 minuter i årskurs 8.

⁵ I TIMSS 1995 deltog elever i årskurs 6, 7 och 8.

Hur ska resultaten tolkas?

Erfarenheter säger att de "ligatabeller" som presenteras från internationella studier ska tolkas kritiskt. För att förstå resultaten behövs information om bland annat förutsättningarna för studien, de olika ländernas utbildningssystem och den kontext de befinner sig i. Vilka länder som deltar, bortfall samt åldern på eleverna är exempel på faktorer som kan påverka ett enskilt lands "placering". Resultaten från undersökningen bör analyseras ingående och tillsammans med andra källor innan de kan ge underlag för åtgärder på olika nivåer i systemet.

... men resultaten måste tolkas kritiskt ...

Skalar, signifikans och bortfall

TIMSS mäter elevernas kunskaper/förmågor i matematik och naturvetenskap på en kontinuerlig skala. Skalan har konstruerats så att genomsnittspoängen för alla länder som deltog år 1995 fixerades till 500 poäng med en standardavvikelse av 100 poäng. Skalorna är konstruerade för att kunna göra jämförelser i ett ämne mellan olika år, däremot är de inte konstruerade för att kunna göra jämförelser mellan ämnen. Det går således inte nödvändigtvis att säga att 525 poäng i matematik är ett lika bra resultat som 525 poäng i naturvetenskap. För att få en överblick över ett lands resultat rapporteras ofta resultaten i form av medelvärden, d.v.s. ett genomsnitt av hur eleverna som deltagit har presterat i kunskapsmätningen i ett visst land, eller ett genomsnitt av hur de svarat på en viss attitydfråga. Bakom dessa medelvärden döljer sig naturligtvis en variation vilket inte ska glömmas bort när resultaten analyseras.

Eftersom TIMSS-resultaten bygger på en urvalsundersökning finns en statistisk osäkerhet i de skattade medelvärdena. Detta innebär att ett land vars medelpoäng i t.ex. matematik är högre än ett annat lands inte nödvändigtvis behöver innebära att eleverna har en högre grad av matematiskt kunnande. För att kunna uttala sig om detta måste hänsyn också tas till den statistiska osäkerheten. De länder som skiljer sig i medelvärde efter att hänsyn tagits till den statistiska osäkerheten kan sägas ha statistiskt signifikant skilda resultat. Det bör dock påpekas att en statistiskt signifikant skillnad i medelvärde mellan två länder inte nödvändigtvis behöver vara så pass stor att den har någon praktisk betydelse.

... till exempel måste hänsyn tas till den statistiska osäkerheten ...

Utöver den statistiska osäkerhet som urvalsförfarandet medför bidrar även elevbortfallet till en viss osäkerhet i resultaten. Denna osäkerhet går inte att kontrollera då det inte är känt hur de icke deltagande eleverna hade presterat om de hade deltagit. I regel brukar det dock vara så att bortfallet vid kunskapsprov till större delen utgörs av lågpresterande elever. Ett mindre bortfall innebär i sådana fall att den deltagande gruppens resultat blir sämre än i de fall då bortfallet är större. I TIMSS 2007 var Sveriges bortfall bland årskurs 8-eleverna lägre (sex procent) än vid motsvarande undersökning 2003 (13 procent). Bortfallet kan således skilja över tid och mellan länder.⁶

... och elevbortfall kan också påverka ett lands resultat ...

Att jämföra attityder

När elever, lärare och rektorer bedömer egna eller andras intressen, förmågor och inställningar ska det komma ihåg att dessa skattningar görs i olika sociala och kulturella sammanhang. Av den anledningen är det inte rimligt att jämföra länder i alla avseenden. Sambanden som beskrivs bör inte heller ses som kausala (orsak – verkan). Det kan vara så att en elevs intresse för naturvetenskap medför

... och jämförelser av attitydfrågor mellan länder måste göras med stor försiktighet.

⁶ Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), Appendix A

att eleven presterar bättre i naturvetenskap, men det kan också vara så att eleven får ett ökat intresse för naturvetenskap därför att han eller hon presterar bra i ämnet. Däremot är det rimligt att säga att intresse samvarierar med prestation och att elever som är intresserade tenderar att prestera bra.

Länderjämförelser

I denna rapport redovisas svenska resultat och attityddata i relation till genomsnittet för de EU/OECD-länder som deltar i undersökningen. Anledningen är att det internationella genomsnittet, som bygger på samtliga deltagande länders medelvärden, inte alltid är en relevant referenspunkt. Dels deltar ett flertal länder vars samhällssystem, ekonomiska förutsättningar och utbildningssystem skiljer sig på ett avgörande sätt från Sveriges. Dessutom ändras hela tiden sammansättningen av länder som deltar i TIMSS. I TIMSS 2007 deltar betydligt fler länder som befinner sig i uppbyggnadsfasen av sina utbildningssystem jämfört med i TIMSS 1995. För att använda så konsekventa kriterier som möjligt har här valts att som referensgrupp definiera samtliga deltagande länder som är medlemmar i EU⁷ och/eller OECD.⁸ Denna definition kan naturligtvis ifrågasättas på olika grunder. Länder som hamnar utanför är bl.a. Ryssland, Singapore och Taiwan, vilka kan tyckas relevanta att jämföra Sverige med. För de övergripande resultaten presenteras dock samtliga länders resultat så läsaren själv kan göra relevanta jämförelser. I en del fall jämförs de svenska resultaten med de danska och norska. Danmark deltar endast i årskurs 4-delen av TIMSS. Se tabell 1.1 för vilka EU/OECD-länder som deltar i TIMSS 2007.

I rapporten jämförs Sveriges resultat i första hand med övriga EU/OECD-länder.

Tabell 1.1 EU och/eller OECD-länder som deltar i TIMSS 2007 och som utgör referensgrupp i rapporten.

EU/OECD-länder som deltar i både årskurs 4 och 8	EU/OECD-länder som endast deltar i årskurs 4	EU/OECD-länder som endast deltar i årskurs 8
Australien	Danmark	Bulgarien
Italien	Lettland	Cypern
Japan	Nederländerna	Malta
Kanada ¹	Nya Zeeland	Rumänien
Litauen	Slovakien	Sydkorea
Norge	Tyskland	Turkiet
Slovenien	Österrike	
Storbritannien ²		
Sverige		
Tjeckien		
Ungern		
USA		

¹ Kanada är representerat med provinserna Alberta, British Columbia, Ontario och Quebec i årskurs 4 och med British Columbia, Ontario och Quebec i årskurs 8.

² Storbritannien är representerat av England och Skottland.

⁷ European Union

⁸ Organisation for Economic Cooperation and Development

Årskurs och elevernas ålder

För att kunna jämföra olika länders resultat på ett meningsfullt sätt är det viktigt att prestationerna mäts vid samma tidpunkt i alla länder. I TIMSS ska eleverna vara i slutet på sitt fjärde respektive åttonde skolår. Eftersom svenska elever inte börjar skolan förrän det år de fyller sju år, är de svenska eleverna i genomsnitt äldre än elever från flertalet andra länder, däribland de norska eleverna som börjar skolan det år de fyller sex år. I PISA, som är en annan internationell kunskapsundersökning, mäts istället kunskaperna vid en viss ålder, 15 år, med följderna att svenska elever som deltar i PISA befinner sig i en lägre årskurs jämfört med elever i många andra länder. Utifrån denna aspekt, allt annat lika, borde svenska elever som deltar i TIMSS-undersökningarna generellt ha en viss fördel medan svenska elever som deltar i PISA borde ha en viss nackdel jämfört med elever i många andra länder. Det är dock svårt att närmare precisera hur stor betydelse detta har.

I TIMSS går alla elever i samma årskurs ...

... men den genomsnittliga åldern varierar mellan länderna.

Science i TIMSS – NO-ämnena i Sverige

I TIMSS mäts elevers kunskaper och färdigheter i *Science*. I denna rapport används benämningen *naturvetenskap* i resultatredovisningen. När uppgifter om undervisningen redovisas, framför allt i kapitel 5, används benämningarna NO/NO-ämnena eller biologi, fysik och kemi då det är de skolämnen de svenska eleverna undervisas i.

TIMSS mäter kunskaper i naturvetenskap ...

I TIMSS-undersökningen är geovetenskap ett innehållsligt område som testas. I den svenska skolan ingår geovetenskap både i SO- och NO-ämnena. Innehåll i geovetenskap i TIMSS är exempelvis solsystemet, väder och vatten på jorden.

... men svenska elever undervisas i NO.

Disposition

Rapporten bygger i huvudsak på det som redovisas i de internationella TIMSS 2007 rapporterna.⁹ Några bearbetningar gjorda av Skolverket redovisas också. I rapporten redovisas kunskapsresultaten i matematik och naturvetenskap för årskurs 4, både i form av medelvärden för respektive land och efter andelen elever som presterar på olika kunskapsnivåer i kapitel 2. Dessutom presenteras resultaten uppdelat efter olika innehållsliga och kognitiva områden. I kapitel 3 presenteras på motsvarande sätt kunskapsresultaten för årskurs 8 med ett ytterligare avsnitt om hur resultaten har förändrats över tid. I kapitel 4 redovisas resultat utifrån olika bakgrundsfaktorer såsom kön, socioekonomisk bakgrund, utländsk bakgrund samt fristående eller kommunal skola för båda årskurserna. I kapitel 5 presenteras några resultat från enkäterna i undersökningen. I kapitel 6 avslutas rapporten med Skolverkets kommentarer till TIMSS 2007.

⁹ De internationella TIMSS 2007 rapporterna: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b).

Kapitel 2

Årskurs 4-elevs kunskaper i matematik och naturvetenskap

2. Årskurs 4-elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap

2.1 Övergripande resultat i matematik och naturvetenskap

I detta avsnitt presenteras de övergripande resultaten i matematik och naturvetenskap för elever i årskurs 4. Resultatskillnader mellan bl.a. flickor och pojkar redovisas i kapitel 4, avsnitt 4.1.

Resultat i matematik

I figur 2.1 är länderna rangordnade efter deras genomsnittliga poäng i matematik. Den skala som medelvärdena bygger på fixerades i 1995 års TIMSS-undersökning till 500 poäng. Av figuren framgår att det internationella medelvärdet för TIMSS 2007 är 473 poäng. Detta ska inte tolkas som att länderna i genomsnitt nödvändigtvis blivit sämre sedan 1995 då många nya länder tillkommit och några länder fallit ifrån.

Förutom det internationella genomsnittet har ett genomsnitt tagits fram för de 19 länder som tillhör EU och/eller OECD. EU/OECD-genomsnittet är 515 poäng. I kolumnen till höger om medelvärdena anger pilarna om ett lands medelvärde är signifikant högre eller signifikant lägre än Sveriges (se introduktionskapitlet för en förklaring av signifikans).

Elever i Hongkong (Kina) uppnår det högsta medelvärdet, 607 poäng, följt av elever i Singapore, 599 poäng. Svenska årskurs 4-elever presterar i genomsnitt 503 poäng, vilket är statistiskt signifikant lägre än EU/OECD-genomsnittet på 515 poäng. Elever i Danmark presterar i genomsnitt 523 poäng, signifikant bättre än elever i Sverige, medan elever i Norge i genomsnitt presterar på en signifikant lägre nivå, 473 poäng. Det ska dock påpekas att Norge deltar med elever som är ett år yngre i genomsnitt än elever i Sverige och Danmark. Generellt är det intressant att observera att de fyra bäst presterande länderna alla är från Asien; Hongkong (Kina), Singapore, Taiwan och Japan.

I 14 länder, varav nio ingår i EU/OECD-gruppen, presterar eleverna signifikant bättre än de svenska eleverna, däribland bl.a. England, Nederländerna och USA.¹⁰ Svenska elever presterar signifikant bättre än de fyra EU/OECD-länderna Skottland, Nya Zeeland, Tjeckien och Norge. Jämfört med länder som t.ex. Ungern, 510 poäng, och Slovakien, 496 poäng, är det svårt att med någon större säkerhet säga om svenska elevers matematikkunskaper skiljer sig eller ej då de skillnader som syns i de skattade medelvärdena mycket väl skulle kunna bero på den statistiska osäkerhet som är behäftad med urvalet.

Figur 2.1 anger också den genomsnittliga åldern för eleverna i respektive land, då TIMSS genomfördes. De svenska eleverna i årskurs 4 var i genomsnitt 10,8 år när de genomförde TIMSS-undersökningen. Detta kan jämföras med EU/OECD-genomsnittet på 10,3 år. Således är svenska elever ett halvår äldre än elever i genomsnitt i EU/OECD-länderna även om det finns en viss variation mellan olika länder, vilket figuren också visar.

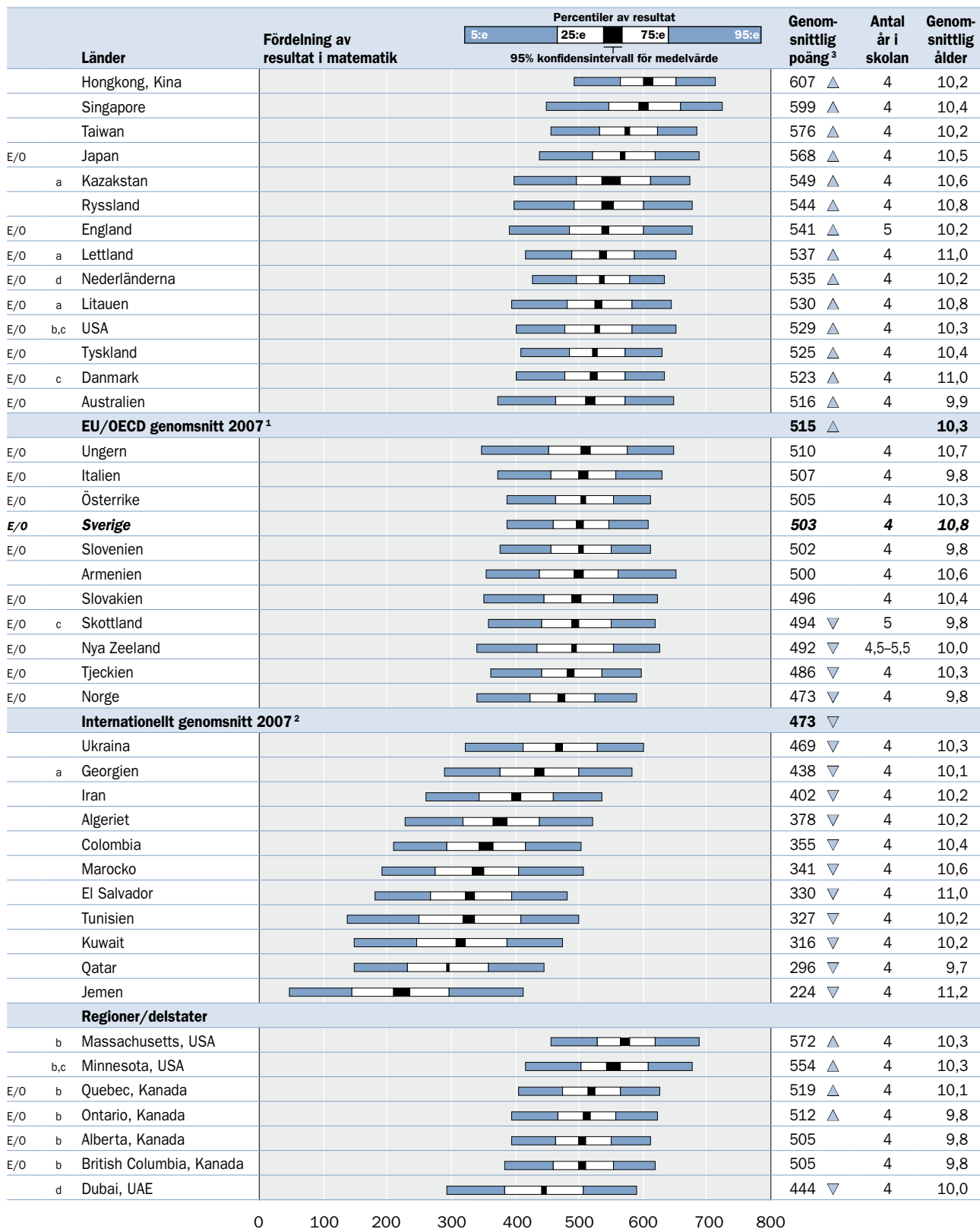
Årskurs 4-elever i Hongkong presterar bäst resultat i matematik ...

... medan svenska årskurs 4-elever presterar under EU/OECD-genomsnittet ...

... trots att svenska elever i genomsnitt är ett halvår äldre än elever i övriga EU/OECD-länder.

¹⁰ Av de 14 länder som presterar signifikant bättre än Sverige ingår inte Kanada, vars viktade medelvärde utifrån regionernas resultat också är signifikant bättre än Sveriges.

Figur 2.1 Genomsnittliga resultat och fördelning i matematik, årskurs 4, för samtliga länder och regioner.



E/O: Landet ingår i EU och/eller OECD

- a Den nationellt valda populationen täckte inte den internationellt önskade/fastställda populationen.
- b Den nationellt valda populationen täcker 90 till 95% av den nationella målpopulationen.
- c Uppfyllede bestämmelserna för deltagande och bortfall först sedan ersättningsskolor medtagits.
- d Uppfyllede nästan bestämmelserna för deltagande och bortfall men först sedan ersättningsskolor medtagits.

▲ Landets medelvärde signifikant högre än Sveriges

▼ Landets medelvärde signifikant lägre än Sveriges

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 19 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD. För Kanada och Storbritannien har först ett viktat landgenomsnitt beräknats utifrån regionernas resultat.

² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt av de 36 deltagande länderna i TIMSS 2007. Regioner/delstater ingår ej.

³ Poängskalan fixerades i TIMSS 1995 så att genomsnittet för de länder som deltog 1995 sattes till 500 poäng med en standardavvikelse på 100 poäng.

Länderna är rangordnade efter medelvärde. Källa: Tabell 1.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik.

Figuren ger också information om hur resultaten är fördelade inom respektive land. En längre stapel innebär relativt större skillnader i resultat mellan de bäst respektive sämst presterande eleverna i landet. Jämfört med många andra länder är skillnaderna i resultat mellan svenska elever relativt små då Sveriges stapel är relativt kort.

Resultat i naturvetenskap

I figur 2.2 presenteras de genomsnittliga resultaten i naturvetenskap. Liksom i föregående figur är länderna rangordnade efter deras medelvärde på en skala som fixerades vid 1995 års undersökning och som då sattes till 500 poäng. Det internationella genomsnittet för samtliga deltagande länder i TIMSS 2007 är 476 poäng.

Elever i Singapore har det högsta medelvärdet, 587 poäng, vilket är hela 30 poäng mer än Taiwan vars elever uppnår det näst högsta medelvärdet, 557 poäng, tätt följt av Hongkong (Kina) på 554 poäng. I jämförelse med matematiken är det samma fyra asiatiska länder som ligger i topp i naturvetenskap även om Rysslands medelvärde ligger på i stort sett samma nivå som Japans.

Svenska elever i årskurs 4 presterar i genomsnitt 525 poäng i naturvetenskap, ett resultat som ligger på samma nivå som EU/OECD-genomsnittet som också är 525 poäng. Tio länder, varav sex från EU/OECD-gruppen, har ett signifikant högre medelvärde än Sverige, däribland England och USA. Dessa länder har markerats med en uppåtriktad pil. Fem EU/OECD-länder har ett signifikant lägre medelvärde, däribland Nya Zeeland och Tjeckien. Dessa länder har markerats med en nedåtriktad pil.

Liksom i matematik presterar svenska elever bättre i naturvetenskap än elever i Norge. De norska elever som deltagit i TIMSS-undersökningen är dock i genomsnitt ett helt år yngre än de svenska eleverna. Jämfört med elever i Danmark har svenska elever ett medelvärde som visserligen är 8 poäng högre än de danska elevernas 517 poäng, men skillnaden är inte statistiskt signifikant, d.v.s. skillnaden skulle kunna vara ett resultat av slumpen då medelvärdena är baserade på ett urval av elever i respektive land. Andra EU/OECD-länder som ligger på ungefär samma nivå som Sverige är bl.a. Tyskland, Australien, Österrike och Nederländerna.

Eftersom det är samma elever som genomfört provuppgifter i naturvetenskap som i matematik gäller även här att de svenska eleverna i genomsnitt är ungefär ett halvår äldre än eleverna i EU/OECD-länderna i genomsnitt.

2.2 Variation i resultat – kunskapsnivåer och spridning

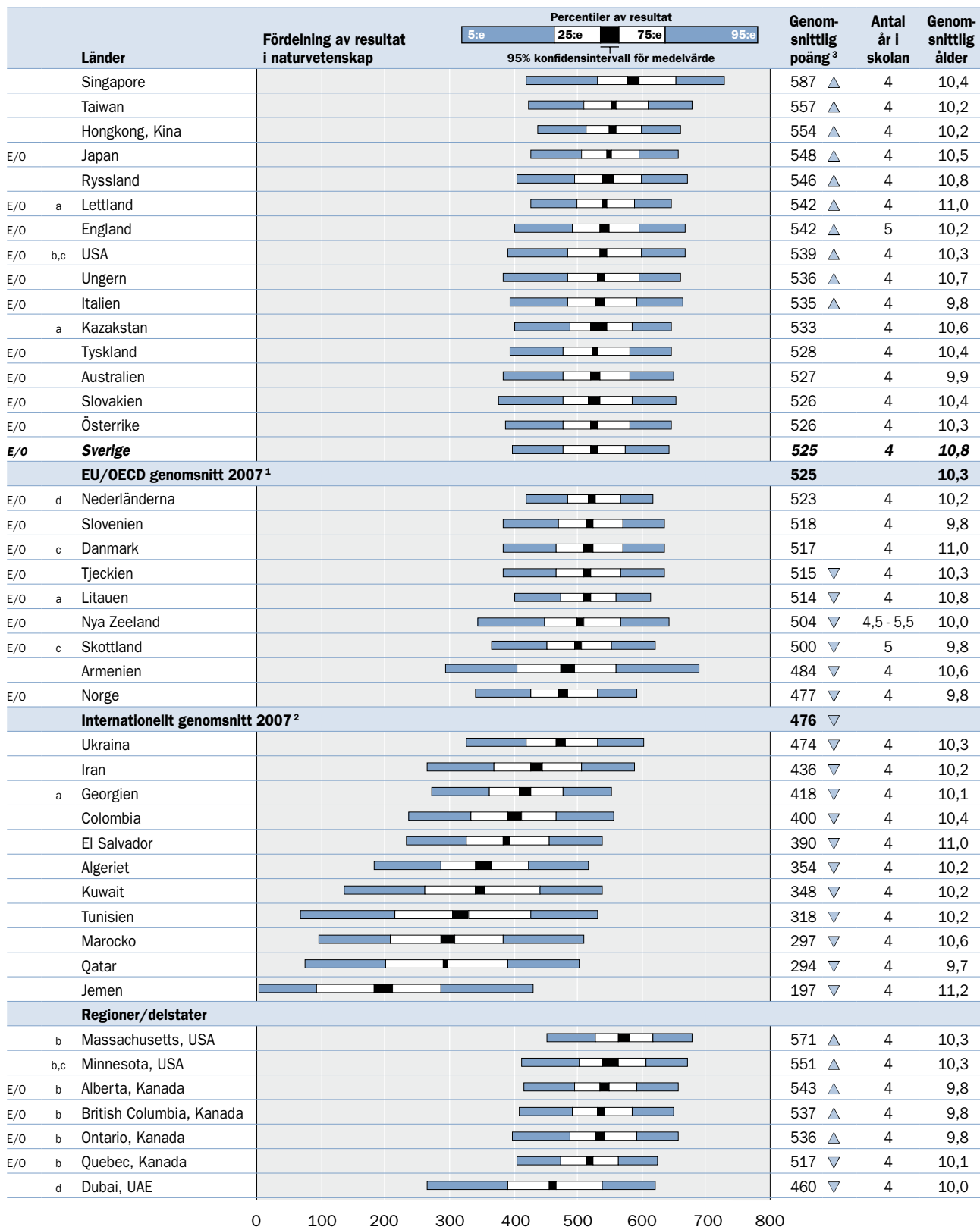
Utifrån de sammanfattande poängskalorna i matematik och naturvetenskap, där ländernas medelvärden kunde observeras, går det även att definiera fyra olika *kunskapsnivåer*, beroende på hur väl eleverna har klarat olika uppgifter på kunskapsprovet. De olika kunskapsnivåerna är kopplade till uppgifter med ökande svårighetsgrad och därmed kan elevernas kunskaper och färdigheter även beskrivas i ord utifrån vad de klarar av inom respektive ämnesområde. För en sådan beskrivning, se faktarutan för respektive ämnesavsnitt.

Elever i Singapore har överlägset bäst resultat i naturvetenskap ...

... och svenska elever ligger på samma nivå som EU/OECD-genomsnittet.

Elevers resultat kan även beskrivas utifrån olika kunskapsnivåer ...

Figur 2.2 Genomsnittliga resultat och fördelning i naturvetenskap, årskurs 4, för samtliga länder och regioner.



0 100 200 300 400 500 600 700 800

E/O: Landet ingår i EU och/eller OECD

- a Den nationellt valda populationen täckte inte den internationellt önskade/fastställda populationen.
- b Den nationellt valda populationen täcker 90 till 95% av den nationella målpopulationen.
- c Uppfyllede bestämmelserna för deltagande och bortfall först sedan ersättningsskolor medtagits.
- d Uppfyllede nästan bestämmelserna för deltagande och bortfall men först sedan ersättningsskolor medtagits.

▲ Landets medelvärde signifikant högre än Sveriges

▼ Landets medelvärde signifikant lägre än Sveriges

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 19 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD. För Kanada och Storbritannien har först ett viktat landgenomsnitt beräknats utifrån regionernas resultat.

² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt av de 36 deltagande länderna i TIMSS 2007. Regioner/delstater ingår ej.

³ Poängskalan fixerades i TIMSS 1995 så att genomsnittet för de länder som deltog 1995 sattes till 500 poäng med en standardavvikelse på 100 poäng.

Länderna är rangordnade efter medelvärde. Källa: Tabell 1.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap.

TIMSS kunskapsnivåer i matematik, årskurs 4.¹

Elementär nivå (minst 400 poäng): Elever på denna nivå klarar av att addera och subtrahera med heltal. De känner till trianglar och kan avläsa enkla stapeldiagram och tabeller.

Medelgod nivå (minst 475 p): Elever på denna nivå har en förståelse av heltal och numeriska och geometriska mönster. De har god kännedom om olika tvådimensionella figurer och de kan läsa och tolka data som presenteras på flera olika sätt.

