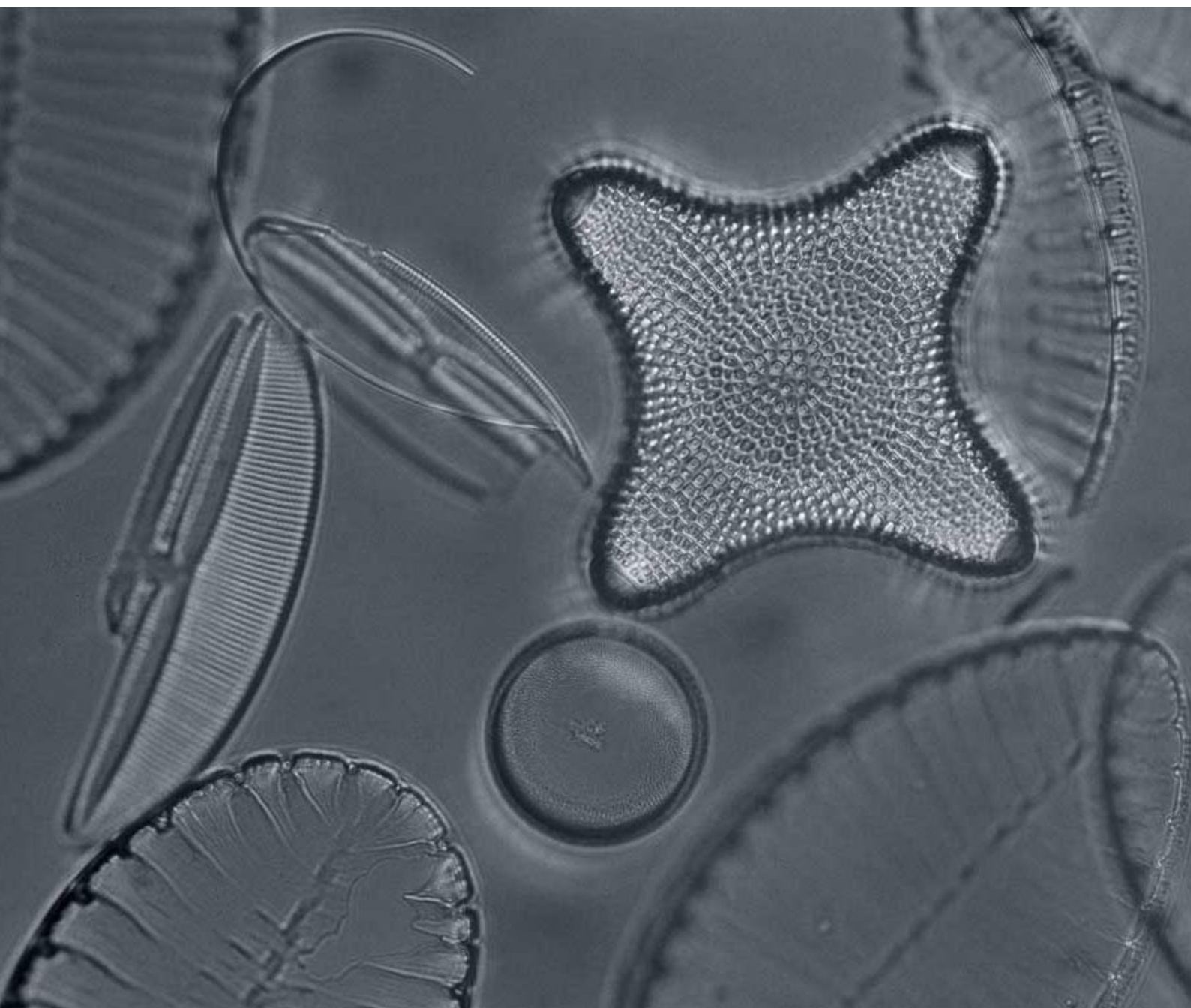


# TIMSS 2003

Svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap  
i skolår 8 i ett nationellt och internationellt perspektiv



Beställningsadress:  
Fritzes kundservice  
106 47 Stockholm

Telefon: 08-690 95 76  
Telefax: 08-690 95 50

E-postadress: [skolverket@fritzes.se](mailto:skolverket@fritzes.se)  
[www.skolverket.se](http://www.skolverket.se)

Beställningsnummer: 04:864  
ISSN 1103-2421  
ISRN SKOLV-R-255-SE

Grafisk form: Björn Sigurdsson  
Foto: Darlyne A Murawski, National Geographic  
Tryck: Blomberg & Janson  
Stockholm 2004  
Upplaga: 4 500

TIMSS 2003

## Förord

Skolverket har tidigare under 2004 presenterat resultaten från den mest omfattande nationella utvärdering av svenska elevers kunskaper som någonsin genomförts, NU-03. Studien omfattar ett stort antal ämnen i år 5 och år 9. Helt nyligen publicerades resultaten från OECD:s internationella studie PISA 2003, en utvärdering av elevers kunnande i matematik, problemlösning, naturvetenskap och läsförståelse. I föreliggande rapport redovisas resultaten från ännu en internationell komparativ studie, TIMSS 2003 (*Trends in International Mathematics and Science Study*). Det betyder att 2004 blir det informationsrikaste året någonsin när det gäller svensk grundskola.

TIMSS 2003 har genomförts i år 8 i 50 länder eller regioner över hela världen. Studien leds av *the International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) och syftet är flerfaldigt. För det första syftar studien till att beskriva och jämföra elevers kunskaper i och inställning till matematik och naturorienterande ämnen. För det andra avser studien att söka förklara och förstå erhållna skillnader i elevers kunskaper och förhållningssätt länderna emellan. För det tredje erbjuder TIMSS 2003 möjligheter till jämförelser med resultaten i TIMSS 1995. För att möjliggöra detta användes 2003 en del av de uppgifter som ingick i undersökningen 1995.

Institutionen för beteendevetenskapliga mätningar (BVM) vid Umeå universitet har på uppdrag av Skolverket genomfört den svenska delen av TIMSS 2003. Arbetet har pågått sedan hösten 2001. Professor Widar Henriksson har varit vetenskaplig ledare. Projektledare och nationell forskningsamordnare har Jan-Olof Lindström varit. Arbetsgruppen i övrigt har bestått av Susanne Alger, Hanna Eklöf, Niklas Eriksson och Björn Sigurdsson. Peter Nyström har också varit involverad i arbetet med rapporten. Flera av de övriga medarbetarna vid institutionen har deltagit i olika faser av arbetet. Det gäller i särskilt hög grad Gunnel Grelsson och Gunnar Wästle som ansvarade för rättningen av elevsvaren i huvudstudien.

Engagemanget hos elever, lärare och skolledare runt om i Sverige är det som gjort denna studie möjlig. Skolsamordnarna vid varje utvald skola har varit nyckelpersoner vid genomförandet av förstudien och huvudstudien. Bortfallet av skolor var nära noll och bortfallet av lärar- och elevsvar var lågt vilket bidragit till att Sveriges data har god kvalité.

Huvudförfattare för kapitel 1–3 och 5 är Jan-Olof Lindström och för kapitel 4 har Susanne Alger svarat. Bearbetning av data för presentationer har Niklas Eriksson haft huvudansvar för medan Björn Sigurdsson svarat för formgivningen.

Stockholm den 18 november 2004

*Staffan Lundh*  
Avdelningschef  
Utredningsavdelningen

*Anita Wester*  
Projektledare  
Enheten för Resultatbedömning

# Innehåll

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Sammanfattning</b> . . . . .                       | <b>7</b>  |
| Om studien . . . . .                                  | 8         |
| Resultat i matematik . . . . .                        | 8         |
| Resultat i NO . . . . .                               | 9         |
| Enkätresultat . . . . .                               | 9         |
| Diskussion . . . . .                                  | 10        |
| <br>  |           |
| <b>Summary</b> . . . . .                              | <b>11</b> |
| About the study . . . . .                             | 11        |
| Results in mathematics . . . . .                      | 11        |
| Results in science . . . . .                          | 11        |
| Results from the questionnaires . . . . .             | 12        |
| Discussion . . . . .                                  | 13        |
| <br>  |           |
| <b>Kapitel 1</b>                                      |           |
| <b>TIMSS 2003 Bakgrund och genomförande</b> . . . . . | <b>15</b> |
| Varför jämförande studier? . . . . .                  | 16        |
| Målsättning för TIMSS . . . . .                       | 17        |
| Tidigare IEA-studier . . . . .                        | 17        |
| Undersökningsgrupper . . . . .                        | 18        |
| Modell för TIMSS . . . . .                            | 19        |
| Vilka deltar i TIMSS 2003? . . . . .                  | 20        |
| Instrumenten . . . . .                                | 21        |
| Genomförande . . . . .                                | 23        |

**Kapitel 2**

|  |    |
|--|----|
| TIMSS och läroplanen . . . . .   | 31 |
| Modeller för implementering och utvärdering i deltagarländerna . . . . . | 32 |
| Den svenska läroplanen . . . . .   | 34 |
| TIMSS läroplaner i matematik och NO . . . . .                            | 36 |
| Vad har eleverna undervisats i? . . . . .                                | 40 |

**Kapitel 3**

|   |    |
|---|----|
| Resultat på kunskapsproven . . . . .                          | 45 |
| Hur presenteras resultaten i TIMSS 2003? . . . . .            | 46 |
| Hur klarar de svenska eleverna provet i TIMSS 2003? . . . . . | 48 |
| En jämförelse mellan resultaten i matematik och NO . . . . .  | 55 |
| Kunskaper inom ämnenas olika huvudområden . . . . .           | 55 |
| Könsskillnader . . . . .                                      | 58 |

**Kapitel 4**

|   |    |
|---|----|
| Resultat av enkätundersökningen . . . . . | 63 |
| Inledning . . . . .                       | 64 |
| Skolorna . . . . .                        | 64 |
| Lärarna . . . . .                         | 66 |
| Undervisningen . . . . .                  | 68 |
| Elembakgrund . . . . .                    | 75 |

**Kapitel 5**

|   |    |
|---|----|
| Sammanfattade resultat och diskussion . . . . . | 81 |
| Elevernas kunskaper . . . . .                   | 82 |
| Eleverna och deras skola . . . . .              | 85 |
| Diskussion . . . . .                            | 87 |
| Avslutande kommentar . . . . .                  | 92 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Appendix A . . . . . | 96  |
| Appendix B . . . . . | 98  |
| Appendix C . . . . . | 100 |







# Sammanfattning

## Om studien

TIMSS 2003 (*Trends in International Mathematics and Science Study*) är en internationell undersökning av elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap som drivs av IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*). Femtio länder och regioner har deltagit i studien som gäller elever i skolår 8. Motsvarande undersökning genomfördes även 1995, vilket gör att man kan studera förändringar över tid. I TIMSS 1995 deltog svenska elever i skolår 6, 7 och 8.

Genomförandet har följt noggranna föreskrifter för att insamlade data ska bli jämförbara. I Sverige deltog ca 4 300 elever från 160 skolor i huvudstudien. Förutom att göra ett prov med uppgifter i matematik och naturvetenskap fick eleverna besvara en enkät. Även deras lärare i matematik och naturvetenskap samt skolledare fick fylla i enkäter. Dessutom insamlades information på systemnivå beträffande ländernas läroplaner, examination och liknande.

I rapporten jämförs Sveriges resultat oftast med en grupp på 20 länder, huvudsakligen medlemmar i OECD och EU. Jämförelser med TIMSS 1995 görs med en grupp på 16 länder som deltagit i båda undersökningarna och på ett godtagbart sätt uppfyllt alla stipulerade krav.

## Resultat i matematik

Sveriges genomsnittresultat i matematik på 499 skalpoäng är högre än det internationella medelvärdet på 467 skalpoäng i TIMSS 2003 men drygt 100 skalpoäng lägre än det högsta noterade resultatet. Sveriges resultat i matematik är signifikant sämre än 20-landsgenomsnittet 516 skalpoäng. Bland 20-länderna hamnar vi på fjortonde plats i en rangordnad tabell. Sveriges resultatfördelning hade relativt liten spridning vilket t.ex. innebär att Sveriges placering i en rangordnad lista förbättras om man istället för att rangordna efter medelprestation rangordnar efter resultatet för de fem procent sämsta.

Sveriges resultat i matematik är lägre än i TIMSS 1995. Minskningen uppgår till 41 skalpoäng vilket är den största försämring som uppmätts för något av de 16 länder som deltog i undersökningen både 1995 och 2003. Resultatet för eleverna i skolår 8 i TIMSS 2003 är signifikant sämre än det som uppnåddes av eleverna i skolår 7 i TIMSS 1995.

Nedgången för de fem procenten elever med de bästa resultaten är något större än nedgången för genomsnittet.

Resultaten inom de fem huvudområdena i matematik 2003 visar samma mönster för Sverige som i TIMSS 1995. I algebra och geometri ligger Sverige bland de allra sämsta i 20-landsgruppen. Även i aritmetik och mätningar är de svenska resultaten lägre än 20-landsgenomsnittet, men i statistik är de högre. Inom samtliga områden var resultatet lägre än 1995. Varken 2003 eller 1995 var det några könsskillnader när det gäller genomsnittsprestationerna i matematik.

## Resultat i NO

Sveriges genomsnittresultat i NO i TIMSS 2003 var 524 skalpoäng vilket klart överträffar det internationella medelvärdet på 474 skalpoäng. Här avviker inte Sveriges resultat lika mycket som i matematik från de länder som har de högsta genomsnittsprestationerna. Det bästa resultatet i NO är ungefär 50 skalpoäng högre än Sveriges. Sveriges resultat i NO avviker inte signifikant från medelprestationen för 20-landsgruppens elever. Bland 20-länderna hamnar vi på nionde plats i en rangordnad lista, dvs. en bättre placering än i matematik. Till skillnad från i matematik förbättras inte Sveriges rangordning om man i stället för medelprestation rangordnar efter de sämst presterande eleverna.

Sveriges resultat i NO har liksom i matematik försämrats i jämförelse med mätningen 1995 men på ett mindre markant sätt. Minskningen av genomsnittsprestationen uppgår till 29 skalpoäng, vilket är den största försämringen i 16-landsgruppen. Resultatet i NO för eleverna i skolår 8 i TIMSS 2003 motsvarar det som uppnåddes av eleverna i skolår 7 i TIMSS 1995.

För de fem procenten elever med de bästa resultaten var nedgången signifikant större än för genomsnittet.

Den totala nedgången i NO motsvaras av nedgångar inom vart och ett av huvudområdena. I båda undersökningarna fick flickorna högre resultat än pojkarna i biologi, medan pojkarna fick högre genomsnittresultat i fysik och geovetenskap. I kemi är nedgången klart större för pojkarna som i mätningen 2003 inte längre har signifikant högre genomsnittsprestation än flickorna.

I biologi och fysik avviker inte Sveriges resultat från genomsnittsprestationen i 20-landsgruppen men i kemi och geovetenskap är de svenska resultaten signifikant högre. Sveriges genomsnittliga resultat i miljökunskap är ett av de lägsta i 20-landsgruppen.

## Enkätresultat

I en jämförelse mellan de system som fanns representerade i den utvalda 20-landsgruppen framstår Sveriges som ett av de minst reglerade och kontrollerade. Resurssituationen i NO i svenska skolor har förbättrats något sedan 1995 enligt skollära bedömning i TIMSS 1995 och TIMSS 2003. Svenska elever anger i mindre utsträckning än eleverna i 20-landsgruppen att de utsatts för mobbing.

Den svenska lärarkåren är mindre erfaren 2003 än 1995. Av dem som undervisar eleverna har 86 procent genomgått en lärarutbildning, vilket är rätt lågt jämfört med andelen fullt behöriga lärare enligt kriterierna som gäller i de övriga länderna i 20-landsgruppen. I förhållande till 20-landsgenomsnittet har de svenska lärarna fått mindre fortbildning de senaste två åren.

Sverige har förhållandevis lite undervisningstid i matematik. När det gäller undervisningstid i NO är Sverige inte särskilt avvikande, men samtidigt är ländernas uppgifter svårare att jämföra då undervisningen bedrivs integrerat i vissa länder och som separata ämnen i andra.

Både i matematik och NO är det vanligt att svenska elever arbetar med uppgifter under lärarens handledning, vanligare än i övriga länder i 20-landsgruppen. Längre genomgångar är däremot inte lika vanliga. Läxor och prov har en mer framträdande roll i 20-landsgruppen än i Sverige.

Svenska elever har ganska bra självförtroende i både NO och matematik i förhållande till 20-landsgruppen. Självförtroendet är bättre i biologi än i fysik och kemi för såväl Sverige som 20-landsgruppen i stort. I 20-landsgruppen i genomsnitt värderas matematik och NO högre än i Sverige. Biologi värderas något högre än fysik och kemi.

I jämförelse med TIMSS 1995 tycker de svenska eleverna i högre grad att det går bra för dem i matematik och NO-ämnena 2003. För 16-landsgruppen i genomsnitt är trenden densamma i matematik, men i NO syns ingen tydlig trend. Både när det gäller matematik och i NO är det färre som tycker om att lära sig de olika ämnena i såväl Sverige som 16-landsgruppen jämfört med 1995.

### Diskussion

De svenska eleverna i skolår 8 är något äldre än i de flesta andra länder eftersom de är äldre när de börjar skolan. Om man skulle korrigera för det skulle de svenska resultaten vara aningen lägre.

TIMSS 2003 är utformad för att man ska kunna undersöka förändringar över tid. Skalan är kalibrerad så man kan göra jämförelser mellan 1995 och 2003. I rapporten jämförs Sveriges resultat med samma länder i de båda TIMSS-undersökningarna, vilket ger en säkrare trend än jämförelser med det internationella medelvärdet eller Sveriges rangordning i förhållande till alla deltagande länder. Att en försämring av resultaten i såväl matematik som NO skett under de åtta år som förflutit mellan studierna är sålunda väl underbyggt.

Att svenska elever uppvisar förhållandevis svaga resultat i algebra och geometri går i linje med att relativt lite tid ägnas åt dessa områden i förhållande till andra länder, åtminstone till och med skolår 8.

I TIMSS 2003 har en mängd bakgrundsinformation insamlats som ger en bild av Sveriges läroplan, skolor, undervisning och elever ur ett internationellt perspektiv. För att få fram mönster och samband som kan förklara skillnaderna i resultat krävs dock mer ingående analyser.

Parallellt med TIMSS 2003 har ytterligare två stora undersökningar som rör såväl matematik som NO genomförts – NU-03 och PISA 2003. Några mer ingående jämförelser av resultaten har ännu inte hunnits med men sammantaget stämmer bilden för matematik och NO i NU-03 och PISA i huvudsak med resultaten i TIMSS 2003.

# Summary

## About the study

TIMSS 2003 (Trends in International Mathematics and Science Study) is an international study of student achievement in mathematics and science organized by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Fifty countries and regions have participated in the study which focuses on students in grade 8. A corresponding study was carried out in 1995, which means that changes over time can be assessed. In TIMSS 1995 in Sweden students from grades 6, 7 and 8 participated.