Hög nivå (minst 550 p): Elever på denna nivå kan lösa problem, uttryckta i ord, i flera steg och som involverar räkneoperationer med heltal. De kan hantera division i olika problem och de har förståelse av enkla bråk. De kan även expandera talmönster och identifiera samband mellan talpar.

Avancerad nivå (minst 625 p): Elever på denna nivå kan föra resonemang om proportionalitet i olika sammanhang. De har en begynnande förståelse av bråk och decimaltal. De kan applicera geometriska kunskaper för en mängd två-, och tredimensionella figurer och de kan organisera, tolka och presentera data för att lösa problem.

¹ Beskrivningen ger endast exempel på olika kunskaper och förmågor för de olika nivåerna. För en mer detaljerad beskrivning, se Mullis et al (2008b), tabell 2.1.

Kunskapsnivåer i matematik

I figur 2.3 presenteras resultaten i matematik, utifrån andelen elever som uppnår olika kunskapsnivåer. En elev som t.ex. uppnår den elementära nivån (minst 400 poäng), men inte den medelgoda nivån (minst 475 poäng) tillhör intervallet 400-475 poäng. Figur 2.3 anger andelen elever i procent på respektive kunskapsnivå inom varje enskilt land. Ländernas staplar är lika långa då de alla summerar till 100 procent. Däremot varierar andelarna på de olika kunskapsnivåerna och detta ger intressant information om hur elevers prestationer inom ett givet land är fördelade. Länderna är rangordnade efter andelen elever som uppnår minst den elementära nivån, d.v.s. de länder som har lägst andel elever som inte uppnår den elementära kunskapsnivån är placerade överst i figuren.

I Hongkong (Kina) når alla elever den elementära nivån och hela 40 procent av eleverna presterar på den avancerade kunskapsnivån. I Singapore uppnår hela 41 procent den avancerade kunskapsnivån, men där når två procent av eleverna inte upp till den elementära nivån. I Sverige är andelen elever som inte når upp till den elementära kunskapsnivån sju procent, vilket är en procentenhet lägre än för EU/OECD-länderna i genomsnitt. I Sverige finns 25 procent av eleverna på den elementära nivån, 44 procent på den medelgoda nivån, 21 procent på den höga nivån samt tre procent på den avancerade nivån. Andelen elever på den avancerade kunskapsnivån i EU/OECD-länderna i genomsnitt är sju procent, en mer än dubbelt så stor andel som i Sverige.

I Danmark presterar sju procent av eleverna på den avancerade nivån medan fem procent inte når upp till den elementära kunskapsnivån. I Norge, med elever som är ett år yngre, presterar hela 17 procent under den elementära kunskapsnivån.

Som kontrast är det värt att notera att i ett land som Jemen är andelen elever som inte ens når upp till den elementära nivån hela 94 procent och i stort sett inga elever presterar på den höga eller avancerade kunskapsnivån.

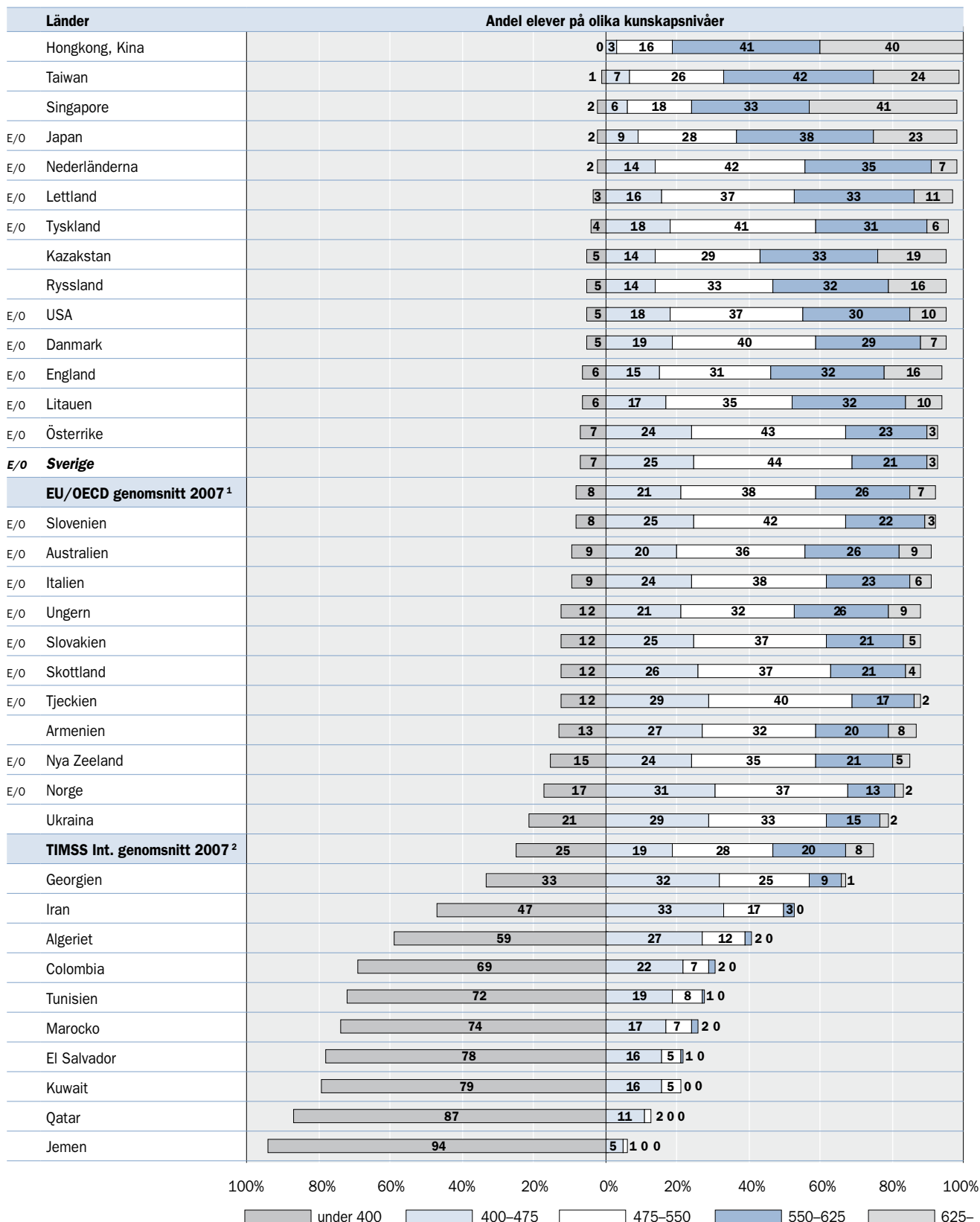
Också värt att notera är att i Australien och Italien presterar en större andel elever under den elementära nivån jämfört med Sverige, men samtidigt har Australien tre gånger så stor andel och Italien dubbelt så stor andel på den avancerade nivån som Sverige. Detta indikerar att i länder som Australien och Italien är skillnaderna i resultat mellan elever större jämfört med i Sverige.

I Hongkong når praktiskt taget alla elever upp till den elementära kunskapsnivån ...

... medan sju procent av eleverna i Sverige inte når upp till den elementära nivån ...

... men det finns länder där 80–90 procent av eleverna inte når upp till den elementära kunskapsnivån.

Figur 2.3 Resultat i matematik uppdelat på kunskapsnivåer, årskurs 4.



E/O: Landet tillhör EU och/eller OECD.

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 19 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD.

För Kanada och Storbritannien (som ingår i EU/OECD-genomsnittet) har ett viktat genomsnitt först beräknats utifrån de deltagande regionerna.

² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt utifrån de 36 deltagande länderna i TIMSS 2007. Regioner/delstater ingår ej.

Regioner är ej presenterade i figuren, däremot England och Skottland som enligt TIMSS räknas som enskilda länder.

Länderna är rangordnade efter andelen elever som uppnår minst den elementära kunskapsnivån (400 poäng).

Källa: Skolverkets bearbetningar av Tabell 2.2 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik.

TIMSS kunskapsnivåer i naturvetenskap, årskurs 4.¹

Elementär nivå (minst 400 poäng): Elever på denna nivå känner till grundläggande fakta relaterade till människors hälsa samt beteende och fysiska karaktärsdrag hos vissa djur. De känner till vissa egenskaper hos materia och visar en begynnande förståelse av krafter. Eleverna kan även tolka bilder och enkla diagram.

Medelgod nivå (minst 475 p): Elever på denna nivå känner till karaktärsdrag hos levande organismer och hur de interagerar med omgivningen. De uppvisar också en förståelse av människans biologi och hälsa. De har en förståelse av välkända fysikaliska fenomen, grundläggande fakta om solsystemet samt en begynnande förståelse av jordens resurser.

Hög nivå (minst 550 p): Elever på denna nivå uppvisar bland annat en förståelse av livsprocesser samt strukturer hos växter och djur. De uppvisar en begynnande förståelse av vetenskapliga undersökningar.

Avancerad nivå (minst 625 p): Elever på denna nivå kan kommunicera sin förståelse av egenskaper och livsprocesser hos levande organismer och faktorer relaterade till människans hälsa. De uppvisar förståelse av samband mellan olika fysiska egenskaper hos vanliga material samt har viss praktisk kunskap om elektricitet. De uppvisar också en förmåga att kunna tolka resultat och dra slutsatser från undersökningar samt en begynnande förmåga att kunna värdera och stödja ett argument.

¹ Beskrivningen ger endast exempel på olika kunskaper och förmågor för de olika nivåerna. För en mer detaljerad beskrivning, se Martin et al (2008), tabell 2.1.

Kunskapsnivåer i naturvetenskap

Figur 2.4 presenterar andelen elever på de olika kunskapsnivåerna i naturvetenskap för årskurs 4. Länderna är rangordnade efter andelen elever som uppnår minst den elementära nivån (minst 400 poäng). Hongkong (Kina) och Lettland är de länder som har minst andel elever som inte når den elementära kunskapsnivån, två procent i båda länderna. Motsvarande andel elever i Sverige är fem procent, vilket är något mindre än EU/OECD-genomsnittet, sju procent. I Danmark är andelen som inte når upp till den elementära nivån sju procent och i Norge hela 16 procent. I Jemen är det dock 92 procent av eleverna som inte når den elementära nivån i naturvetenskap.

Om istället andelen elever som presterar på den avancerade nivån analyseras har Singapore nästan dubbelt så stor andel som något annat land. I Sverige presterar åtta procent på den avancerade nivån vilket är en procentenhet lägre än EU/OECD-genomsnittet. I Danmark och Norge är motsvarande andelar sju respektive en procent.

För att få perspektiv på hur fördelningen av elever på de olika kunskapsnivåerna kan skilja sig mellan länder är det värt att uppmärksamma Nederländerna och Singapore. Singapore har nio gånger så stor andel elever på den avancerade kunskapsnivån jämfört med Nederländerna, men samtidigt har Nederländerna en något lägre andel elever som inte når upp till den elementära kunskapsnivån. Nederländerna kan således tolkas som ett land med mindre skillnader i elevers resultat.

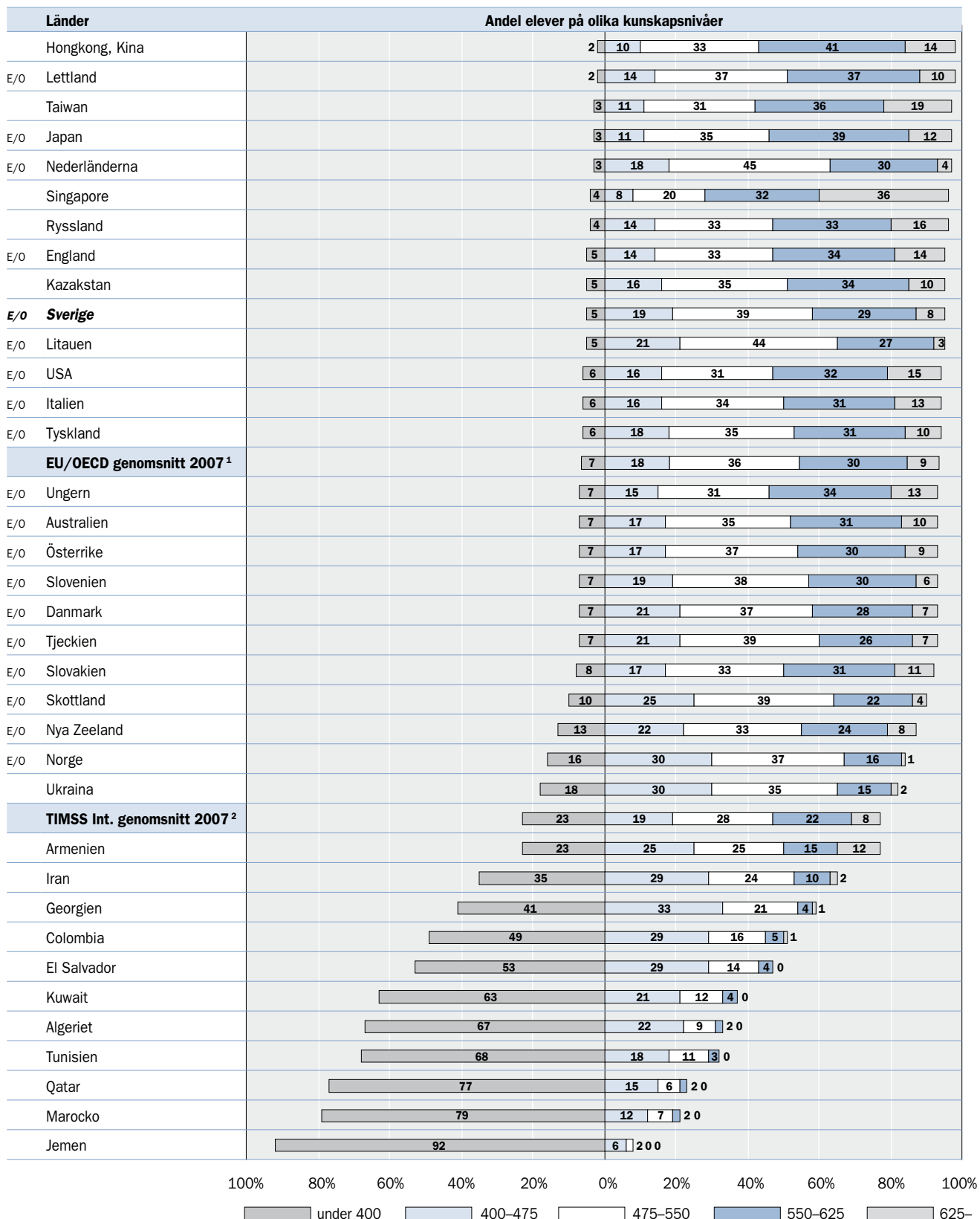
Spridning i resultat – ett samlat mått

Även om figur 2.3 och 2.4 ger en ganska detaljerad bild av hur elevers resultat är fördelade inom olika länder kan det vara svårt att uttala sig mer övergripande om vilka länder som har störst respektive minst variation i elevers kunskaper i

Fem procent av svenska elever når inte upp till den elementära kunskapsnivån i naturvetenskap ...

... och i Singapore presterar mer än fyra gånger så många elever på den avancerade kunskapsnivån jämfört med i Sverige ...

Figur 2.4 Resultat i naturvetenskap uppdelat på kunskapsnivåer, årskurs 4.



E/O: Landet tillhör EU och/eller OECD.

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 19 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD.

För Kanada och Storbritannien (som ingår i EU/OECD-genomsnittet) har ett viktat genomsnitt först beräknats utifrån de deltagande regionerna.

² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt utifrån de 36 deltagande länderna i TIMSS 2007. Regioner/delstater ingår ej.

Regioner är ej presenterade i figuren, däremot England och Skottland som enligt TIMSS räknas som enskilda länder.

Länderna är rangordnade efter andelen elever som uppnår minst den elementära kunskapsnivån (400 poäng).

Källa: Skolverkets bearbetningar av Tabell 2.2 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap.

matematik och naturvetenskap. För att få ett mer samlat mått kan spridningen i elevers resultat i form av standardavvikelsen studeras.¹¹

Tabell 2.1 visar spridningen i elevers resultat i både matematik och naturvetenskap i form av standardavvikelsen för Sverige, för EU/OECD-länderna i genomsnitt samt för det EU/OECD-land med minst respektive störst spridning. Av tabellen framgår att spridningen i elevresultat i Sverige är signifikant lägre än för EU/OECD-länderna i genomsnitt, både i matematik och naturvetenskap. I matematik är spridningen i Sverige 66 poäng vilket kan jämföras med 75 poäng för EU/OECD. Lägst spridning i matematik har Nederländerna och störst spridning uppvisar Ungern.

Även i naturvetenskap har Nederländerna den lägsta spridningen. Sveriges spridning är 74 poäng och EU/OECD-genomsnittet är 77 poäng, visserligen en statistiskt signifikant skillnad men i praktiken inte så stor.

Tabell 2.1 Spridning¹ i elevers resultat i matematik och naturvetenskap, årskurs 4.

	Matematik, spridning 2007	Naturvetenskap, spridning 2007
Sverige	66	74
EU/OECD genomsnitt	75	77
Land med minst spridning ²	Nederländerna: 61	Nederländerna: 60
Land med störst spridning ²	Ungern: 91	Nya Zeeland: 90

¹ Spridningen är mätt som standardavvikelsen i resultatpoäng

² Land med minst respektive störst spridning avser de länder som ingår i EU/OECD-gruppen i TIMSS 2007

Källa: Tabell D.2 i Appendix D i TIMSS 2007 Internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap.

Utifrån denna analys kan sägas att skillnaden mellan högpresterande och lågpresterande elever är relativt liten i Sverige i ett internationellt perspektiv, men samtidigt är Sverige inte heller det land som uppvisar minst skillnader. Den totala spridningen mellan elever som presenteras i denna rapport är inte det enda spridningsmått som är intressant för analyser av likvärdighet. Spridningen i resultat mellan skolor är ett annat relevant mått. TIMSS-undersökningen är inte lämpad för analyser av skillnader mellan skolor då urvalet av två klasser per skola inte nödvändigtvis är representativt på skolnivå.¹²

2.3 Resultat uppdelat efter innehållsliga områden och kognitiva förmågor

I avsnitt 2.1 presenterades de övergripande resultaten i matematik och naturvetenskap. I detta avsnitt presenteras resultaten uppdelat efter de tre innehållsliga områden samt de tre kognitiva förmågor inom både matematik och naturvetenskap, som definierats i TIMSS.¹³

Innehållsliga områden i matematik

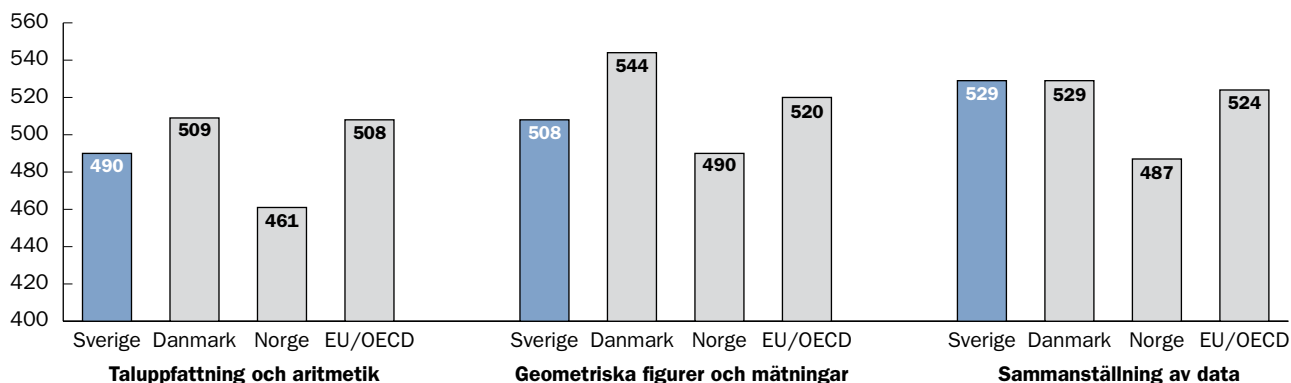
I matematik i TIMSS 2007 mäts elevers prestationer i de tre innehållsliga områdena; *Taluppfattning och aritmetik*, *Geometriska figurer och mätningar* samt

¹¹ Standardavvikelsen i elevers resultat kan tolkas som det genomsnittliga avståndet (i absoluta tal) mellan elevers resultat och det nationella medelvärdet.

¹² För en mer utförlig beskrivning av urvalsförfarande och representativitet, se Olson et al (2008), samt Appendix A i Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b).

¹³ Se TIMSS ramverk för mer detaljer, Mullis et al (2005)

... men variationen i elevers resultat är mindre i Sverige än i många andra EU/OECD-länder.



Figur 2.5 Resultat i matematik, årskurs 4, uppdelat på innehållsliga områden. Observera att den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik.

Sammanställning av data. I figur 2.5 presenteras resultaten för respektive innehållsligt område för Sverige, Danmark, Norge samt för EU/OECD-genomsnittet.

I det innehållsliga området *taluppfattning och aritmetik* uppnår svenska elever ett medelvärde av 490 poäng, vilket är signifikant lägre än medelvärdet i Danmark, samt EU/OECD-genomsnittet. Norska elever uppnår ett signifikant lägre resultat än övriga. Även i det innehållsliga området *geometriska figurer och mätningar* presterar svenska elever i genomsnitt på en signifikant lägre nivå än eleverna i Danmark och EU/OECD-länderna i genomsnitt. I det innehållsliga området *sammanställning av data* presterar svenska elever lika bra som elever i Danmark, och på ungefär samma nivå som EU/OECD-genomsnittet samt signifikant bättre än elever i Norge.

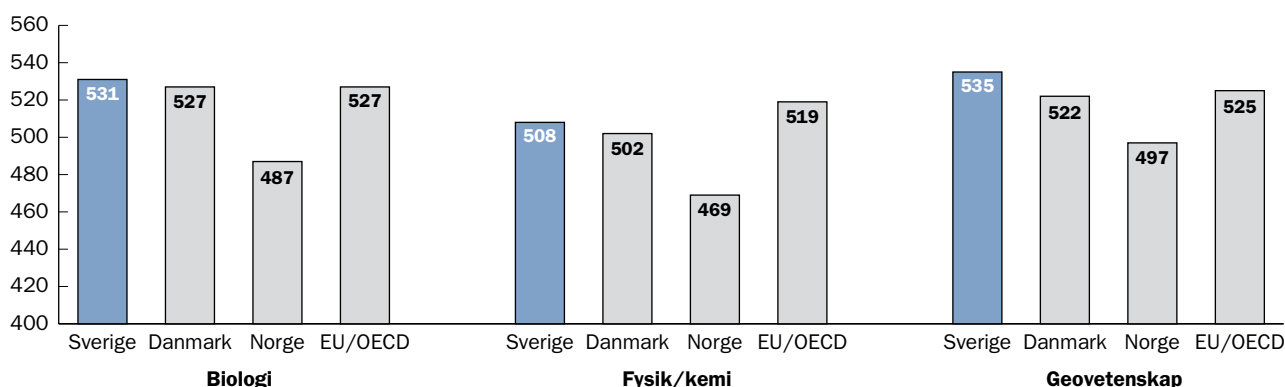
Svenska årskurs 4-elever presterar mindre bra i taluppfattning och aritmetik ...

Sammanfattningsvis kan sägas att svenska elever i årskurs 4 är relativt bra inom det innehållsliga området *sammanställning av data* men relativt sämre på det innehållsliga området *taluppfattning och aritmetik*.

... men bättre i sammanställning av data.

Innehållsliga områden i naturvetenskap

I naturvetenskap kan resultaten presenteras efter de innehållsliga områdena *Biologi*, *Fysik/kemi* samt *Geovetenskap*. Resultaten för dessa innehållsliga områden presenteras i figur 2.6.



Figur 2.6 Resultat i naturvetenskap, årskurs 4, uppdelat på innehållsliga områden. Observera att den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap.

I naturvetenskap är svenska årskurs 4-elever relativt duktiga i geovetenskap, men sämre i fysik/kemi.

Resultaten i TIMSS kan också analyseras utifrån olika kognitiva förmågor ...

... vilket visar att svenska elever i matematik är relativt duktiga på att resonera ...

... men sämre på att tillämpa sina kunskaper för att lösa ett problem.

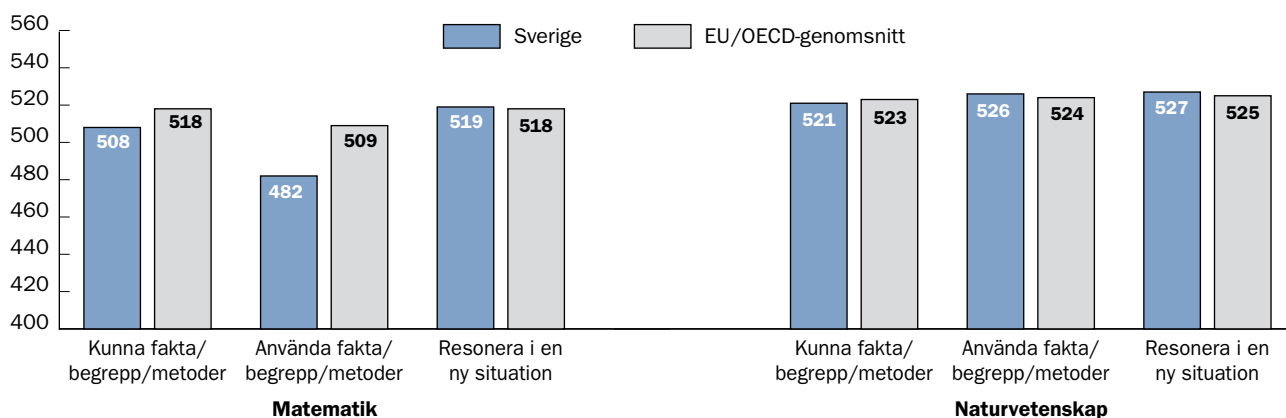
I det innehållsliga området *biologi* presterar svenska elever på samma nivå som elever i Danmark och EU/OECD-genomsnittet. I *fysik/kemi* presterar svenska elever signifikant lägre än EU/OECD-genomsnittet. I *geovetenskap* däremot presterar svenska elever signifikant bättre än både EU/OECD-genomsnittet och elever i Danmark. De norska elevernas resultat är lägre på alla delområden.

Sammanfattningsvis kan sägas att svenska elever, i årskurs 4, är relativt bättre i *biologi* och *geovetenskap* men något sämre i *fysik/kemi*. Skillnaderna är dock betydligt mindre mellan de innehållsliga områdena i naturvetenskap jämfört med i matematik.

Resultat i matematik och naturvetenskap efter kognitiva förmågor

Det är även möjligt att analysera elevers starka och svaga sidor utifrån olika kognitiva förmågor, d.v.s. efter vilka tankeprocesser elever måste använda för att lösa en viss uppgift. I TIMSS identifieras tre kognitiva förmågor, vilka är gemensamma för både matematik och naturvetenskap. Dessa är: *Kunna fakta/begrepp/metoder*, *Använda fakta/begrepp/metoder* samt *Resonera i en ny situation*. Med *kunna fakta/begrepp/metoder* menas elevens kännedom om ämnesfakta, begrepp, verktyg och procedurer. Med *använda fakta/begrepp/metoder* menas elevens förmåga att kunna tillämpa sin kunskap och begreppsförståelse för att lösa ett problem. Med *resonera i en ny situation* menas elevens förmåga att kunna använda sin kunskap i nya situationer där rutinmässiga lösningsprocesser inte är möjliga och där lösningen kräver flera steg. Då de kognitiva processerna är beroende av det innehållsliga området går det att identifiera uppgifter som kräver t.ex. *resonera i en ny situation* inom både fysik och biologi. I figur 2.7 redovisas resultaten för de kognitiva processerna för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt i både matematik och naturvetenskap.

Svenska årskurs 4-elever är i matematik förhållandevis bra på att *resonera i en ny situation* och ligger här på samma nivå som övriga EU/OECD-länder i genomsnitt. Däremot är svenska elever betydligt sämre på att *använda fakta/begrepp/metoder*. När det gäller att *kunna fakta/begrepp/metoder* presterar svenska elever också signifikant lägre än EU/OECD-genomsnittet, men där är skillnaden betydligt mindre.



Figur 2.7 Resultat efter kognitiva förmågor i matematik och naturvetenskap, årskurs 4. Observera att den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap.

I naturvetenskap är svenska årskurs 4-elevs kognitiva profil mer jämn och skillnaderna är inte lika stora. Även här klarar sig svenska elever bäst när det gäller *resonera i en ny situation*. Inom samtliga tre kognitiva domäner i naturvetenskap ligger Sverige ungefär på samma nivå som EU/OECD-genomsnittet.

I naturvetenskap är den kognitiva profilen mer jämn.

Kapitel 3

Årskurs 8-elevs kunskaper i matematik och naturvetenskap

3. Årskurs 8-elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap

3.1 Övergripande resultat i matematik och naturvetenskap

I detta avsnitt presenteras de övergripande resultaten för elever i årskurs 8 i matematik och naturvetenskap. Resultatskillnader mellan bl.a. flickor och pojkar redovisas i kapitel 4, avsnitt 4.1.

Resultat i matematik

I figur 3.1 presenteras resultaten i matematik i form av ländernas genomsnittliga poäng. Skalan fixerades till ett medelvärde av 500 poäng i 1995 års TIMSS-undersökning med en standardavvikelse av 100 poäng, vilket innebär att det internationella genomsnittet i TIMSS 1995 var 500 poäng. För TIMSS 2007 är motsvarande internationella genomsnitt 451 poäng. Detta lägre internationella genomsnitt kan förklaras med att det tillkommit många länder sedan TIMSS 1995 och att dessa överlag har varit länder med relativt lågt presterande elever. För en analys av trendutvecklingen för enskilda länder hänvisas till avsnitt 3.2.

Länder vars medelvärde är statistiskt signifikant högre än Sveriges har markerats med en uppåtriktad pil medan länder vars medelvärde är signifikant lägre än Sveriges har markerats med en nedåtriktad pil. Länder vars medelvärde inte går att särskilja från Sveriges p.g.a. den statistiska osäkerheten har ingen pil överhuvudtaget.

I figur 3.1 syns att länderna Taiwan, 598 poäng, Sydkorea, 597 poäng och Singapore, 593 poäng uppvisar de klart högsta resultaten. Efter ett gap på drygt 20 poäng följer Hongkong (Kina) och Japan med 572 respektive 570 poäng. Efter ytterligare ett gap på drygt 50 poäng kommer en rad europeiska länder med Ungern, England och Ryssland i täten.

Sveriges medelvärde är 491 poäng och således över 100 poäng lägre än de främsta ländernas. Sveriges resultat är också signifikant lägre än EU/OECD-genomsnittet som är 499 poäng.¹⁴ Elever i Norge, som är ett helt år yngre än de svenska eleverna i undersökningen, presterar ett medelvärde som är 469 poäng vilket är signifikant lägre än de svenska elevernas. Tolv länder, varav åtta EU/OECD-länder uppvisar signifikant högre medelvärden än Sverige. Sex EU/OECD-länder har ett signifikant lägre medelvärde än Sverige, däribland för-

Årskurs 8-elever i Taiwan och Sydkorea presterar högst resultat i matematik ...

... och mer än 100 poäng bättre än svenska elever ...

... vars medelvärde är under EU/OECD-genomsnittet.

¹⁴ EU/OECD-genomsnittet är här baserat på de 18 EU och/eller OECD-länder som deltog i TIMSS 2007 för årskurs 8, vilket inte nödvändigtvis är samma länder som ingår i EU/OECD-genomsnittet för årskurs 4. Se Tabell 1.1, kapitel 1, angående vilka länder som ingår.

Kommentarer och förklaringar till figur 3.1

E/O: Landet ingår i EU och/eller OECD

- a Den nationellt valda populationen täckte inte den internationellt önskade/fastställda populationen.
- b Den nationellt valda populationen täcker 90 till 95% av den nationella målpopulationen.
- c Den nationellt uppsatta ramen för urval täckte mindre än 90% av den internationellt önskade populationen (men minst 77%).
- d Uppfyllde bestämmelserna för deltagande och bortfall först sedan ersättningskolor medtagits.
- e Uppfyllde nästan bestämmelserna för deltagande och bortfall men först sedan ersättningskolor medtagits.
- f Uppfyllde inte bestämmelserna för deltagande och bortfall.

△ Landets medelvärde signifikant högre än Sveriges

▽ Landets medelvärde signifikant lägre än Sveriges

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 18 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD. För Kanada och Storbritannien har först ett viktat landgenomsnitt beräknats utifrån regionernas resultat.

² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt av de 49 deltagande länderna i TIMSS 2007.

³ Poängskalan fixerades i TIMSS 1995 så att genomsnittet för de länder som deltog 1995 sattes till 500 poäng med en standardavvikelse på 100 poäng.

Länderna är rangordnade efter medelvärde.

Källa: Tabell 1.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik.

Figur 3.1 Genomsnittliga resultat och fördelning i matematik, årskurs 8, för samtliga länder och regioner.

	Länder	Fördelning av resultat i matematik	Percentiler av resultat				Genomsnittlig poäng ³	Antal år i skolan	Genomsnittlig ålder
			5:e	25:e	75:e	95:e			
			95% konfidensintervall för medelvärde						
	Taiwan						598 ▲	8	14,2
E/O	Sydkorea						597 ▲	8	14,3
	Singapore						593 ▲	8	14,4
d	Hongkong, Kina						572 ▲	8	14,4
E/O	Japan						570 ▲	8	14,5
E/O	Ungern						517 ▲	8	14,6
E/O	d England						513 ▲	9	14,2
	Ryssland						512 ▲	7 or 8	14,6
E/O	b,d USA						508 ▲	8	14,3
E/O	Litauen						506 ▲	8	14,9
E/O	Tjeckien						504 ▲	8	14,4
E/O	Slovenien						501 ▲	7 or 8	13,8
	Armenien						499	8	14,9
EU/OECD genomsnitt 2007¹						499 ▲		14,3	
E/O	Australien						496	8	13,9
E/O	Sverige						491	8	14,8
E/O	Malta						488	9	14,0
E/O	d Skottland						487	9	13,7
	a,b Serbien						486	8	14,9
E/O	Italien						480 ▼	8	13,9
	Malaysia						474 ▼	8	14,3
E/O	Norge						469 ▼	8	13,8
E/O	Cypern						465 ▼	8	13,8
E/O	Bulgarien						464 ▼	8	14,9
	c Israel						463 ▼	8	14,0
	Ukraina						462 ▼	8	14,2
E/O	Rumänien						461 ▼	8	15,0
	Bosnien och Herzegovina						456 ▼	8 or 9	14,7
Internationellt genomsnitt 2007²						451 ▼			
	Libanon						449 ▼	8	14,4
	Thailand						441 ▼	8	14,3
E/O	Turkiet						432 ▼	8	14,0
	Jordanien						427 ▼	8	14,0
	Tunisien						420 ▼	8	14,5
	a Georgien						410 ▼	8	14,2
	Iran						403 ▼	8	14,2
	Bahrain						398 ▼	8	14,1
	Indonesien						397 ▼	8	14,3
	Syrien						395 ▼	8	13,9
	Egypten						391 ▼	8	14,1
	Algeriet						387 ▼	8	14,5
	Colombia						380 ▼	8	14,5
	Oman						372 ▼	8	14,3
	Palestina						367 ▼	8	14,0
	Botswana						364 ▼	8	14,9
	Kuwait						354 ▼	8	14,4
	El Salvador						340 ▼	8	15,0
	Saudiarabien						329 ▼	8	14,4
	Ghana						309 ▼	8	15,8
	Qatar						307 ▼	8	13,9
f	Marocko						381 ▼	8	14,8
Regioner/delstater									
	b Massachusetts, USA						547 ▲	8	14,2
	b,d Minnesota, USA						532 ▲	8	14,3
E/O	c Quebec, Kanada						528 ▲	8	14,2
E/O	b Ontario, Kanada						517 ▲	8	13,8
E/O	c British Columbia, Kanada						509 ▲	8	13,9
	Baskien, Spanien						499	8	14,1
e	Dubai, UAE						461 ▼	8	14,2

0 100 200 300 400 500 600 700 800

utom nämnda Norge även Italien, Bulgarien och Rumänien. Bland de EU/OECD-länder som ligger på samma nivå som Sverige återfinns bl.a. Australien och Skottland.

Liksom i årskurs 4 är de svenska eleverna i årskurs 8 ett halvt år äldre än eleverna i EU/OECD-länderna i genomsnitt och även ca ett halvår äldre än eleverna i de tre asiatiska länder som uppnått de högsta resultaten.

Figur 3.1 ger även viss information om hur resultaten inom ett land är fördelade mellan hög- och lågpresterande elever. Staplarnas längd i figuren indikerar hur mycket elevers resultat varierar då en lång stapel indikerar stor variation och en kortare stapel mindre variation i matematikresultat. Utifrån detta syns att Taiwan, som uppnår det högsta medelvärdet, också har relativt stor variation i elevresultat medan Japan, som också har ett relativt högt medelvärde, samtidigt har betydligt mindre variation i elevers matematikresultat. Variationen i Sverige framstår också som relativt låg. En närmare analys av resultatens fördelning inom olika länder presenteras i avsnitt 3.3.

En del länder med höga medelvärden uppvisar stor variation i elevresultat ...

... medan andra länder lyckas kombinera höga genomsnittliga resultat med relativt låg spridning.

Resultat i naturvetenskap

I figur 3.2 presenteras resultat i naturvetenskap för elever i årskurs 8, uttryckt som genomsnittlig poäng för respektive land. Genomsnittet för samtliga deltagande länder i TIMSS 2007 är 466 poäng, medan EU/OECD-genomsnittet är 507 poäng.

Liksom i matematik har elever från de asiatiska länderna de högsta medelvärdena även i naturvetenskap. Singapore, 567 poäng, ligger i topp, följt av Taiwan, 561 poäng, Japan, 554 poäng och Sydkorea, 553 poäng.

De svenska eleverna uppnår 511 poäng och ligger i nivå med EU/OECD-genomsnittet på 507 poäng samt även med Australien på 515 poäng. Tolv länder, varav åtta tillhörande EU/OECD har ett signifikant högre medelvärde än Sverige, däribland europeiska länder som England, Ungern och Tjeckien. Även elever i USA uppnår ett högre medelvärde än svenska elever. Sveriges medelvärde är signifikant högre än åtta EU/OECD-länders, däribland Italien, Skottland och Norge.

Staplarnas längd ger viss information om hur mycket resultaten i naturvetenskap skiljer sig mellan elever. En längre stapel indikerar stor variation i elevresultat och en kort stapel liten variation. Singapore, med det högsta medelvärdet, uppvisar också en relativt stor variation medan länder som Japan, Sverige och Norge har kortare staplar och därmed relativt sett mindre variation. En mer detaljerad analys av variationen i elevers resultat ges i avsnitt 3.3.

I naturvetenskap presterar elever i Singapore och Taiwan bäst ...

... medan svenska elever presterar på samma nivå som EU/OECD-genomsnittet.

Kommentarer och förklaringar till figur 3.2

E/O: Landet ingår i EU och/eller OECD

- a Den nationellt valda populationen täckte inte den internationellt önskade/fastställda populationen.
- b Den nationellt valda populationen täcker 90 till 95% av den nationella målpopulationen.
- c Den nationellt uppsatta ramen för urval täckte mindre än 90% av den internationellt önskade populationen (men minst 77%).
- d Uppfyllede bestämmelserna för deltagande och bortfall först sedan ersättningskolor medtagits.
- e Uppfyllede nästan bestämmelserna för deltagande och bortfall men först sedan ersättningskolor medtagits.
- f Uppfyllede inte bestämmelserna för deltagande och bortfall.

△ Landets medelvärde signifikant högre än Sveriges

▽ Landets medelvärde signifikant lägre än Sveriges

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 18 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD. För Kanada och Storbritannien har först ett viktat landgenomsnitt beräknats utifrån regionernas resultat.

² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt av de 49 deltagande länderna i TIMSS 2007.

³ Poängskalan fixerades i TIMSS 1995 så att genomsnittet för de länder som deltog 1995 sattes till 500 poäng med en standardavvikelse på 100 poäng.

Länderna är rangordnade efter medelvärde.

Källa: Tabell 1.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap.

Figur 3.2 Genomsnittliga resultat och fördelning i naturvetenskap, årskurs 8, för samtliga länder och regioner.

Länder	Fördelning av resultat i naturvetenskap	Percentiler av resultat				Genomsnittlig poäng ³	Antal år i skolan	Genomsnittlig ålder
		5:e	25:e	75:e	95:e			
		95% konfidensintervall för medelvärde						
	Singapore					567 ▲	8	14,4
	Taiwan					561 ▲	8	14,2
E/O	Japan					554 ▲	8	14,5
E/O	Sydkorea					553 ▲	8	14,3
E/O	d England					542 ▲	9	14,2
E/O	Ungern					539 ▲	8	14,6
E/O	Tjeckien					539 ▲	8	14,4
E/O	Slovenien					538 ▲	7 or 8	13,8
	d Hongkong, Kina					530 ▲	8	14,4
	Ryssland					530 ▲	7 or 8	14,6
E/O	b,d USA					520 ▲	8	14,3
E/O	a Litauen					519 ▲	8	14,9
E/O	Australien					515	8	13,9
E/O	Sverige					511	8	14,8
EU/OECD genomsnitt 2007¹						507		14,3
E/O	d Skottland					496 ▼	9	13,7
E/O	Italien					495 ▼	8	13,9
	Armenien					488 ▼	8	14,9
E/O	Norge					487 ▼	8	13,8
	Ukraina					485 ▼	8	14,2
	Jordanien					482 ▼	8	14,0
	Malaysia					471 ▼	8	14,3
	Thailand					471 ▼	8	14,3
	a,b Serbien					470 ▼	8	14,9
E/O	c Bulgarien					470 ▼	8	14,9
	c Israel					468 ▼	8	14,0
	Bahrain					467 ▼	8	14,1
	Bosnien och Herzegovina					466 ▼	8 or 9	14,7
Internationellt genomsnitt 2007²						466 ▼		
E/O	Rumänien					462 ▼	8	15,0
	Iran					459 ▼	8	14,2
E/O	Malta					457 ▼	9	14,0
E/O	Turkiet					454 ▼	8	14,0
	Syrien					452 ▼	8	13,9
E/O	Cypern					452 ▼	8	13,8
	Tunisien					445 ▼	8	14,5
	Indonesien					427 ▼	8	14,3
	Oman					423 ▼	8	14,3
	a Georgien					421 ▼	8	14,2
	Kuwait					418 ▼	8	14,4
	Colombia					417 ▼	8	14,5
	Libanon					414 ▼	8	14,4
	Egypten					408 ▼	8	14,1
	Algeriet					408 ▼	8	14,5
	Palestina					404 ▼	8	14,0
	Saudi arabien					403 ▼	8	14,4
	El Salvador					387 ▼	8	15,0
	Botswana					355 ▼	8	14,9
	Qatar					319 ▼	8	13,9
	Ghana					303 ▼	8	15,8
	f Marocko					402 ▼	8	14,8
Regioner/delstater								
	b Massachusetts, USA					556 ▲	8	14,2
	b,d Minnesota, USA					539 ▲	8	14,3
E/O	b Ontario, Kanada					526 ▲	8	13,8
E/O	c British Columbia, Kanada					526 ▲	8	13,9
E/O	c Quebec, Kanada					507	8	14,2
	Baskien, Spanien					498 ▼	8	14,1
	e Dubai, UAE					489 ▼	8	14,2

0 100 200 300 400 500 600 700 800

TIMSS-undersökningarna gör det möjligt att jämföra resultat över tid.

3.2 Förändringar i resultat jämfört med 1995 och 2003

Eftersom Sverige deltog i TIMSS 1995 och TIMSS 2003 med elever i årskurs 8 går det med vissa reservationer att undersöka hur kunskapsnivån hos svenska elever har förändrats i matematik och naturvetenskap. Resultatet avser endast förändringar i det som mäts i TIMSS-undersökningen.

Förändringar i matematikresultat

I tabell 3.1 redovisas resultaten i matematik för åren 1995, 2003 och 2007 samt eventuella förändringar mellan åren. Förändringar som är statistiskt signifikanta har markerats med en *. I tabellen presenteras resultat endast för ett urval länder. Samtliga länder som ingår i EU/OECD-snittet för TIMSS 2007 redovisas under förutsättning att de varit med i någon av de tidigare TIMSS-undersökningarna 1995 och/eller 2003. Dessutom finns ytterligare två länder representerade, Ryssland och Singapore med motiveringen att de ingick i den jämförelsegrupp som användes i den svenska rapporteringen av TIMSS 2003. Länderna i tabellen är rangordnade efter förändring i medelvärde mellan 2003 och 2007.

Tabell 3.1 Förändringar i matematikresultat 1995–2007, årskurs 8.

Länder	1995	2003	2007	Förändring	
				2003 till 2007	1995 till 2007
E/O England ¹	498	498	513	15 *	16 *
E/O Slovenien	494	493	501	9 *	7
E/O Sydkorea	581	589	597	8 *	17 *
E/O Norge	498	461	469	8 *	-29 *
E/O Cypern	468	459	465	6 *	-2
E/O Litauen	472	502	506	4	34 *
E/O USA	492	504	508	4	16 *
20-gr Ryssland	524	508	512	4	-12
E/O Japan	581	570	570	0	-11 *
E/O Italien	–	484	480	-4	–
E/O Australien	509	505	496	-8	-13 *
E/O Sverige	540	499	491	-8 *	-48 *
E/O Skottland	493	498	487	-10 *	-6
E/O Ungern	527	529	517	-12 *	-10 *
20-gr Singapore	609	605	593	-13 *	-16 *
E/O Bulgarien	527	476	464	-13	-63 *
E/O Rumänien	474	475	461	-14 *	-12 *
E/O Tjeckien	546	–	504	–	-42 *
Genomsnitt				-1,4	-10,2

E/O: Landet tillhör EU och/eller OECD år 2007.

20-gr: Landet tillhör den grupp av 20 länder som valdes ut i den nationella TIMSS 2003 rapporten som referensgrupp.¹⁵

* Statistiskt signifikant förändring.

¹ Uppfylle inte bestämmelserna för deltagande och bortfall i TIMSS 2003.

Källa: Tabell 1.3 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik.

Av tabellen framgår att Sveriges medelvärde år 2007 är åtta poäng lägre än 2003 och hela 48 poäng lägre än 1995. Nedgången är signifikant både i jämförelse med år 1995 och 2003. Fem länder uppvisar ett signifikant högre medelvärde 2007 jämfört med 2003 och lika många länder uppvisar ett signifikant lägre medelvärde. England är det land som har störst positiv förändring i medelvärde, men deras resultat måste beaktas med viss försiktighet då de inte uppfyllde kra-

I matematik har svenska årskurs 8-elever försämrat sina resultat sedan 1995 och 2003.

¹⁵ Skolverket (2004b)

ven för deltagande i 2003 års undersökning. Även Slovenien, Sydkorea, Norge och Cypern har förbättrat sina resultat jämfört med 2003. Bland de länder som försämrat sina resultat sedan 2003 återfinns förutom Sverige även Skottland, Ungern, Singapore och Rumänien.

Jämfört med 1995 tillhör Sverige tillsammans med Bulgarien de länder som försämrat sina resultat mest. Även Tjeckien och till viss del Norge har upplevt liknande skarpa nedgångar i elevernas matematikresultat utifrån de kunskaper som TIMSS-instrumentet mäter. Men till skillnad från Sverige har Norges resultat i matematik vänt med en signifikant uppgång år 2007 jämfört med 2003.

För att få en bättre uppfattning om huruvida den påvisade nedgången i matematikresultat är på väg att bromsas upp eller ej bör förändringarna standardiseras till exempelvis förändring per år. Då är nedgången för Sverige mellan år 1995 och 2003 ungefär fem poäng per år och nedgången mellan år 2003 och 2007 ungefär 2 poäng per år. Detta kan tolkas som att den nedåtgående trenden visserligen fortsätter men att den kan vara på väg att bromsas upp då nedgången inte är lika stor per år under de senaste åren.

... och Sverige är ett av de länder som försämrat sina resultat mest sedan 1995 ...

... även om nedgången kan vara på väg att bromsas upp.

Förändringar i naturvetenskapsresultat

I tabell 3.2 presenteras förändringar i resultat för naturvetenskap mellan 1995, 2003 och 2007.

Tabell 3.2 Förändringar i naturvetenskapsresultat 1995–2007, årskurs 8.

	Länder	1995	2003	2007	Förändring	
					2003 till 2007	1995 till 2007
E/O	Slovenien	514	520	538	17 *	24 *
20-gr	Ryssland	523	514	530	16 *	7
E/O	Cypern	452	441	452	10 *	0
E/O	Italien	–	491	495	4	–
E/O	Japan	554	552	554	2	–1
E/O	Litauen	464	519	519	–1	55 *
E/O	England ¹	533	544	542	–2	8
E/O	Ungern	537	543	539	–4	2
E/O	Sydkorea	546	558	553	–5 *	7 *
E/O	Norge	514	494	487	–7 *	–28 *
E/O	USA	513	527	520	–7	7
E/O	Rumänien	471	470	462	–8	–9
E/O	Bulgarien ²	545	479	470	–9	–75 *
20-gr	Singapore	580	578	567	–11	–13
E/O	Australien	514	527	515	–12 *	1
E/O	Sverige	553	524	511	–14 *	–42 *
E/O	Skottland	501	512	496	–16 *	–5
E/O	Tjeckien	555	–	539	–	–16 *
	Genomsnitt				–2,8	–4,6

E/O: Landet tillhör EU och/eller OECD 2007.

20-gr: Landet tillhör den grupp på 20 länder som valdes ut i TIMSS 2003 undersökningen som referensgrupp.

* Statistiskt signifikant förändring.

¹ Uppfyllede inte bestämmelserna för deltagande och bortfall i TIMSS 2003.

² Resultaten för tidigare år anses inte jämförbara med 2007.

Källa: Tabell 1.3 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap.

Även i naturvetenskap har svenska elever försämrat sina resultat sedan 1995 och 2003 ...

... och här syns inga tecken på att nedgången är på väg att bromsas upp.

Genom att dela upp elevpopulationen i percentiler kan Sveriges trendresultat analyseras närmare ...

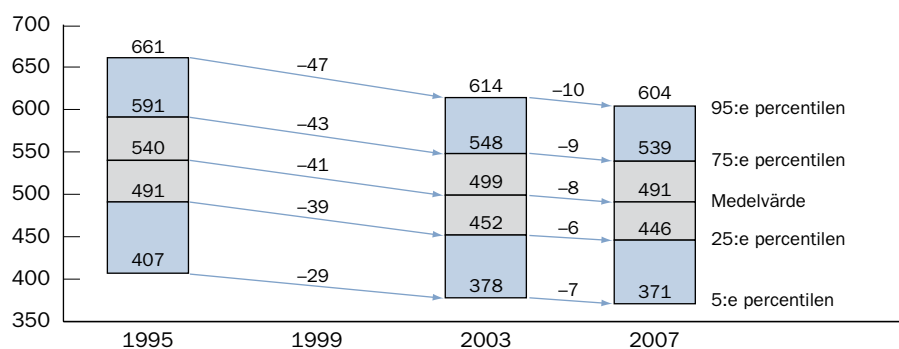
... vilket visar att mellan 1995 och 2003 stod de höpresterande eleverna för den största nedgången ...

I naturvetenskap uppvisar Sverige en signifikant nedgång på 14 poäng mellan 2003 och 2007, vilken är den näst största nedgången av samtliga länder som är med i tabellen. Jämfört med 1995 är Sveriges nedgång 42 poäng. Bulgarien har den största nedgången av samtliga länder i tabellen. Mellan 2003 och 2007 har tre länder förbättrat sina resultat, Slovenien, Ryssland och Cypern medan fem länder försämrat sina resultat, förutom Sverige även Skottland, Australien, Norge och Sydkorea. Singapore har en uppmätt nedgång på 11 poäng men den är inte statistiskt signifikant.

Den genomsnittliga nedgången per år för svenska elever i årskurs 8 är ungefär lika stor mellan år 1995 och 2003 som mellan år 2003 och 2007, ca 3,5 poäng per år. Det finns därmed inget som tyder på att den nedåtgående trenden i naturvetenskap skulle vara på väg att bromsas upp som det finns vissa indikationer på att den gör i matematik.

En närmare analys av Sveriges trendresultat i matematik och naturvetenskap

I figur 3.3 visas svenska elevers resultatutveckling uppdelat på percentiler. Varje box/stapel representerar resultaten för ett givet år. År 1995 var matematikresultatet för den 95:e percentilen 661 poäng. Värdet 661 poäng innebär då resultatet för den elev vars resultat är bättre än 95 procent och sämre än 5 procent av de svenska elevernas resultat. På motsvarande sätt var matematikresultatet för den 5:e percentilen 407 poäng år 1995, vilket motsvarar resultatet för den elev vars resultat var bättre än fem procent och sämre än 95 procent av de svenska elevernas resultat. Det 5:e percentilvärdet kan då ses som ett mått på hur de elever som har lägst resultat i Sverige presterar medan det 95:e percentilvärdet är ett mått på hur de elever som har högst resultat presterar.