Detailed instructions for how the study is to be carried out have been given in order that comparable data may be collected. In Sweden about 4,300 students from 160 schools took part in the main study. Apart from taking a test with mathematics and science items the students also completed a questionnaire. Their teachers in mathematics and science and the headmaster at the school had to complete questionnaires as well. Information was also collected about the school systems, curricula and examinations etc.

In the report Sweden's results are usually compared with a group of 20 countries, mainly members of the OECD and EU. In comparisons with TIMSS 1995, Sweden's results are compared with a group of 16 countries that took part in both studies in a way that fulfilled all the stipulated requirements.

## Results in mathematics

Sweden's average achievement in mathematics, 499, is higher than the international average of 467 in TIMSS 2003 but more than 100 scale-score points lower than the highest average achievement. Sweden's result in mathematics is significantly lower than the 20-country average of 516. In the 20-country group Sweden is ranked fourteenth. The range of the Swedish results was relatively small, which means that when the Swedish achievement is ranked according to the 5<sup>th</sup> percentile (i.e. the lowest achieving students) rather than the average achievement Sweden's rank is improved.

Sweden's average achievement in mathematics is lower than in TIMSS 1995. The decrease is 41 scale-score points, which is the largest decrease among the 16 countries that participated both 1995 and 2003. The performance of students in grade 8 in TIMSS 2003 is significantly lower than that of students in grade 7 in TIMSS 1995.

The decrease for the 95<sup>th</sup> percentile is somewhat larger than the decrease for the average achievement.

The Swedish results within the five content areas in mathematics 2003 show the same pattern as in TIMSS 1995. In algebra and geometry Sweden is among the very lowest performers in the 20-country group. In numbers and measurement the Swedish results are also lower than the average for the 20-country group, but in data they are higher. Within all areas the results were lower than in 1995. Neither in 1995 nor in 2003 were there any gender differences regarding average achievement in mathematics.

## Results in science

Sweden's average achievement in science in TIMSS 2003 was 524, which is clearly above the international average of 474. In science the Swedish results do not deviate as much as in mathematics from the top performing countries. The best average achievement in science is approximately 50 scale-score points higher than that of Sweden. Sweden's average achievement in science is not significantly different from the average achievement for the 20-country group. Among the 20 countries Sweden is ranked ninth, i.e. has a better position than in mathematics. Sweden's rank in science, in contrast to in mathematics, is not improved if ranking is done according to the lowest-achieving students (5<sup>th</sup> percentile).

Sweden's average achievement in science is, as in mathematics, lower than in 1995, but the decrease is not as dramatic. The decrease in average achievement is 29, which is the largest decrease in the group of 16 countries. The results in science for the students in grade 8 in TIMSS 2003 correspond to those of students in grade 7 in TIMSS 1995.

For the 95<sup>th</sup> percentile the decrease was significantly larger than for the average achievement.

The decrease in overall results in science since 1995 is reflected in decreases in each content area. In both studies girls outperformed boys in life science, whereas boys had a higher average achievement in physics and earth science. In chemistry the decrease is larger for boys, who in the 2003 study no longer have a significantly higher average achievement than girls.

The Swedish average achievement in life science and physics is not different from the average achievement in the group of 20 countries, but when it comes to chemistry and earth science the Swedish results are significantly higher. Sweden's average achievement in environmental science is one of the lowest in the 20-country group.

## Results from the questionnaires

When comparing the systems represented in the selected group of 20 countries Sweden appears to be one of the least regulated and supervised. The science resources in Swedish schools are more adequate in 2003 than in 1995 according to the schools' assessment in TIMSS 1995 and TIMSS 2003. In comparison with the 20-country group a smaller percentage of students in Sweden state that they have been bullied.

The Swedish teaching-staff was less experienced in 2003 than in 1995. Out of those who teach the students 86 per cent have completed a teacher education. Compared with the percentage of teachers with full certificates among the 20 countries that is fairly low. In comparison with the 20-country average the Swedish teachers have had fewer professional development opportunities in the last two years.

In Sweden the number of hours for mathematics instruction is comparatively low. As to instructional hours for science Sweden does not deviate much from the other 20 countries, but at the same time it is more difficult to compare the information since science is taught as one subject in some countries and as separate subjects in others.

Both in mathematics and science it is common for Swedish students to be working on problems with the teacher's guidance, more common than in other countries in the 20-country

group. Listening to lecture-style presentations is, however, not as common. Homework and tests have a more prominent position in the group of 20 countries than in Sweden.

Swedish students are fairly confident both when it comes to mathematics and science compared with the 20-country group in general. They are more confident when it comes to life science than physics or chemistry. Students in the 20-country group on average place more value on mathematics and science than in Sweden. Life science is valued somewhat more highly than physics and chemistry.

Compared with TIMSS 1995 the Swedish students think that they are doing well in mathematics and science to a greater extent in 2003. The trend is the same for the 16-country average in mathematics, and there is no obvious trend in science. Both when it comes to mathematics and science fewer students enjoy learning the subjects in both Sweden and the group of 16 countries than in 1995.

## Discussion

The Swedish students in grade 8 are somewhat older than in most other countries since they are older when they start school. If one were to adjust the scores because of this the Swedish results would be somewhat lower.

TIMSS 2003 is designed so that it is possible to study changes over time. The scale is calibrated in a way that makes comparisons between the studies in 1995 and 2003 possible. In the report Swedish results are compared with the same group of countries in both TIMSS studies, which provides a more reliable trend result than comparisons with the international averages or Sweden's rank in relation to all the participating countries. The claim that the Swedish results have deteriorated in mathematics as well as in science over the eight years between the studies is therefore well supported.

That Swedish students have comparatively poor results in algebra and geometry seems to be in line with the fact that relatively little time is spent on these content areas, at least up to and including grade 8.

In TIMSS 2003 a considerable amount of background data has been collected which gives an image of the Swedish curriculum, schools, instruction and students from an international perspective. In order to establish what patterns and connections can explain the differences in results more in-depth analyses are required.

Apart from TIMSS another two comprehensive studies concerning both mathematics and science have been carried out in Swedish schools in 2003 – NU-03 and PISA 2003. So far there has not been time to compare the results to a greater extent, but on the whole the image given by NU-03 and PISA 2003 as to the results in science and mathematics are in agreement with the TIMSS results.







# 1 TIMSS 2003

## Bakgrund och genomförande

I kapitlet presenteras målen och den teoretiska modellen för TIMSS tillsammans med en kort historieskrivning. Det grundläggande arbetet med TIMSS beskrivs och principerna för sammansättningen av proven och enkäterna redovisas. En redogörelse av genomförandet med förstudie och huvudstudie innehåller kommentarer till översättning, urval, skolkontakter, provets genomförande i skolorna samt rättningen och kodningen. Diskussionen kring valet att genomföra TIMSS 2003 med de svenska eleverna i skolår 8 refereras.

### Varför jämförande studier?

En faktor som anses viktig för att förklara ett lands ekonomiska utveckling är kvalitén hos dess utbildningssystem. Intresset för internationella jämförande studier av skolan har därför sedan lång tid tillbaka varit stort bland såväl forskare som skolpolitiker och nationella skolmyndigheter. Fram till mitten av 1900-talet var de internationella jämförande studierna begränsade till några av världens ledande ekonomier och de utgick ifrån ekonomiska och allmänt statistiska beskrivningar.<sup>1</sup> Frågeställningarna rörde undervisningssystemets organisation, ekonomi, rekryteringsbredd, genomströmning och dylikt. Data var av typen antal elever i olika skolformer och antal elever per lärare på olika nivåer av utbildningar, kostnaden per elev osv. Den information dessa studier gav rörde sig mera om vad som kvantitativt gick in och ut i systemen än om vad systemen producerade kvalitetsmässigt. Därför väcktes tanken på att komplettera de jämförande studierna med internationella kunskapsprov som måttstock för vad som producerades. Sådana undersökningar skulle mera kunna inriktas mot kvalitén på elevernas utbildning genom att mäta

prestationsnivåer och attityder. Resultatet skulle därför kunna intressera aktörer på alla nivåer inom skola och samhälle och bättre kunna tjäna som underlag för åtgärder som påverkar skolsystemet.

För att jämförande studier av det resulterande lärandet i olika utbildningssystem ska vara meningsfulla fordras att vissa generella förutsättningar är uppfyllda i de deltagande länderna. De gäller t.ex. att skolan i möjligaste mån är öppen för alla, att det finns en grundläggande likhet i målsättning och någorlunda lika organisation samt att ämnesindelning och ämnesinnehåll är någorlunda lika. Man kan påstå att dessa förutsättningar uppfyllts av allt fler länder under perioden efter andra världskriget och därmed har fler och fler kunnat och velat delta i sådana studier. Internationella jämförande studier av nationella utbildningssystem har sedan 1950-talet utvecklats till en ständigt pågående verksamhet där en ökande andel av världens länder deltar. Sådan verksamhet bedrivs nu på initiativ från såväl forskarsamhället som politiska instanser. Aktuella exempel är PIRLS<sup>2</sup>, PISA<sup>3</sup> och TIMSS<sup>4</sup> som återkommande upprepas och där inte bara de etable-

<sup>1</sup> Husén, T. (1967). *International Study of Achievement in Mathematics Vol 1*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

rade, ekonomiskt mest utvecklade nationerna deltar utan också allt fler i sammanhanget nya länder som mycket medvetet satsar på utbildningssektorn som en drivkraft för allmän ekonomisk utveckling.

Jämförande studier är i Sverige särskilt aktuella efter den senaste reformeringen av skolan eftersom den svenska skolan nu är mål- och resultatstyrd. Regelbundet återkommande utvärderingar av verksamheten är en central komponent i ett sådant system. Det är av flera skäl viktigt att Sverige deltar i internationella undersökningar för att utvärdera den egna skolutbildningen i förhållande till ett internationellt överenskommet ramverk och i förhållande till en ökande skara länder med vilka vi samverkar och konkurrerar. Utifrån ett annat perspektiv är det också viktigt att etablerade länder som Sverige deltar och bidrar till metodutveckling av komparativa studier med standardiserade principer för genomförande och resultatrapportering.

## Målsättning för TIMSS

*Trends in International Mathematics and Science Study 2003* (TIMSS 2003) är ett projekt som drivs av *the International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). Svenska forskare var bland initiativtagarna till bildandet av IEA som är en internationell sammanslutning av forskningsinstitutioner och nationellt ansvariga skolmyndigheter. IEA har sedan det bildades (1958) med regelbundna intervall genomfört jämförande studier av länders undervisningssystem. Syftet med IEA:s verksamhet är, förutom att över tid utvärdera och jämföra effektiviteten hos länders utbildningssystem, att bilda underlag för vidare forskning och konkreta åtgärder för att förbättra undervisning och förutsättningar för elevers lärande i världen.

Målsättningen för TIMSS 2003 kan uttryckas i tre punkter:

- att beskriva och jämföra elevprestationer både nationellt och internationellt samt redovisa elevernas erfarenheter av och inställning till matematik och naturvetenskapliga ämnen,
- att beskriva trender nationellt och internationellt med avseende på elevprestationer och

inställning till matematik och naturvetenskapliga ämnen,

- att försöka förklara och förstå trender inom länder och erhållna skillnader i prestationer mellan länder mot bakgrund av skolans organisation och elevens situation och attityder.

## Tidigare IEA-studier

Allt sedan IEA bildades har elevers kunskaper om och attityder till matematik och naturvetenskap varit föremål för ett särskilt stort intresse inom den internationella organisationen. Som förklaring till att just dessa ämnen valts brukar deras särskilda betydelse för den ekonomiska utvecklingen framhållas. Det är säkert också så att de ingående ämnena i särskilt hög grad lämpar sig för internationella jämförande studier då de innehållsmässigt är rätt lika på en viss nivå i olika länders skola. TIMSS 2003 kan ses som en uppföljning av en rad undersökningar i matematik och naturvetenskapliga ämnen som Sverige deltagit i under de senaste fyrtio åren.<sup>5</sup> Den närmast föregående studien betecknades TIMSS vilket då stod för *Third International Mathematics and Science Study*. Den undersökningen, som genomfördes 1995 och rapporterades 1996, betecknas i och med den nyinförda betydelsen av akronymen som TIMSS 1995. Den omfattade liksom TIMSS 2003 matematik och de ämnen som motsvarar det anglosaxiska begreppet *science*. Den närmaste motsvarigheten till *science* är enligt den svenska läroplanen de naturorienterade ämnena biologi, fysik och kemi. Som senare kommer att visas ingår också i TIMSS vissa ämnesområden som i de svenska kursplanerna täcks av geografi i det samhällsorienterade ämnesblocket. I fortsättningen används dock här förkortningen "NO" som är den vanliga i svensk skola och som täcker huvuddelen av innehållet.

I samtliga av dessa undersökningar har svenska 13–14-åriga elever utgjort en av undersökningsgrupperna. Se figur 1.1 där också tidpunkter anges för när nya läroplaner införts i grundskolan.

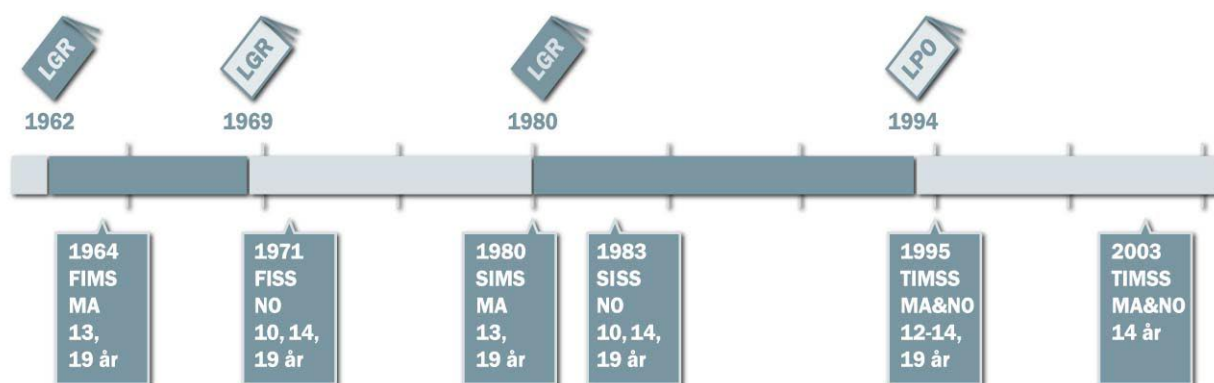
Ett populärt sätt att sammanfatta resultaten i undersökningarna har varit tabeller där nationerna

<sup>2</sup> *Progress in International Reading Literacy Study* som drivs av IEA.

<sup>3</sup> *Programme for International Student Assessment* som drivs av OECD.

<sup>4</sup> *Trends in International Mathematics and Science Study* som drivs av IEA.

<sup>5</sup> Se Skolverket. (2004). *Internationella studier under 40 år. Svenska resultat och erfarenheter*. (Skolverkets aktuella analyser). Stockholm: Skolverket.



**Figur 1.1** Tidpunkter för nya läroplaners införande i grundskolan och för de IEA-undersökningar i matematik (MA) och naturvetenskapliga ämnen (NO) som Sverige deltagit i. FIMS står för *First International Mathematics Study* medan FISS istället avser *Science*. SIMS och SISS står på samma sätt för *Second International Mathematics Study* respektive motsvarande i *Science*.

har rangordnats efter uppnått resultat. I matematik var inte resultaten av de första undersökningarna av 13–14-åringar särskilt uppmuntrande för svensk del och i FIMS (*First International Mathematics Study*) intog Sverige sista plats av tolv deltagande nationer.<sup>6</sup> Det blev inte mycket bättre i SIMS (*Second International Mathematics Study*) där de svenska 13-åringarnas resultat i exempelvis aritmetik gav en artondeplats bland 20 deltagande nationer.<sup>7</sup> I TIMSS 1995 förbättrades placeringen avsevärt och eleverna i skolår 7 uppnådde i medeltal en totalpoäng som något överskred det internationella medelvärdet<sup>8</sup> medan eleverna i skolår 8 var bland de bästa i både matematik och NO.

En diskussion där man utgår från en nations position i en tabell över uppnådda poäng kan anses vara ytlig men har de facto gett underlag för politiska beslut som avsevärt påverkat olika nationers handlingsplaner inom skolväsendet. Så har fallet också varit i Sverige och SIMS är den undersökning som gett de största effekterna i form av centrala insatser för att åtgärda upplevda brister i fråga om elevernas kunskande i matematik. Självklart kan vissa slutsatser dras av en enkel resultatbild med rangordnade nationer men här är dock en varning på sin plats. Erfarenheterna från de tidigare studierna visar att det gäller att läsa "ligatabellerna" med ett kritiskt öga och söka mer information om detaljresultat och förutsättningar för studien. Såväl uppsättningen

länder som deltagit som exempelvis hur många år de deltagande eleverna tillbringat i skolan har varierat. Resultaten av undersökningen kan analyseras mer ingående och ge en mångfacetterad bild som bör beaktas då effekter av tidigare insatser utvärderas och behov av nya åtgärder på olika nivåer i systemet bedöms. I linje med målsättningen för TIMSS är en av huvudaspekterna i denna rapport att rapportera, analysera och diskutera de svenska resultaten av undersökningen 2003 i förhållande till resultatet från 1995. Rapporten publiceras samtidigt som de internationella resultaten offentliggörs och måste, med hänsyn till den korta tid som stått till buds, betraktas som en första ytbeskrivning av de svenska åttornas skola, deras kunskaper och attityder i ett internationellt perspektiv. Det måste förutsättas att ett arbete med fördjupade analyser nu tar vid för att få ut resultat som på ett säkrare sätt kan bilda underlag för mer riktade undersökningar och handlingsprogram.

## Undersökningsgrupper

IEA har i sina undersökningar vanligen inriktat sig mot tre undersökningsgrupper som benämnts population 1, 2 och 3. De motsvarar internationellt elevgrupperna i skolår 3–4, 7–8 i grundskolan och avgångsåret i gymnasiet. IEA genomför TIMSS 2003 i populationerna 1 och 2. Sverige deltog i TIMSS 2003 med elever i skolår 8 i grundskolan

<sup>6</sup> Husén T. (1967). *International Study of Achievement in Mathematics, Vol. II*. New York: Wiley.

<sup>7</sup> Medrich E. A., Griffith J. E. (1992). *International Mathematics and Science Assessment: What Have We Learned?* Washington: National Center for Education Statistics.

<sup>8</sup> Skolverket. (1996). *TIMSS. Svenska 13-åringars kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. (Skolverkets rapport 114). Stockholm: Skolverket.

dvs. i population 2. I TIMSS 1995 genomfördes studien internationellt i samtliga tre populationer och Sverige deltog då i population 2 och 3.