Figur 3.3 Förändring i matematikresultat, årskurs 8, uppdelat efter percentiler 1995–2007. Källa: Tabell D.1 i Appendix D i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik samt Skolverkets bearbetningar av data från TIMSS 1995 och 2003.

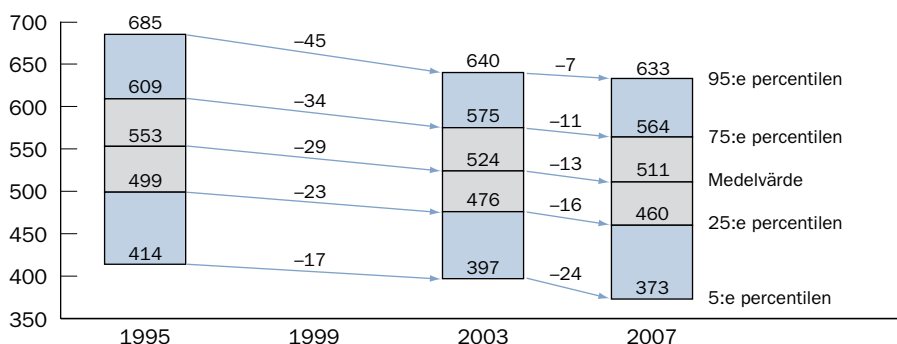
Ur ett tidsperspektiv visar figur 3.3 att de högst presterande eleverna försämrade sina TIMSS-resultat i matematik med 47 poäng mellan år 1995 och 2003, från 661 till 614 poäng¹⁶. De elever som presterade de lägsta TIMSS-resultaten försämrade sina resultat med 29 poäng under samma tidsperiod, från 407 till 378

¹⁶ Det ska påpekas att det inte är samma elever som deltagit de olika åren. När det skrivs att t.ex. de mest högpresterande eleverna har försämrat sina resultat innebär det att de mest högpresterande eleverna i t.ex. 2007 års årskurs 8-kohort presterade sämre än vad de mest högpresterande eleverna i 2003 års årskurs 8-kohort presterade.

poäng, således en något mindre nedgång. Mellan år 2003 och 2007 däremot är nedgången i resultat mer jämnt fördelad då de högst presterande eleverna gått ner med 10 poäng, medan de relativt lågpresterande eleverna upplevt en resultatförsämring med 7 poäng.

I figur 3.4 redovisas motsvarande percentilutveckling i naturvetenskap. Mellan år 1995 och 2003 är mönstret mycket likt det i matematik, d.v.s. de relativt högpresterande eleverna har haft en större resultatförsämring, 45 poäng, jämfört med de relativt lågpresterande eleverna som försämrat sina resultat med 17 poäng, utifrån en analys av de 95:e respektive 5:e percentilerna.

Mellan år 2003 och 2007 är mönstret emellertid det omvända med en relativt sett mindre negativ resultatutveckling för de högpresterande eleverna, -7 poäng, och en större negativ resultatutveckling för de lågpresterande eleverna, -24 poäng.



Figur 3.4 Förändring i resultat i naturvetenskap, årskurs 8, uppdelat efter percentiler 1995–2007. Källa: Tabell D.1 Appendix D i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap samt Skolverkets bearbetningar av data från TIMSS 1995 och 2003.

3.3 Variation i resultat – kunskapsnivåer och spridning

I detta avsnitt presenteras resultaten för årskurs 8 efter kunskapsnivåer. Det går att definiera fyra olika kunskapsnivåer, beroende på hur väl eleverna har klarat olika uppgifter på TIMSS-provet. Då de olika kunskapsnivåerna är kopplade till olika uppgifter med ökande svårighetsgrad kan elevernas kunskaper och färdigheter även beskrivas i ord utifrån vad de klarar av inom respektive ämnesområde. För en sådan beskrivning, se faktarutan för respektive ämnesavsnitt.

Kunskapsnivåer i matematik

I figur 3.5 anges andelen elever på respektive kunskapsnivå i de olika länderna. Förutom de fyra kunskapsnivåerna som beskrivs i faktarutan anges även andelen elever som inte når upp till den elementära nivån, d.v.s. elever som ej når upp till 400 poäng. I figuren har länderna rangordnats efter andelen elever som når minst den elementära nivån. Staplarna är lika långa för alla länder då de alla motsvarar 100 procent. Vad som skiljer är hur andelen elever på de olika kunskapsnivåerna fördelar sig, vilket i sin tur avgör staplarnas placering horisontellt, ju större andel elever som uppnår minst den elementära kunskapsnivån desto mer förskjuten är stapeln åt höger.

... medan nedgången mellan 2003 och 2007 var mer jämnt fördelad.

Även i naturvetenskap stod de högpresterande eleverna för den största nedgången mellan 1995 och 2003 ...

... men mellan 2003 och 2007 har de lågpresterande eleverna försämrat sina resultat mest.

Andelen elever på olika kunskapsnivåer ger information om hur elevers resultat är fördelade inom ett land.

TIMSS kunskapsnivåer i matematik, årskurs 8.¹

Elementär nivå (minst 400 poäng): Elever på denna nivå har viss grundläggande kunskap om heltal och decimaltal, de kan hantera de fyra räknesätten samt läsa av enkla grafer.

Medelgod nivå (minst 475 p): Elever på denna nivå kan addera och multiplicera i syfte att lösa enkla problem uttryckta i ord och som innehåller heltal och decimaltal. De kan hantera grundläggande bråk-tal och förstå enkla algebraiska samband. De har också en förståelse av en triangels egenskaper och grundläggande geometriska begrepp. De kan även läsa och tolka grafer och tabeller.

Hög nivå (minst 550 p): Elever på denna nivå kan utföra beräkningar med bråk-tal, decimaltal och procent. De kan också använda negativa tal och lösa problem med proportioner uttryckta i ord. De kan även hantera algebraiska uttryck och linjära ekvationer. De kan använda kunskap om geometriska egenskaper för att lösa problem som areor, volymer och vinklar. De kan även lösa enkla sannolikhetsproblem.

Avancerad nivå (minst 625 p): Elever på denna nivå kan lösa en rad olika problem med proportioner och procent. De kan applicera sin förståelse av numeriska och algebraiska begrepp och samband. De kan göra algebraiska generaliseringar och modellera situationer. De kan applicera sina geometriska kunskaper för att lösa komplexa problem. De kan även härleda och använda data från flera källor för att lösa problem i flera steg.

¹ Beskrivningen ger endast exempel på olika kunskaper och förmågor för de olika nivåerna. För en mer detaljerad beskrivning, se Mullis et al (2008b), tabell 2.1.

I Sverige uppnår en elev av tio inte den elementära kunskapsnivån i matematik ...

... och endast en av femtio uppnår den avancerade nivån.

Av figuren framgår att andelen elever som inte når upp till den elementära nivån i Sydkorea endast är två procent och i Singapore och Japan tre procent. I Sverige är andelen elever som inte når upp till den elementära nivån 10 procent, vilket är lägre än genomsnittet för EU/OECD-länderna som är 14 procent.

I Sverige presterar endast två procent på den avancerade nivån medan motsvarande andel i Taiwan är hela 45 procent. I Sydkorea och Singapore är andelen elever på den avancerade nivån 40 procent. EU/OECD-genomsnittet för andelen elever på denna högsta kunskapsnivå är åtta procent. England, som har ett signifikant högre medelvärde än Sverige, har fyra gånger så stor andel elever på den avancerade nivån, men samtidigt en lika stor andel elever som inte når upp till den elementära nivån som Sverige. Skottland och Australien är båda länder som utifrån medelvärde presterar på ungefär samma nivå som Sverige, men för båda dessa länder gäller att andelen elever på den avancerade nivån är högre än i Sverige, sex respektive fyra procent att jämföra med två procent i Sverige. Samtidigt är andelen som inte når upp till den elementära kunskapsnivån i matematik högre än i Sverige. Australiens andel är elva och Skottlands 15 procent, att jämföra med tio procent i Sverige. Detta kan tolkas som att skillnaden i resultat mellan olika elever är större i dessa länder jämfört med Sverige.

Kommentarer och förklaringar till figur 3.5

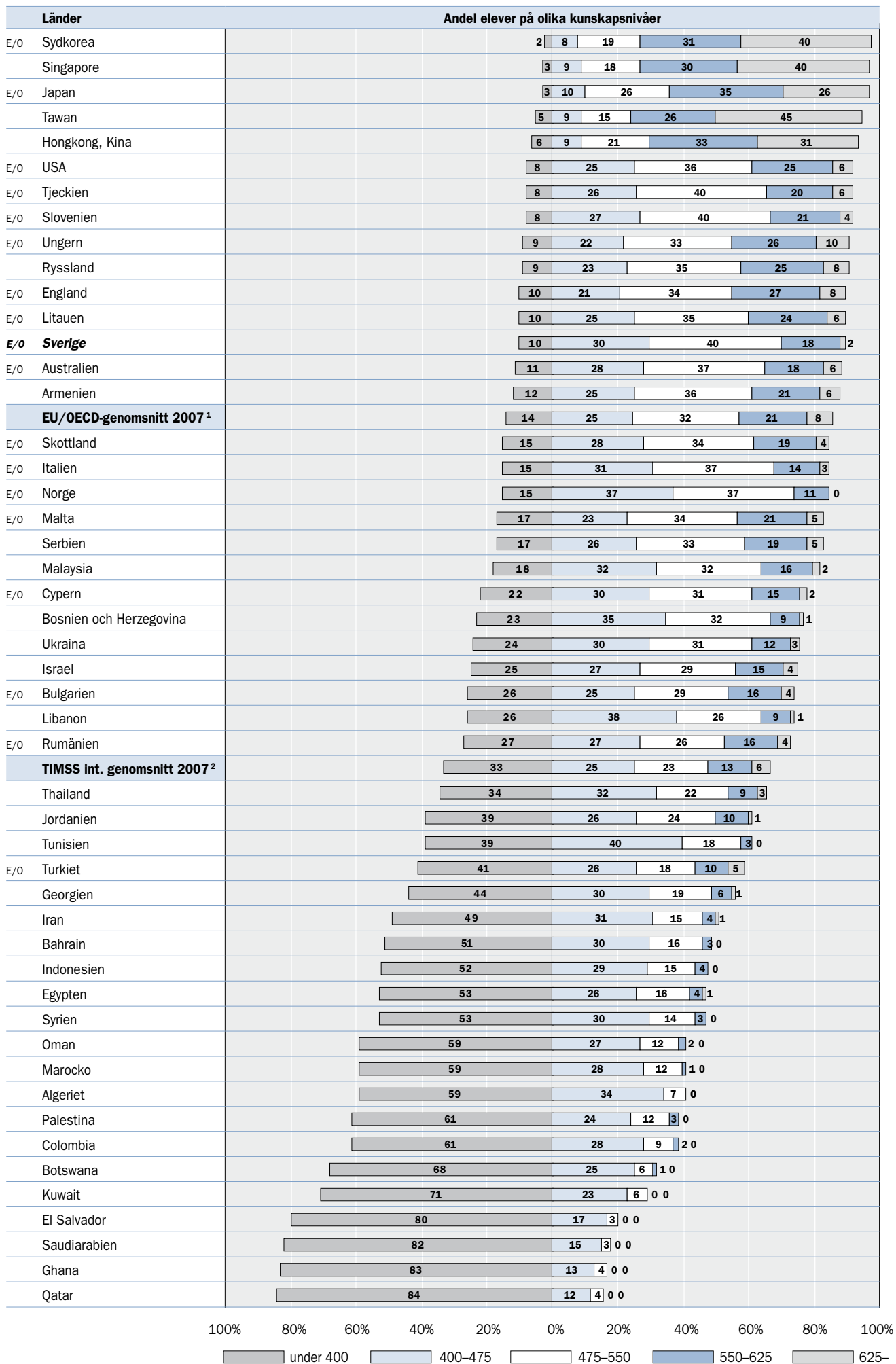
Länderna är rangordnade efter andelen elever som uppnår minst den elementära kunskapsnivån (400 poäng).

E/O: Landet tillhör EU och/eller OECD.

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 18 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD. För Kanada och Storbritannien (som ingår i EU/OECD-genomsnittet) har ett viktat genomsnitt först beräknats utifrån de deltagande regionerna.

² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt utifrån de 49 deltagande länderna i TIMSS 2007. Regioner är ej presenterade i figuren, däremot England och Skottland som enligt TIMSS räknas som enskilda länder. Källa: Skolverkets bearbetningar av Tabell 2.2 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik.

Figur 3.5 Resultat i matematik uppdelat på kunskapsnivåer, årskurs 8.



TIMSS kunskapsnivåer i naturvetenskap, årskurs 8.¹

Elementär nivå (minst 400 poäng): Elever på denna nivå kan känna igen och återge vissa grundläggande fakta i naturvetenskap, exempelvis om människokroppen och vardagliga fysikaliska fenomen.

Medelgod nivå (minst 475 p): Elever på denna nivå kan känna igen och kommunicera grundläggande kunskaper i en rad olika naturvetenskapliga områden. Bland annat är de bekanta med krafter och ljud samt har en grundläggande förståelse av kemiska förändringar.

Hög nivå (minst 550 p): Elever på denna nivå uppvisar begreppslig förståelse av naturvetenskapliga cykler, system och principer. Exempelvis känner de till cellprocesser och hur djur och växter interagerar i ett ekosystem. De uppvisar också en begynnande förståelse av vetenskaplig undersökningsmetodik.

Avancerad nivå (minst 625 p): Elever på denna nivå visar prov på att förstå komplexa och abstrakta begrepp i biologi, kemi, fysik och geovetenskap. Exempelvis förstår de komplexiteten hos levande organismer och hur detta relaterar till omgivningen. De uppvisar också förståelse av några av de vanligaste miljöproblemen. De har en grundläggande förståelse av vetenskaplig undersökningsmetodik samt kan applicera grundläggande fysikaliska principer för att lösa några kvantitativa problem.

¹ Beskrivningen ger endast exempel på olika kunskaper och förmågor för de olika nivåerna. För en mer detaljerad beskrivning, se Martin et al (2008), tabell 2.1.

Kunskapsnivåer i naturvetenskap

Figur 3.6 visar att Sydkorea, Tjeckien och Slovenien är de länder som har minst andel elever som inte når upp till den mest elementära kunskapsnivån i naturvetenskap, tre procent av eleverna i alla tre länderna. I Singapore, med det högsta medelvärdet i naturvetenskap, är andelen elever som inte når upp till den elementära nivån sju procent. Sveriges andel är nio procent vilket är under EU/OECD-genomsnittet på 12 procent. I Norge är andelen 13 procent. I länder som Ghana, Qatar och Botswana når två tredjedelar eller fler av eleverna inte den elementära kunskapsnivån i naturvetenskap.

Andelen elever som presterar på den avancerade nivån, d.v.s. minst 625 poäng, är störst i Singapore, 32 procent. Även Taiwan har en mycket hög andel elever på den avancerade nivån, 25 procent. I Sverige presterar sex procent på den avancerade nivån vilket är mindre än EU/OECD-genomsnittet på åtta procent. I Norge är motsvarande andel två procent.

Det är intressant att notera att länder som USA och Australien har ungefär lika stora andelar som inte når upp till den elementära kunskapsnivån som Sverige, åtta procent för båda, men andelen elever på den avancerade nivån i Australien är åtta procent och i USA tio procent, vilket är mer än i Sverige med sex procent på den avancerade nivån.

Nio procent av eleverna i Sverige uppnår inte den elementära kunskapsnivån i naturvetenskap ...

... och sex procent uppnår den avancerade nivån.

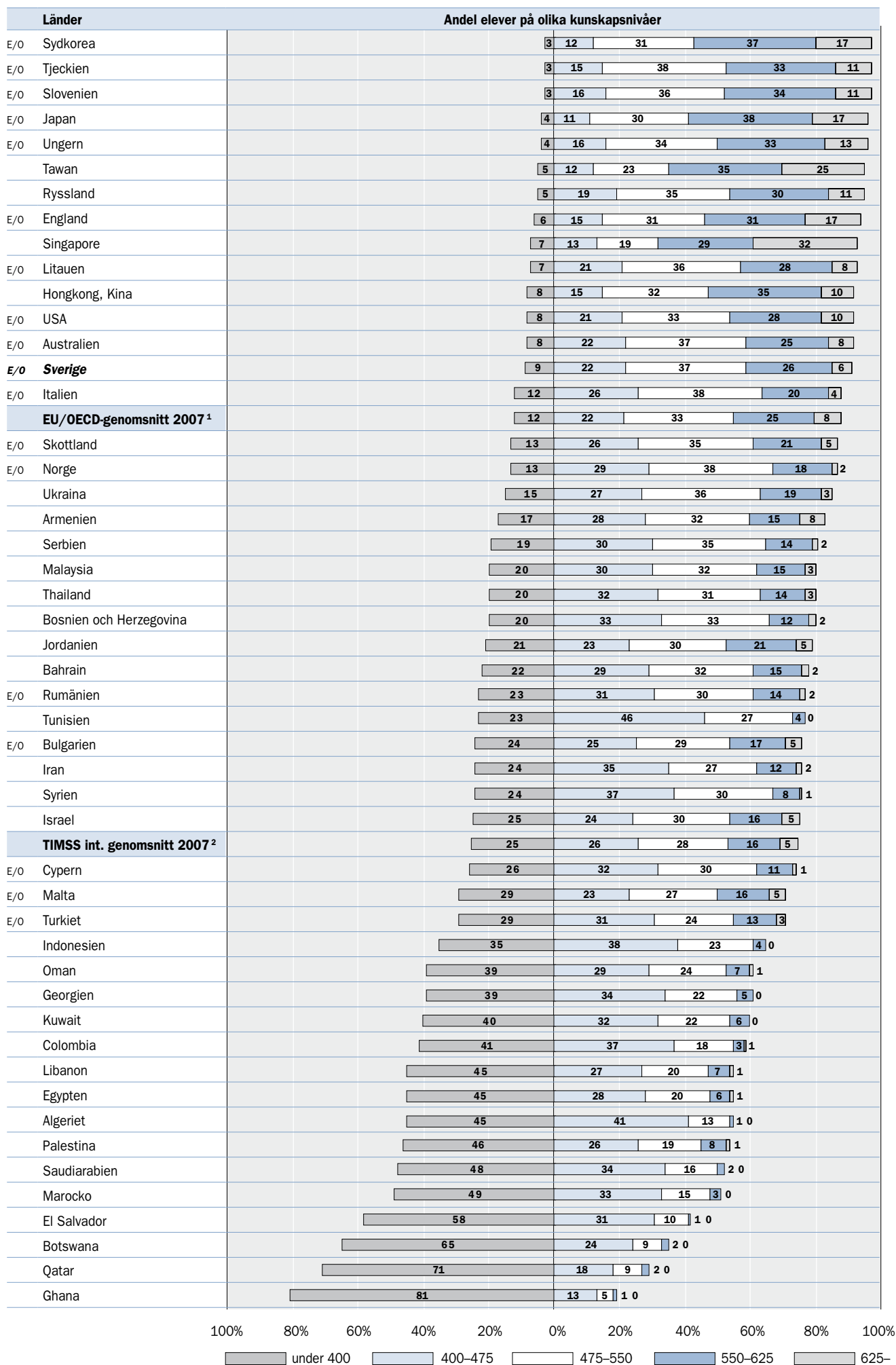
Kommentarer och förklaringar till figur 3.6

Länderna är rangordnade efter andelen elever som uppnår minst den elementära kunskapsnivån (400 poäng). E/O: Landet tillhör EU och/eller OECD.

¹ EU/OECD genomsnittet är beräknat som ett genomsnitt av de 18 länder som är medlemmar i EU och/eller OECD. För Kanada och Storbritannien (som ingår i EU/OECD-genomsnittet) har ett viktat genomsnitt först beräknats utifrån de deltagande regionerna.

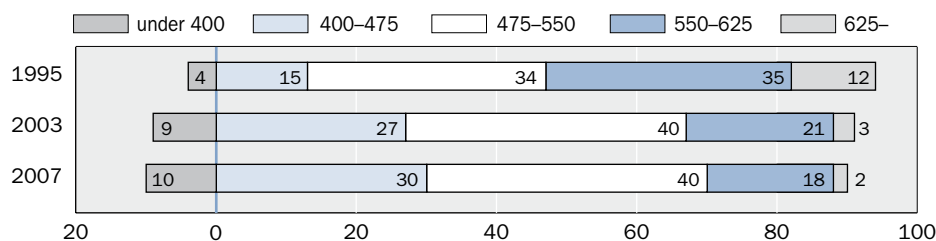
² TIMSS internationella genomsnitt är beräknat som ett genomsnitt utifrån de 49 deltagande länderna i TIMSS 2007. Regioner är ej presenterade i figuren, däremot England och Skottland som enligt TIMSS räknas som enskilda länder. Källa: Skolverkets bearbetningar av Tabell 2.2 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap.

Figur 3.6 Resultat i naturvetenskap uppdelat på kunskapsnivåer, årskurs 8.

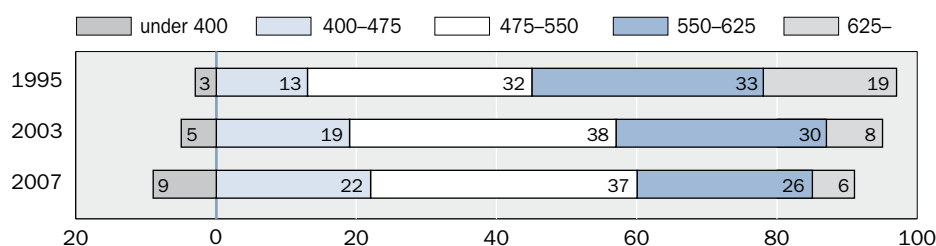


Förändringar i kunskapsnivåer i Sverige

I föregående avsnitt beskrevs hur andelen elever fördelar sig på de olika kunskapsnivåerna i Sverige och övriga länder. I avsnitt 3.2 beskrevs hur den genomsnittliga kunskapsnivån hos elever i årskurs 8 i Sverige har förändrats över tid med utgångspunkt i TIMSS-mätinstrument. I figur 3.7 respektive 3.8 presenteras hur andelen elever på olika kunskapsnivåer har förändrats i Sverige mellan år 1995, 2003 och 2007, i matematik samt naturvetenskap.



Figur 3.7 Andel elever på olika kunskapsnivåer, matematik 1995–2007, årskurs 8. Källa: Skolverkets bearbetningar av tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik samt motsvarande data från TIMSS 1995 och 2003.



Figur 3.8 Andel elever på olika kunskapsnivåer, naturvetenskap 1995–2007, årskurs 8. Källa: Skolverkets bearbetningar av tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap samt motsvarande data från TIMSS 1995 och 2003.

Sedan 1995 har andelen elever som inte når upp till den elementära nivån i matematik mer än fördubblats ...

... samtidigt som andelen elever på den avancerade nivån har minskat i ännu större utsträckning.

I matematik var andelen elever som inte nådde upp till den mest elementära kunskapsnivån enligt TIMSS 1995 fyra procent. Denna andel ökade sedan till nio procent i TIMSS 2003 för att i TIMSS 2007 vara 10 procent, således en markant ökning av andelen lågpresterande elever.

Samtidigt har andelen elever som presterar på den avancerade nivån minskat i ännu större utsträckning, från 12 procent år 1995 till endast två procent 2007. Liksom i föregående trendanalyser (se avsnitt 3.2) bekräftas här att den största nedgången skedde mellan 1995 och 2003 även när hänsyn tas till att det är dubbelt så lång tid mellan 1995 och 2003 som mellan 2003 och 2007.

Men figuren avslöjar också att det inte bara är bland de allra mest hög- respektive lågpresterande som det skett förändringar. Om andelen elever som presterar på elementär nivå eller lägre läggs ihop framgår det att år 1995 var denna andel 19 procent (4+15) medan den år 2007 är hela 40 procent (10+30), således en fördubbling av andelen elever som endast har elementära kunskaper i matematik eller inte ens det. Om istället andelen elever som når minst den höga kunskapsnivån eller högre analyseras syns att år 1995 var den andelen 47 procent av alla elever (35+12), men 2007 har den mer än halverats till 20 procent (18+2).

I naturvetenskap tydliggörs i figur 3.8 hur svenska elevers resultat i naturvetenskap på TIMSS-provet i årskurs åtta har sjunkit sedan 1995. Andelen som

ej når upp till den elementära kunskapsnivån i naturvetenskap har ökat från tre procent år 1995 till fem procent 2003 och nio procent 2007, totalt en tredubbling av andelen elever som bedöms att inte nå upp till den elementära kunskapsnivån. På motsvarande sätt har andelen elever som presterar på den avancerade kunskapsnivån sjunkit, från 19 procent år 1995 till åtta procent 2003 och slutligen sex procent 2007.

Jämfört med matematik, där den stora nedgången skedde mellan år 1995 och 2003 för både hög- och lågpresterande elever, tycks nedgången här följa ett något annorlunda mönster. Andelen elever på den avancerade kunskapsnivån sjönk mest mellan år 1995 och 2003 (även efter hänsyn till tidsperiodens längd). Ökningen av andelen elever som inte når upp till den elementära kunskapsnivån var däremot störst mellan år 2003 och 2007. Detta bekräftas också av den percentilanalys som gjordes i avsnitt 3.2 där nedgången i den 5:e percentilen (eleverna med de sämsta resultaten på TIMSS-provet) var större mellan år 2003 och 2007 än vad den var mellan år 1995 och 2003.

Spridning i resultat – ett samlat mått

Utifrån figurerna i avsnitt 3.3 är det svårt att få en samlad bild av hur mycket elevers resultat varierar i ett land och hur detta skiljer sig mellan olika länder. Här presenteras därför, i tabell 3.3, ett samlat mått på variation i elevers resultat, uttryckt som standardavvikelsen i elevresultat.¹⁷

Av tabellen framgår att spridningen i Sverige i matematikresultat är 70 poäng vilket är 13 poäng lägre än EU/OECD-genomsnittet. Skillnaden är statistiskt signifikant. Norge har den minsta spridningen av samtliga EU/OECD-länder och Turkiet den största.

Även i naturvetenskap är spridningen i Sverige lägre än EU/OECD-genomsnittet men skillnaden är inte lika stor, 78 poäng för Sverige jämfört med 82 poäng för EU/OECD. Skillnaden är dock statistiskt signifikant. Tjeckien är det EU/OECD-land med minst spridning i naturvetenskapsresultat och Malta är det land som uppvisar störst variation i elevers kunskaper i naturvetenskap.

Ovanstående analys indikerar att variationen i elevresultat i Sverige, både vad gäller matematik och naturvetenskap, är förhållandevis låg i ett internationellt perspektiv. Jämfört med 2003 har heller inte spridningen ändrats på ett avgörande sätt.

I naturvetenskap har andelen elever som inte når upp till den elementära nivån tredubblats sedan 1995 ...

... och endast en tredjedel så många presterar på den avancerade nivån år 2007 jämfört med 1995.

Standardavvikelsen ger ett samlat mått på hur elevers resultat är fördelade inom ett land ...

... och Sverige uppvisar mindre spridning jämfört med många andra länder, både i matematik och naturvetenskap.

Tabell 3.3 Spridning¹ i elevers resultat och förändring i spridning mot 2003, matematik och naturvetenskap, årskurs 8.

	Matematik		Naturvetenskap	
	Spridning 2007	Trend mot 2003	Spridning 2007	Trend mot 2003
Sverige	70	-1	78	+4
EU/OECD genomsnitt	83	-	82	-
Land med minst spridning ²	Norge: 66	-5*	Tjeckien: 71	-
Land med störst spridning ²	Turkiet: 109	-	Malta: 114	-

* Signifikant förändring

¹ Spridningen är mätt som standardavvikelsen i resultatpoäng

² Land med minst respektive störst spridning avser de länder som ingår i EU/OECD-gruppen i TIMSS 2007.

Källa: Tabell D.2 i Appendix D i TIMSS 2007 Internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap.

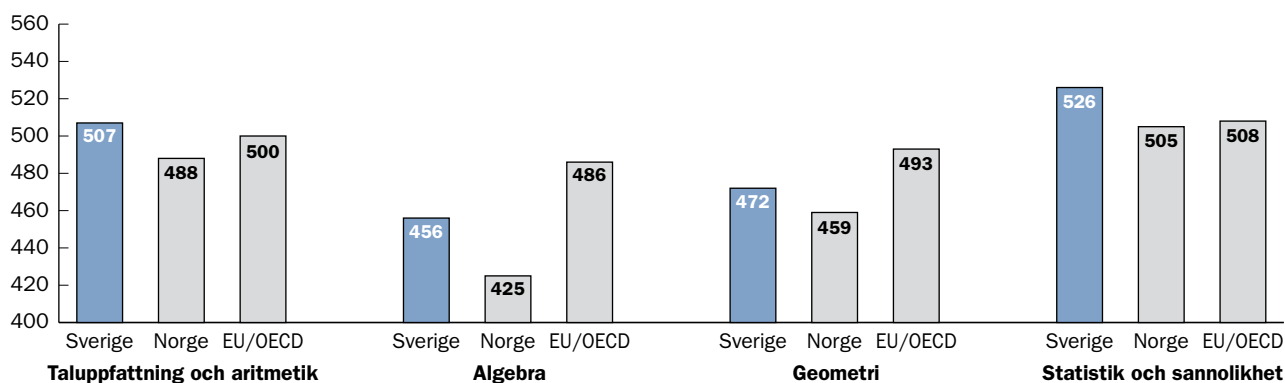
¹⁷ Standardavvikelsen i elevresultat för ett land kan tolkas som det genomsnittliga avståndet mellan elevers resultat och landets medelvärde. Ju högre standardavvikelse i ett land, desto större skillnader/spridning mellan elevers resultat är det i landet.

3.4 Resultat uppdelat efter innehållsliga områden och kognitiva förmågor

Resultaten i matematik och naturvetenskap kan delas upp efter fyra innehållsliga områden samt tre kognitiva förmågor i både matematik och naturvetenskap, vilka beskrivs i TIMSS ramverk.¹⁸ Resultat för respektive innehållsligt område och kognitiv förmåga presenteras nedan.

Innehållsliga områden i matematik

För matematik är de innehållsliga områdena; *Aritmetik och taluppfattning*, *Algebra*, *Geometri* samt *Statistik och sannolikhet*. I figur 3.9 redovisas resultaten för Sverige, Norge och EU/OECD-genomsnittet i matematikens innehållsliga områden.



Figur 3.9 Resultat i matematik, årskurs 8, uppdelat efter innehållsliga områden. Observera att skalan på den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik.

Svenska årskurs 8-elever presterar förhållandevis bra i taluppfattning och aritmetik samt statistik och sannolikhet ...

... men betydligt sämre i algebra och geometri.

Av figuren framgår att Sveriges medelvärde i *aritmetik och taluppfattning* är signifikant högre än EU/OECD-genomsnittet på 500 poäng och Norges resultat på 488 poäng.

I *algebra* presterar däremot svenska elever hela 30 poäng lägre än motsvarande EU/OECD-genomsnitt. Skillnaden är signifikant. Norges resultat är dock lägre än Sveriges.

Även i *geometri* presterar svenska elever på en lägre nivå än EU/OECD-genomsnittet. Även vad gäller geometri är Norges resultat signifikant lägre än både Sveriges och EU/OECD-genomsnittet.

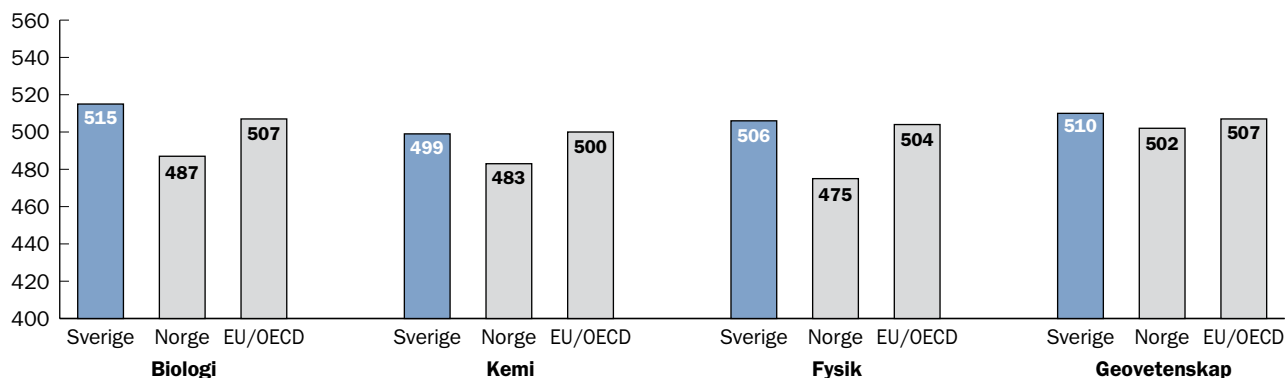
I *statistik och sannolikhet*, slutligen, presterar svenska elever bättre än EU/OECD-genomsnittet. I *statistik och sannolikhet* ligger norska elever ungefär på samma nivå som resten av EU/OECD-länderna i genomsnitt.

I TIMSS 2007 finns inte möjlighet att göra detaljerade analyser om förändringar över tid i de innehållsliga områdena eftersom områdena justerats sedan TIMSS 2003. Jämfört med TIMSS 1995 och 2003 kan det dock konstateras att profilen med starka och svaga sidor för svenska elever är densamma, d.v.s. svenska elever är relativt sett bättre på *statistik och sannolikhet* och även *aritmetik och taluppfattning* men relativt sämre i *algebra* och *geometri*.

¹⁸ Mullis et al (2005)

Innehållsliga områden i naturvetenskap

I naturvetenskap är de innehållsliga områdena *Biologi*, *Kemi*, *Fysik* samt *Geovetenskap*. I Sverige motsvarar biologi, kemi och fysik skolämnena med samma namn medan geovetenskap inte finns som ett eget ämne i den svenska skolan utan är integrerat främst i skolämnena geografi/SO och fysik. I figur 3.10 redovisas Sveriges resultat, liksom Norges och EU/OECD-genomsnittet, för naturvetenskapens innehållsliga områden.



Figur 3.10 Resultat i naturvetenskap, årskurs 8, uppdelat efter innehållsliga områden. Observera att den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i naturvetenskap.

I *biologi* är medelvärdet för svenska elever över det för EU/OECD-genomsnittet. Skillnaden är statistiskt signifikant. Norges uppmätta medelvärde är lägre.

I *kemi* ligger Sveriges medelvärde på samma nivå som EU/OECD-genomsnittet. Norges medelvärde i kemi är dock signifikant lägre med 483 poäng.

Även i *fysik* presterar svenska elever på ungefär samma nivå som EU/OECD-genomsnittet och detta gäller även i *geovetenskap*. I *geovetenskap* är Norges resultat inte lika mycket lägre än Sveriges och genomsnittet för EU/OECD-länderna som i de tre övriga innehållsliga områdena, även om skillnaden fortfarande är signifikant.

Sammanfattningsvis kan sägas att svenska elever inte har en lika ”taggig” profil i naturvetenskap som i matematik. Svenska elever är dock något bättre i *biologi* och något sämre i *kemi*. I TIMSS 2003 presterade svenska elever i stort sett lika bra inom samtliga innehållsliga områden.

Resultat efter kognitiva förmågor

På samma sätt som för årskurs 4 kan resultaten även för årskurs 8 beskrivas efter tre kognitiva förmågor, vilka är gemensamma för matematik och naturvetenskap. Dessa är, precis som för årskurs 4, *Kunna fakta/begrepp/metoder*, *Använda fakta/begrepp/metoder* samt *Resonera i en ny situation*. Se avsnitt 2.3 för en något mer detaljerad presentation av de kognitiva förmågorna. I figur 3.11 presenteras resultaten för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt för var och en av de kognitiva förmågorna.

I matematik presterar svenska årskurs 8-elever ungefär i nivå med EU/OECD-genomsnittet när det gäller att *kunna fakta/begrepp/metoder*. När det gäller att *använda fakta/begrepp/metoder* är däremot svenska elever sämre och presterar 19 poäng lägre än EU/OECD-genomsnittet, skillnaden är statistiskt signifikant. Även när det gäller att *resonera i en ny situation* presterar svenska elever signifi-

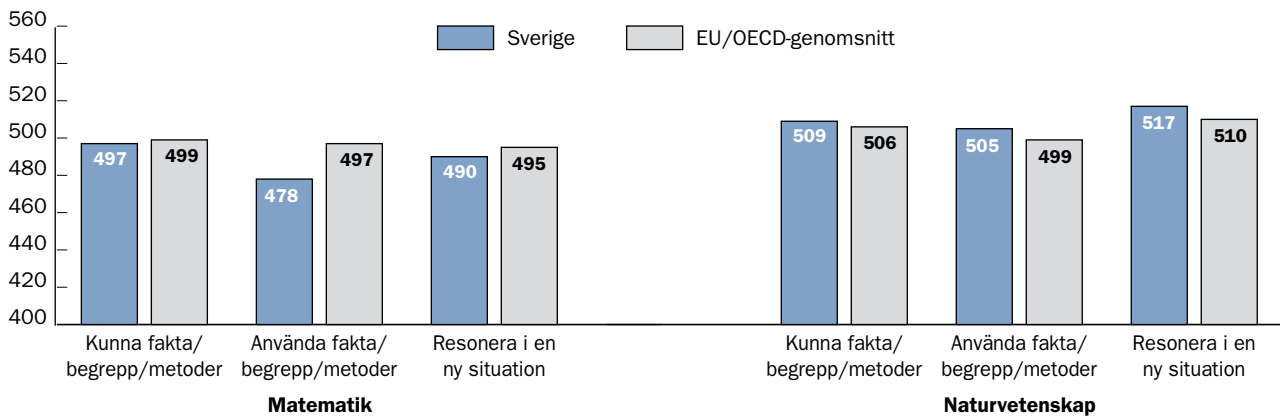
I naturvetenskap är svenska årskurs 8-elever relativt duktiga i biologi och geovetenskap ...

... men något sämre i kemi och fysik.

... men jämfört med matematik är profilen mer jämn.

TIMSS-resultaten kan analyseras efter tre kognitiva förmågor.

I matematik är svenska elever mindre bra på att använda fakta/begrepp/metoder ...



Figur 3.11 Resultat efter kognitiva förmågor i matematik och naturvetenskap, årskurs 8. Observera att den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Tabell 3.1 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap.

kant lägre än EU/OECD-genomsnittet, men skillnaden är förhållandevis liten. I matematik finns för både årskurs 4 och 8 ett tydligt mönster att svenska elever är sämre på att *använda fakta/begrepp/metoder*.

I naturvetenskap är årskurs 8-eleverna relativt bra både när det gäller att *använda fakta/begrepp/metoder* och att *resonera i en ny situation*. Sveriges medelvärde när det gäller *använda fakta/begrepp/metoder*, är signifikant bättre än EU/OECD-genomsnittet. I *resonera i en ny situation* presterar svenska elever i genomsnitt också signifikant högre, 7 poäng, jämfört med EU/OECD-genomsnittet. I *kunna fakta/begrepp/metoder* presterar svenska elever på ungefär samma nivå som elever i genomsnitt i EU/OECD-länderna. I jämförelse med naturvetenskap i årskurs 4, där den kognitiva profilen för svenska elever var relativt jämn, finns här en tendens till att svenska elever är förhållandevis bättre när det gäller att *resonera i en ny situation*.

... men i naturvetenskap är samma elever relativt bra på att använda fakta/begrepp/metoder.

Kapitel 4
TIMSS-resultat i
undergrupper,
årskurs 4 och 8

4. TIMSS-resultat i undergrupper, årskurs 4 och 8

I detta kapitel presenteras resultat i matematik och naturvetenskap för olika undergrupper av elever. Först presenteras resultaten för pojkar och flickor. Sedan redovisas sambandet mellan elevprestation och elevers sociokulturella bakgrund. Efter det beskrivs hur elever med utländsk bakgrund presterar jämfört med in-födda elever och slutligen undersöks om det finns skillnader i resultat beroende på om eleverna går i en kommunal eller en fristående skola. Resultaten för årskurs 4 och 8 redovisas tillsammans.

4.1 Flickors och pojkars resultat

I tabell 4.1 presenteras resultaten i matematik och naturvetenskap uppdelat på flickor och pojkar, för både årskurs 4 och 8.

I matematik, årskurs 4, presterar svenska flickor i genomsnitt 499 poäng och svenska pojkar 506 poäng, en skillnad på 7 poäng som är statistiskt signifikant. Även i EU/OECD-länderna i genomsnitt presterar pojkar i årskurs 4 signifikant bättre än flickor, en skillnad på 6 poäng.

I naturvetenskap, årskurs 4, presterar svenska flickor 526 poäng i genomsnitt medan svenska pojkar har ett medelvärde av 524 poäng. Skillnaden på två poäng är inte signifikant. I EU/OECD i genomsnitt finns en liten men statistiskt signifikant skillnad till pojkarnas fördel på 3 poäng.

Framför allt är det i länderna Italien, Nederländerna, Tyskland och Österrike som det finns skillnader av betydelse mellan flickor och pojkar i årskurs 4, i alla dessa länder till pojkarnas fördel. Inga länder visar på signifikanta skillnader till flickornas fördel.

I matematik, årskurs 8, presterar de svenska flickorna i genomsnitt 493 poäng medan pojkarna uppnår 490 poäng. Skillnaden på tre poäng till flickornas fördel är inte signifikant. Genomsnittskillnaden för EU/OECD är 2 poäng till flickornas fördel. Skillnaden är liten men statistiskt signifikant. Det är bara i Australien som det finns betydande skillnader till pojkarnas fördel i matematik medan Bulgarien, Cypern och Rumänien uppvisar betydande skillnader till flickornas fördel.

Inte heller i naturvetenskap, årskurs 8, finns några egentliga skillnader mellan flickor och pojkar i Sverige. Svenska flickor presterar i genomsnitt 512 poäng medan pojkarna presterar 510 poäng. I EU/OECD presterar pojkarna marginellt högre än flickorna med en statistiskt signifikant skillnad på 3 poäng.

För elever i årskurs 8 ger också tabell 4.1 information om förändringen i resultat för flickor och pojkar sedan år 2003. I matematik har pojkarna tappat 10 poäng och flickorna 6 poäng jämfört med TIMSS-undersökningen år 2003. I naturvetenskap är skillnaden större. Pojkarna har tappat 19 poäng medan flickorna tappat nio poäng. I TIMSS 2003 var pojkarna signifikant bättre än flickorna i naturvetenskap, men så är inte längre fallet i TIMSS 2007. För Sveriges finns således en tendens att det i större utsträckning är pojkar som försämrat sina resultat jämfört med flickor sedan år 2003. Det finns dock inget som tyder på att detta skulle vara en generell utvecklingstendens i andra EU/OECD-länder.

I årskurs 4 presterar svenska pojkar bättre än flickor i matematik ...

... men i övriga ämnen och årskurser finns inga skillnader mellan pojkar och flickor i Sverige ...

... däremot har pojkarna försämrat sig något mer än flickorna sedan 2003 ...

I jämförelse med år 1995 (ej redovisat i tabell) uppvisar pojkar och flickor ungefär samma nedgång i matematik, medan pojkar uppvisar en skarpare nedgång än flickor i naturvetenskap, -34 poäng för flickorna mot -49 poäng för pojkarna.

Tabell 4.1 Resultat för flickor och pojkar i matematik och naturvetenskap samt förändring jämfört med 2003, åk 4 och 8.

Årskurs 4	Matematik			Naturvetenskap		
	Länder	Flickor	Pojkar	Diff (F-P) ¹	Flickor	Pojkar
Australien	513	519	-6	525	530	-5
Danmark	520	526	-6	514	520	-6
England	541	542	-1	543	540	3
Italien	499	514	-15 *	529	541	-12 *
Japan	568	568	0	548	547	1
Lettland	539	536	3	545	539	6
Litauen	530	530	0	516	512	4
Nederländerna	530	540	-10 *	518	528	-10 *
Norge	470	477	-7 *	475	478	-3
Nya Zeeland	492	493	-1	506	502	4
Skottland	490	499	-9 *	500	501	-1
Slovakien	493	499	-6 *	521	530	-9 *
Slovenien	499	504	-5 *	518	518	0
Sverige	499	506	-7 *	526	524	2
Tjeckien	483	489	-6 *	511	518	-7 *
Tyskland	519	531	-12 *	520	535	-15 *
Ungern	508	511	-3	535	538	-3
USA	526	532	-6 *	536	541	-5
Österrike	498	512	-14 *	519	532	-13 *
EU/OECD-genomsnitt	512	518	-6 *	523	526	-3 *

Årskurs 8	Matematik					Naturvetenskap				
	Länder	Flickor	Trend ²	Pojkar	Trend ²	Diff (F-P) ¹	Flickor	Trend ²	Pojkar	Trend ²
Australien	488	-10	504	-7	-16 *	505	-12	524	-14	-19 *
Bulgarien	471	-5	456	-20 *	15 *	477	-	464	-	13 *
Cypern	476	+8 *	455	+4	21 *	460	+16 *	444	+4	16 *
England	511	+12	516	+18 *	-5	537	+/-0	546	-4	-9
Italien	477	-4	483	-4	-6	491	+5	499	+3	-8 *
Japan	568	-1	572	+1	-4	552	+4	556	-1	-4
Litauen	509	+6	502	+4	7 *	518	+2	519	-3	-1
Malta	488	-	488	-	0	456	-	458	-	-2
Norge	471	+8 *	467	+7	4	487	-2	486	-12 *	1
Rumänien	470	-7	452	-21 *	18 *	466	+1	458	-16 *	8 *
Skottland	486	-14 *	489	-7	-3	493	-13 *	498	-19 *	-5
Slovenien	500	+6	503	+11 *	-3	536	+19 *	539	+15 *	-3
Sverige	493	-6	490	-10 *	3	512	-9	510	-19 *	2
Sydkorea	595	+9 *	599	+7	-4	549	-3	557	-7 *	-8 *
Tjeckien	505	-	503	-	2	534	-	543	-	-9 *
Turkiet	432	-	432	-	0	457	-	452	-	5
Ungern	517	-9	517	-16 *	0	533	+3	545	-10 *	-12 *
USA	507	+5	510	+3	-3	514	-5	526	-10 *	-12 *
EU/OECD-genomsnitt	500	-	498	-	2 *	505	-	508	-	-3 *

* Statistiskt signifikant skillnad eller förändring

¹ Skillnad i poäng mellan flickor och pojkar

² Förändring i resultat jämfört med 2003

Källa: Tabell 1.5 och 1.6 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap.

... vilket också syns när andelen elever på olika kunskapsnivåer analyseras över tid.

Även om det inte finns några stora skillnader mellan flickor och pojkar generellt, visar TIMSS att de har något olika kunskapsprofil.

Föräldrars utbildningsnivå samt "antal böcker i hemmet" är vanliga indikatorer på socioekonomisk bakgrund ...

En närmare analys av resultaten för högpresterande och lågpresterande i årskurs 8 per kön visar att det i matematik finns en tendens att utvecklingen mot fler elever som inte når upp till den elementära kunskapsnivån varit kraftigare för pojkar än flickor mellan år 2003 och 2007. Samtidigt finns en svag tendens att andelen flickor på den avancerade nivån minskat mer än andelen pojkar under samma tidsperiod, men denna utveckling är inte lika tydlig. I naturvetenskap däremot finns ett entydigt mönster att andelen lågpresterande pojkar har ökat kraftigare än andelen flickor samtidigt som andelen pojkar på den avancerade kunskapsnivån minskat mer än andelen flickor.

Hur skiljer sig kunskapsprofilen mellan flickor och pojkar?

Även om det bara är i matematik i årskurs 4 som det är signifikanta skillnader i resultat mellan flickor och pojkar så kan det fortfarande finnas områden där flickor och pojkar hävdar sig olika bra.

I årskurs 4, matematik är pojkar signifikant bättre i det innehållsliga området *taluppfattning och aritmetik* (12 poäng). I kognitivt hänseende är de också bättre i området *kunna fakta/begrepp/metoder* (5 poäng) samt att *använda fakta/begrepp/metoder* (8 poäng). I naturvetenskap är flickor signifikant bättre i *biologi* (8 poäng) samt i det kognitiva området *resonera i en ny situation* (9 poäng).

I årskurs 8, matematik, är flickor signifikant bättre i *algebra* (10 poäng) samt att *resonera i en ny situation* (7 poäng). Även i naturvetenskap är flickor bättre på att *resonera i en ny situation* (8 poäng). Dessutom är flickor bättre i *biologi* (11 poäng) medan pojkar är bättre i *fysik* (10 poäng).

De nationella proven för årskurs 5 och 9 i matematik visar inte på några betydande könsskillnader år 2007.¹⁹ Däremot har flickorna under hela 2000-talet något bättre slutbetyg när de lämnar grundskolan än pojkarna i både matematik och naturorienterande ämnen.²⁰

4.2 Socioekonomisk bakgrund och resultat

Det är sedan tidigare känt att det finns ett visst samband mellan elevers socioekonomiska eller sociokulturella bakgrund²¹ och hur de presterar i skolan.²² Med socioekonomisk bakgrund menas en rad faktorer som eleverna har med sig ifrån hemmet och som i sin tur har ett samband med föräldrarnas inställning, engagemang och erfarenheter från bl.a. utbildning och yrkesliv men också fritidsintressen.

I TIMSS-undersökningen svarade eleverna på två frågor i elevenkäten som används som indikatorer för deras socioekonomiska bakgrund. Den ena är föräldrarnas utbildningsnivå (endast årskurs 8) och den andra är hur mycket böcker det finns i hemmet. Frågan om föräldrarnas utbildningsnivå har ett så stort bortfall att informationen inte går att använda. Drygt hälften av eleverna tycks inte känna till sina föräldrars utbildningsnivå.²³ Hur uppgiften om antal böcker

¹⁹ Skolverket (2007b) och Skolverket (2008b)

²⁰ Sveriges officiella statistik, www.skolverket.se

²¹ Det finns ingen entydig definition på socioekonomisk och sociokulturell bakgrund och begreppen överlappar delvis varandra. I denna rapport används begreppet socioekonomisk bakgrund och då antas även sociokulturella aspekter innefattas.

²² Se t.ex. kapitel 6 i OECD (2001)

²³ Andelen elever som svarade att de inte kände till föräldrarnas utbildningsnivå var 52%.

Tabell 4.2 Resultat i matematik och naturvetenskap, årskurs 4 och 8, efter antal böcker i hemmet.

Antal böcker	Årskurs 4			Årskurs 8		
	Andel	Matematik poäng	Naturvetenskap poäng	Andel	Matematik poäng	Naturvetenskap poäng
0–10	7 %	454	463	8 %	442	446
11–25	21 %	483	503	16 %	468	480
26–100	35 %	504	524	29 %	486	503
101–200	21 %	517	543	20 %	502	529
Över 200	17 %	530	561	26 %	521	548

Källa: Tabell 4.4 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap

i hemmet samvarierar med resultat i matematik och naturvetenskap presenteras i tabell 4.2.

Av tabellen framgår exempelvis att elever i årskurs 4 som nästan inte har några böcker i hemmet (0–10 böcker) i genomsnitt presterar 454 poäng i matematik, medan de som uppgett att de har mellan 11 och 25 böcker presterar 483 poäng. De som uppger att de har flest böcker i hemmet, d.v.s. över 200 böcker, presterar i genomsnitt 530 poäng. Mönstret är mycket tydligt, ju fler böcker i hemmet desto bättre genomsnittliga matematikresultat. Sambandet är likartat även i naturvetenskap och i årskurs 8. Sambandet mellan antal böcker och resultat är även statistiskt signifikant i samtliga fall.

Sambandet verkar dock vara starkare i naturvetenskap än i matematik, d.v.s. skillnaden i resultat mellan gruppen med minst böcker och gruppen med flest böcker är större i naturvetenskap än i matematik. Detta gäller för både årskurs 4 och 8.

Ordet samband ska tolkas med viss försiktighet då ett observerat samband mellan antal böcker i hemmet och en elevs matematikresultat inte betyder att en elev skulle prestera bättre om hemmet helt plötsligt fylldes med böcker. Antal böcker i hemmet fungerar snarare som en indikator på andra, icke observerbara, faktorer som i sin tur kan ligga till grund för bättre förutsättningar för en elev att lyckas med TIMSS-uppgifterna.