## Modell för TIMSS

I likhet med tidigare jämförande utvärderande mätningar av olika länders utbildningssystem som IEA utfört användes i TIMSS 2003 en modell<sup>9</sup> med tre nivåer – samhälle, skola och elev – där man söker kunskap om de faktorer som har betydelse för eleverns prestationer. Begreppen avsedd, genomförd och uppnådd utbildning i skolan används i detta sammanhang. (Se figur 1.2.) Förutom att eleverna genomför ett kunskapsprov riktas enkäter mot aktörer på de tre nivåerna. Med hjälp av dessa instrument undersöks:

- de nationella styrdokumenterna som samhället uppställt med de nationella målen och regler om hur skolsystemet ska organiseras,
- den lokala skolledningens och lärarnas agerande i den faktiska verksamheten i skolan och klassrummet,
- samt slutligen vad de enskilda eleverna lärt och vad de tycker om de aktuella ämnena.

## Ramverk för TIMSS 2003

För var och en av de olika IEA-studierna har i förväg ett dokument upprättats som beskriver vad man avser att mäta i fråga om elevernas kunskaper och även de bakgrundsfaktorer som kan antas inverka på lärandet. I ett sådant ramverk för TIMSS anges också vilka instrument som ska användas och huvudlinjer för genomförandet av undersökningen.

Följande faktorer beaktades vid utformningen av ramverket för TIMSS 2003:

- De kunskaper och färdigheter som prövas ingår i många av de deltagande ländernas läroplaner och kursplaner.
- Innehållskategorierna går att förena med rapportkategorierna från TIMSS 1995 och TIMSS 1999.
- Den betydelse innehållet förväntas ha i den framtida utvecklingen av ämnena.
- Lämplighet för de årskurser som ska bedömas.
- Lämplighet för bedömning i en storskalig internationell studie.
- Påverkan på provets balans och täckning utifrån ämnesområden och kognitiva domäner.

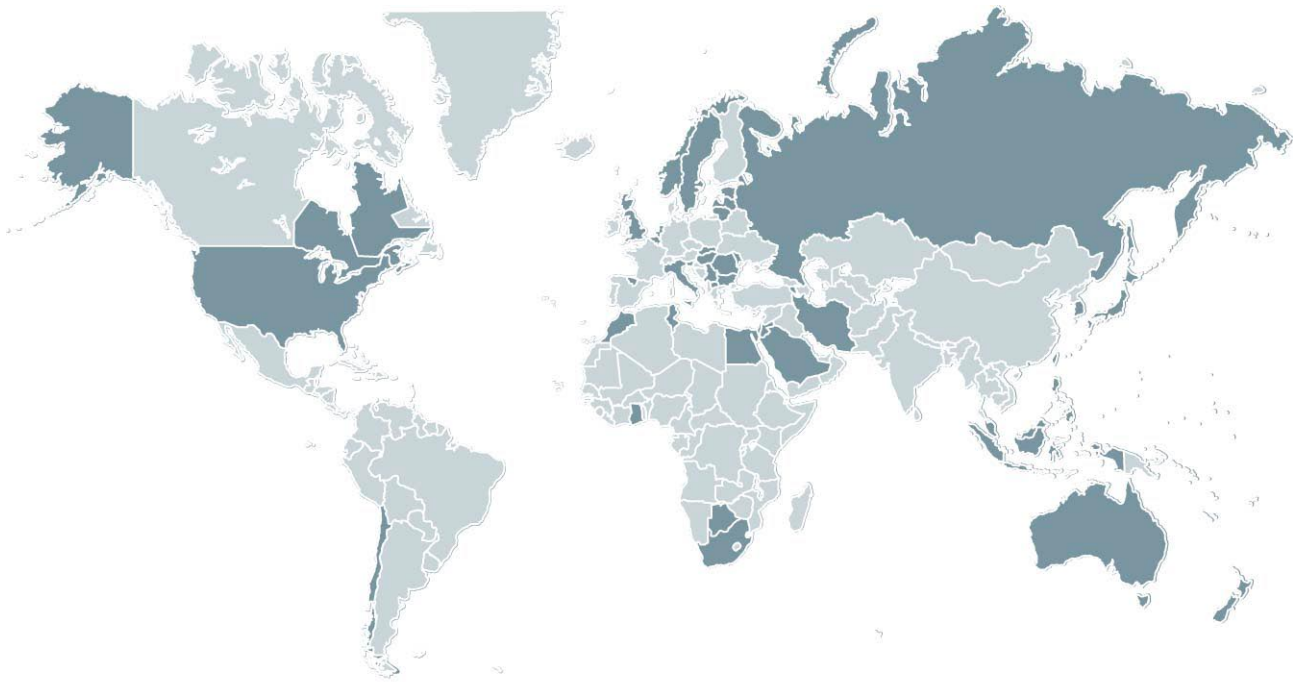
Uppgifterna i TIMSS kunskapsprov kan med hjälp av ramverket klassificeras dels i kategorier utifrån sitt ämnesinnehåll och dels i kognitiva kategorier med tanke på vilken generell typ av kunskaper och färdigheter som krävs för att komma fram till ett korrekt svar. I ramverket anges också den fördelning av provuppgifterna på de olika kategorierna som bäst motsvarar den tyngd varje innehållslig och kognitiv aspekt kan anses ha i de deltagande ländernas läroplaner, med hänsyn taget till de ovan nämnda faktorerna. Ramverket presenteras i ytterligare detalj i kapitel 2.

När eleverna som deltar i TIMSS 2003 lyckas lösa en enskild uppgift förväntas de ha kunskaper som motsvarar en eller flera av de beskrivningar som definierar innehållskategorierna och beskrivna generella typerna av kompetens. Inget enskilt land



**Figur 1.2** En modell av föremålet för undersökningen TIMSS (*The TIMSS Curriculum Model*).

<sup>9</sup> Mullis, I. V. S et al. (2003). *TIMSS Assessment Frameworks and Specifications 2003*. Chestnut Hill, MA: Boston Collage.

**20-landsgruppen**

Australien  
Belgien fl.\*  
Cypern\*  
Estland  
Italien  
Japan\*  
Lettland  
Litauen\*  
Nederländerna  
Norge

Nya Zeeland\*  
Ryska fed.\*  
Singapore\*  
Skottland  
Slovakien\*  
Slovenien\*  
Sverige\*  
Sydkorea\*  
Ungern\*  
USA\*

**Övriga**

Armenien  
Bahrain  
Botswana  
Bulgarien  
Chile  
Egypten  
England  
Filippinerna  
Ghana  
Hong Kong\*

Indiana, USA  
Indonesien  
Iran\*  
Israel  
Jordanien  
Libanon  
Makedonien  
Malaysia  
Marocko  
Moldavien

Ontario, Kanada  
Palestina  
Quebec, Kanada  
Rumänien\*  
Saudiarabien  
Serbien  
Spanien bask.  
Sydafrika  
Taiwan  
Tunisien

\* Markerar att landet också deltog i och uppfyllde villkoren för urval och bortfall i TIMSS 1995 och ingår i 16-landsgruppen.

**Figur 1.3** Deltagande länder i TIMSS 2003.

eller skolsystem har dock kursplaner som precis motsvarar den beskrivning av kursen i det åttonde skolåret som fastlagts i ramverket. Den vikt som tillmätts de enskilda huvud- och delområdena i undervisningen i de olika deltagande länderna kan i vissa fall skilja sig väsentligt. Tanken är dock att nackdelar för eleverna i ett land där t.ex. inte alla delområden täcks av den i det landet tillämpade kursplanen ska uppvägas av fördelar av att andra moment som ingår i undersökningen har ägnats mera tid och täckts grundligt.

### Vilka deltar i TIMSS 2003?

#### Vilka arbetar med TIMSS 2003?

Skolverket beslöt i juni 2001 att Sverige skulle delta i TIMSS 2003. Vidare beslöt Skolverket att Enheten för pedagogiska mätningar, numera Institutionen för beteendevetenskapliga mätningar (BVM), vid Umeå universitet skulle bilda det nationella centrumet för genomförandet av den svenska delen

av TIMSS, i likhet med vad som var fallet med den förra studien 1995.

IEA med sitt huvudkontor i Amsterdam har det övergripande ansvaret för TIMSS. Huvudkontoret har det slutliga ansvaret för att kontrollera att studien genomförs under likartade former i alla länder. För genomförandet av studien har *International Study Center (ISC)* vid Boston College i USA engagerats. Den statistiska centralbyrån i Kanada (*Statistics Canada*) har ansvarat för det statistiska urvalet och viktning av data medan själva databearbetningen sker i IEA:s enhet för databearbetning i Hamburg.

ISC leder den grupp av nationella forskningssamordnare från de nationella centra som är ansvariga för genomförandet i de deltagande länderna. Denna grupp förväntas bidra med förslag och synpunkter på uppgifter och enkätfrågor som bearbetas och utprovas innan de slutligen väljs ut för att ingå i den slutliga undersökningen.



Vid de skolor som slumpmässigt utvalts har en skolsamordnare utsetts av ansvarig rektor. Skolsamordnarna har tillsammans med vid skolan efter behov utsedda provledare ansvarat för genomförandet med eleverna i enlighet med manualernas detaljerade krav på hur detta ska ske.

### Vilka länder deltar?

I TIMSS 2003 deltog 50 länder eller regioner i population 2, dvs. elever huvudsakligen i årskurs 8. För vissa av dessa länder finns data även från 1995. Några uppfyllde inte reglerna för urval eller bortfall antingen i studien 1995 eller 2003 (dvs. det kan ifrågasättas i vilken mån den utvalda gruppen är representativ för hela årskullen). De 16 länder (se figur 1.3) som uppfyllt alla krav kommer att användas för jämförelser med de svenska resultaten i denna rapport vid undersökning av trender. I övriga jämförelser mellan Sveriges resultat och de internationella kommer en utvald grupp på 20 länder att användas. Gruppen utgörs av länder med levnadsvillkor som motsvarar Sveriges och med en tonvikt på länder i vår närhet. Mer om detta i kapitel 3.

## Instrumenten

### Proven

Proven i TIMSS är utvecklade utifrån specifikationerna i ramdokumenten. De viktigaste aspekterna har varit att kunskapsmätningen ska vara valid och reliabel. Provmaterialet ska alltså, uttryckt med andra ord, vara utformat dels så att man utifrån redovisade data kan dra slutsatser om ämneskunskaper och kunskapsformer i enlighet med vad som sagts i ramverket och dels så att resulterande data på ett pålitligt och jämförbart sätt från år till år och i de olika deltagande länderna speglar kunskapsnivån hos de deltagande elevgrupperna.

För huvudstudien användes en pool av 388 provfrågor varav 47 var uppgifter som också användes i TIMSS 1995. 237 uppgifter var av flervalstyp där eleven skulle välja ett av fyra eller fem presenterade färdiga svarsalternativ. (Se figur 1.4.) 151 uppgifter var sådana frågor där eleven själv utformade ett svar det vill säga uppgifter med *egenformulerade svar*. (Se figur 1.5.) En del av dessa fordrade endast ett ord eller ett beräknat värde (kortsvar) medan andra krävde ett utförligare svar i en redovisning som indikerar ett resonemang och en eventuell slutsats (långsvar). Uppgifterna var klassificerade i enlighet med sitt ämnesinnehåll och kognitiva innehåll utifrån ramverkets kategorier.

Inom de två ämnena sattes 9–16 provuppgifter samman till matematik- eller NO-block. Man kombinerade blocken till 12 olika provhäften som innehöll fyra block matematik och två NO eller det omvända med två i matematik och fyra i NO. Strävan var att häftena skulle vara sammansatta så att de tillsammans innehöll lika mycket matematik som NO, att varje häfte skulle ha samma svårighetsgrad och att det skulle ta ungefär lika lång tid att genomföra provet för elever som fick olika häften.

Vanligen kom inte mer än två elever i en grupp/klass att få ett prov med precis samma innehåll. En enskild elev prövas alltså endast på delar av den aktuella kursplanen. Genom att ett visst block förekommer i minst två häften (se tabell 1.1) kan alla resultat vävas ihop så att man med stöd av en sofistikerad analysmetod<sup>10</sup> kan dra slutsatser om

- samtliga elever i Sverige (trots att alla elever inte deltagit i TIMSS 2003),
- hela provet, trots att alla elever inte gjort alla uppgifter som använts i undersökningen och
- förändring över tid från 1995 till 2003.

Beräkna:  $\frac{3x}{7} - \frac{x}{7} =$

(A)  $\frac{2}{7}$     (B) 3    (C)  $2x$     (D)  $\frac{x}{7}$     (E)  $\frac{2x}{7}$

**Figur 1.4** Flervalstuppgift i matematik inom huvudområdet algebra.

<sup>10</sup> Enligt så kallad *Item Response Theory* (IRT).

Bilden visar en bondgård i en dal där man nyligen byggt en damm.

Dammen kan ha både positiva och negativa effekter på jordbruket i dalen.

A. Beskriv en positiv effekt som dammen kan ha på jordbruket.

B. Beskriv en negativ effekt som dammen kan ha på jordbruket.

**Figur 1.5** Uppgift med egenformulerade svar i NO inom huvudområdet miljökunskap.

Genom att ge eleverna olika prov kan man täcka in ett bredare ämnesinnehåll än om varje elev gjort samma prov. Om varje elev skulle göra alla uppgifter i studien skulle provet bli alltför långt. Nackdelen är att det inte längre är möjligt att använda data direkt för att rangordna prestationerna för alla eleverna eller för att med tillräcklig säkerhet uttala sig om kunskapsnivån hos en klass som helhet i förhållande till en annan klass som också gjort provet. Eftersom en del av blocken av uppgifter också fanns med i undersökningen 1995 (särskilt markerade i tabell 1.1) kan resultaten uttryckas i samma skala som då. Det gör det möjligt att mäta om elevgruppen presterar bättre eller sämre i den aktuella undersökningen än i den föregående.

### Enkäterna

Enkäterna är avsedda att samla in bakgrundsfakta som kan ge underlag till förklaringar av iakttagna skillnader i uppnådda prestationer för olika länders elever eller grupper av elever inom ett land. Fråge-

formulären i TIMSS utformas för tre nivåer i enlighet med den teoretiska modellen. (Jämför figur 1.2.) Svaren ska spegla hur samhällets förväntningar på skolan i stort är uttryckta, hur skolan med skollledning och lärare genomför sitt uppdrag att bedriva undervisningen samt slutligen vilken bakgrund eleverna har och hur eleverna upplever ämnena och undervisningen.

I enkäten för den nationella nivån gällde frågorna de centrala bestämmelser som finns för skolan som exempelvis timplaner, former för nationell tillsyn och utvärdering, behörighetskrav för lärarna och vilka mål som finns uttryckta i läroplaner och kursplaner.

De uppgifter som skolorna (oftast rektor) skulle lämna i sin enkät rörde exempelvis skolledarens roll, lärares utbildningsnivå och fortbildning, skolans resurser, föräldrars ekonomiska situation och deltagande i skolan samt fysisk och psykosocial miljö i skolan.



**Tabell 1.1** Sammansättning av matematik- och NO-block till provhäften. Block med matematikuppgifter betecknas med ett M och NO-uppgifter med ett S. Block med uppgifter från TIMSS 1995 har markerats med en ram

| Häfte | Uppgiftsblock |     |     |     |     |     | Antal uppgifter | Totalt antal poäng |
|-------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|--------------------|
|       |               |     |     |     |     |     |                 |                    |
| 1     | M01           | M02 | S06 | S07 | M05 | M07 | 78              | 117                |
| 2     | M02           | M03 | S05 | S08 | M06 | M08 | 83              | 111                |
| 3     | M03           | M04 | S04 | S09 | M13 | M11 | 78              | 119                |
| 4     | M04           | M05 | S03 | S10 | M14 | M12 | 70              | 117                |
| 5     | M05           | M06 | S02 | S11 | M09 | M13 | 80              | 116                |
| 6     | M06           | M01 | S01 | S12 | M10 | M14 | 80              | 112                |
| 7     | S01           | S02 | M06 | M07 | S05 | S07 | 81              | 116                |
| 8     | S02           | S03 | M05 | M08 | S06 | S08 | 78              | 116                |
| 9     | S03           | S04 | M04 | M09 | S13 | S11 | 75              | 124                |
| 10    | S04           | S05 | M03 | M10 | S14 | S12 | 76              | 121                |
| 11    | S05           | S06 | M02 | M11 | S09 | S13 | 80              | 116                |
| 12    | S06           | S01 | M01 | M12 | S10 | S14 | 78              | 114                |

Till alla lärarna i matematik och de naturvetenskapliga ämnena som de deltagande eleverna hade, ställdes frågor om deras utbildning, erfarenhet, undervisningsstilar, fortbildning samt arbetsuppgifternas fördelning. De fick också besvara detaljerade frågor om den lokala tolkningen av kursplanen, frågor som motsvarar de som ingick i frågeformuläret på central nationell nivå.

När det gäller undervisningen undersöktes i vilken utsträckning kursplanens delområden tas upp och hur tiden fördelas på olika aktiviteter. Andra frågor gällde vilken mängd och typ av läxor som ges och varför, hur bedömning går till, hur man använder IT och miniräknare osv. Frågor som gällde gruppstorlek och klimatet i klassrummet är andra exempel på frågor som ställdes till lärarna.

Elevernas enkät innehöll frågor om deras bakgrund och vad de tycker om skolan och de olika aktuella ämnena. Lärare och elever fick också frågor om läxor och vad som händer på lektionerna.

I analysen kan enkätsvar från var och en av eleverna, liksom enkätsvaren från elevernas lärare och skolledare, kopplas till elevernas individuella provresultat.

## Genomförande

### Inledande arbete

Utvecklingen av riktlinjer, instrument och metoder har skett i en konsensusinriktad process där experterna inom ämnesdidaktik och beteendevetenskapliga mätningar vid ISC samverkat med nationella centra för TIMSS i de deltagande länderna.

Den första uppgiften för de nationella representanterna för de länder som avsåg att delta i TIMSS 2003 var att granska och bearbeta de ramar som uppställt för insamlade bakgrundsdata och innehållet i provet i TIMSS 1995. Målet var att i möjligaste mån spegla förändringar som skett i organisation, läroplaner och arbetsätt i respektive lands skolsystem sedan dess men ändå att bibehålla tillräckligt många provuppgifter och frågeställningar i enkäterna för att kunna uttala sig om trender. Även om kunskapsmätningen avser att omfatta det som alla elever i de olika deltagande länderna ska lära sig har den inte begränsats till enbart sådant som är gemensamt och uttryckligen ingår i läroplanerna i samtliga länder.

Efter att ramverket reviderats och godkänts av de deltagande länderna insamlades förslag till nya uppgifter; dels sådana som skulle ersätta de som offentliggjorts efter att ha använts i tidigare studier och dels sådana som motsvarade förändrade målbeskrivningar i ramverket. I ramverket för TIMSS 2003 lades mer tonvikt på elevens förmåga till analys, undersökande arbetsätt och problemlösning vilket innebar behov av en annan typ av frågeställningar. Nya uppgifter och frågor utformades som motsvarar dessa mål och några av dessa uppgifter fick formen av ett tema där flera uppgifter som prövade olika kunskaper utgick ifrån samma beskrivning av en situation eller sammanhang. I några fall innehöll de nya uppgifterna även vissa laborativa moment som till exempel mätning med linjal och manipulation med mönsterbrickor.