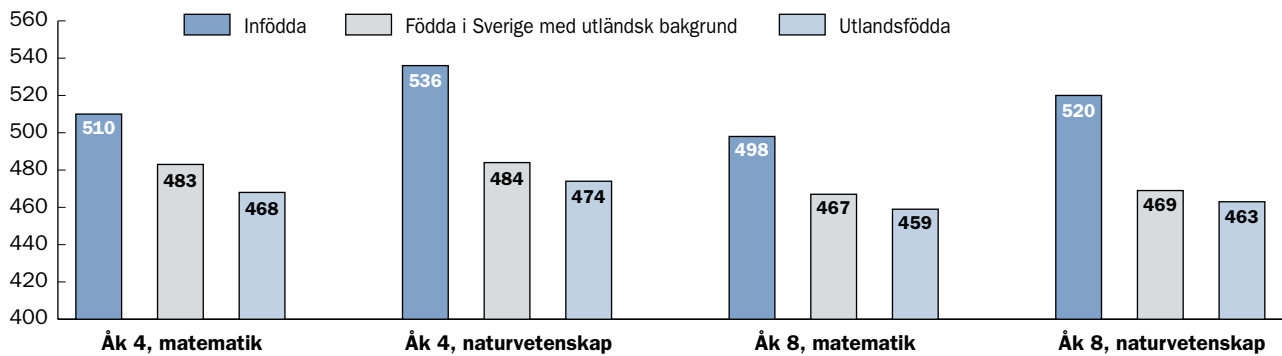
4.3 Migrationsbakgrund och resultat

I detta avsnitt presenteras resultaten för elever med olika migrationsbakgrund. Med *infödda elever* menas de elever som är födda i Sverige och dessutom har minst en förälder som också är född i Sverige. *Elever med utländsk bakgrund, födda i Sverige* är elever som är födda i Sverige men där båda föräldrarna är födda utomlands. Slutligen menas med *utlandsfödda* elever sådana elever som är födda utomlands och som har minst en förälder som också är född utomlands.²⁴ Uppgifterna kommer från elevernas svar på enkätfrågor. I årskurs 4 utgör infödda ca 80 procent, födda i Sverige med utländsk bakgrund ca nio procent och utlandsfödda elever ca sju procent. För årskurs 8 utgör infödda elever ca 85 procent, födda i Sverige med utländsk bakgrund ca sju procent samt utlandsfödda ca sex procent. I figur 4.1 presenteras resultaten för dessa elevgrupper i matematik och naturvetenskap för både årskurs 4 och 8.

... och elever med fler böcker i hemmet presterar i genomsnitt bättre på TIMSS-provet i matematik ...

... detta mönster är ännu tydligare i naturvetenskap.

²⁴ Elever födda utomlands men där båda föräldrarna är födda i Sverige har exkluderats i denna redovisning. De exkluderade utgör ca fyra procent av eleverna i årskurs fyra och två procent i årskurs åtta.



Figur 4.1 Genomsnittliga resultat i matematik och naturvetenskap efter elevers migrationsstatus, årskurs 4 och 8. Observera att den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Skolverkets beräkningar utifrån TIMSS 2007 data.

Infödda elever presterar i genomsnitt bättre än elever med utländsk bakgrund ...

... men bakom medelvärdena döljer sig stora variationer inom elevgrupperna ...

... och när hänsyn tas till den socioekonomiska bakgrunden minskar skillnaderna.

Den generella nedgången i resultat sedan 2003 kan inte skyllas på elever med utländsk bakgrund.

I figuren syns att infödda elever i genomsnitt presterar bättre än både elever med utländsk bakgrund som är födda i Sverige och utlandsfödda elever, i både matematik och naturvetenskap samt årskurs 4 och 8. Detta är ett mönster som visat sig även i tidigare internationella och nationella undersökningar.²⁵ Vad som är intressant att notera är dock att skillnaderna framstår som större i naturvetenskap än i matematik. Detta skulle möjligen till viss del kunna förklaras av att uppgifterna i naturvetenskap kräver en högre grad av läsförståelse.

Det ska påpekas att figuren ovan endast anger medelvärden för respektive grupp av elever. Inom grupperna finns stor variation och detta gäller i speciellt stor utsträckning för utlandsfödda elever. Således finns det gott om utlandsfödda elever som presterar på en högre nivå än många infödda elever. I matematik för årskurs 8 t.ex. presterar 30 procent av de utlandsfödda eleverna över genomsnittet för de infödda eleverna, 498 poäng. Detta innebär att en tredjedel av de utlandsfödda har ett bättre resultat än hälften av de infödda.

En ytterligare aspekt är att en del av de skillnader i resultat mellan elevgrupperna beror på att de har olika socioekonomisk bakgrund. Om hänsyn tas till bakgrunden minskar skillnaderna mellan elevgrupperna även om de inte försvinner.²⁶

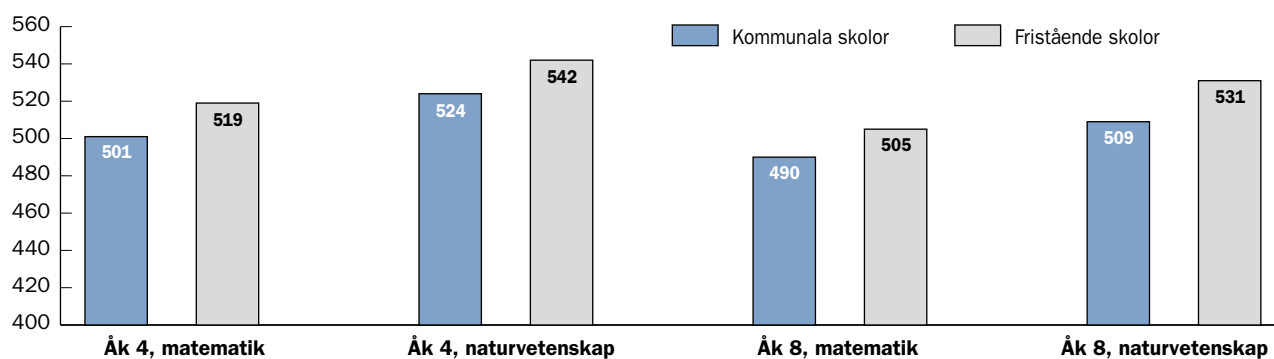
Elevgrupperna med utländsk bakgrund är för små för att kunna analysera eventuella skillnader i förändring i resultat över tid med någon större säkerhet. Däremot har infödda elever haft en statistiskt signifikant nedgång på 7 poäng i matematik och 12 poäng i naturvetenskap. Om detta jämförs med den generella nedgången för hela kohorten i årskurs 8, som är 8 poäng i matematik respektive 14 poäng i naturvetenskap, förstås att den generella nedgången sedan 2003 inte kan hänföras till elever med utländsk bakgrund.

4.4 Kommunala samt fristående skolor och resultat

Skiljer sig resultaten i TIMSS 2007 för elever som går i kommunala skolor jämfört med elever som går i fristående skolor? Enligt TIMSS-undersökningen är andelen elever som går i fristående skolor sju procent i årskurs 4 och nio procent i årskurs 8. Detta stämmer med fördelningen i riket enligt den nationella

²⁵ OECD (2001)

²⁶ Här har antal böcker i hemmet använts för att kontrollera för socioekonomisk bakgrund.



Figur 4.2 Resultat i matematik och naturvetenskap uppdelat efter huvudman, årskurs 4 och 8. Observera att den vertikala axeln inte börjar på noll. Källa: Skolverkets beräkningar utifrån TIMSS 2007 data.

statistiken.²⁷ I figur 4.2 redovisas resultat för elever efter om eleverna går i kommunala eller fristående skolor.

Av figur 4.2 framgår att elever i årskurs 4 som går i kommunala skolor presterar 501 poäng i genomsnitt i matematik, medan elever som går i fristående skolor i genomsnitt presterar 519 poäng. Skillnaden på 18 poäng är statistiskt signifikant. Mönstret är detsamma för naturvetenskap och likaså för årskurs 8, d.v.s. det finns en signifikant skillnad i resultat mellan elever som går i kommunala skolor jämfört med fristående skolor och skillnaden är ungefär lika stor i matematik och naturvetenskap samt i årskurs 4 och 8.

Det är viktigt att förstå att ovanstående observation inte kan ses som ett bevis för att fristående skolor skulle hålla högre kvalitet på utbildningen jämfört med kommunala skolor. Anledningen är att *sammansättningen* av elever skiljer sig mellan kommunala och fristående skolor. Elever som går i fristående skolor har t.ex. i större utsträckning högutbildade föräldrar.²⁸

Tyvärr är det svårt att kontrollera för socioekonomisk bakgrund i TIMSS-undersökningen på grund av det stora bortfall vad gäller elevsvar om föräldrars utbildningsnivå (se även avsnitt 4.2). Om istället antal böcker i hemmet används som en approximation av socioekonomisk bakgrund försvinner ganska mycket av de ursprungliga skillnaderna i elevresultat, men inte all, beroende på undergrupp, ämne och årskurs.²⁹

Även efter kontroll för antal böcker i hemmet kvarstår en del *sammansättnings effekter*. En sådan är att det inom varje socioekonomisk kategori/grupp ofta är de mest motiverade eleverna och/eller elever med de mest engagerade föräld-

Elever i fristående skolor presterar i genomsnitt bättre än elever i kommunala skolor ...

... men elevsammansättningen skiljer sig också mellan fristående och kommunala skolor ...

²⁷ Sveriges officiella statistik, www.skolverket.se

²⁸ Enligt elevenkäten i TIMSS 2007 har 32% av eleverna i kommunala skolor mödrar med universitetsutbildning. Motsvarande andel för elever i fristående skolor är 46%. Observera att andelen elever som inte kunde besvara frågan p.g.a. att de inte kände till sina föräldrars utbildningsnivå var 48% av eleverna i kommunala skolor och 37% av eleverna i fristående skolor.

²⁹ I denna analys har, för att inte undergrupperna ska bli för små, antalet kategorier med olika antal böcker i hemmet sammanslagits till tre kategorier (jämför med i avsnitt 4.2): 0–25 böcker, 26–100 och över 100 böcker. För årskurs 4, matematik kvarstår signifikanta skillnader mellan elever i fristående och kommunala skolor för de två översta kategorierna. För årskurs 4 naturvetenskap återstår signifikanta skillnader för den högsta kategorin. För årskurs 8, matematik kvarstår inga signifikanta skillnader för någon kategori och för årskurs 8, naturvetenskap återstår signifikanta skillnader för den högsta kategorin. För årskurs 4 utgör andelen med mer än 100 böcker 37% av eleverna i kommunala skolor och 46% i fristående skolor. För årskurs 8 är motsvarande andelar 45% respektive 65%.

... vilket gör att det inte går att dra några slutsatser om skillnader i utbildningskvalitet mellan huvudmännen utifrån resultaten i TIMSS.

rarna som söker sig till fristående skolor. De mindre motiverade eleverna och/eller elever med mindre engagerade föräldrar väljer däremot i större utsträckning att stanna kvar i de kommunala skolorna.³⁰ Dessa sammansättningseffekter, varav bara vissa går att kontrollera för i statistiska analyser, gör att det är svårt att uttala sig om huruvida de resultatskillnader som finns i genomsnitt i TIMSS mellan elever i kommunala skolor och elever i fristående skolor till någon del kan förklaras av skillnader i utbildningskvalitet.

³⁰ Se t.ex. Bunar N (2005)

Kapitel 5

Elev-, lärar- och skolenkäter samt nationell enkät

5. Elev-, lärar- och skolenkäter samt nationell enkät

Informationen från elev-, lärar- och skolenkäter ger ett viktigt bidrag till att tolka och förstå kunskapsresultaten ...

... men attityddata från olika länder kan vara kulturellt betingad och måste tolkas med försiktighet.

TIMSS-undersökningen innehåller, förutom själva kunskapsproven, ett omfattande enkätmaterial med frågor till elever, lärare och rektorer samt dessutom en nationell enkät om nationella regler och styrdokument. Informationen från dessa ska, tillsammans med resultaten på TIMSS-proven, bidra till bilden av skolan och undervisningen i de deltagande länderna. I detta kapitel redovisas ett urval av informationen från enkäterna, där det mesta är hämtat från de internationella rapporterna, kompletterat med ett fåtal bearbetningar av Skolverket.³¹

Det är i tolkningen av internationellt jämförande attityddata viktigt att vara medveten om att de skillnader i svar som framkommer kan vara kulturellt betingade. Här redovisas därför i första hand jämförelser av attityder hos svenska elever, lärare och rektorer i årskurs 4 och 8, samt eventuella förändringar i attityder sedan 2003. De länderjämförelser som redovisas gäller i första hand Sverige i relation till genomsnittet för de EU/OECD-länder som deltagit i undersökningen. Genomsnittet för dessa länder innehåller givetvis nationella variationer.

I Sverige kan NO-undervisning bedrivas både integrerat och som separata ämnen. Eleverna och lärarna i årskurs 8 har fått besvara frågor om varje ämne. Lärarsvar på generella frågor om undervisningen redovisas för NO som helhet eftersom en uppdelning av svaren per ämne inte är möjlig för de lärare som undervisar i NO som ett integrerat ämne. I redovisningen av enkätdata används begreppet NO-ämnen och inte naturvetenskap (se kapitel 1).

I TIMSS-undersökningen utgör elevernas svar på provuppgifter och enkäter ett representativt urval för att spegla svenska elevers resultat och uppfattningar. Dessa elevers lärares och rektorers svar på enkätfrågor behöver dock inte med nödvändighet vara fullt representativa för landets lärar- och rektorskårer. Redovisning av lärar- och skolenkäter sker därför i TIMSS genom att ange hur stor andel av eleverna som har lärare eller rektor som svarat på ett visst sätt.

5.1 Elevers attityder till matematik och NO-ämnen

Elevers attityder till matematik och NO-ämnen kan både ses som en förutsättning för lärande och ett resultat av undervisningen. I TIMSS 2007 mäts elevernas attityder till ämnena bland annat med tre index; *Självförtroende att lära*, *Inställning till* och *Värdering av* matematik och NO. I tabell 5.1 redovisas andelen elever med ett högt värde på respektive index för Sverige och EU/OECD-genomsnittet. Ett högt värde på respektive index innebär gott *självförtroendel* positiv *inställning/hög värdering* av ämnet.³²

Självförtroende att lära

De svenska eleverna i årskurs 4 är bland de elever som internationellt sett har bäst självförtroende vad gäller att lära sig matematik och NO-ämnen enligt TIMSS-undersökningen. Årskurs 8-elevernas uppfattning om sitt självförtro-

Svenska elever i årskurs 4 har ett högt självförtroende att lära i ett internationellt perspektiv.

³¹ Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b)

³² Se Skolverket (2007a) och Skolverket (2005) för jämförelser av attityder mellan ämnen.

Tabell 5.1 Andel elever (%) med högt indexvärde vad gäller självförtroende att lära, positiv inställning till och värdering av matematik och NO, årskurs 4 och 8, för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt.

Index	Årskurs 4				Årskurs 8 ¹				
	Matematik		NO-ämnena		Matematik		Biologi	Fysik	Kemi
	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD	Sverige	Sverige	Sverige
Självförtroende att lära matematik/NO-ämnena ³	77	63	76	65	49	42	57	45	47
Positiv inställning till matematik/NO-ämnena ⁴	67	65	73	72	39	39	52	37 ²	42 ²
Värdering av matematik/NO-ämnena ⁵					68	72	31	36	31

¹ För NO-ämnena i årskurs 8 går det inte att beräkna genomsnitt för EU/OECD-länderna då undervisningen bedrivs olika i länderna, integrerat eller som separata ämnen. Uppgifter för geovetenskap redovisas ej här.

² Bortfall: Data finns för mellan 70–85% av de svenska eleverna.

³ Indexet baseras på fyra frågor 1) Det brukar gå bra för mig i matematik/NO, 2) Matematik/NO är svårare för mig än för många av mina klasskamrater (omvänd skala), 3) årskurs 4: Jag är helt enkelt inte bra i matematik/NO, årskurs 8: Matematik/NO är inte en av mina starka sidor (omvänd skala) och 4) Jag lär mig snabbt saker i matematik/NO. I årskurs 8 svarar eleverna på frågan per NO-ämne. Eleverna har fått ta ställning på en fyrgradig skala. Hög kategori: Elever som instämmer/instämmer mycket på delfrågorna i genomsnitt. Låg kategori: Elever som inte instämmer/inte instämmer alls på delfrågorna i genomsnitt. Övriga ingår i en mitterkategorier.

⁴ Indexet baseras på tre frågor 1) Jag tycker om att lära mig matematik/NO, 2) Matematik/NO är tråkigt (omvänd skala) och 3) Jag tycker om matematik/NO. I årskurs 8 svarar eleverna på frågan per NO-ämne. Eleverna har fått ta ställning på en fyrgradig skala. Hög kategori: Elever som instämmer/instämmer mycket på delfrågorna i genomsnitt. Låg kategori: Elever som inte instämmer/inte instämmer alls på delfrågorna i genomsnitt. Övriga ingår i en mitterkategorier.

⁵ Indexet baseras på fyra frågor 1) Jag tror jag kan ha nytta av matematikkunskaper i min vardag, 2) Jag behöver matematik för att lära mig andra ämnen i skolan, 3) Jag måste vara duktig i matematik för att komma in på den utbildning jag vill gå och 4) Jag måste vara duktig i matematik för att få det jobb jag vill ha. I årskurs 8 svarar eleverna på frågan per NO-ämne. Eleverna har fått ta ställning på en fyrgradig skala. Hög kategori: Elever som instämmer/instämmer mycket på delfrågorna i genomsnitt. Låg kategori: Elever som inte instämmer/inte instämmer alls på delfrågorna i genomsnitt. Övriga ingår i en mitterkategorier.

Källa: Tabellerna 4.8-4.11 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap samt Skolverkets bearbetningar.

ende att lära i matematik är något mer positiv än uppfattningen i EU/OECD-länderna i genomsnitt. Både i Sverige och i ett internationellt perspektiv har eleverna ett mindre gott självförtroende att lära i årskurs 8 än i årskurs 4. Årskurs 8-elevernas självförtroende att lära har inte ändrats sedan år 2003.

I båda årskurserna och ämnena finns det för svenska elever en positiv samvariation mellan gott självförtroende att lära och prestationer på TIMSS-provet, ett mönster som återfinns i flertalet länder. Detta betyder dock inte att länder där eleverna har högt genomsnittligt självförtroende att lära presterar bättre än länder med lägre genomsnittligt självförtroende. Taiwan och Japan, som har mycket goda resultat på TIMSS-proven, har betydligt mindre andelar elever med gott självförtroende än exempelvis Sverige. Slutsatsen är att sambandet mellan självförtroende och resultat är starkt inom de flesta länder, men inget tydligt samband går att påvisa mellan länder, detta kan mycket väl bero på kulturella faktorer.

Enligt kunskapsprovet i TIMSS presterar pojkar i årskurs 4 bättre än flickor i matematik (se avsnitt 4.1). Vad gäller elevernas självförtroende att lära sig matematik i årskurs 4 finns det däremot inga skillnader mellan pojkar och flickor i Sverige, medan det är en skillnad till pojkarnas fördel i genomsnittet för EU/OECD-länderna. I årskurs 8 uppger däremot en högre andel svenska pojkar att de har gott självförtroende i att lära matematik både i Sverige och i EU/OECD-länderna i genomsnitt. En större andel pojkar i Sverige har även gott självförtroende att lära fysik och kemi. I biologiämnet är det istället en högre andel flickor som uppger att de har gott självförtroende att lära. För fysik och biologi speglar detta också de prestationsskillnader i TIMSS som finns mellan pojkar och flickor i dessa ämnen.

Inställning till och värdering av matematik och NO-ämnena

En större andel elever i årskurs 4 än i årskurs 8 har en positiv inställning till matematik och NO-ämnena (se tabell 5.1). Inställningen hos svenska elever i årskurs 4

Inom länder presterar elever med gott självförtroende bättre ...

... men detta samband gäller inte mellan länder.

Elever i årskurs 4 har en mer positiv inställning till matematik och NO jämfört med elever i årskurs 8 ...

... och andelen positiva bland årskurs 8-eleverna har dessutom minskat sedan 1995 ...

... men fler elever värderar matematik och NO högre 2007 jämfört med 2003.

skiljer sig inte från den i EU/OECD-genomsnittet, och inte heller i matematik i årskurs 8. I årskurs 4 i Sverige är det en något större andel elever som har en positiv inställning till NO än till matematik, i årskurs 8 gäller detta endast biologi.

Andelen elever med positiv inställning till matematik i årskurs 8 har minskat med nio procentenheter sedan 1995. Även andelen elever som har en positiv inställning till biologi och fysik har minskat (med 8 resp. 7 procentenheter). Grupperna elever som har ett lågt värde på inställningsindexet har ökat sedan 1995 (ca 10 procentenheter). För kemiämnet ser man i TIMSS 2007 en polarisering med en ökning av andelen elever som är positiva (ca 14 procentenheter) till ämnet samtidigt med en ännu större ökning av gruppen med ett lågt värde på inställningsindexet (ca 24 procentenheter).

Sedan 2003 har andelen elever i årskurs 8 som värderar ämnena matematik, biologi, fysik och kemi högt ökat med ca 10 procentenheter. I matematik är denna andel år 2007 på samma nivå som EU/OECD-genomsnittet.

Inställning till respektive värdering av matematik samvarierar med resultat på TIMSS-provet. Elever med en positiv inställning och hög värdering av ämnet har bättre resultat. För NO-ämnena är mönstret inte lika tydligt.

5.2 Tid och innehåll i undervisningen i matematik och NO-ämnena

Har eleverna haft förutsättningar och möjlighet att lära det som TIMSS mäter? I detta avsnitt redovisas delar av de uppgifter som samlas in om undervisningstid, överensstämmelsen med de svenska kursplanerna och vad eleverna undervisas om.

I tio av de EU/OECD-länder som deltar i TIMSS 2007 för årskurs 8 bedrivs NO-undervisningen integrerad och i sju som separata ämnen. I Sverige förekommer båda formerna parallellt.

Undervisningstid

Enligt timplanen för grundskolan är den totala garanterade undervisningstiden 6 665 timmar. Av denna tid utgör matematik 13,5 procent och NO-ämnena, inklusive teknik, 12 procent.³³ Fördelningen över de nio skolåren är inte reglerad.

I TIMSS redovisas genomsnittet för totalt antal timmar undervisning i matematik och NO-ämnena per år samt genomsnittet för hur stor andel av den totala undervisningstiden per vecka undervisningen i dessa ämnen utgör.³⁴ Dessa enkätuppgifter är behäftade med viss osäkerhet, dels p.g.a. att svarsbortfallet på frågorna är stort i flertalet länder, däribland Sverige, men också för att måttet förutsätter samma mängd undervisning varje vecka under hela året. Både uppgift om antal timmar och andel av den totala tiden per vecka som ägnas åt matematik i årskurs 8 är dock i stort sett desamma som i TIMSS 2003, vilket kan ses som en intäkt för att resultaten ändå är relativt stabila och därmed antagligen inte helt missvisande.

I tabell 5.2 redovisas den genomsnittliga årliga undervisningstiden per ämne samt andelen av den totala undervisningstiden per vecka. Tabellen visar att de

Svenska elever har relativt få undervisningstimmar i matematik i ett internationellt perspektiv ...

³³ SFS Skollag 1985:1100, Bilaga 3. Vid skolans val får antalet timmar i timplanen för ett ämne eller en ämnesgrupp minskas med högst 20 procent. Lag (2000:445)

³⁴ Undervisningstiden är beräknad genom att rektorernas uppgift om antal undervisningsdagar per år dividerats med antalet undervisningsdagar per vecka och därefter multiplicerats med lärarnas uppgift om hur många minuter per vecka de undervisar den undersökta gruppen i matematik/NO-ämnena.

Tabell 5.2 Genomsnittligt antal undervisningstimmar per år och andel (%) av total undervisningstid per vecka som ägnas åt matematik och NO-ämnena, årskurs 4 och 8, för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt.

	Årskurs 4				Årskurs 8	
	Matematik		NO-ämnena		Matematik	
	Sverige ¹	EU/OECD	Sverige ¹	EU/OECD	Sverige ¹	EU/OECD
Genomsnittligt antal undervisningstimmar per år	104	145	56	63	93	115
Andel (%) undervisningstid för ämnena av total undervisningstid per vecka	12%	17%	6%	7%	10%	12%

¹ Bortfall: data finns för mellan 70–85% av de svenska eleverna.

Källa: tabell 5.1 och 5.2 (matematik) respektive 5.2 och 5.3 (naturvetenskap) i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap samt Skolverkets bearbetningar.

svenska eleverna i genomsnitt har färre timmar matematikundervisning än EU/OECD-länderna i genomsnitt. Störst skillnad är det i årskurs 4 där även andelen av den totala undervisningstiden som ägnas åt matematik per vecka är betydligt mindre. Genomsnittet för EU/OECD-länderna döljer nationella variationer.

I NO-ämnena i årskurs 4 är antalet undervisningstimmar i Sverige också lägre än för EU/OECD-länderna i genomsnitt, men skillnaden är inte lika stor som i matematik. Uppgift för årskurs 8 redovisas inte p.g.a. svårigheter att beräkna tillförlitliga mått då NO-undervisningen kan bedrivas både som separata ämnen och integrerat.

... störst skillnad är det i årskurs 4.

Uppnåendemålen i de svenska kursplanerna och TIMSS

Relationen mellan de nationella styrdokumenterna och det internationellt överenskomna innehållet i TIMSS 2007 utgör en grund mot vilken resultaten i undersökningen ska tolkas. En del av undersökningen fokuserar därför på jämförelser mellan ramverket för TIMSS 2007 och de olika nationella målen.

I Sverige finns inga mål för årskurserna 4 och 8, utan uppnåendemål i årskurs 5 och 9, samt strävansmål som gäller alla årskurserna i grundskolan. Information från TIMSS ska tolkas med detta i beaktande.

Enligt TIMSS ramverk testas olika innehållsliga områden i matematik och naturvetenskap enligt vissa proportioner. Inom vart och ett av dessa innehållsliga områden undersöks ett antal olika delområden. I en nationell enkät har frågor besvarats om de delområden som TIMSS testar ingår i de svenska kursplanerna. I Sverige har delområdena bedömts utifrån uppnåendemålen i årskurserna 5 och 9. Att bedöma om de detaljerade delområden som ingår i TIMSS täcks av de svenska kursplanernas uppnåendemål är inte helt enkelt då det svenska systemet inte har denna typ av mål. I tabell 5.3 åskådliggörs den sammanfattande informationen om TIMSS innehållsliga områden och i vilken mån detta innehåll bedömts ingå i de svenska uppnåendemålen.

Tabellen visar att enligt uppnåendemålen i kursplanerna för årskurserna 5 och 9 ingår färre av de delområden som testas i TIMSS i årskurs 4 än i årskurs 8. Detta gäller både matematik och NO-ämnena. Störst skillnad mellan vad TIMSS mäter och de svenska uppnåendemålen är det i NO-ämnena i årskurs 4.³⁵ Det är stora skillnader mellan EU/OECD-länderna i hur de nationella styrdokumenterna täcker de innehållsliga delområden som testas i TIMSS. Sammantaget är Sveriges täckning i matematik i årskurs 4 som genomsnittet i EU/OECD-länderna och något högre i årskurs 8. I NO-ämnena är täckningen un-

Innehållet i TIMSS för årskurs 8 stämmer bättre överens med uppnåendemålen i årskurs 9 än vad TIMSS-provet för årskurs 4 gör med uppnåendemålen i årskurs 5.

³⁵ Se även Skolverket (2008a)

Tabell 5.3 Andel (%) av TIMSS 2007 som ägnas åt olika innehållsliga områden och antal delområden som testas inom vart och ett av dessa innehållsliga områden, samt hur många av dessa som bedömts täckas av de svenska uppnåendemålen i årskurs 5 och 9, i matematik och naturvetenskap, årskurs 4 och 8.

	Innehållsligt område	Matematik			Innehållsligt område	Naturvetenskap		
		Andel av TIMSS 2007	Antal delområden som testas	Antal delområden som bedömts ingå i svenska uppnåendemål		Andel av TIMSS 2007	Antal delområden som testas	Antal delområden som bedömts ingå i svenska uppnåendemål
Årskurs 4	Taluppfattning och aritmetik	50%	19	14	Biologi	45%	11	5
	Geometriska figurer och mätningar	35%	11	8	Fysik och kemi	35%	14	8
	Sammanställning av data	15%	5	4	Geovetenskap	20%	10	4
Årskurs 8	Taluppfattning och aritmetik	30%	10	10	Biologi	35%	14	11
	Algebra	30%	8	8	Kemi	20%	8	7
	Geometri	20%	14	10	Fysik	25%	10	9
	Statistik och sannolikhet	20%	7	6	Geovetenskap	20%	14	13

Källa: TIMSS 2007 ramverk (Mullis et al 2005) samt tabell 5.4 (matematik) och 5.5 (naturvetenskap) i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap.

der EU/OECD-genomsnittet för årskurs 4, men något högre än motsvarande genomsnitt för årskurs 8.

Utifrån en bedömning av om var och en av de enskilda TIMSS-uppgifterna ingår eller inte i ländernas läro-/kursplaner har en analys gjorts med syfte att se om rangordningen mellan länderna ändras beroende på urvalet av uppgifter. Om rangordningen ändras kan detta tas som ett tecken på att provet i TIMSS i sin helhet har brister för komparativ utvärdering av de nationella skolorsystemen. Analysen visar att länderna generellt sett presterar bättre på de uppgifter de själva uppgivit ingår enligt de nationella styrdokumentet, men detta medför endast marginella skillnader i rangordningen av länderna. Urvalet av uppgifter har alltså ingen större påverkan på ländernas relativa TIMSS-resultat.³⁶

Undervisningen och innehållsliga områden i TIMSS

Lärare har fått svara på hur stor andel av undervisningstiden som kommer att ha ägnats åt de innehållsliga områden som TIMSS undersöker under det läsår då undersökningen genomförs. Denna information presenteras i tabell 5.4 i första huvudkolumnen, dels för Sverige och dels för EU/OECD-genomsnittet.

I årskurs 4 tycks fördelningen av tid till de olika innehållsliga områdena i matematik vara i stort sett densamma i Sverige som i EU/OECD-länderna i genomsnitt. Mest tid ägnas åt *taluppfattning och aritmetik*. I NO-ämnen ägnas minst tid till *fysik* och *kemi* i Sverige. Jämfört med EU/OECD-länderna i genomsnitt ges en större andel av tiden till *geovetenskap* och en mindre till *biologi* i Sverige.

I årskurs 8, matematik, ägnas en förhållandevis större andel tid åt *taluppfattning och aritmetik* i Sverige än i EU/OECD-länderna i genomsnitt och något mindre andelar tid till *algebra och geometri*. Det är inte lämpligt att göra jämförelser av fördelningen av tid i NO-ämnen då *geovetenskap* ingår i TIMSS, men i Sverige till stora delar undervisas i geografi/SO-ämnen. Endast NO-lärare har besvarat lärarenkäten i TIMSS. Dessutom är svarsbortfallet på frågorna om NO i årskurs 8 stort i flertalet länder, däribland Sverige.

Jämfört med genomsnittet för EU/OECD-länderna ägnas mindre tid till algebra och geometri i årskurs 8-undervisningen i matematik ...

³⁶ Se Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), Appendix C

Tabell 5.4 Genomsnittlig fördelning av tid, innehåll i undervisningen samt resultat på TIMSS-provet i de innehållsliga områden som ingår i TIMSS, matematik och NO-ämnena, åk 4 och 8, för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt.

	Genomsnittlig andel (%) av undervisningstiden som enligt lärarna ägnas åt innehållsliga områden under innevarande läsår fram till läsårets slut		Genomsnittlig andel elever (%) vars lärare uppger att eleverna undervisats i innehållet före eller under läsåret då TIMSS genomförs ³		Genomsnittliga elevresultat per delområde på TIMSS-provet	
	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD
Matematik						
<i>Årskurs 4</i>						
Taluppfattning och aritmetik	56	55	51	70	490	508
Geometriska figurer och mätningar	21	23	36	64	508	520
Sammanställning av data	13	14	54	67	529	524
Annat	10	8				
<i>Årskurs 8</i>						
Taluppfattning och aritmetik	35	25	94	97	507	500
Algebra	24	30	48	76	456	486
Geometri	23	27	51	73	472	493
Statistik och sannolikhet	14	12	52	49	526	508
Annat	5	6				
NO-ämnena						
<i>Årskurs 4</i>						
Biologi	34	43	56	69	531	527
Fysik och kemi	22	24	32	52	508	519
Geovetenskap	39	26	60	62	535	525
Annat	5	7				
<i>Årskurs 8</i>						
Biologi	35 ¹	26	61	65	515	507
Kemi	27 ¹	23	65	72	499	500
Fysik	31 ¹	27	67 ¹	67	506	504
Geovetenskap	3 ¹	20	43 ¹	66	510	507
Annat	6 ²	4				

¹ Bortfall: Data finns för mellan 70–85% av de svenska eleverna.

² Bortfall: Data finns för mellan 50–70% av de svenska eleverna.

³ Lärarna har svarat på om ett antal olika delområden per innehållsligt område i TIMSS undervisats i huvudsak före eller under innevarande år eller om innehållet inte undervisats än eller precis påbörjats. Uppgifterna i tabell 5.4 avser genomsnittet per innehållsligt område.

Källa: Tabell 5.3 och 5.5 (matematik) och 5.4 och 5.6 (naturvetenskap) i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik och naturvetenskap samt Skolverkets bearbetningar.

Lärarna har också fått besvara frågor om deras elever undervisats om ett antal olika delområden inom vart och ett av de innehållsliga områdena. Lärarna har uppgivit om eleverna undervisats i de olika delområdena i huvudsak före det år då TIMSS genomfördes, samma år som TIMSS genomfördes eller om eleverna inte ännu/precis börjat undervisas om detta innehåll. I den andra huvudkolumnen i tabell 5.4 redovisas genomsnittet för andelen elever vars lärare uppgivit att eleverna undervisats i de olika delområdena. Att innehållet täcks av undervisningen behöver i sin tur inte innebära att eleverna mött uppgifter av den typ som ingår i TIMSS.³⁷ Dessutom är det elevernas lärare vid tillfället för TIMSS genomförande som besvarat frågorna, vilket kan betyda att svaren inte korrekt speglar innehållet i undervisningen om eleverna bytt lärare.

Svenska elever i årskurs 4 uppges i matematik i genomsnitt ha undervisats i hälften av de delområden som ingår i TIMSS innehållsliga områden: *sammanställning av data* och *taluppfattning och aritmetik*, samt något mindre andelar i *geometriska figurer och mätningar*. I NO-ämnena är de genomsnittliga andelarna

³⁷ Se Uppgiftsrapporterna till denna rapport för exempel på TIMSS-uppgifter.

drygt hälften i de delområden som ingår i *biologi* och *geovetenskap* och ungefär en tredjedel i *fysik* och *kemi*.

I årskurs 8 har *taluppfattning* och *aritmetik* täckts för en stor andel elever i den svenska matematikundervisningen, medan övriga områden täckts till hälften. Delområdena inom *biologi*, *fysik* och *kemi* täcks till mellan 60 och 70 procent.

Jämfört med genomsnittet för EU/OECD-länderna har en mindre andel svenska elever undervisats i de delområden som TIMSS mäter i matematik, med undantag för *statistik* och *sannolikhet* i årskurs 8. Störst skillnad är det i årskurs 4 vad gäller *geometriska figurer och mätningar* och i årskurs 8 i både *algebra* och *geometri*. Även i NO-ämnena undervisas en mindre eller lika stor andel av de svenska eleverna i de delområden som TIMSS mäter jämfört med genomsnittet för EU/OECD-länderna. Störst skillnad är det i årskurs 4 vad gäller *fysik* och *kemi*.

Fördelningen av den tid som ägnas åt de olika innehållsliga områdena i matematik ska tolkas med kunskapen att det totala antalet undervisningstimmar per år, framför allt i matematik, är mindre i Sverige än i EU/OECD-länderna i genomsnitt (se tabell 5.2). Då andel tid till och täckning av ett innehållsligt område relateras till resultaten på TIMSS-provet kan det konstateras att mer tid och täckning i undervisningen samvarierar med resultat.

Exempelvis fördelas tiden mellan de olika innehållsliga områdena i Sverige i stort sett som i övriga EU/OECD-länder i genomsnitt i årskurs 4. I *aritmetik* och *taluppfattning* tycks dock ett vidare innehåll än det som ingår i de svenska uppnåendemålen i årskurs 5 testas i TIMSS (tabell 5.3). Av lärarnas svar om vilka delområden som täcks i undervisningen framgår att en mindre andel av de svenska eleverna undervisas i det innehåll i *aritmetik* och *taluppfattning* som TIMSS testar, jämfört med i EU/OECD-länderna i genomsnitt. De svenska elevernas resultat i det innehållsliga området *aritmetik* och *taluppfattning* i årskurs 4 i TIMSS är lägre än genomsnittet för EU/OECD-länderna.

Ett annat exempel är *algebra* i årskurs 8. Även om innehållet i TIMSS anses ingå i de svenska uppnåendemålen i årskurs 9 (tabell 5.3), så är tiden som eleverna ägnar åt *algebra* i årskurs 8 och andelen elever som undervisas i innehållet till och med årskurs 8 mindre än i EU/OECD-länderna i genomsnitt. *Algebra* är också det innehållsliga område där de svenska resultaten är sämst (se tabell 5.4). En närmare analys av vilka delområden som TIMSS testar inom de innehållsliga områdena samt hur dessa förhåller sig till kursplanerna och den genomförda undervisningen behövs för att fördjupa kunskapen om TIMSS-resultaten.

5.3 Undervisning i matematik och NO-ämnena

Både lärarna och eleverna har i TIMSS fått svara på ett stort antal frågor om undervisningen. Här redovisas några resultat av mer generell karaktär om hur lektionstiden används samt i vilken utsträckning läroböcker och datorer används. Inledningsvis redovisas några uppgifter om TIMSS-elevernas lärares utbildningsbakgrund.

TIMSS-elevernas lärare

Ungefär 70 procent av eleverna i årskurs 4 respektive 90–95 procent av eleverna i årskurs 8 undervisades i matematik och NO-ämnena av lärare med universitets-

... och täckningen i undervisningen av olika delområden inom algebra och geometri är också lägre i ett internationellt perspektiv ...

... vilket återspeglas i resultaten.

Även för aritmetik och taluppfattning i årskurs 4 finns en tydlig koppling mellan svenska elevers resultat och täckning i undervisningen.

examen.³⁸ Drygt 40 procent av eleverna i årskurs 4 undervisades i matematik av grundskollärare (för de tidiga åren) som inriktat sig på matematik, en lika stor andel av eleverna undervisades av utbildade lärare som inte hade matematik eller NO som inriktning. I årskurs 8 undervisades drygt 60 procent av eleverna i matematik av lärare vars huvudsakliga eftergymnasiala utbildning varit lärarutbildning i matematik och 30 procent av eleverna har lärare med allmän lärarutbildning. Mönstret är detsamma för NO-ämnena.³⁹ Jämfört med EU/OECD-länderna i genomsnitt undervisas en större andel elever i Sverige av lärare som är lärarutbildade med inriktning mot matematik resp. NO-ämnen i årskurs 4 och 8. I matematik i årskurs 8 är skillnaden minst.

TIMSS-elevernas lärare i årskurs 4 har i genomsnitt undervisat i 17–18 år och i årskurs 8 i 14–15 år.⁴⁰ Den genomsnittliga tiden i yrket minskade mellan 1995 och 2003, men är 2007 fortfarande på samma nivå som 2003.

Aktiviteter på lektionerna

Ett flertal frågor i TIMSS berör hur eleverna arbetar på lektionerna i matematik och NO. I tabell 5.5 redovisas hur stor del av lektionerna under en vanlig vecka som ägnas åt olika aktiviteter. Liksom i TIMSS 2003 visar lärarnas svar att en stor del av matematiklektionerna under en vanlig vecka ägnas åt att eleverna arbetar med uppgifter under eller utan lärarens handledning. Dessa aktiviteter ges relativt mycket tid även i EU/OECD-länderna i genomsnitt, dock tycks de utgöra en jämförelsevis större andel av lektionstiden i Sverige. Längre genomgångar tycks utgöra en något mindre andel av lektionstiden i Sverige.

I NO-ämnena i årskurs 8 ägnas lektionerna, liksom 2003, i första hand åt att arbeta med uppgifter under lärarens handledning eller att lyssna till längre genomgångar. Dessa är de aktiviteter som får mest tid även i EU/OECD-länderna i genomsnitt. Jämfört med matematik ägnas en mindre andel av tiden i NO till att eleverna arbetar självständigt med uppgifter utan lärarens handledning både i Sverige och i EU/OECD-länderna i genomsnitt.

Andelen elever i Sverige som har lärare med lärarutbildning i matematik eller NO är högre än i genomsnittet av EU/OECD-länder.

I Sverige ägnas en förhållandevis stor del av matematiklektionerna åt självständigt arbete, men det är ingen ökning sedan 2003 för årskurs 8.

Tabell 5.5 Genomsnittlig andel (%) av lektionstiden som eleverna ägnar åt olika aktiviteter en vanlig vecka, matematik och NO, årskurs 4 (endast matematik) och 8, för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt.

Index	Årskurs 4		Årskurs 8			
	Matematik		Matematik		NO-ämnen	
	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD
Redovisa läxor	5	7	4	10	5 ¹	8
Lyssna till längre genomgångar	11	14	15	20	25	26
Arbeta med uppgifter under lärarens handledning	25	23	33	24	29	19
Arbeta självständigt med uppgifter utan lärarens handledning	38	27	28 ¹	19	15 ¹	14
Lyssna då läraren repeterar och ytterligare förklarar ämnesinnehåll eller metoder	10	13	9 ¹	11	11 ¹	12
Delta i prov eller förhör	5	8	6 ¹	9	7 ¹	9
Delta i aktiviteter som inte gäller lektionens innehåll/syfte (t.ex. hålla ordning)	3	4	3 ¹	5	4 ¹	6
Andra elevaktiviteter	3	4	4 ¹	4	5 ¹	7

¹ Bortfall: Data finns för mellan 70–85% av de svenska eleverna.

Källa: Tabell 7.9 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik respektive naturvetenskap samt Skolverkets bearbetningar.

³⁸ Källa: Martin (2008) och Mullis (2008b), tabell 6.2

³⁹ Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 6.3

⁴⁰ Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 6.1

Matematikundervisningen i Sverige framstår som mer läroboksstyrd jämfört med övriga EU/OECD-länder.

Läroboksanvändning

Nästan alla elever i både årskurs 4 och 8 i Sverige, 93 respektive 95 procent, har lärare som uppger att de använder en lärobok/läroböcker som huvudsaklig grund för lektionerna i matematik. I NO är motsvarande andelar 22 respektive 51 procent, vilket är en ökning för årskurs 8 med 11 procentenheter sedan år 2003. I NO-undervisningen i årskurs 4 är det ca 20 procent av eleverna som har lärare som inte använder läroböcker alls.⁴¹

Sverige hör till de länder som i störst utsträckning har läroboken som huvudsaklig grund för lektionerna i matematik. I EU/OECD-länderna i genomsnitt undervisas drygt 60 procent av eleverna av lärare som har läroböcker som huvudsaklig grund för lektionerna både i årskurs 4 och 8. Genomsnittet döljer stora variationer mellan länderna, i t.ex. Nederländerna är det i årskurs 4 en ännu större andel av eleverna som undervisas av lärare som har läroböcker som huvudsaklig grund för lektionerna än i Sverige. I NO-ämnena i årskurs 4 är det vanligare att eleverna undervisas av lärare som har läroboken som huvudsaklig grund för lektionerna i EU/OECD-länderna i genomsnitt än i Sverige.

Datoranvändning

Knappt 70 procent av eleverna i årskurs 8 uppger att de använder dator både hemma och i skolan. Det är en minskning med 11 procentenheter sedan 2003. Samtidigt har andelen elever som använder dator hemma men inte i skolan ökat, vilket tyder på att datoranvändningen i skolan minskat. I årskurs 4 är det, jämfört med årskurs 8, en mindre andel elever som använder dator både hemma och i skolan, 53 procent. Fler elever i årskurs 4 (42%) än i årskurs 8, (30%), använder dator hemma men inte i skolan.⁴²

Jämfört med EU/OECD-genomsnittet är det en något större andel elever i Sverige som uppger att de använder dator både hemma och i skolan. Det är dock stora skillnader mellan länderna. Eleverna i bland annat flera av de engelskspråkiga EU/OECD-länderna uppger att de använder dator både hemma och i skolan i större utsträckning än i Sverige, skillnaden är störst i årskurs 4.

Generellt sett tycks de svenska eleverna undervisas av lärare som i mindre utsträckning uppger att de deltagit i fortbildning de senaste två åren, vilket konstaterades redan i TIMSS 2003. Den största skillnaden mellan Sverige och EU/OECD-länderna återfinns i fortbildning för att integrera informationsteknik i matematik respektive NO-undervisningen.⁴³

Datoranvändningen i skolan har enligt eleverna minskat sedan 2003 ...

... och svenska lärare får förhållandevis mindre fortbildning i att integrera IT i matematik- och NO-undervisningen.

5.4 Bedömning, läxor och prov i matematik och NO-ämnena

Elever och lärare har i TIMSS svarat på frågor om bedömning, läxor och prov.

Bedömning

De svenska eleverna i årskurs 8 undervisas av lärare som i ett internationellt perspektiv lägger stor vikt vid sin egen bedömning när det gäller att följa elev-

⁴¹ Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 7.8

⁴² Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 4.6

⁴³ De fortbildningsområden lärarna tillfrågades om var för matematik resp. NO: 1) Ämnesinnehåll, 2) Pedagogik/metodik, 3) Kursplan, 4) Integration av IT, 5) Matematik: Utveckling av elevers kritiska tänkande eller problemlösningsfärdigheter/NO: Utveckling av elevers kritiska tänkande eller undersökande arbetsätt och 6) Bedömning av kunskaper. Källa: Martin et al (2008), tabell 6.5 och Mullis et al (2008b), tabell 6.4

ers utveckling i matematik och NO-ämnena, drygt 70 procent i Sverige och knappt 50 procent i genomsnitt i EU/OECD-länderna. Summeras andelarna elever som undervisas av lärare som uppger att de lägger stor eller viss vikt vid sin egen bedömning utgör dessa cirka 100 procent i Sverige resp. 90 procent i EU/OECD-länderna i genomsnitt. Prov, lärartillverkade eller från läromedel, som bedömningsunderlag ges något mindre vikt i Sverige i en internationell jämförelse. Det är dock fler elever som undervisas av lärare som lägger stor vikt vid prov som bedömningsunderlag i matematik, 57 procent, än i NO-ämnena, 42 procent. I årskurs 4 är det en ännu större andel elever som undervisas av lärare som lägger stor vikt vid sin egen bedömning (80%) när de följer elevernas utveckling i matematik och mindre andel som lägger stor vikt på prov (14%), motsvarande andelar för NO-ämnena är 70 respektive 1 procent.⁴⁴

Svenska lärare lägger stor vikt vid sin egen bedömning ...

Det är stor skillnad mellan årskurs 4 och 8 i hur TIMSS-elevernas lärare uppger att de fortbildats i bedömning under de senaste två åren. Knappt hälften av eleverna i årskurs 8 och en fjärdedel av eleverna i årskurs 4 har lärare som fortbildats i bedömning av kunskaper i matematik, andelarna i NO-ämnena är lägre.⁴⁵

Läxor

Tiden som svenska elever i årskurs 8 uppger att de ägnar åt läxor är i internationell jämförelse fortsatt låg. I Sverige uppger ca 60 procent av eleverna att de inte får matematikläxor mer än två gånger i veckan och att läxan inte tar mer än en halvtimme att göra. Motsvarande andel för EU/OECD-länderna i genomsnitt är knappt 30 procent.⁴⁶

... och ger i internationell jämförelse färre läxor ...

Sedan TIMSS 2003 har det inte skett någon förändring i hur svenska lärare i årskurs 8 uppger att de betonar läxor i matematik. Drygt 60 procent av eleverna undervisas av lärare som har uppgett att de inte ger läxor, eller att läxorna tar mindre än en halvtimme att göra och ges vid hälften av lektionerna eller mer sällan. I NO-ämnena har andelen elever i årskurs 8 som undervisas av lärare som inte betonar läxor ökat med 10 procentenheter sedan 2003, och utgör nu knappt 70 procent. I årskurs 4 betonas läxor i mindre utsträckning, men mer i matematik än i NO-ämnena.⁴⁷

Av elevernas och lärarnas svar fås bilden av att skillnaden i betoningen på läxor i Sverige jämfört med EU/OECD-länderna i genomsnitt är tydligast i matematik. Det finns dock inga enkla samband som tyder på att mer läxor ger bättre resultat på TIMSS-provet.

⁴⁴ Källa: Martin et al (2008), tabell 7.14 och Mullis et al (2008b), tabell 7.15. Årskurs 4-data är ett svenskt nationellt tillägg.

⁴⁵ Källa: Martin et al (2008), tabell 6.5 och Mullis et al (2008b), tabell 6.4

⁴⁶ Index baserat på frågor till eleverna om hur ofta de får läxor och hur lång tid det tar att göra dessa. Låg kategori: Läxa ges inte mer än två gånger i veckan och de tar inte mer än 30 minuter att göra. Hög kategori: Läxa ges minst tre eller fyra gånger i veckan och de tar mer än 30 minuter att göra. Övriga ingår i en mitternkategori. Bortfall: Data finns för mellan 70–85% av eleverna i årskurs 8. Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 4.7

⁴⁷ Index baserat på frågor till lärarna hur ofta de ger läxor och hur lång tid det tar att göra dessa. Låg kategori: Ger inga läxor eller ger läxor som tar mindre än 30 minuter att göra vid hälften av lektionerna eller mer sällan. Hög kategori: Ger läxor som tar mer än 30 minuter att göra vid ungefär hälften av lektionerna eller oftare. Övriga ingår i en mitternkategori. Källa: Martin et al (2008), tabell 7.11 och Mullis et al (2008b), tabell 7.12

Prov

Andelen svenska elever i årskurs 8 som undervisas av lärare som ger prov i matematik ett fåtal gånger om året har minskat och istället har andelen som får prov ungefär en gång i månaden ökat med 10 procentenheter sedan TIMSS 2003. I TIMSS 2007 är det 40 procent av eleverna som får ungefär ett matematikprov i månaden, resten av eleverna får prov några gånger per år eller mer sällan. I ett internationellt perspektiv ges svenska elever betydligt färre matematikprov än i EU/OECD-länderna i genomsnitt, där 40 procent får ett prov varannan vecka eller oftare, 40 procent får ett prov ungefär en gång i månaden och resterande 20 procent får ett prov några gånger per år eller mer sällan.⁴⁸

I NO-ämnena är det inga förändringar sedan 2003, fortfarande undervisas knappt 70 procent av eleverna av lärare som ger dem prov ett fåtal gånger per år eller mer sällan. Resten av eleverna får ungefär ett NO-prov i månaden. Även i NO-ämnena ges svenska elever i årskurs 8 betydligt färre prov än EU/OECD-snittet, skillnaden är dock inte lika stor som i matematik.

I Sverige ges stora andelar av eleverna i årskurs 8 endast eller mest provuppgifter som kräver egenformulerade svar, i matematik 86 och i NO-ämnena 94 procent. Även om denna typ av uppgifter är vanligast även i EU/OECD-länderna i genomsnitt är det också i flera av dem vanligare än i Sverige med en blandning av uppgifter som kräver egenformulerade svar och färdiga svarsalternativ. Elever i Sverige får i matematik främst provuppgifter som kräver förklaringar och motiveringar samt tillämpningar av matematiska procedurer. I ett internationellt perspektiv är uppgifter som kräver förklaringar och motiveringar vanligare i Sverige och uppgifter som avser memorerade fakta och procedurer mindre vanliga. I NO-ämnena får de flesta eleverna provuppgifter som avser användning av kunskaper och förståelse samt uppgifter som handlar om att komma ihåg fakta eller tillvägagångssätt både i Sverige och EU/OECD-länderna.⁴⁹

5.5 Lärmiljö

Eleverna, lärarna och rektorerna har svarat på frågor om trygghet och säkerhet samt närvaro på skolan.

Trygg och säker skola

Sverige utmärker sig som ett land där eleverna känner sig förhållandevis trygga i skolan. Hela 70 procent av eleverna i årskurs 4 respektive 75 procent av eleverna i årskurs 8 svarar nej på alla de fem delfrågor som ingår i TIMSS trygghetsindex.⁵⁰ Andelarna i Danmark och Norge är 10 procentenheter lägre eller mer, och EU/OECD-genomsnittet är 45 respektive 56 procent. I Sverige har andelen elever i årskurs 8 som svarat nej på alla fem delfrågorna minskat något sedan år 2003, tre procentenheter, minskningen är jämnt fördelad över samtliga delfrågor som redovisas i tabell 5.6.

...liksom färre prov.

Det är inte vanligt att elever i Sverige får uppgifter med färdiga svarsalternativ eller uppgifter som avser memorering av fakta i matematik.

Svenska elever känner sig tryggare i skolan än elever i många andra länder ...

⁴⁸ Källa: Martin et al (2008), tabell 7.15 och Mullis et al (2008b), tabell 7.16

⁴⁹ Källa: Martin et al (2008), tabell 7.16-7.17 och Mullis et al (2008b), tabell 7.17-7.18

⁵⁰ Indexet baseras på ja och nej-svar på fem påståenden om händelser i skolan den senaste månaden, se tabell 5.6. Låg kategori: Eleven har svarat ja på tre eller fler påståenden. Hög kategori: Eleven har svarat nej på alla fem påståenden. Övriga ingår i en mittenkategori. Källa: Martin et al (2008), tabell 8.15 och Mullis et al (2008b), tabell 8.14

De svenska lärarna utmärker sig däremot inte i ett internationellt perspektiv vad gäller deras uppfattning om säkerheten på skolan. Drygt 80 procent av de svenska eleverna har lärare som uppger att skolan är säker, vilket är i stort sett lika stora andelar som i EU/OECD-länderna i genomsnitt.⁵¹

... medan lärarna inte avviker i ett internationellt perspektiv vad gäller deras uppfattning om säkerhet på skolan ...