## Översättning

Ett av de första arbetsmomenten för det nationella centrumet för TIMSS var att översätta provuppgifter från engelska till svenska. Enligt de av ISC upprättade anvisningarna skulle texterna utan att påverka vad de mäter och hur svåra de är, anpassas till de enskilda ländernas speciella språkliga uttrycksätt och kulturella förhållanden. Att byta ut decimalpunkt mot decimalkomma, anpassa valet av namn eller att byta ut och anpassa idiom är oftast oproblematiskt. Det går troligen också bra att i en matematik- eller fysikuppgift byta ut sammanhanget för en frågeställning som till exempel att ändra lydelsen från att handla om en cricketmatch till en brännbollsmatch när det talas om en bolls rörelse och man vill ge uppgiften en verklighetsanknuten bakgrund. Dock uppträder ofta fall där man måste acceptera att elever i olika länder eller regioner rent erfarenhetsmässigt har olika förutsättningar att sätta sig in i en situation som ger verklighetsbakgrund till frågorna i en uppgift. Barn som aldrig har gått på en havsstrand kan uppfattas ha ett handikapp i förhållande till kustbor om uppgiften handlar om djur som anpassat sig till att leva i områden med varierande vattenstånd. Inlandsbon som sett dammbyggnader och vattenfall uppfattar lättare en problemsituation om energiomvandlingar eller miljöpåverkningar av sådana anläggningar. I sådana fall anses kännedom om själva miljöerna och de fenomen och problem som uppträder där omfattas av en rimlig tolkning av ramverket för TIMSS och uppgiften skulle ofta förlora sitt berättigande om dess bakgrund förlades till en neutral miljö.

Att utforma uppgifter så att de handlar om ekonomi kan anges som exempel på en eftersträvd verklighetsanknytning inom huvudområdena i matematik som aritmetik och statistik. I en aritmetikuppgift om telefonkostnader vore det önskvärt att vi i Sverige skulle använda våra priser som t.ex. 0,50 kr per minut och en abonnemangsavgift på 225 kr i kvartalet liksom man i t.ex. Japan kanske skulle ange 10 yen respektive 4 500 yen. Uppgiften skulle då inte mäta samma färdigheter och kunskaper i Sverige och Japan. För att fortfarande kunna använda dessa verklighetsanknutna uppgifter och kringgå problemet med prisuppgifter i olika talområden så förläggs alla sådana uppgifter geografiskt till det fiktiva landet *Zedland* med den fiktiva valutan *zed*. I TIMSS översattes alltså inte kostnader till den nationella valutan utan man behåller angivelserna av ekonomiska storheter i *zed* i samtliga deltagande länder.

Vissa uppgifter måste också förändras för att uppgiften inte skall sluta fungera på grund av att tvetydighet uppstår eller att uppgiften inte låter sig översättas på ett precist sätt med det språk som den normale eleven förfogar över. När något land får svårigheter av denna art upptäcks det redan i förstudien och uppgiften rensas då ofta ut.

Alla översättningarna och anpassningarna i de olika deltagarländerna verifierades av IEA:s huvudkontor som i sin tur anlitat oberoende kvalificerade översättare. På så sätt kontrolleras att inte uppgifternas mätgenskaper blir olika i olika språkdräkt.

## Förstudie

Förstudien genomfördes som en generalrepetition av alla moment i TIMSS huvudstudie som beskrivs mera utförligt nedan. 335 uppgifter, varav drygt fyra av tio var uppgifter för egenformulerade svar, utprovades under april månad våren 2002 i prov som genomfördes under i övrigt samma betingelser som skulle komma att gälla för huvudstudien. För Sveriges del utvaldes slumpvis 25 skolor som erbjöds att delta med två undervisningsgrupper i matematik i vardera skolår 7 och 8. Bortfallet av skolor och undervisningsgrupper blev försumbart och något under 2 000 elever deltog med totalt ca 10 procent bortfall.

Förstudien gav data om varje enskild uppgift som sedan låg till underlag för beslut hos ISC och de nationella forskningssamordnarna om den kunde anses mäta den kunskap som den var avsedd att mäta, att den inte var för tidskrävande och om den kunde användas helt i befintligt eller i något bearbetat skick. Svaren från hälften av eleverna bedömdes av två oberoende rättare för att ge indikationer om bedömningsanvisningarna var möjliga att tillämpa konsekvent och om de tillhörande bedömningskoderna behövde revideras.

I internationella undersökningar som denna kan innehållet givetvis inte återspegla alla länders kursplaner – kompromisser måste göras. Några lärare och lärarutbildare granskade uppgifter från förundersökningen. De bedömde att totalt 21 procent av den totala poängsumman i matematik hänförde sig till uppgifter som kan anses vara "olämpliga" för skolår 7 och 13 procent för skolår 8 i den svenska skolan. Dessa uppgifter fanns inom matematik främst i kategorin algebra och geometri där endast omkring en tredjedel eller färre av uppgifterna

bedömdes som lämpliga för skolår 7 och lite drygt hälften för skolår 8. För övriga huvudområden i matematik bedömdes uppgifterna i huvudsak ligga inom en normal kursplan för år 8 men också inom det som vanligen tas upp i år 7.

De naturvetenskapliga uppgifterna passade den svenska skolan i något högre grad än matematikuppgifterna och skillnaden mellan vad som passade skolår 7 och 8 var liten. I fysik och geovetenskap bedömdes någon eller några provuppgifter behandla sådant som ingick i en normalkurs för skolår 8 men inte för skolår 7, ett mindre antal inom biologi bedömdes vanligen inte tas upp förrän under skolår 9.

### Skolår 7 eller 8

Definitionen av populationerna har förändrats något mellan de olika undersökningarna från att tidigare strikt ha utgått från elevernas ålder till tolkningar som mer tar hänsyn till hur många år eleven gått i skolan. I nästa omgång av TIMSS (2007) kommer också, enligt uppgift från ISC, definitionen att omformuleras så att den i första hand utgår ifrån det antal år eleverna deltagit i undervisning med en kursplan som innehåller de aktuella ämnena.

Att delta med två åldersgrupper elever i förstudien gav möjlighet till att skjuta upp beslutet och också tillfälle till en mätning som kunde bidra till att underbygga beslutet om med vilket eller vilka skolår Sverige skulle delta. Skolverket bestämde under hösten 2002 att endast en av årsgrupperna skulle delta i TIMSS 2003. 1995 deltog ungefär 9 000 svenska elever i årskurs 6, 7 och 8 varav 4 075 var sjuor och 1 922 var åttor. Ur synpunkten att det skulle gå att göra trendundersökningar var alltså både sjuan och åttan möjliga val för en ny undersökning våren 2003.

Skolverket i Sverige valde efter att ha studerat rapporteringen från förstudien att delta i TIMSS 2003 med elever i skolår 8 i likhet med så gott som alla länder, dvs. det åttonde året med undervisning enligt kursplanerna för grundskolan. Beslutet grundades på erfarenheterna från förstudien och rekommendationer från ISC och IEA:s huvudkontor i enlighet med vad som sagts här tidigare. Detta medförde att våra deltagande elever vanligen var drygt 14 år. Möjligheterna till direkta jämförelser

med flertalet övriga länder av effekten av undervisning blev därmed större.

I Norge kallas förskoleklassen med sexåringar efter en reform i slutet av nittiotalet för skolår 1. Det innebär att deras skolår 8 med 13-åriga elever motsvarar skolår 7 i det svenska systemet. Norge valde, av formella skäl och med anledning av att de inte hade några data för fjortonåringar i det som var årskurs 8 när TIMSS 1995 genomfördes, att delta med elever i skolår 8 i TIMSS 2003. Den svenska rapporteringen koncentrerades i TIMSS 1995 till skolår 7 men underlaget fanns dock också för en motsvarande rapportering för skolår 8.

### Urval av elever

Olika modeller är möjliga att tillämpa om man vill ha ett representativt urval av elever i ett visst skolår i ett land. För att tillräckligt säkra skattningar av kunskaper och attityder hos eleverna i hela populationen skall kunna göras behövs ett visst minsta antal elever som bestäms genom statistiska överväganden. Urvalet ska vara slumpmässigt så att varje elev som tillhör den aktuella populationen som skall undersökas har lika stor sannolikhet att bli utvald. Den statistiskt enklaste metoden skulle vara att utifrån listor på alla ca 100 000 elever av rätt årgång slumpmässigt välja ut ett tillräckligt antal. En majoritet av Sveriges skolor skulle då beröras med följderna att de administrativa kostnaderna skulle bli mycket höga.

För att förenkla genomförandet tillämpades en modell där en till tre undervisningsgrupper i matematik vid 185<sup>11</sup> utvalda skolor skulle bilda de enheter i vilka undersökningen skulle genomföras. Från Statistiska centralbyrån erhöles listor med data för alla skolor i landet (bl.a. antal elever i det aktuella skolåret). Skolorna valdes sedan slumpmässigt ut så att sannolikheten att bli utvald var proportionell mot antal elever. Efter att sedan detaljerade uppgifter om undervisningsgrupper i matematik insänts av skolsamordnarna på de utvalda skolorna kunde på motsvarande sätt en till tre undervisningsgrupper i matematik utväljas vid varje skola. Eleverna i dessa grupper är därför grundenheten för all rapportering.

<sup>11</sup> 25 skolor för förstudien och 160 för huvudstudien. Se appendix A.

## Huvudstudie

För de 160 skolor runt om i landet som slumpmässigt utvalts för huvudstudien låg provgenomförandet i maj 2003. Dessförinnan hade proceduren med översättning och verifiering av instrumenten genomförts på samma sätt som i förstudien. Det gällde också genomförandet av en utbildning av de av skolorna utsedda skolsamordnarna och provledarna. I större skolor hade vanligen två till tre undervisningsgrupper i matematik slumpmässigt utvalts medan endast en undervisningsgrupp deltog i mindre skolor.

I det utbyte av information mellan skolsamordnaren och det nationella centrumet, som föregick själva genomförandet med eleverna, ingick också att skolsamordnaren skulle lämna in listor till det nationella centrumet med elevernas namn i varje utvald undervisningsgrupp i matematik. Uppgifter skulle också inlämnas om vilken matematiklärare gruppen hade och namn på alla de lärare som eleverna i gruppen hade i de för undersökningen aktuella ämnena inom NO. Kravet var att varje elev skulle kunna länkas till de lärare som hon eller han hade. Eftersom en matematikgrupp kunde vara sammansatt av elever från många klasser förekom att ända upp till 15 lärare blev berörda och fick en enkät. I skolsamordnarens uppgift ingick att sköta enkätundersökningen i TIMSS bland de berörda lärarna och rektor på skolan.

## Genomförandet med eleverna

Såväl förberedelserna som själva genomförandet av provpasset skulle följa de detaljerade instruktioner som gått ut till de deltagande länderna för att garantera att skillnader i genomförandet inte skulle påverka utfallet. I en tiondel av skolorna observerades genomförandet av passet med elevgrupperna av en representant för det nationella centrumet. I ungefär lika många skolor besöktes skolan av en observatör som fått uppdraget direkt från IEA:s huvudkontor.

I två av de inbjudna skolorna fanns inga elever i skolår 8. Bortfallet av skolor var i övrigt mycket lågt. I ett fall vägrade skolan att delta och en ersättningskola inbjöds istället. I ytterligare ett fall kom ett avböjande svar för sent för att en ersättning skulle hinna inbjudas. Totalt deltog ca 4 300 elever. Bortfallet hölls genom kompletterande provtillfällen

på en nivå kring 10 procent. På grund av att viss personal vid skolorna påverkades av en arbetsmarknadskonflikt förekom det i någon skola att inte enkätundersökningen bland eleverna genomfördes. I övrigt så var fallen med ofullständigt genomförande mycket få till antalet.

Varje elev fick ett i förväg slumpvis utvalt provhäfte som var märkt med elevens namn och ett unikt ID-nummer. Provet bestod av två delar som skulle genomföras på 45 minuter vardera. Under det andra provpasset fick miniräknare användas, men inte under det första. Provet följdes av ytterligare ett pass på ca 40 minuter där eleverna fick besvara enkäten som var märkt på samma sätt som provhäftet.

Under en av de två rasterna bjöds eleverna vanligen av skolan på förfriskningar i form av frukt, dryck och tilltugg, allt till en kostnad som Skolverket stod för. Eleverna fick också en kulspeppenna med TIMSS 2003 som logo.

## Rättningen

Ett led i arbetet att få så jämförbara data som möjligt är rättningen av de egenformulerade svaren. I ett av de möten ISC arrangerade fick de nationella representanterna träna genomförandet av rättningen av de egenformulerade svaren. Rättningen skedde enligt detaljerade instruktioner illustrerade med exempel. I Sverige engagerades sedan tio lärare som fick genomgå en förberedande träningssession på två dagar innan rättningen av elevsvaren genomfördes.

Svaren kodades med tvåsiffriga rättningskoder där den första siffran talar om hur många poäng svaret var värt (0, 1 eller 2 poäng) och den andra vilken typ av svar det var. Man kan på så sätt utläsa vilket av flera godtagbara svar som givits eller vilket av de vanligaste angreppssätten som använts. I det fall svaret är felaktigt kan koden ge upplysning om vilket av de vanligaste felen som begåtts. Ett exempel på rättningssmall visas i figur 1.6.

För att kunna se hur lika rättarna bedömde svaren rättades och kodades minst 100 av varje häfte (ungefär en fjärdedel av totala antalet) av två rättare i varje land. Överensstämmelsen var i genomsnitt 95 procent. Någonstans mellan 120 000 och 130 000 elevsvar bedömdes och kodades i Sverige.



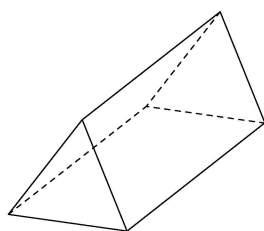
Vad är fördelen med att ha två öron att höra med istället för bara ett öra?

| Kod | Svar   |
|-----|--|
|     | Godtagbart svar  |
| 10  | Nämner förmåga att bestämma läge, riktning och/eller avstånd till ljudkällan.<br>Exempel: <i>Med två öron kan man tala om varifrån ljudet kommer.</i><br><i>Med två öron kan du höra i vilken riktning det bullrar.</i><br><i>Med två öron kan du bedöma avståndet till den som pratar</i>             |
| 11  | Nämner att det gör det möjligt att höra ljud båda sidorna (riktningarna) men inget omnämmande av lägesbestämning.<br>Exempel: <i>Du kan höra ljud från båda sidorna.</i><br><i>Du kan höra ljud runt om dig, inte bara från en sida.</i><br><i>Med två öron kan du höra ljud från mer än ett håll.</i> |
| 12  | Nämner att hörseln går förlorad på ett öra så kan man fortfarande höra.<br>Exempel: <i>Om man blivit döv på ena örat har man ett till som kan användas</i>   |
|     | Felaktigt svar   |
| 70  | Ger endast ett vagt svar om hur bra man kan höra<br>Exempel: <i>Man kan höra bättre.</i><br><i>Du kan bara höra hälften så bra med ett öra.</i><br><i>Två öron gör att du hör mycket mer.</i>  |
| 71  | Nämner att hörandet blir ojämnt/obalanserat med bara ett öra.<br>Exempel: <i>Om du bara hade ett öra blev ljudet ojämnt.</i><br><i>Hörseln blir balanserad med två öron.</i>   |
| 79  | Annat felaktigt svar.  |
|     | Inget svar   |
| 99  | Helt blankt.   |

**Figur 1.6** Uppgift för egenformulerat svar i biologi. Bedömningsanvisningen visar hur svaren kodas.

För att undersöka hur bedömningarna i de olika länderna överensstämde fick minst två rättare i varje land på det norra halvklotet göra oberoende bedömningar av ett antal elevlösningar som insamlats från Australien och Nya Zeeland där datainsamlingen skett något tidigare eftersom deras läsår följer kalenderåret. Det var lösningar till 20 olika uppgifter i matematik respektive naturvetenskap (totalt 40) vilka utgjorde ungefär en fjärdedel av det totala antalet uppgifter med egenformulerade svar.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Genomsnittlig överensstämmelse mellan de oberoende bedömningarna är 98 %.



Vilken av nedanstående figurer kan vikas så att den bildar den tredimensionella figuren ovan?

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

**Figur 1.7** Flervalsuppgift i matematik inom huvudområdet geometri.

## Databearbetningen

Data i form av varje elevs svar på flervalsuppgifterna (se figur 1.7) och erhållna rättningskoder på uppgifterna med egenformulerade svar registrerades. Datafilerna för samtliga deltagande länder bearbetades av IEA:s enhet för databearbetning och resultatfilerna granskades och korrigerades av de nationella centrumen vid behov. När vikterna<sup>13</sup> räknats ut beräknades vid ISC för samtliga deltagande länder varje enskild elevs prestation uttryckt i det som i denna rapport kallas skalpoäng<sup>14</sup>. Detta resultat är oberoende av vilket provhäfte som eleven arbetat med och skalan är kalibrerad<sup>15</sup> så att en viss skalpoäng står för samma prestation i TIMSS 2003 som i TIMSS 1995. Detta data-material ställdes sedan i slutet av augusti 2004 till de nationella centrumens förfogande för fortsatta analyser och denna rapport utgör en första översiktlig redovisning.

Urvalet utförs alltså så att stickprovet elever ska vara representativt för alla elever i det aktuella skolåret. De utvalda skolorna eller lärarna utgör dock inte nödvändigtvis ett sådant representativt urval. Svar som lärare och skolledare lämnat viktas därför med hänsyn till hur många elever som de som svarar kan sägas representera. Redovisningen av lärarenkäter och skolenkäter sker alltså genom att ange hur stor andel av eleverna som har lärare eller skolledare som angivit ett visst svar.

<sup>13</sup> Med de statistiska vikterna korrigeras varje elevs data så att de bidrar med sin rättmätiga andel till ett slutligt medelvärde som skall gälla för hela åldersgruppen i landet.

<sup>14</sup> Skalan har konstruerats så att medelvärdet var 500 och standardavvikelsen 100 skalpoäng för TIMSS 1995.

<sup>15</sup> Enligt *Item Response Theory* (IRT).







## 2 TIMSS och läroplanen

Detta kapitel innehåller information som är väsentlig för att förstå uppläggningsen och resultaten av TIMSS 2003. Inledningsvis redogörs här för förekomsten av centralt administrerade styrmedel för implementering och utvärdering i skolsystemen i de deltagande länderna. Sedan ges en kort orientering om läroplanen Lpo 94 och de andra svenska läroplaner som gällt vid de olika IEA-studierna. Vidare presenteras det ramverk inom vilket kunskapsprovet utformats. Avslutningsvis redogörs för resultat av jämförelser mellan de nationella kurs- eller studieplanerna och det ämnesinnehåll som kunskapsproven i TIMSS representerar.