Tabell 5.6 Andel elever (%) som svarat att händelsen inte inträffat i skolan den senaste månaden, årskurs 4 och 8 för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt.

	Årskurs 4		Årskurs 8	
	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD
Någon stal något från mig (åk 4)				
Jag blev bestulen (åk 8)	92	82	90	84
En elev (eller flera) gjorde mig illa (till exempel genom att knuffa, slå, sparka)	88	70	90	82
Andra elever tvingade mig att göra saker som jag inte ville göra	96	89	95	92
Jag blev retad	85	68	86	75
Jag fick inte vara med andra elever (åk 4)/Jag fick inte vara med i andra elevers aktiviteter (åk 8)	88	78	94	89

Källa: Skolverkets bearbetningar utifrån TIMSS 2007 databas.

Arbetsro på lektionerna i matematik och NO-ämnen

Av de svenska eleverna tycker 60–70 procent att det är arbetsro på lektionerna i matematik och NO-ämnen både i årskurs 4 och 8.⁵² Det är på matematiklektionerna i årskurs 8 som minst andel elever upplever arbetsro, 59 procent. I både matematik och NO instämmer elever i årskurs 8 i mindre utsträckning än elever i årskurs 4 helt och hållet med påståendet att det är arbetsro.⁵³

Den andel av lektionstiden som matematik och NO-lärarna uppger att eleverna behöver ägna åt annat än sådant som rör lektionens innehåll/syfte såsom t.ex. hålla ordning, är inte större i Sverige, än i andra länder, se tabell 5.5.⁵⁴

Lärarna har också svarat på frågor om i vilken utsträckning olika elevfaktorer begränsar deras sätt att undervisa i matematik och NO. Tio/femton procent av eleverna undervisas av lärare som upplever stora begränsningar i sitt sätt att undervisa till följd av elevfaktorer, medan ungefär hälften av eleverna undervisas av lärare som upplever få eller inga begränsningar.⁵⁵ Svenska lärare ser färre begränsningar i elevfaktorer jämfört med EU/OECD-genomsnittet. Sedan TIMSS 2003 har dock andelen elever i Sverige som undervisas av lärare som uppger att

⁵¹ Indexet baseras på ja och nej-svar på tre påståenden 1) Skolan ligger i ett tryggt och säkert område, 2) Jag känner mig trygg i den här skolan och 3) Den här skolans säkerhetsbestämmelser och tillämpningen av dessa är tillfredsställande. Låg kategori: Läraren instämmer inte/instämmer inte alls i alla tre påståenden. Hög kategori: läraren instämmer/instämmer helt och hållet i alla tre påståenden. Övriga ingår i en mittern-kategori. Källa: Martin et al (2008), tabell 8.14 och Mullis et al (2008b), tabell 8.13

⁵² Frågan är ett svenskt nationellt tillägg, redovisningen avser de elever som svarat ”instämmer helt och hållet” eller ”instämmer” i att det är arbetsro på lektionerna.

⁵³ Frågorna om arbetsro på lektionerna är nationella tillägg och därför kan inte jämförelser göras med övriga EU/OECD-länder.

⁵⁴ Bortfall: Data finns för mellan 70–85% av eleverna. Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 7.9

⁵⁵ Indexet baseras på fem frågor till lärarna om i vilken utsträckning undervisningen begränsas av 1) Elever med olika studieförmåga, 2) Elever med mycket olika bakgrund (t.ex. ekonomisk, språkligt), 3) Elever med särskilda behov, 4) Ointresserade elever och 5) Störande elever. Lärarna har fått ta ställning på en fyrgradig skala. Hög kategori: Få eller inga begränsningar. Låg kategori: Många begränsningar. Övriga ingår i en mittern-kategori. Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 7.3

... men svenska lärare anser i mindre utsträckning att ointresserade och störande elever begränsar deras sätt att undervisa ...

de upplever få eller inga begränsningar i sättet att undervisa minskat (med ca 15 procentenheter).

Två av delfrågorna gäller om läraren upplever att sättet att undervisa i klassen begränsas av att eleverna är ointresserade eller störande. Andelen elever som undervisas av lärare som inte alls anser att undervisningen begränsas av ointresserade eller störande elever är högre i Sverige än genomsnittet för EU/OECD-länderna. De svenska elevernas lärare uppger, liksom i TIMSS 2003, att deras sätt att undervisa begränsas i störst utsträckning av att eleverna har olika studieförmåga. Eleverna i årskurs 8 i Sverige har i lika stor utsträckning som eleverna i EU/OECD-länderna i genomsnitt lärare som uppger att de inte alls begränsas av ett stort antal elever per lärare, ca 30 procent.

Rektorernas bild av frånvaro och ordningsproblematik på skolan

Rektorerna på de knappt 160 skolor per årskurs som deltagit i undersökningen har bland annat fått svara på tre frågor som tillsammans bildar ett index om närvaron på skolan; sen ankomst, ogiltig frånvaro samt skolk från enstaka lektioner.⁵⁶ Hur rektorerna svarat i Sverige och i EU/OECD-länderna i genomsnitt redovisas i tabell 5.7. Frånvaroproblematiken är större i årskurs 8 än i årskurs 4 både i Sverige och internationellt sett. För årskurs 8 har det inte skett någon förändring i de svenska rektorernas uppfattning sedan år 2003. Fortfarande går nästan 4 av 10 elever i årskurs 8 på skolor där rektor uppger att frånvaroproblematiken är stor. Jämfört med genomsnittet för EU/OECD-länderna tycks frånvaroproblematiken i Sverige vara något mindre i årskurs 4, men större i årskurs 8.

... medan svenska rektorer uppfattar problem med frånvaro som vanligare och allvarigare än rektorer i många andra länder ...

Tabell 5.7 Andel elever (%) vars rektor besvarat frågor om närvaron på skolan, årskurs 4 och 8, för Sverige och EU/OECD-länderna i genomsnitt.

Index-kategori	Årskurs 4		Årskurs 8	
	Sverige	EU/OECD	Sverige	EU/OECD
Hög, d.v.s. hög närvaro	56	48	4	21
Medel	42	47	58	57
Låg, d.v.s. låg närvaro	1	5	38	22

Källa: Tabell 8.3 respektive 8.4 i TIMSS 2007 internationella rapport i matematik och naturvetenskap samt Skolverkets bearbetningar.

Rektor svarar även på andra frågor om ordningsproblem. Andelen elever i årskurs 4 resp. 8 som går i skolor där rektor uppger att det varje dag/vecka förekommer svordomar är 54 resp. 84 procent, störningar i klassrummen, 42 resp. 73 procent, och hot mellan elever, 24 resp. 38 procent. Dessa problem tycks inte bara uppfattas förekomma oftare av svenska rektorer, de tycks också uppfattas vara allvarliga i större utsträckning i Sverige än i genomsnitt för EU/OECD-länderna.

I årskurs 4 går 20 procent av eleverna på skolor där rektor uppger att man bryter mot skolans ordningsregler dagligen eller varje vecka, att jämföra med nästan 60 procent i årskurs 8.⁵⁷

... liksom förekomsten av svordomar, hot och störningar i klassrummen.

⁵⁶ Indexet baseras på tre frågor till rektorer om hur frekvent och allvarligt problemet är med 1) Sen ankomst, 2) Ogiltig frånvaro och 3) Skolk från enstaka lektioner/arbetspass. Låg kategori: Två eller fler beteenden är rapporterade som allvarliga problem, eller två är ett mindre problem och det tredje är rapporterat som ett allvarligt problem. Hög kategori: Alla tre beteenden förekommer aldrig eller är rapporterade som att de inte är något problem. Övriga ingår i en mittenkategori. Källa: Martin et al (2008) och Mullis et al (2008b), tabell 8.3 och 8.4

⁵⁷ Frågan är ett svenskt nationellt tillägg.

Kapitel 6
Skolverkets
kommentarer till
TIMSS 2007

6. Skolverkets kommentar till TIMSS 2007

Det här är den första svenska avrapporteringen av resultat från TIMSS 2007. Rapporten redovisar erhållna resultat på kunskapsproven för Sverige och för övriga länder, i synnerhet de som ingår i EU och/eller OECD och därmed i viktiga avseenden är jämförbara med Sverige. Vidare redovisas svenska elevers resultat och resultatförändringar sedan föregående TIMSS-studier samt vissa resultat för olika grupper av elever. Rapporten redovisar också några resultat från det rika enkätmaterial som ingår i studien.

Det som inte redovisas i föreliggande rapport är mer ingående analyser av olika statistiska samband och försök till underbyggda förklaringar av de resultat och trender som framträder i redovisningen. Sådana analyser kommer att publiceras i efterföljande rapporter. Den här rapporten har således mer karaktär av uppföljning än av utvärdering.

Det finns enligt Skolverkets mening inga enkla eller uppenbara förklaringar till de svenska resultaten och utvecklingen. Det är många faktorer som spelar in. En del går säkert att finna i de data som TIMSS innehåller, men därutöver måste ett vidare perspektiv läggas där förändringar både i skolsystemet och i samhället i stort ingår.

Skolverket vill dock redan i den här rapporten ge några kommentarer utifrån de tre olika nivåer i skolsystemet som TIMSS undersöker; den nationella nivån, som manifesteras i regler och i skolans styrdokument, den genomförda undervisningen, som undersöks i olika enkätfrågor till lärare, elever och rektorer samt slutligen resultatnivån som visar sig i elevers uppnådda kunskaper och i enkäterna redovisade attityder. Därtill kommer några resonemang om faktorer i undersökningen som kan ha påverkat resultaten och en avslutande kommentar om TIMSS-resultaten i relation till andra befintliga källor om elevers kunskaper i matematik och NO-ämnena.

TIMSS – avsedd, genomförd och uppnådd kursplan

Internationella studier och nationella mål

TIMSS och andra internationella jämförande studier har vissa uppenbara fördelar. De ger möjlighet för Sverige att jämföra sina elevers resultat med andra länders. De ger goda underlag för att bedöma kunskapsutvecklingen över tid. De ger också goda underlag för att analysera kunskapsresultaten för olika grupper utifrån enkätdata.

Men det finns också uppenbara begränsningar med dessa undersökningar. De internationella studierna är kompromissprodukter och stämmer därmed mer eller mindre överens med enskilda länders styrdokument. När resultaten bedöms är det därför viktigt att fråga sig i vilken utsträckning undersökningen och resultaten har relevans i relation till de svenska styrdokumenterna. Skolverket har låtit genomföra vissa jämförande analyser som redovisas i särskilda rapporter.⁵⁸ I dessa belyses svårigheten med att jämföra studiernas ”kursplaner” (så kallade ramverk) med de svenska kursplanerna. Inte minst beror svårigheterna

⁵⁸ Skolverket (2006) och Skolverket (2008a)

på att ramverk och kursplaner är uppbyggda utifrån olika principer. Ramverken utgår oftast från dels en indelning av det innehållsliga området i olika delområden, dels en indelning av kognitiva förmågor i t.ex. kunskaper om fakta, begrepp etc., tillämpning av sådana kunskaper samt förmåga att resonera. Någon sådan enkel struktur finns inte i de svenska kursplanerna. I dem finns två typer av mål, mål att sträva mot och mål att uppnå, vilkas inbördes relation inte alltid tydligt framträder. Det finns inte någon tydlig princip för uppdelning av innehåll och förmågor utan dessa ingår mer eller mindre explicit i olika målformuleringar. Sammantaget gör detta uppgiften att relatera och bedöma överensstämmelsen mellan ramverk och kursplaner svår.

I de jämförande studier som gjorts bedöms PISA, som gäller 15-åringar, och TIMSS, för årskurs 8, sammantaget ha en förhållandevis god överensstämmelse med intentioner och mål i de svenska kursplanerna. För årskurs 4 är bilden något mer oklar och svårbedömd. I matematik görs bedömningen att överensstämmelsen mellan ramverk och kursplan är relativt god, även om vissa kunskapsområden i TIMSS har svag täckning i kursplanen samtidigt som kursplanen innehåller mål som i ringa eller ingen utsträckning prövas i TIMSS. I naturvetenskap är bilden ännu mer svårbedömd och där anser författaren till studien att överensstämmelsen är lägre än i matematik. I matematik har dock jämförelsen underlättats av att det finns nationella prov i årskurs 5 vilka ger ett mer konkret underlag för bedömning än enbart kursplanerna i sig själva. Sammanfattningsvis kan därmed sägas att det är tveksamt i vilken mån man ska tala om resultat i TIMSS i termer av måluppfyllelse. Måluppfyllelse får främst bedömas utifrån betyg och resultat på nationella prov, vilka direkt baseras på svenska mål och betygskriterier.

Det är således viktigt att vara uppmärksam på den inneboende konflikt som finns när resultat från en internationell kunskapsundersökning relateras till frågeställningar om det egna systemets styrdokument. Å ena sidan ger de internationella undersökningarna möjlighet att få distans till och perspektiv på de egna styrdokumenterna och kanske kan eventuella svagheter uppmärksammas. Å andra sidan finns det en risk att de nationella kursplanerna anpassas utan eftertanke och endast i syfte att få bättre resultat i framtida undersökningar. Det krävs en kvalificerad och nyanserad analys och debatt om Sverige ska kunna få ut väsentlig och användbar information av de internationella studierna utan att därmed riskera att förlora det unika i det svenska utbildningssystemet.

Genomförd undervisning och uppnådda kunskaper

TIMSS pekar på att Sverige skiljer sig från EU/OECD-genomsnittet inom några områden som kan vara värda fördjupade analyser. Till exempel indikerar resultaten att mindre tid ägnas åt matematik i den svenska skolan och att detta framför allt gäller årskurs 4. Prioriteringen av undervisningstid och innehåll tycks i stora drag spegla svenska elevers resultatprofil i TIMSS. Den svenska matematikundervisningen tycks också i större utsträckning än i flera andra länder bygga på läroböcker. Dessa och andra faktorer behöver analyseras mer i detalj.

Prestationsnivåerna i TIMSS ligger under genomsnittet för EU/OECD-länderna i matematik och är som genomsnittet i naturvetenskap. Resultaten visar också på svenska elevers starkare och svagare sidor inom matematik och naturvetenskap när det gäller olika innehållsliga områden och kognitiva förmågor. Orsakerna till dessa skillnader behöver analyseras närmare i uppföljande studier.

Resultatutvecklingen över tid i årskurs 8 är negativ både i matematik och naturvetenskap. Förändringen i andel elever på olika kunskapsnivåer visar att Sverige har förlorat en betydande del av sina högpresterande elever samtidigt som andelen elever som kan bedömas som mer eller mindre lågpresterande har ökat sedan TIMSS 1995. I matematik är försämringen inte lika stor mellan 2003 och 2007 som mellan 1995 och 2003 om man tittar på förändring per år. I naturvetenskap finns emellertid inget som tyder på att den negativa utvecklingen skulle vara på väg att bromsas upp. Det ska i sammanhanget inte glömmas bort att mätningen 1995 visade osedvanligt goda resultat i matematik. Tidigare internationella studier hade varit mycket nedslående när det gällt matematikresultaten, men visat på genomsnittliga eller goda resultat vad gäller naturvetenskap.⁵⁹

Resultatförsämringen har varit större för pojkar än flickor. I jämförelse med de skillnader, till flickornas fördel, som finns i läsförståelse enligt PIRLS och PISA, är matematik och naturvetenskap ämnen med små eller inga könsskillnader i Sverige enligt både TIMSS och PISA. I TIMSS 2007 är det endast i matematik i årskurs 4 det är skillnader mellan pojkars och flickors genomsnittliga resultat, till pojkarnas fördel.

Det går inte att jämföra resultatet mellan årskurs 4 och 8 i absoluta tal. Om man däremot jämför Sveriges resultat med de elva EU/OECD-länder som deltagit i både årskurs 4 och 8-undersökningen, framstår Sveriges resultat, både i matematik och naturvetenskap, som relativt sett sämre i årskurs 8 än i årskurs 4.

Faktorer i undersökningen som kan ha påverkat resultaten

Att den genomsnittliga TIMSS-poängen sjunkit för de svenska eleverna är ovedersägligt. En viktig fråga är dock om detta enbart beror på att kunskaperna försämrats eller om det finns andra bidragande faktorer. Redan i inledningen nämndes att bortfallet i undersökningen behöver beaktas när resultaten ska tolkas. De höga svarsfrekvenserna år 2007 är i sig ett mycket bra resultat, men att elevbortfallet i årskurs 8 är mindre i TIMSS 2007 jämfört med i TIMSS 2003 påverkar tolkningen av resultatet. Erfarenheterna från olika studier tyder på att bortfall inte är slumpmässiga utan att det är större sannolikhet att lågpresterande elever uteblir. Den högre svarsfrekvensen år 2007 kan således innebära att andelen lågpresterande elever i TIMSS 2007 är något högre än i TIMSS 2003. Hur mycket av nedgången som kan förklaras av detta går dock inte att fastställa.

Andra faktorer att beakta är elevernas motivation och vana vid de uppgiftsformat som används i TIMSS. Om eleverna år 2007 är lika motiverade att göra sitt bästa som eleverna 2003 kan inte bedömas. TIMSS-provet innehåller vidare en betydande andel så kallade flervalsuppgifter, något som svenska elever enligt lärarnas uppgifter, inte är lika vana med jämfört med elever i många andra länder. En analys av TIMSS 2003 data visar att Sverige är ett av de länder där uppgiftsformatet har störst betydelse för prestationsskillnader mellan flickor och pojkar.⁶⁰

Det finns således ett antal faktorer utöver elevernas kunskaper som kan påverka resultaten, men å andra sidan är det ett förhållande som i större eller mindre grad gäller även övriga deltagande länder. Den observerade resultatnedgången för svenska elever är dock så pass tydlig och så pass stor att den knappast helt och

⁵⁹ Skolverket (2004a)

⁶⁰ Eriksson, N (2005)

hållet är ett resultat av omständigheter som inte har med själva kunskapsnivån att göra. Det mesta talar för att kunskapsnivån så som den mäts av TIMSS sjunkit.

Andra källor till resultat i matematik och NO-ämnen

Det är värt att notera att utifrån en analys av slutbetygen går det inte att spåra motsvarande nedgång i kunskapsutvecklingen under samma period.⁶¹ Andelen elever som inte når målen för ämnesproven i matematik har sedan 2003 legat stabilt, även om en ökning kunde konstateras i det nationella provet våren 2007.⁶² Trendanalyser av slutbetyg och resultat från nationella prov har dock sina klara begränsningar. De nationella proven är inte konstruerade för att mäta förändringar över tid, vilket instrumenten i de internationella undersökningarna är. Betygskriterierna är visserligen konstanta, men också behäftade med ett stort tolkningsutrymme. Det gör att den oförändrade nivån på de observerade slutbetygen kan bero på ändrad tolkning av betygskriterierna (t.ex. att kunskaperna sjunkit samtidigt som tolkningen blivit mindre krävande, så kallad betygsinflation) lika väl som på stabila kunskaper, eller på en kombination av de två faktorerna. Utifrån TIMSS resultat skulle slutsatsen bli att kunskaperna sjunkit och att den oförändrade betygsnivån skulle vara ett uttryck för betygsinflation.

I PISA, den andra internationella undersökningen som bland annat mäter kunskaper i matematik och naturvetenskap i grundskolan (15-åringar), är det svårt att påvisa samma tydliga nedgång som i TIMSS. PISA och TIMSS mäter elevers kunskaper och färdigheter på olika sätt. PISA mäter det som kan tänkas vara nödvändigt kunnande inför vuxenlivet, medan TIMSS mer fokuserar prestationerna i de traditionella skolämnena.

PISA genomfördes första gången år 2000 och går därmed inte tillbaka lika långt i tid som TIMSS. Förändringar i PISA-instrumenten i både matematik och naturvetenskap begränsar också möjligheterna att göra formella statistiskt säkerställda trendanalyser.⁶³ I absoluta termer går det därför inte att påvisa någon statistiskt signifikant nedgång i vare sig matematik eller naturvetenskap i PISA. I ett relativt perspektiv kan det däremot konstateras att svenska elever presterade signifikant bättre än OECD-genomsnittet i matematik i PISA 2000 och 2003, men i PISA 2006 var Sveriges resultat inte längre signifikant bättre än OECD-genomsnittet. Även i naturvetenskap presterade svenska elever signifikant bättre än OECD-genomsnittet i både PISA 2000 och PISA 2003, men inte i PISA 2006. I relativa termer gentemot vissa andra länder är tendensen således nedåtgående också i PISA.

Även om det inte går att påvisa en motsvarande nedgång i absolut kunskapsnivå i PISA som i TIMSS, är det intressant att notera att i matematik presterar svenska elever i PISA bättre i ett relativt perspektiv än vad svenska elever gör i TIMSS. Detta skulle kunna tyda på att elevers matematikkunskaper är mer i samklang med PISA's inriktning som ligger närmare de svenska styrdokument, än med TIMSS.

⁶¹ Sveriges officiella statistik, www.skolverket.se

⁶² Skolverket (2008b)

⁶³ I matematik fixerades instrumentet till PISA 2003 då matematik var huvudämne, vilket innebär att det går att jämföra resultaten i absoluta termer mellan PISA 2003 och PISA 2006. I naturvetenskap ändrades instrumentet så sent som till PISA 2006 (då naturvetenskap var huvudämne) vilket innebär att det inte går att jämföra resultaten i absoluta termer mellan PISA 2000 eller 2003 med PISA 2006. I PISA 2009 kommer det däremot att gå att jämföra resultaten i matematik med PISA 2003 och 2006 och i naturvetenskap med resultaten i PISA 2006.

Bilden är alltså komplex. Trots de förbehåll som lyfts fram måste ändå slutsatsen bli att resultatutvecklingen inte är acceptabel. Det gäller även om resultaten som redovisas i denna rapport inte kan ses som en slutgiltig bedömning av den svenska grundskolans förmåga att utveckla elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap. Fördjupade analyser, bland annat av TIMSS-data, är nödvändiga för att få en klarare bild av kunskapsläget, för att bättre förstå orsakerna till olika resultat och för att bedöma vilka åtgärder som behöver sättas in.

Skolverket avser att genomföra olika analyser av de data TIMSS tillhandahåller och har också uppdragit åt de ansvariga forskarna i TIMSS att genomföra fördjupade analyser med ämnesdidaktiskt fokus. Den internationella databasen och de olika enkäterna finns dessutom tillgängliga för forskare och andra som vill göra olika typer av fördjupade analyser.

Referenser

- Bunar, Nihad (2005). *Valfrihet och antisegregerande åtgärder*, ur *Utbildning och Demokrati* 2005, vol 14, nr 3.
- Eriksson, Niclas (2005). *Prestationsskillnader mellan flickor och pojkar i NO. En studie av uppgiftsformatets betydelse i TIMSS 2003*. Umeå universitet: BVM nr 15.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., & Foy, P. (with Olson, J.F., Erberber, E., Preuschoff, C., & Galia, J.). (2008). *TIMSS 2007 international science report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.O, Chrostowski, S.J. (2004a). *TIMSS 2003 International Mathematics Report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.O, Chrostowski, S.J. (2004b). *TIMSS 2003 International Science Report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C.Y., Arora, A., Erberber, E. (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks*. (2nd Ed.). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis I.V.S., Martin, M.O., Olson, J.F., Berger, D.R., Milne, D., Stanco, G.M. (2008a). *TIMSS 2007 Encyclopedia – A guide to Mathematics and Science Education Around the World*. Vol 1 och 2. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (with Olson, J.F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A., & Galia, J.). (2008b). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- OECD (2001). *Knowledge and skills for life – First Results from PISA 2000*. Paris.
- Olson, J.F., Martin, M.O., & Mullis, I.V.S. (Eds.). (2008). *TIMSS 2007 technical report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Skolverket (2004a). *Internationella studier under 40 år. Svenska resultat och erfarenheter*. Skolverkets aktuella analyser 2004.
- Skolverket (2004b). *TIMSS 2003. Svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i skolår 8 i ett nationellt och internationellt perspektiv*. Rapport 255.
- Skolverket (2005). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*. Sammanfattande huvudrapport. Rapport 250.

Skolverket (2006). *Med fokus på matematik och naturvetenskap. En analys av skillnader och likheter mellan internationella studier och nationella kursplaner.* Skolverkets aktuella analyser 2006.

Skolverket (2007a). *Attityder till skolan 2006. Elevernas och lärarnas attityder till skolan.* Rapport 299.

Skolverket (2007b). *Hur går det för eleverna i årskurs 5 på de nationella proven? Resultat från insamlingen av ämnesproven i engelska, matematik och svenska och svenska som andraspråk i årskurs 5 2007.*

Skolverket (2007c). *PIRLS 2006. Läsförmågan hos elever i årskurs 4 – i Sverige och i världen.* Rapport 305.

Skolverket (2007d). *PISA 2006. 15-åringars förmåga att förstå, tolka och reflektera – naturvetenskap, matematik och läsförståelse.* Rapport 306.

Skolverket (2008a). *Med fokus på matematik och naturvetenskap. En jämförelse mellan TIMSS 2007 för årskurs 4 och de nationella målen för årskurs 5.* Aktuella analyser 2008.

Skolverket (2008b). *Resultat från ämnesproven i årskurs 9 vårterminen 2007.* Dnr 71-2008:00004.

Sverige deltar i internationella studier för att få en bild av det svenska skolsystemet i relation till andra länders system och för att följa utvecklingen över tid inom de områden som undersökningarna mäter. De internationella undersökningarna ska komplettera nationella informationskällor.

I denna rapport redovisas delar av resultaten från den internationella jämförande studien TIMSS 2007. Rapporten fokuserar Sveriges resultat.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) undersöker elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i årskurserna 4 och 8, vart fjärde år sedan 1995. I TIMSS-undersökningarna samlas en mängd information in om nationella regler och mål (nationell enkät), organisation och undervisning (skol- och lärarenkäter) och elevers kunskaper och attityder (elevenkäter och provresultat). Studien möjliggör jämförelser mellan länder och ger också information om förändringar i kunskap över tid inom de områden undersökningen mäter.

TIMSS 2007 genomfördes i 37 länder i skolår 4 och 50 länder i skolår 8. I Sverige deltog elever i årskurs 4 för första gången. I tidigare undersökningar (1995 och 2003) har Sverige deltagit med årskurs 8-elever, vilket gör det möjligt att jämföra resultaten över tid.

Skolverket

www.skolverket.se