### Modeller för implementering och utvärdering i deltagarländerna

I den modell som ligger till grund för TIMSS och som tidigare presenterats (se figur 1.2) utgörs den översta nivån av de nationella regler och mål som gäller för undervisningen och utvärdering för de aktuella elevgrupperna i skolan. De frågor som besvaras i de tillhörande enkäterna gäller den deltagande nationens läroplaner och andra dokument som reglerar verksamheten i skolan. Här ingår även frågor om innehållet i ämnen och kurser. Skolledare och lärare besvarar sedan frågor som gäller den faktiska undervisningen och organisationen på skolenivå. Det insamlade materialet utgör en viktig komponent vid jämförelser mellan de olika ländernas elevprestationer.

Under den tid som berörs av IEA:s undersökningar, med undantag för den första undersökningen i matematik, har Sverige haft en läroplan som varit densamma för hela grundskolenivån. Internationellt var detta inte allmänt fallet i de tidigaste undersökningarna. Av tabell 2.1 kan man utläsa att det i alla länder Sverige jämförs med<sup>1</sup> finns allmänt

gällande läroplaner för elever i skolår 8. I Australien och USA har de olika delstaterna vanligen läroplaner som bara gäller den enskilda staten. Belgien har ett dokument som föga avviker från vad som i andra länder kallas läroplan. I matematik har man i Belgien, Nederländerna, Ryska federationen och Singapore olika kursplaner beroende på elevernas studieförmåga. I övriga länder har man en kursplan, även om man i några länder som t.ex. Sydkorea och de anglosaxiska länderna formellt erbjuder möjligheten att följa kursplanen på olika svårighetsnivå i olika grupper. I vad mån en sådant formellt påbjuden organisation i praktiken skiljer sig ifrån den modell med lokalt beslutad nivågruppering som ofta tillämpas i Sverige framgår inte av de insamlade data. Sydkorea har samma kursplaner i NO för alla elever i de aktuella skolåren. Ungefär samma länder som i matematik berörs då det gäller möjligheten att följa de allmänt påbjudna kursplanerna i NO på olika svårighetsnivå. Skilda läroplaner eller kursplaner i NO för elever med olika förmåga förekommer endast i Nederländerna och Singapore av de studerade länderna.

<sup>1</sup> Valet av 20 länder motiveras i kapitel 3.

Tabell 2.1 Styrning och utvärdering i skolan

| Länder         | Nationell läroplan | År när läroplanen infördes (matematik/NO) | Betygsavgörande examensprov i matematik | Samma kursplan i matematik för alla | Skolår med examensprov i matematik | Betygsavgörande examensprov i NO | Samma kursplan i NO för alla | Skolår med examensprov i NO-ämnen |
|----------------|--------------------|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| ¥ Australien   | Nej                | -   | Ja                                      | Ja <sup>1</sup>                     | 12                                 | Ja                               | Ja <sup>1</sup>              | 12                                |
| † Belgien fl.  | Nej                | 1997                                      | Nej                                     | Nej <sup>2</sup>                    | -                                  | Nej                              | Ja <sup>1</sup>              | -                                 |
| Cypern         | Ja                 | 1990/1997                                 | Ja                                      | Ja                                  | 7-12                               | Ja                               | Ja                           | 12                                |
| England        | Ja                 | 2000                                      | Ja                                      | Ja <sup>1</sup>                     | 10,11,12                           | Ja                               | Ja <sup>1</sup>              | 10,11,12                          |
| Estland        | Ja                 | 1997*                                     | Ja                                      | Ja                                  | 9,12                               | Ja                               | Ja                           | 9,12                              |
| ‡ Italien      | Ja                 | 1979*                                     | Ja                                      | Ja                                  | 5,8,13                             | Ja                               | Ja                           | 5,8,13                            |
| Japan          | Ja                 | 2002                                      | Nej                                     | Ja                                  | -                                  | Nej                              | Ja                           | -                                 |
| Lettland       | Ja                 | 1992                                      | Ja                                      | Ja                                  | 6,9,12                             | Ja                               | Ja                           | 6,9,12                            |
| Litauen        | Ja                 | 1997*                                     | Ja                                      | Ja                                  | 10,12                              | Ja                               | Ja                           | 12                                |
| Nederländerna  | Ja                 | 1998                                      | Ja                                      | Nej <sup>2</sup>                    | 10,11,12                           | Ja                               | Nej <sup>2</sup>             | 10,11,12                          |
| Norge          | Ja                 | 1997                                      | Nej                                     | Ja                                  | -                                  | Nej                              | Ja                           | -                                 |
| Nya Zeeland    | Ja                 | 1994/1995                                 | Ja                                      | Ja <sup>1</sup>                     | 10,11,12                           | Ja                               | Ja <sup>1</sup>              | 10,11,12                          |
| Ryska fed.     | Ja                 | 2000/1998                                 | Ja                                      | Nej <sup>2</sup>                    | 9,11                               | Ja                               | Ja                           | 9,11                              |
| Singapore      | Ja                 | 2002/2001                                 | Ja                                      | Nej <sup>2</sup>                    | 6,10,12                            | Ja                               | Nej <sup>2</sup>             | 6,10,12                           |
| Skottland      | Ja                 | 1991/2000                                 | Ja                                      | Ja <sup>1</sup>                     | 10,11,12                           | Ja                               | Ja <sup>1</sup>              | 10,11,12                          |
| Slovakien      | Ja                 | 1997/1999                                 | Ja                                      | Ja                                  | 9,12                               | Nej                              | Ja                           | -                                 |
| Slovenien      | Ja                 | 1999*                                     | Ja                                      | Ja <sup>1</sup>                     | 3,6,9,12                           | Nej                              | Ja                           | -                                 |
| <b>Sverige</b> | <b>Ja</b>          | <b>1994*</b>                              | <b>Nej</b>                              | <b>Ja</b>                           | -                                  | <b>Nej</b>                       | <b>Ja</b>                    | -                                 |
| Sydkorea       | Ja                 | 2002                                      | Ja                                      | Ja <sup>1</sup>                     | 9,12                               | Ja                               | Ja                           | 9,12                              |
| Ungern         | Ja                 | 2000                                      | Ja                                      | Ja                                  | 12                                 | Ja                               | Ja                           | 12                                |
| ¥ USA          | Nej                | -   | Nej                                     | Ja <sup>1</sup>                     | -                                  | Nej                              | Ja <sup>1</sup>              | -                                 |

† Belgien fl: Ingen nationell läroplan finns men det finns fastställda referenspunkter (*standards*). Skolorna utvecklar sin egen läroplan.

‡ Fr.o.m. läsåret 2004-05 kommer inte examensprov för eleverna i skolår 5 att ges.

¥ Förhållandena är olika i delstaterna i fråga om det finns en läroplan för samtliga skolor eller ej.

\* Läroplanen reviderad.

- Inga data har rapporterats.

<sup>1</sup> Samma läroplan/kursplan för alla men med olika svårighetsnivå.

<sup>2</sup> Olika läroplan/kursplan för elever med olika förmåga.

De flesta av länderna har även nationella examinationer med konsekvenser för enskilda elever, dock inte Sverige. (Se tabell 2.1.) De nationella proven i matematik i Sverige är endast betygsstödande, dvs. inte avgörande för individens betyg i ämnet. Enkätsvaren tillåter dock inte några jämförelser i detalj om de svenska lärarnas starka position, då det gäller betygsättning, är unik eller om motsvarande förhållande även råder i något av de fem länder som inte heller har betygsavgörande nationella prov i matematik.

Det finns olika sätt att försäkra sig om att läroplanen följs eller att en viss nivå uppnås. (Se tabell 2.2.) I Sverige godkänns eller rekommenderas inte läroböcker av centrala myndigheter medan det är ganska

vanligt bland länderna i 20-landsgruppen. Att ge ut pedagogiska kommentarmaterial har de första åren efter läroplansreformen 1994 inte ansetts tillhöra den centrala skolmyndighetens uppgifter. Numera kan, i ämnet matematik, den specifika frågan möjligen besvaras med "Ja" för den svenska grundskolan. I 20-landsgruppen är detta det vanligaste svaret för denna fråga men där är antalet ja-svar större för NO än för matematik (14 respektive 17 ja-svar). I Sverige finns inga centralt utgivna anvisningar av hur läroplanen och kursplanerna skall omsättas i skolans verksamhet genom att t.ex. tillämpa en viss metodik. I den svenska skolmyndighetens tillsyn av skolorna sker heller ingen allmän utvärdering i alla skolor av i vad mån införandet av läroplanen slagit igenom. Sådana funktioner är dock vanliga i

**Tabell 2.2** Metoder för implementation och uppföljning av läroplanen

| Länder         | Föreskriven eller rekommenderad lärobok | Pedagogiska kommentarmaterial | Centralt utfärdade anvisningar | Utvärdering av införandet av läroplanen | Särskilt anvisade eller rekommenderade metoder | Nationell utvärdering baserad på statistiskt urval | System för inspektion av skolor |
|----------------|---|-------------------------------|--------------------------------|---|--|--|---------------------------------|
| Länder         | Ma/NO                                   | Ma/NO                         | Ma/NO                          | Ma/NO                                   | Ma/NO  | Ma/NO  | Ma/NO                           |
| Australien     | ○                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ●  | ○  | ○                               |
| Belgien fl.    | ○                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ●  | ○  | ●                               |
| Cypern         | ●                                       | ○                             | ●                              | ○                                       | ○  | ○  | ●                               |
| England        | ○                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ●  | ○  | ●                               |
| Estland        | ●                                       | ○                             | ●                              | ●                                       | ●  | ○  | ●                               |
| Italien        | ○                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ○  | ●  | ●                               |
| Japan          | ●                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ●  | ●  | ●                               |
| Lettland       | ●                                       | ○                             | ●                              | ●                                       | ●  | ○  | ●                               |
| Litauen        | ●                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ●  | ●  | ●                               |
| Nederländerna  | ○                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ○  | ○  | ●                               |
| Norge          | ●                                       | ●                             | ○                              | ●                                       | ○  | ●  | ○                               |
| Nya Zeeland    | ○                                       | ○                             | ○                              | ●                                       | ○  | ○  | ●                               |
| Ryska fed.     | ●                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ●  | ○  | ●                               |
| Singapore      | ●                                       | ○                             | ○                              | ○                                       | ○  | ○  | ○                               |
| Skottland      | ○                                       | ○                             | ○                              | ●                                       | ●  | ●  | ●                               |
| Slovakien      | ●                                       | ●                             | ○                              | ○                                       | ○  | ○  | ●                               |
| Slovenien      | ●                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ●  | ○  | ○                               |
| <b>Sverige</b> | ○                                       | ○                             | ○                              | ○                                       | ○  | ●  | ●                               |
| Sydkorea       | ●                                       | ●                             | ●                              | ○                                       | ○  | ●  | ●                               |
| Ungern         | ●                                       | ●                             | ●                              | ●                                       | ○  | ○  | ○                               |
| USA            | ●                                       | ●                             | ○                              | ●                                       | ●  | ●  | ○                               |

Ma/NO Ja/Ja ●    Ma/NO Nej/Nej ○    Ma/NO Ja/Nej ○    Ma/NO Nej/Ja ○

20-landsgruppens skolsystem. En nationell utvärdering baserad på statistiskt urval ingår i det svenska systemet men är förhållandevis ovanlig i 20-landsgruppen. Att i likhet med Sverige ha ett system med skolinspektioner av något slag är mycket vanligt – av länderna i 20-landsgruppen är det endast Ungern, Norge och Slovenien som inte har det. Av de sju sätt att försäkra sig om att läroplanen följs som räknas upp tillämpar Sverige tre, vilket placerar oss som ett av de länder där få sätt används. Endast Nya Zeeland har färre kontrollsätt – bara läroplansutvärdering och ett system för inspektioner. I Japan och Litauen används alla sju kontrollfunktionerna.

### Den svenska läroplanen

Relationen mellan de nationella läroplanerna och de internationellt överenskomna riktlinjerna för TIMSS 2003 utgör den bakgrund mot vilken de

olika resultaten i undersökningen skall tolkas. Därför ägnas i TIMSS en hel del uppmärksamhet åt jämförelser mellan nationella målbeskrivningar och ramverket för studien. Speciellt gäller detta de generella målbeskrivningarna i de nationella kursplanerna och beskrivningen av ämnesinnehållet som överenskommit av deltagarna i TIMSS och som proven bygger på.

Under den tidsperiod som IEA-studierna pågått har fyra olika läroplaner gällt i Sverige. Den svenska grundskolan fick sin första läroplan 1962 (Lgr 62) och den följdes av läroplanerna Lgr 69 och Lgr 80 som samtliga kan kopplas till olika IEA-studier. (Se figur 1.1.) Den nuvarande läroplanen för den obligatoriska skolan (Lpo 94) infördes ett år innan genomförandet av huvudstudien i TIMSS 1995. Det kan för fyra av de tidiga undersökningarna (FIMS, FISS, SIMS och TIMSS 1995) ifrågasättas

i vad mån den vid en viss studie formellt gällande läroplanen faktiskt påverkat resultaten<sup>2</sup> då genomförandet av den aktuella läroplanen knappast hunnit ge effekter i skolan för de deltagande 13- eller 14-åringarna. För TIMSS 2003 gäller dock att de elever som deltog har gått i en skola där läroplanen hela tiden varit densamma. Kursplanerna i matematik och NO reviderades år 2000 men det innebär endast marginella skillnader.

När resultaten i TIMSS 1995 och 2003 jämförs finns det alltså enligt det tidigare sagda anledning att belysa eventuella skillnader mellan Lgr 80 och Lpo 94 med avseende på allmänna mål men kanske framför allt med avseende på specifika uppnåendemål för grundskolan. Den största förändringen gäller den decentralisering av ansvaret för olika kommunala verksamheter som gradvis genomfördes under 90-talet och som ligger till grund för den mål- och resultatstyrning av skolväsendet som nu råder. Lpo 94 uttrycker vad eleverna förväntas lära sig i skolan med en avstämningspunkt efter skolår 5 och en vid avslutningen av grundskolan i skolår 9. Till skillnad mot tidigare läroplaner och kursplaner sägs dock inget i de nya styrdokumenterna om hur undervisningen skall utformas t.ex. med avseende på tidsplanering för varje enskilt läsår och vilka arbetsformer som rekommenderas. Det finns t.ex. alltså inte längre någon formell grund för att påstå att eleverna skall ha fått ett visst antal undervisningstimmar och att läraren skall ha täckt ett visst ämnesinnehåll i matematik eller NO vid slutet av skolår 8.

En följd av att fokus ligger på vad undervisningen skall leda till snarare än hur den skall genomföras, är att inga anvisningar finns huruvida samverkan mellan olika ämnen skall ske. För de naturvetenskapliga ämnena innebär Lpo 94 att biologi, fysik och kemi nu har var sin kursplan men att de enskilda ämnena och ett integrerat NO har gemensamma betygs-kriterier och mål att sträva mot. Så var inte fallet i Lgr 80 som var utformad med gemensamma huvudmoment som förutsatte en samverkan mellan biologi, fysik, kemi och teknik-ämnet. Skolarbetet kan alltså variera mycket mer lokalt efter införandet av Lpo 94.

De nationella målen ska konkretiseras i en lokal arbetsplan vid varje skola. Beträffande organisationen av matematik- och NO-undervisningen kan olika modeller tillämpas. I matematik kan nivå-gruppering<sup>3</sup> förekomma i enlighet med lokala beslut men alla elever ska arbeta mot samma mål och betygs-kriterier som de är uttryckta i den nationella kursplanen Lpo 94.<sup>4</sup> I NO kan en skola välja att bedriva integrerad NO-undervisning och en annan att undervisa ämnena separat. I rapporteringen av TIMSS innebär detta en komplikation eftersom det förutsätts att NO i ett land antingen undervisas som separata ämnen eller ett integrerat ämne. Vid planeringen av TIMSS i Sverige befanns att det var lämpligast att välja elevenkäter som var avpassade för en situation där NO-ämnena undervisades separat medan det i databearbetningen ibland befunnits lämpligt att presentera vissa resultat som om Sverige hade integrerad NO-undervisning i alla skolor.

Beträffande mål som beskriver detaljer i innehållet i undervisningen av såväl matematik som NO är det inte möjligt att påvisa förändringar utifrån en läsning av Lgr 80 och Lpo 94 på grund av de öppna målformuleringarna i båda de nämnda dokumenten. Av samma anledning är det heller inte möjligt att enbart genom studium av de nationella kursplanerna uttala sig om huruvida enskilda delområden som ingår i TIMSS också ingår i det stoff som de svenska kursplanerna föreskriver. Det innebär att det i Sveriges fall inte finns underlag för att kategoriskt besvara frågor om de nationella regler och mål (*intended curriculum*) som gäller detaljer i den kursplan som skall följas. De svar som lärarna ger på de detaljerade frågorna om vilket ämnesstoff som behandlats i undervisningen före TIMSS kunskapsprov genomfördes blir därför den naturliga grunden för jämförelser mellan den fiktiva kursplanen i TIMSS och de nationellt gällande.

<sup>2</sup> Se t.ex. Murray, Å. och Liljefors, R. (1983). *Matematik i svensk skola*. (Utbildningsforskning FoU rapport 46). Stockholm: Skolöverstyrelsen Liber.

<sup>3</sup> Allmän och särskild kurs i matematik fanns inte i Lgr 80 men fortsatte dock att även formellt vara en möjlig organisationsform för matematikundervisningen fram till 1996 då det sista standardprovet gavs med uppdelning i två nivåer.

<sup>4</sup> I matematik synliggörs detta i form av att de nationella proven är gemensamma med samma prestationskrav för alla elever för ett visst betyg.

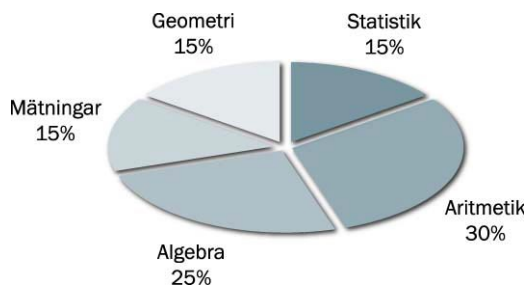
## TIMSS läroplaner i matematik och NO

En senare del av detta kapitel ägnas åt redovisning av enkätsvar där lärarna kunnat ange i vilken utsträckning eleverna undervisats i de olika delområdena. Här följer först en kortfattad beskrivning av innehållsdimensionen och den kognitiva dimensionen för matematiken och de naturorienterande ämnena i TIMSS 2003. Ett sådant dokument skulle kunna kallas kursplanen för skolår 8 i TIMSS 2003.

Det förtjänar att upprepas att ingen eller mycket få av eleverna i de deltagande länderna har fått en undervisning som helt motsvarar beskrivningen av de olika huvud- och delområdena av matematik eller NO. Kursplanen utgör en kompromiss med hänsyn till de faktorer som skulle beaktas vid utformningen av ramverket för TIMSS 2003.

### TIMSS innehållskategorier i matematik

Som tidigare nämnts är rubrikerna för huvudområdena i matematik aritmetik, algebra, mätningar, geometri och statistik. Varje huvudområde specificeras av de ingående delområdena. Ungefär hur stor andel av kunskapsprovet i TIMSS 2003 som enligt ramverket ska ägnas åt de olika huvudområdena i matematik redovisas i figur 2.1.



**Figur 2.1** Önskad fördelning av uppgifterna på huvudområdena i kunskapsprovet i matematik i TIMSS 2003.

#### Delområdena i aritmetik är:

- Naturliga tal
- Bråk och decimaltal
- Heltal
- Förhållande, proportionalitet och procent

Eleverna ska förstå positionssystemet och kunna använda de fyra räknesätten, kunna identifiera primtal samt bestämma värdet av potenser och kvadratrötter av jämna kvadrater (till 144). När det gäller bråk och decimaltal ligger tyngdpunkten

på att omvandla bråk till decimaltal och vice versa, att presentera dem med ord, tal eller modeller eller förstå vilka mängder symbolerna representerar, samt tillämpningar och beräkningar i verkliga situationer. Eleverna ska kunna identifiera ekvivalenta bråk och dela en mängd i ett givet förhållande.

#### Delområdena i algebra är:

- Mönster
- Algebraiska uttryck
- Ekvationer och formler
- Samband

Eleverna ska kunna känna igen och utvidga mönster eller sekvenser, känna igen och använda symboler för att representera ett skeende eller en situation algebraiskt. Att kunna använda och förenkla formler och uttryck, att lösa linjära ekvationer, olikheter och ekvationssystem med två variabler är andra exempel på kunskaper som ingår i detta område liksom att känna igen och tolka såväl linjära som icke-linjära funktioner och använda algebraiska modeller för att lösa verklighetsanknutna problem.

#### Delområdena i mätningar är:

- Storheter och enheter
- Mätverktyg, tekniker och formler

Eleverna ska kunna använda rätt metod och enhet för att mäta längd, omkrets, area, volym, vikt, vinkel, temperatur och tid, samt kunna göra omvandlingar mellan olika måttenheter. I området ingår även att kunna välja ut och använda formler för att räkna ut omkrets, area (även för sammansatta areor och rätblock), volym samt förändringshastighet.

#### Delområdena i geometri är:

- Linjer och vinklar
- Två- och tredimensionella former
- Kongruens och likformighet
- Läge och rumsliga samband
- Symmetri och transformationer

Eleverna ska kunna känna igen, beskriva och konstruera olika geometriska begrepp och figurer som vinklar av olika typ, linjer, trianglar, firsidingar och andra polygoner. De ska också kunna använda enkla samband för vinklar och linjer i olika geometriska situationer. Eleverna ska kunna använda koordinatsystem för att ange punkters läge och linjers läge och lutning. Att tolka och beskriva tvådimensionella representationer av tredimensionella figu-



rer ingår också i detta område. Eleverna förväntas kunna beskriva, demonstrera och i problemlösning tillämpa effekter av translation/sidvis förflyttning, rotation, spegling och förstoring. Eleverna ska kunna använda sina kunskaper om likformighet och kongruens för problemlösning.

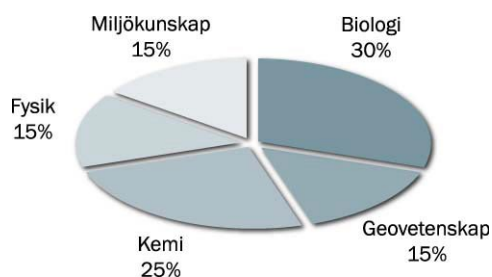
#### Delområdena i statistik är:

- Datainsamling och strukturering
- Presentation av data
- Tolkning av data
- Sannolikhet

Eleverna ska veta hur man strukturerar och presenterar insamlade data i tabeller och diagram av olika slag på ett sådant sätt att man besvarar frågor som föranledde insamlingen. De ska kunna beskriva och jämföra data med hjälp av medelvärde, median, variationsbredd och spridningsmönster (i allmänna termer). De ska kunna dra slutsatser baserade på datamaterial om exempelvis trender eller förväntade värden mellan givna datapunkter. De ska även kunna använda data för att uppskatta sannolikheter och bedöma graden av sannolikhet för olika händelser.

#### TIMSS innehållskategorier i NO

Huvudområdena i naturorienterande ämnen är som tidigare nämnts biologi, kemi, fysik, geovetenskap och miljökunskap. Varje huvudområde specificeras av de ingående delområdena. En ungefärlig fördelning av de andelar av kunskapsprovet i TIMSS 2003 som enligt det överenskomna ramverket ska ägnas åt de olika huvudområdena i NO redovisas i figur 2.2



**Figur 2.2** Önskad fördelning av uppgifterna på huvudområdena i kunskapsprovet i NO i TIMSS 2003.

#### Delområdena i biologi är:

- Levande organismer: sorter, kännetecken hos och klassificering
- Organismers struktur, funktion och livsprocesser
- Celler och deras funktioner
- Organismers utveckling och livscyklar
- Fortplantning och ärftlighet
- Mångfald, anpassning och naturligt urval
- Ekosystem
- Människans hälsa

Eleverna förväntas känna till de utmärkande dragen för de stora taxonomiska grupperna och kunna klassificera organismer utifrån dessa särdrag. De ska ha grundläggande kunskaper om celler och deras funktioner. De ska kunna något om vävnader, organ och organsystem samt de biologiska processer som krävs för att upprätthålla liv. De ska kunna se likheter och skillnader mellan hur olika organismer växer och utvecklas. De ska kunna jämföra könlös och könlig fortplantning och relatera arv av egenskaper till överföring av genetiskt material till avkomman.

Eleverna ska kunna relatera olika arters särdrag till deras förmåga att överleva i föränderliga miljöer bland annat mot bakgrund av kunskaper om naturligt urval och tidigare geologiska tidsperioder och vad vi kan lära av fossila fynd. De ska ha grundläggande kunskaper om det ömsesidiga beroendet mellan populationer av organismer i ett ekosystem. De ska kunna presentera energiflödet i ett ekosystem, känna till olika organismers roll i kretsloppen av material och förutsäga effekter av förändringar i ekosystemen. De förväntas även känna till några orsaker till vanliga smittsamma sjukdomar och beskriva infektionsmekanismer samt känna till immunförsvarets betydelse. De ska också kunna beskriva vissa näringsämnenas roll i en väl fungerande människokropp.

#### Delområdena i fysik är:

- Fysikaliska tillstånd och förändringar av materia
- Energityper, energikällor och energiomvandlingar
- Värme och temperatur
- Ljus
- Ljud och svängningar
- Elektricitet och magnetism
- Krafter och rörelse

Eleverna ska med hänvisning till avstånd mellan atomära partiklar och hur de rör sig kunna beskriva processer som leder till tillståndsförändringar (t.ex. smältning och förångning), värmeutvidgning, kokpunkt och smältpunkt i termer av energiöverföring och förklara skillnader i egenskaper i de olika tillstånden. Eleverna förväntas kunna jämföra olika former av energi, beskriva energiomvandlingar och tillämpa kunskap om energiprincipen på faktiska situationer. De ska ha kunskaper om värme som överföring av energi från en kropp med hög temperatur till en kallare och kunna jämföra enkla modeller för ledning, strömning och strålning.

Eleverna ska ha grundläggande kunskaper om ljusets egenskaper/beteenden som att hastigheten för ljus är stor i förhållande till ljudhastigheten, att ljus reflekteras och bryts och därvid uppdelas i ingående färger osv. Eleverna ska kunna relatera föremåls utseende/färg till egenskaperna hos reflekterat/absorberat ljus samt kunna lösa praktiska problem som omfattar reflexion av ljus från plana speglar. De förväntas veta att ljud produceras genom vibrationer av olika frekvens och amplitud. Eleverna ska kunna beskriva strömföloppet i en elektrisk krets, kunna rita diagram som föreställer kretsar och känna till att det finns ett samband mellan ström och spänning i en krets. De ska också kunna beskriva magneters egenskaper och hur elektromagneter är gjorda samt vad de används till.

Eleverna förväntas kunna beskriva ett föremåls rörelse i termer av läge, riktning och hastighet, beräkna hastighet, samt tolka sträcka-tidgrafer. I området ingår också att ha grundkunskap om fysikaliskt arbete och att känna igen krafter i olika former och kunna förutsäga ändringar av ett föremåls rörelse utifrån de krafter som påverkar det. De ska även ha viss kunskap om effekter av densitet och tryck i välbekanta situationer (t.ex. flytande föremål, stigande ballonger, lufttryck som en funktion av höjd).

#### **Delområdena i kemi är:**

- Klassificering och sammansättning av materia
- Materiens minsta beståndsdelar
- Vattnets egenskaper och användning
- Syror och baser
- Kemiska förändringar

Eleverna förväntas kunna klassificera ämnen utifrån typiska egenskaper och skilja mellan grundämnen, föreningar och blandningar utifrån hur de är sammansatta. De ska känna till något om lösningars beredning, koncentration och komponenter. Kännedom om materiens struktur med avseende på partiklar (atomer och molekyler) ingår också.

Eleverna ska känna till något om egenskaper hos syror och baser, t.ex. hur de känns och smakar, att de kan förorsaka olika färgreaktioner och att de neutraliserar varandra. Eleverna ska kunna skilja mellan fysikaliska och kemiska förändringar och känna till att även om materien ändrar form vid kemisk förändring bevaras dess totala massa. De ska också känna till att förbränning och rostbildning fordrar syre och känna till något om hur lätt vanliga ämnen genomgår dessa förändringar. De ska också kunna klassificera vanliga kemiska omvandlingar som sådana som upptar eller avger värme/energi.

**Geovetenskap** behandlar jorden och dess plats i solsystemet och universum och berör geologi, astronomi, meteorologi, hydrologi och oceanografi. Vissa av dessa områden kan ses som inslag i NO-ämnenas fysik och kemi medan andra ingår i SO-ämnet geografi enligt de svenska kursplanerna.

#### **Delområdena i geovetenskap är:**

- Jordens struktur och ytformer
- Jordens processer, kretslopp och historia
- Jorden i solsystemet och i universum

Eleverna förväntas ha viss kunskap om jordens struktur och sammansättning – de ska kunna beskriva egenskaper hos jordskorpan, jordmanteln och kärnan. De ska kunna jämföra vattnets fysiska tillstånd, rörelse, sammansättning och relativa fördelning på jorden (t.ex. hav, floder, glaciärer, moln). De ska veta vad jordatmosfären huvudsakligen består av och kunna relatera förändringar i atmosfäriska förhållanden till höjd. De ska kunna använda topografiska kartor och diagram.

Eleverna ska kunna beskriva alla steg i vattnets kretslopp och tolka data eller kartor som beskriver globala och lokala faktorer som påverkar vädermönster. De ska kunna skilja mellan dagliga väderförändringar och det allmänna klimatet i olika regioner i världen. De ska kunna beskriva några fysiska processer och större geologiska händelser som ägt rum på jorden under miljarder år.



De ska känna till planeternas omloppsbanor, relativa avstånd från solen och storlek i solsystemet och hur fenomen på jorden hänger samman med himlakroppars rörelse. De ska också kunna jämföra jorden, månen och andra planeter utifrån deras förmåga att upprätthålla liv. De ska känna igen solen som en "genomsnittlig" stjärna och veta att det finns miljarder andra stjärnor långt bort från vårt solsystem.

**Miljökunskap** behandlar frågor som gäller miljö och naturresurser. Det omfattar begrepp från biologi, geovetenskap, fysik, kemi, samhällskunskap och sammanfaller delvis med dessa områden.

#### Delområdena i miljökunskap är:

- Befolkningsförändringar
- Användning och bevarande av naturresurser
- Förändringar i miljön

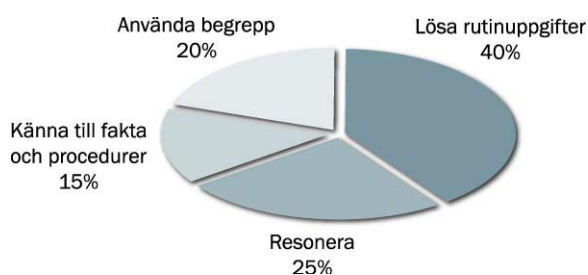
Eleverna förväntas ha vissa insikter i konsekvenserna av den snabba befolkningstillväxten. De ska kunna diskutera effekter av befolkningstillväxten på miljön. De ska ha viss kännedom om begränsade naturresurser och den effekt vetenskap och teknik har när det gäller resursernas användning och bevarande. De förväntas visa att de förstår att människans aktiviteter kan påverka miljön positivt eller negativt och kunna ge exempel på denna. De ska kunna diskutera effekterna både på kort och lång sikt samt den roll vetenskap och teknik kan spela i sammanhanget. De ska kunna relatera några globala miljöproblem till deras möjliga orsaker och/eller effekter. De ska även kunna diskutera påverkan av miljöförändringar när det gäller förändringar av habitat, resurser, näringsvävar och livscyklar.

#### Kognitiva kategorier i matematik och NO

Utöver att beskriva vilket ämnesinnehåll som kommer att prövas i TIMSS kategoriseras uppgifterna i ytterligare en dimension – den kognitiva. Denna kategorisering utgår ifrån en föreställning om generella kompetenser och om hur den typiske eleven tänker och utnyttjar sina kunskaper då en viss provfråga besvaras. I den svenska läroplanen och kursplanerna återfinns vi denna dimension beskriven i de så kallade strävansmålen och i betygskriterierna. I TIMSS görs en indelning i så kallade kognitiva domäner. En klassificering i kognitiva domäner är inte lika entydig som en bedömning av ämnesinnehåll och den kan göras utifrån olika teoretiska utgångspunkter. Klassificering av uppgif-

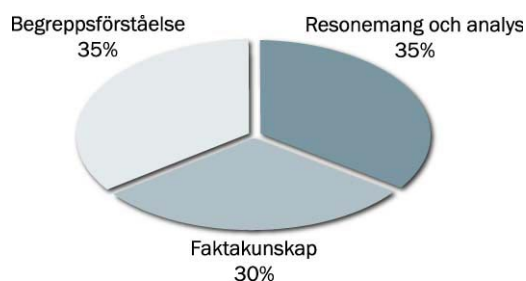
terna i ett prov utgår i hög grad utifrån olika antaganden om de tidigare erfarenheter eleverna kan ha när de genomför provet och kan därför ifrågasättas. Kognitiva domäner är ändå en viktig utgångspunkt då provuppgifterna sammansätts till ett prov och resultatet diskuteras.

Den indelning i kognitiva domäner som gjorts i matematik är *Känna till fakta och procedurer*, *Använda begrepp*, *Lösa rutinuppgifter* och *Resonera*. I figur 2.3 anges i varje kategori den eftersträvade andelen för matematikuppgifterna i TIMSS-provet.

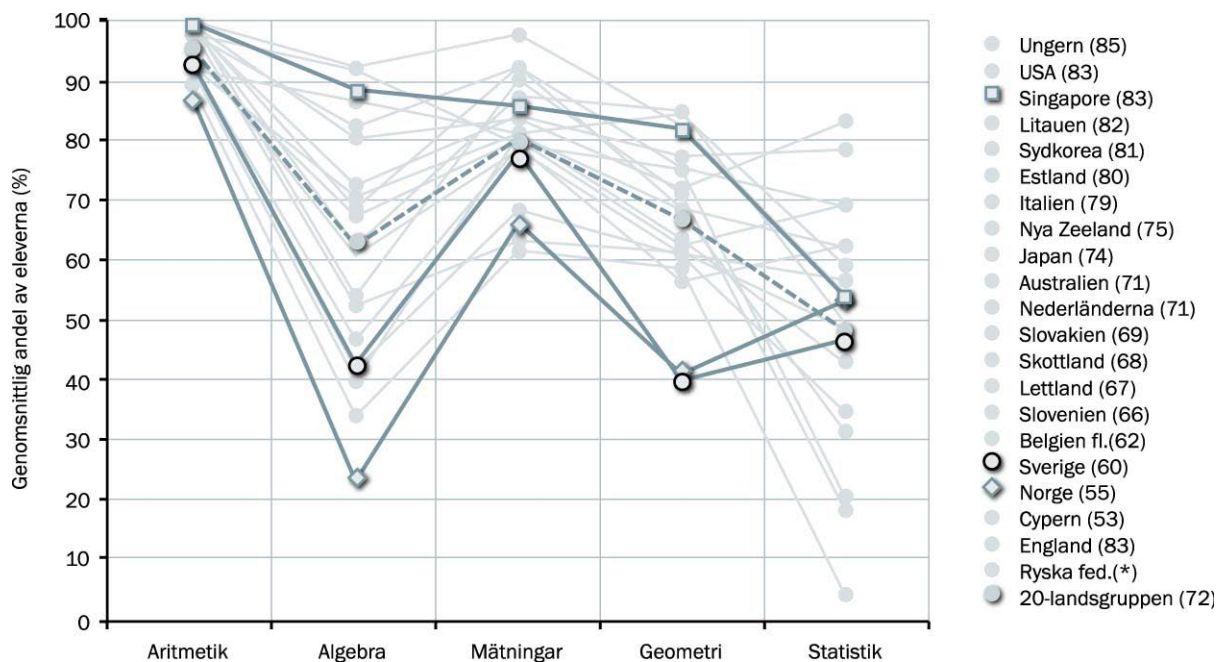


**Figur 2.3** Önskad fördelning av uppgifterna på olika kognitiva domäner i kunskapsprovet i matematik i TIMSS 2003.

Att matematik i högre grad än de naturorienterade ämnena i skolår 8 kan ses som ett färdighetsämne får konsekvenser för indelningen i kognitiva domäner för NO. Inläringen av procedurer är exempelvis inte en lika framträdande aspekt i NO och begreppet rutinuppgifter är därför inte en lämplig utgångspunkt för klassificering. Här görs istället en indelning i tre kognitiva domäner: *Faktakunskap*, *Begreppsförståelse* samt *Resonemang och analys*. I figur 2.4 anges för varje kategori den eftersträvade andelen för NO-uppgifterna i TIMSS-provet.



**Figur 2.4** Önskad fördelning av uppgifterna på olika kognitiva domäner i kunskapsprovet i NO i TIMSS 2003.



**Figur 2.5** Medelvärden för vart och ett av matematikens fem huvudområden av genomsnittlig andel elever som undervisats i de ingående delområdena. Sammanfattande medelvärden för hela matematikämnet anges efter landets namn. Urvalet länder består av 20-landsgruppen och England.  
(Antal delområden: Totalt 45, Aritmetik 10, Algebra 6, Mätningar 8, Geometri 13, Statistik 8.)  
\*För Ryska federationen var inte data tillgängliga.

De kognitiva kategorierna presenteras närmare i appendix B.

I det av ISC planerade efterarbetet till TIMSS 2003 ingår en fördjupad analys av den kognitiva kategoriseringen. Sverige har inbjudits att delta i den kommitté som skall genomföra arbetet. Resultatet av detta arbete kommer att rapporteras av ISC under nästa år. I denna rapport har inte någon analys presenterats med utgångspunkt från den kognitiva kategoriseringen av uppgifterna.

### Vad har eleverna undervisats i?

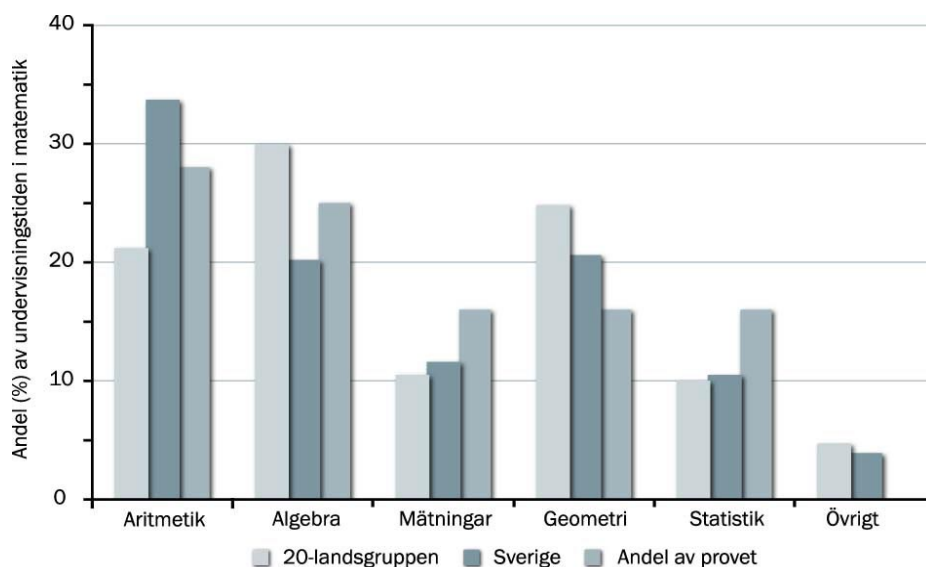
Enligt vad som tidigare sagts går det inte att ge ett entydigt svar på om innehållsbeskrivningen i TIMSS kursplaner i matematik och NO för skolår 8 överensstämmer med den som ges i de svenska kursplanerna. För att undersöka i vilken mån de svenska eleverna fått undervisning i de i TIMSS definierade delområdena i matematik och NO kan vi utnyttja de data som lärarenkäterna ger. Lärarna

har fått svara på om eleverna före TIMSS-provet undervisats inom de olika delområdena i matematik och NO. De så erhållna data ger en genomsnittsbild av det lokalt beslutade stoffurvalet i Sveriges skolor fram till och med skolår 8.

### Matematik

Figur 2.5 kan sägas visa den genomsnittliga andelen av de olika huvudområdena i matematik som eleverna fått undervisning i före genomförandet av TIMSS i de olika länderna. Huvudområdena hade i detta sammanhang delats upp ytterligare så att delområdena är fler än vad som angivits i ramverket tidigare i detta kapitel.

Den fråga som ställdes till lärarna var för vart och ett av delområdena i huvudområdena (t.ex. de sex delområdena i algebra) var om undervisningen inom delområdet skett före TIMSS-provet. Utifrån lärarnas svar beräknades då de värden som redovisas i figur 2.5. För matematik gäller med något enda undantag för länderna i 20-landsgruppen att



**Figur 2.6** Andel av undervisningstiden inom huvudområdena i matematik för eleverna enligt matematiklärarna i 20-landsgruppen\* och i Sverige. För jämförelse har också uppgifternas fördelning på huvudområden i TIMSS-provet angivits.

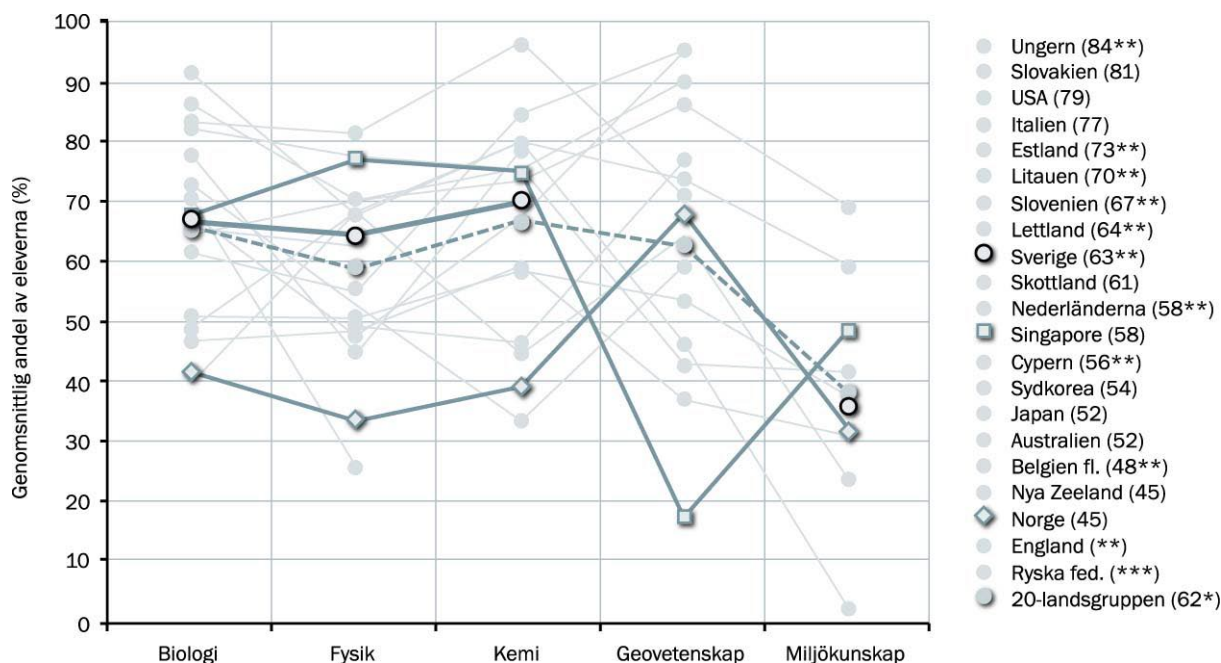
\*För Ryska federationen var inte data tillgängliga.

andelen av TIMSS kursplan som täckts för eleverna i ett visst land är jämförelsevis högst i delområdena aritmetik och mätningar. Helhetsbilden säger också att algebra och geometri genomgående har lägre värden medan de redovisade värdena i statistik varierar mer. Sveriges värden ligger under 20-landsmedelvärdet för samtliga delområden. Sverige och Norge följer det internationella mönstret och har båda bland de lägsta redovisade värdena i algebra och geometri.

Det svenska sammanfattande totala medelvärdet av den genomsnittliga andelen elever som enligt lärarna före TIMSS-provet fått undervisning inom matematikens huvudområden är 60 %. Medelvärdet för 20-landsgruppen är 72 %. Det är bara Norge och Cypern som redovisar ett lägre totalt medelvärde (53 respektive 55 %). (Se appendix C.)

Lärarna har också fått ange ungefär hur många procent av undervisningstiden de före TIMSS-provet hade ägnat olika huvudområden i matematik för eleverna som deltagit i TIMSS. Det genomsnittliga resultatet för 20-landsgruppen och för Sverige presenteras i figur 2.6. För att kunna jämföra med områdets relativa betydelse för TIMSS-resultatet har även huvudområdets andel av provet tagits med.

De svenska elevernas lärare har ägnat relativt större del av undervisningstiden åt aritmetik och mindre åt framförallt algebra men också geometri. I mätningar och statistik motsvarar det svenska värdet medelvärdet för 20-landsgruppen (10–12 %). I TIMSS kunskapsprov har dock dessa områden givits mera utrymme (16 %).



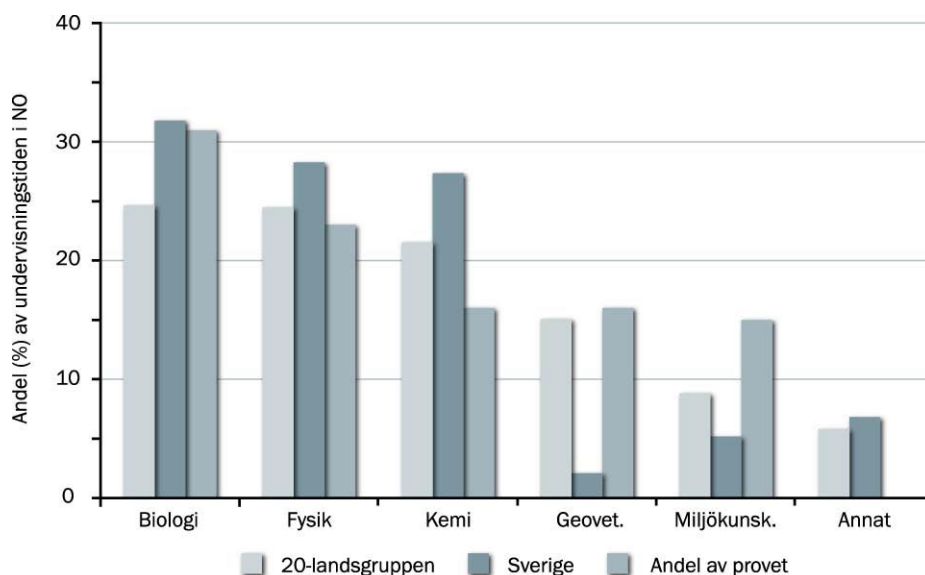
**Figur 2.7** Medelvärden för vart och ett av NO:s fem huvudområden av genomsnittlig andel elever som har undervisats i de ingående delområdena. Sammanfattande medelvärden anges efter landets namn. Urvalet länder består av 20-landsgruppen och England.  
(Antal delområden: Totalt 44, Biologi 12, Fysik 10, Kemi 8, Geovetenskap 11, Miljökunskap 3.)  
\*För Ryska federationen var inte data tillgängliga. \*\*Alla huvudområden ingår inte.

## NO

Figur 2.7 kan sägas visa den genomsnittliga andelen av de olika huvudområdena i NO som eleverna fått undervisning i före genomförandet av TIMSS i de olika länderna. Huvudområdena hade i detta sammanhang delats upp ytterligare så att delområdena är fler än vad som angivits i ramverket tidigare i detta kapitel.

Bilden i NO är som synes mera komplex än i matematik. En orsak till detta förhållande är att eleverna i många länder inte före TIMSS-provet fått någon undervisning inom ett eller flera av de ingående huvudområdena i NO. I Belgien ingår till exempel inte huvudområdet kemi i läroplanen fram till och med skolår 8. I något fall ingår dessa huvudområden i studieplaner för nästa skolår. För nio av länderna i 20-landsgruppen ingår inte miljökunskap i kursplanen.

För Sveriges del gäller att data för de geovetenskapliga delområdena inte medtas i rapporten då bortfallet i lärarnas enkätsvar var allt för stort. Lärare som undervisar 40–60 % av eleverna har för fem av de 11 delområdena i geovetenskap angivit att de i huvudsak undervisar områdena före TIMSS-provet. Eftersom övriga sex delområden i den svenska kursplanen ingår i geografi har lärarna inte besvarat frågan i dessa delar. Om man betraktar de i NO centrala huvudområdena biologi, fysik och kemi är data säkrare. Sveriges elever har i något högre utsträckning än eleverna i 20-landsgruppen undervisats i de 30 delområdena som ingår. För Ungern rapporteras de högsta värdena i de nämnda tre huvudområdena men liksom i matematik så svarar Singapore för andelar som är bland de högsta.



**Figur 2.8** Andel av undervisningstiden inom huvudområdena i NO för eleverna enligt NO-lärarna i 20-landsgruppen\* och i Sverige. För jämförelse har också uppgifternas fördelning på huvudområden i TIMSS 2003 angivits.

\* För Lettland, Ryska federationen och Ungern var data inte tillgängliga. För många av de övriga länderna var bortfallet i enskilda huvudområden mellan 15 och 50 procent. Sverige hade 15–30 procent bortfall.

Lärarna har också, liksom i fråga om matematik, fått ange ungefär hur många procent av undervisningstiden de före TIMSS-provet hade ägnat olika huvudområden i NO för eleverna som deltagit i TIMSS. Det genomsnittliga resultatet för 20-landsgruppen och för Sverige presenteras i figur 2.8. För att kunna jämföra med områdets relativa betydelse för TIMSS-resultatet har även ämnesområdets andel av provet tagits med.

Resultaten för geovetenskap för Sveriges del är liksom i den tidigare presentationen i figur 2.7 inte rättvisande eftersom endast NO-lärare tillfrågats och de vanligen endast undervisar om delområden som kan sammanfattas som ”Jorden i solsystemet och i universum”. De övriga delområdena som sammanfattas under rubrikerna ”Jordens struktur och ytformer” samt ”Jordens processer, kretslopp och historia” ingår i huvudsak i geografi eller i SO om de samhällsorienterande ämnena undervisas integrerat.





### 3 Resultat på kunskapsproven

I kapitlet redogörs för hur de svenska eleverna hävdar sig i internationell jämförelse i fråga om kunskaper i matematik och naturorienterande ämnen (NO). Resultaten av kunskapsmätningen redovisas som medelprestationer i skalpoäng. Prestationerna 2003 jämförs med undersökningen TIMSS 1995. Här presenteras hur eleverna klarar de olika delområdena i matematik och NO. Slutligen jämförs också resultaten för pojkar och flickor.

#### Hur presenteras resultaten i TIMSS 2003?

TIMSS 2003 genomfördes, som tidigare nämnts, i femtio länder eller regioner. Av dessa uppfyllde inte England de villkor som uppsatts för urval och deltagande och ingår inte i redovisade rangordningar eller i beräknade medelvärden. Staten Indiana i USA, provinserna Ontario och Quebec i Canada samt regionen Baskien i Spanien har heller inte medräknats då de antingen nu ingår eller tidigare ingått som en del av nationella data. Alltså återstår 45 deltagande länder som uppfyller alla villkor för att ingå i TIMSS 2003 vid redovisning av internationella genomsnittsvärden. I några få sammanställningar av resultat presenteras samtliga länder och regioner men mera ofta sammanställs data för ett visst urval av länder. England har ibland tagits med då det mer rör jämförelser mellan grupper av elever inom en nation.

De inledande tabellerna visar resultaten av kunskapsmätningen för eleverna i skolår 8 i matematik och NO för samtliga deltagare. I dessa tabeller, liksom i andra tabeller med genomsnittsprestationer, är länderna sorterade så att deras resultat kommer i

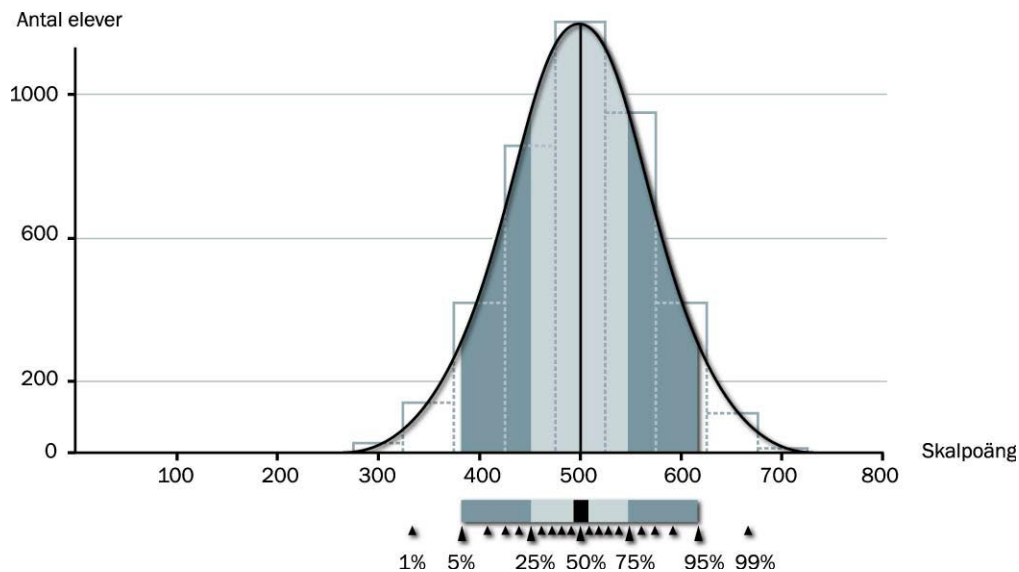
fallande ordning med undantag för de länder eller regioner som nämndes inledningsvis. I det fall deras resultat medtagits står de sist i tabellen.

Vid undersökningar av detta slag är alla data behäftade med osäkerhet<sup>1</sup> som kan uttryckas i termer av s.k. standardfel. Medelvärdets standardfel (SEM) anges i tabellerna inom parenteser efter landets medelprestation. När man jämför två länders medelprestationer uppstår frågan om skillnaden i skalpoäng är tillräckligt stor för att man skall kunna dra slutsatsen att kunskapsnivån hos eleverna verkligen skiljer sig mellan länderna eller om skillnaden bara är ett resultat av en slumpmässig variation. Med hjälp av standardfelen kan detta bestämmas på en viss vald sannolikhetsnivå (här 95 %). I vissa tabeller används uppåtriktade eller nedåtriktade pilar för att ange om ett lands resultat skiljer sig från ett valt jämförelsevärde på ett signifikant sätt.

I en del figurer och tabeller visas också fördelningen av provresultaten i form av en flerfärgad stapel för varje enskilt land. Figur 3.1 förklarar hur diagrammet för ett visst land skall tolkas. Som exempel väljer vi att utgå från en frekvensfördelning av

<sup>1</sup> Osäkerheten beror i huvudsak på att undersökningsresultaten baseras på ett urval (i Sverige ca 4 500 elever) av hela den population (i Sverige ca 100 000 elever) till vilken alla utsagor generaliseras.





**Figur 3.1** Fördelningen av provprestationer för eleverna i ett land anges i det underliggande histogrammet över vilket en anpassad normalfördelning har ritats in. De små trianglarna markerar percentiler i steg om 5 %. (Svenska TIMSS 2003-data i matematik har tjänat som underlag för exemplet.)

provresultaten i form av ett histogram för ett land där genomsnittsprestationen är ca 500 skalpoäng. Vi ser att en normalfördelningskurva har kunnat anpassas till histogrammet. Området som begränsas av kurvan har markerats med olika färgnyanser som också återfinns i den endimensionella stapeln i samma figur. Där beskrivs samma fördelning i form av olikfärgade intervall i stapeln. Området med svart fyllning anger det intervall<sup>2</sup> inom vilket medelvärdet för det aktuella landet ligger. Då fälten med ljusare färgnyans på vardera sidan av det svarta fältet läggs till får man det intervall inom vilket provresultaten för de medelpresterande 50 procent av landets elever ligger, dvs. 25 procent har lägre resultat än det värde som motsvarar den vänstra begränsningen och 25 procent har högre resultat än den högra gränsen. Lägger man till de yttersta fälten med mörkare färgnyans får man det intervall inom vilket 90 procent av landets elevprestationer ligger, 5 procent av landets elever har en högre och 5 procent har en lägre prestationsnivå än de skalpoäng som utgör hela stapelns begränsningar.

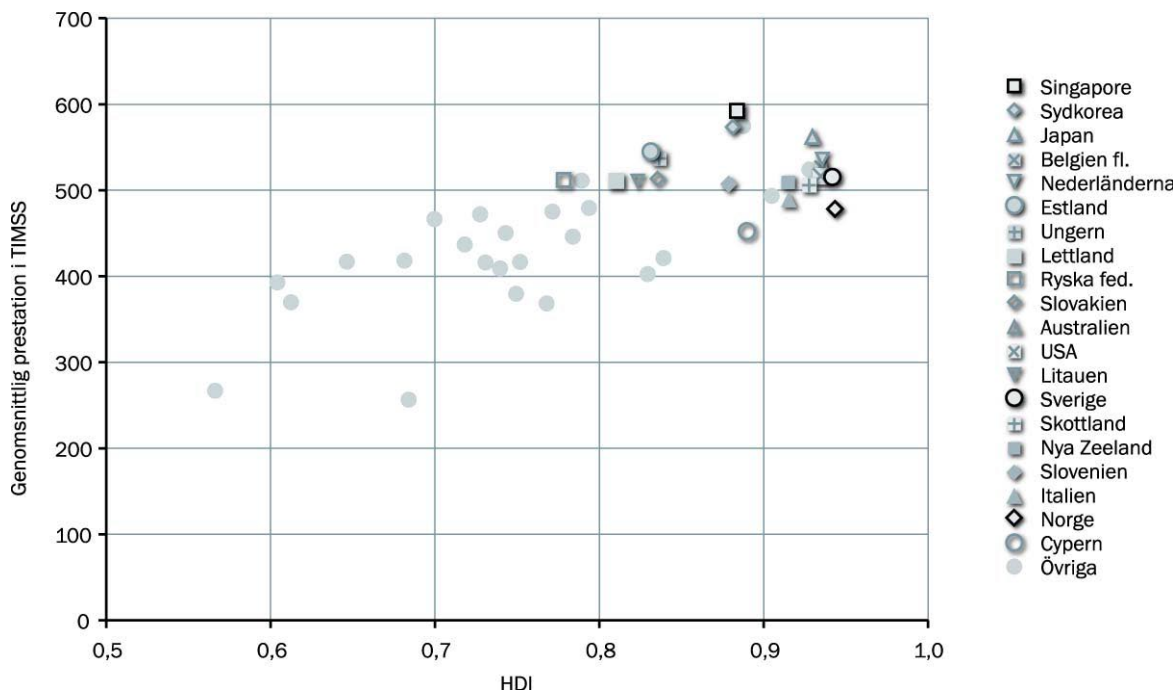
Förutom fördelningen av medelprestationen uttryckt i skalpoäng<sup>3</sup> i matematik och NO i de femtio deltagande länderna eller regionerna innehåller tabellerna 3.1 och 3.3 några uppgifter om förhållandena i varje land som kan vara av särskilt intresse vid tolkningen av resultatet – hur många år eleverna gått i det som motsvarar vår grundskola, medelvärden på deras ålder samt landets *Human Development Index* (HDI) som definierats och beräknats av Förenta nationerna.<sup>4</sup> I tabellerna ser man att i nästan alla deltagande länder utgörs undersökningsgruppen av eleverna i år 8 i skolan. De svenska eleverna är i genomsnitt 0,4 år äldre än genomsnittet i den internationella gruppen.

I senare presentationer av resultat jämförs resultaten i Sverige med motsvarande data för såväl enskilda länder som grupper av länder. Då det gäller jämförelser mellan TIMSS 1995 och TIMSS 2003 sker jämförelsen med samtliga sexton länder som deltog i båda undersökningarna på ett godkänt sätt.

<sup>2</sup> Medelvärdet  $\pm 2$  SEM ger ett intervall där medelvärdet med 95 procents sannolikhet ligger.

<sup>3</sup> Varje enskild elevs resultat har, oavsett vilket provhäfte de besvarat i TIMSS 2003, överförts till en och samma skala genom att tillämpa metoder inom Item Response Theory (IRT). Skalan har gjorts jämförbar med TIMSS 1995 så att medelvärdet för alla deltagande elever i TIMSS 1995 var ca 500 skalpoäng och så att 68 % av den internationella gruppen då fick resultat som låg i intervallet 400–600 skalpoäng.

<sup>4</sup> United Nations Development Programme (UNDP). (2003). *Human Development Report*. p. 237 – 240.



**Figur 3.2** Den genomsnittliga prestationen i TIMSS 2003 för de deltagande länderna med olika *Human Development Index*. Länderna i 20-landsgruppen har markerats individuellt.

Angivelsen av *Human Development Index* för länderna tjänar som en påminnelse att de deltagande ländernas förutsättningar i olika relevanta avseenden skiljer sig högst markant. En jämförelse mellan Sverige och den samlade gruppen på 45 länder är av den anledningen inte alltid särskilt givande. En grupp på 20 länder eller regioner har därför definierats och data för dessa länder används i rapporten som jämförelsevärden. De deltagande länder som är medlemmar i OECD och/eller i EU har utvalts att ingå i 20-landsgruppen tillsammans med Ryska federationen och Singapore som båda kan betecknas som dynamiska ekonomier. Ryska federationen har också valts på grund av sin geografiska närhet. De ostasiatiska ekonomierna är redan väl representerade i urvalet genom tillämpningen av den princip som nämnts men att också Singapore ska ingå kan anses självklart med tanke på republikens tätposition i så gott som samtliga resultatlistor. I figur 3.2 illustreras sambandet mellan genomsnittlig prestation i TIMSS 2003 och HDI för samtliga deltagare. (Bilden visar att det kan anses rimligt att välja ut länder med likartade ekonomiska förhållanden för att bilda en bakgrund för jämförelse av bakgrundsdata och elevernas prestationer i olika länder.)

### Hur klarar de svenska eleverna provet i TIMSS 2003?

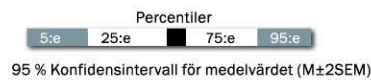
#### Kunskapsnivån i matematik

Det internationella medelvärdet i matematik är 467 för de 45 länder eller regioner som ansetts motsvara de krav gällande urval och bortfall som uppställts för TIMSS. (Se tabell 3.1.) Det internationella medelvärdet är signifikant sämre än det svenska resultatet på 499 poäng. Detta markeras i tabellen med en nedåtriktad pil vid det internationella medelvärdet. De ostasiatiska deltagarna Singapore, Sydkorea, Hongkong, Taiwan och Japan toppar listan och har resultat som är klart bättre än de bästa europeiska deltagarna i Belgien (flamländska regioner), Nederländerna, Estland och Ungern. Sammantaget har alla dessa nämnda signifikant bättre provresultat än Sverige och dessa länders medelprestationer har därför alla markerats med en uppåtriktad pil i tabell 3.1. Lettland, Ryska federationen och Slovakien har också resultat som signifikant överträffar Sveriges om än inte lika mycket. Malaysia, Australien, USA, Litauen, England, Skottland, Israel, Nya Zeeland och Slovenien är en grupp länder vars medelprestation i matematikprovet för eleverna i skolår 8 inte signifikant skiljer sig från de svenska elevernas

Tabell 3.1 Fördelning av medelprestationer i matematik mellan olika länder och poängfördelning i varje land

| Länder   | Antal år i skolan* | Genomsnittlig ålder | Fördelning av prestationer i matematik | Genomsnittlig skalpoäng | Human Development Index** |
|--|--------------------|---------------------|--|-------------------------|---------------------------|
| Singapore  | 8                  | 14,3                |  | 605 (3,6) Δ             | 0,884                     |
| 3 Sydkorea   | 8                  | 14,6                |  | 589 (2,2) Δ             | 0,879                     |
| † Hong Kong  | 8                  | 14,4                |  | 586 (3,3) Δ             | 0,889                     |
| Taiwan   | 8                  | 14,2                |  | 585 (4,6) Δ             | -                         |
| Japan  | 8                  | 14,4                |  | 570 (2,1) Δ             | 0,932                     |
| Belgien fl.  | 8                  | 14,1                |  | 537 (2,8) Δ             | 0,937                     |
| † Nederländerna  | 8                  | 14,3                |  | 536 (3,8) Δ             | 0,938                     |
| Estland  | 8                  | 15,2                |  | 531 (3,0) Δ             | 0,833                     |
| Ungern   | 8                  | 14,5                |  | 529 (3,2) Δ             | 0,837                     |
| Malaysia   | 8                  | 14,3                |  | 508 (4,1)               | 0,790                     |
| Lettland   | 8                  | 15,0                |  | 508 (3,2) Δ             | 0,811                     |
| Ryska fed.   | 7 eller 8          | 14,2                |  | 508 (3,7) Δ             | 0,779                     |
| Slovakien  | 8                  | 14,3                |  | 508 (3,3) Δ             | 0,836                     |
| Australien   | 8 eller 9          | 13,9                |  | 505 (4,6)               | 0,939                     |
| ‡ USA  | 8                  | 14,2                |  | 504 (3,3)               | 0,937                     |
| 1 Litauen  | 8                  | 14,9                |  | 502 (2,5)               | 0,824                     |
| <b>Sverige</b>   | <b>8</b>           | <b>14,9</b>         |  | <b>499 (2,6)</b>        | <b>0,941</b>              |
| † Skottland  | 9                  | 13,7                |  | 498 (3,7)               | 0,930                     |
| 2 Israel   | 8                  | 14,0                |  | 496 (3,4)               | 0,905                     |
| Nya Zeeland  | 8,5-9,5            | 14,1                |  | 494 (5,3)               | 0,917                     |
| Slovenien  | 7 eller 8          | 13,8                |  | 493 (2,2)               | 0,881                     |
| Italien  | 8                  | 13,9                |  | 484 (3,2) ∇             | 0,916                     |
| Armenien   | 8                  | 14,9                |  | 478 (3,0) ∇             | 0,729                     |
| Serbien  | 8                  | 14,9                |  | 477 (2,6) ∇             | -                         |
| Bulgarien  | 8                  | 14,9                |  | 476 (4,3) ∇             | 0,795                     |
| Rumänien   | 8                  | 15,0                |  | 475 (4,8) ∇             | 0,773                     |
| <b>Int. genomsnitt</b>                                 | <b>8</b>           | <b>14,5</b>         |  | <b>467 (0,5) ∇</b>      | -                         |
| Norge  | 7                  | 13,8                |  | 461 (2,5) ∇             | 0,944                     |
| Moldavien  | 8                  | 14,9                |  | 460 (4,0) ∇             | 0,700                     |
| Cypern   | 8                  | 13,8                |  | 459 (1,7) ∇             | 0,891                     |
| 2 Makedonien   | 8                  | 14,6                |  | 435 (3,5) ∇             | 0,784                     |
| Libanon  | 8                  | 14,6                |  | 433 (3,1) ∇             | 0,752                     |
| Jordanien  | 8                  | 13,9                |  | 424 (4,1) ∇             | 0,743                     |
| Iran   | 8                  | 14,4                |  | 411 (2,4) ∇             | 0,719                     |
| 1 Indonesien   | 8                  | 14,5                |  | 411 (4,8) ∇             | 0,682                     |
| Tunisien   | 8                  | 14,8                |  | 410 (2,2) ∇             | 0,740                     |
| Egypten  | 8                  | 14,4                |  | 406 (3,5) ∇             | 0,648                     |
| Bahrain  | 8                  | 14,1                |  | 401 (1,7) ∇             | 0,839                     |
| Palestina  | 8                  | 14,1                |  | 390 (3,1) ∇             | 0,731                     |
| Chile  | 8                  | 14,2                |  | 387 (3,3) ∇             | 0,831                     |
| 1 ‡ Marocko  | 8                  | 15,2                |  | 387 (2,5) ∇             | 0,606                     |
| Filippinerna   | 8                  | 14,8                |  | 378 (5,2) ∇             | 0,751                     |
| Botswana   | 8                  | 15,1                |  | 366 (2,6) ∇             | 0,614                     |
| Saudi arabien  | 8                  | 14,1                |  | 332 (4,6) ∇             | 0,769                     |
| Ghana  | 8                  | 15,5                |  | 276 (4,7) ∇             | 0,567                     |
| Sydafrika  | 8                  | 15,1                |  | 264 (5,5) ∇             | 0,684                     |
| † England  | 9                  | 14,3                |  | 498 (4,7)               | 0,930                     |
| Deltagare med utvalda delar av en nationell population |                    |                     |  |                         |                           |
| Spanien baskiska reg.                                  | 8                  | 14,1                |  | 487 (2,7) ∇             | -                         |
| Indiana, USA   | 8                  | 14,5                |  | 508 (5,2)               | -                         |
| Ontario, Kanada  | 8                  | 13,8                |  | 521 (3,1) Δ             | -                         |
| Quebec, Kanada   | 8                  | 14,2                |  | 543 (3,0) Δ             | -                         |

0 100 200 300 400 500 600 700 800



Δ Landets medelvärde är signifikant högre än Sveriges medelvärde

∇ Landets medelvärde är signifikant lägre än Sveriges medelvärde

\* Antal år i skolan med kursplan i aktuella ämnen (ISCED Level 1).

\*\*Taget från United Nations Development Program's Human Development Report 2003, p. 237-240.

† Uppfyllede bestämmelserna för deltagande och bortfall först sedan ersättningsskolor medtagits.

‡ Uppfyllede nästan bestämmelserna för deltagande och bortfall men först sedan ersättningsskolor medtagits.

¶ Uppfyllede inte bestämmelserna för deltagande och bortfall.

1 Den nationellt valda populationen täckte inte den internationellt önskade populationen.

2 Den nationellt uppsatta ramen för urval täckte mindre än 90 % av den internationellt önskade populationen.

3 Sydkorea testade samma population elever men genomförde undersökningen senare under 2003 i början av påföljande läsår.

( ) Standardfel anges inom parentes. Enär värdena avrundats kan vissa totalvärden förefalla inkonsistenta.

- Bindestreck markerar att jämförbara data inte är tillgängliga.

resultat. Italien, Armenien, Serbien, Bulgarien och Rumänien är de länder vars medelprestation ligger närmast den svenska men som ändå är signifikant sämre. Det norska resultatet på 461 skalpoäng som därefter följer i tabellen understiger med sju poäng det internationella medelvärdet i matematik. Detta resultat ska ses i ljuset av att eleverna i Norge endast i sju år följt en kursplan där matematik ingått som ett specifikt skolämne.

De svenska elevernas prestationer fördelas så att 90 procent av eleverna har provresultat i intervallet 378 – 614 skalpoäng. Det är alltså fem procent av eleverna som har mindre än 378 skalpoäng och likaså fem procent som har mer än 614 skalpoäng. 25 procent har lägre resultat än 452 poäng och 25 procent har mer än 548 poäng.

Ur de i tabell 3.1 inlagda diagrammen kan man till exempel avläsa att ungefär hälften av Singapores elever har resultat som motsvarar eller överträffar Sveriges 5 procent bäst presterande elever. Tabellen med dess diagram kan också tas som utgångspunkt för reflektioner kring mera generella frågor. Hur tar till exempel skolsystemen i de deltagande länderna hand om de sämst presterande respektive de bäst

presterande i matematik? Om man i stället rangordnar länderna utifrån den högsta poäng som gruppen med de 5 procent lägst presterande eleverna uppnått förbättrar Sverige sin position från sjuttonde till trettonde plats. (Se tabell 3.2.) Om man rangordnar efter den nedre poänggränsen för de fem procent bästa eleverna flyttas Sverige bakåt fem positioner till tjuogoandra plats. För denna grupp förbättrar Skottland och Nya Zeeland sin rangordning från positioner närmast efter oss till positioner före.

**Förändring av kunskapsnivån i matematik**  
I TIMSS 1995 hade de svenska eleverna i skolor 8 ett genomsnittligt resultat i matematik på 540 skalpoäng. Det var ett resultat som var signifikant bättre än det för den studien aktuella internationella medelvärdet 507 skalpoäng. Det svenska genomsnittliga resultatet 2003 i matematik var 499 poäng vilket också var signifikant bättre än den aktuella internationella genomsnittsprestationen 467 poäng. Eftersom skalan är densamma vid de båda mätningarna har alltså prestationsnivån i matematik för de svenska eleverna enligt TIMSS gått ner 41 skalpoäng<sup>5</sup>. I figur 3.3 kan fördelningen av provpoäng för de svenska eleverna i mätningarna 1995 och 2003 jämföras.

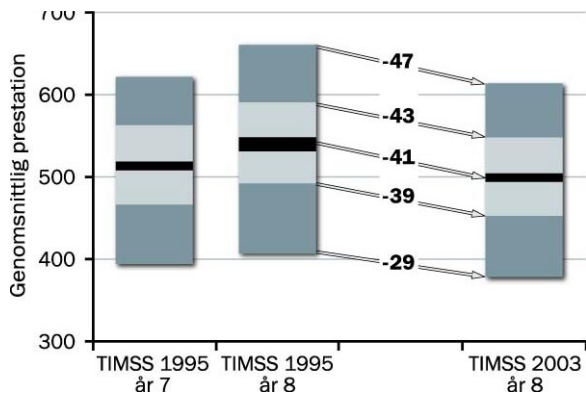
**Tabell 3.2** Rangordningar av länder i TIMSS 2003 som erhålles om man betraktar uppnådd skalpoäng för elever på en viss relativ prestationsnivå i matematik

| Länder         | Genomsnittlig prestation (skalpoäng) | Rang* enligt prestationen hos |                       |                      |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|
|                |                                      | de genomsnittliga             | de fem procent sämsta | de fem procent bästa |
| Singapore      | 605                                  | 1                             | 2                     | 2                    |
| Sydkorea       | 589                                  | 2                             | 3                     | 3                    |
| Japan          | 570                                  | 5                             | 4                     | 4                    |
| Belgien fl.    | 537                                  | 6                             | 9                     | 9                    |
| Nederländerna  | 536                                  | 7                             | 5                     | 8                    |
| Estland        | 531                                  | 8                             | 6                     | 7                    |
| Ungern         | 529                                  | 9                             | 8                     | 6                    |
| Lettland       | 508                                  | 11                            | 11                    | 17                   |
| Ryska fed.     | 508                                  | 12                            | 12                    | 13                   |
| Slovakien      | 508                                  | 13                            | 15                    | 10                   |
| Australien     | 505                                  | 14                            | 19                    | 12                   |
| USA            | 504                                  | 15                            | 17                    | 11                   |
| Litauen        | 502                                  | 16                            | 16                    | 16                   |
| <b>Sverige</b> | <b>499</b>                           | <b>17</b>                     | <b>13</b>             | <b>22</b>            |
| Skottland      | 498                                  | 18                            | 18                    | 21                   |
| Nya Zeeland    | 494                                  | 20                            | 20                    | 18                   |
| Slovenien      | 493                                  | 21                            | 14                    | 24                   |
| Italien        | 484                                  | 22                            | 21                    | 25                   |
| Norge          | 461                                  | 27                            | 23                    | 30                   |
| Cypern         | 459                                  | 29                            | 30                    | 27                   |

\*Rangen anges i förhållande till alla 45 länder som uppfyllde alla villkor beträffande urval och bortfall.

<sup>5</sup> Felmarginalen är  $\pm 10$  skalpoäng. De skillnader som redovisas i rapporten är signifikanta med 95 % statistisk säkerhet även där detta inte uttryckligen nämns.



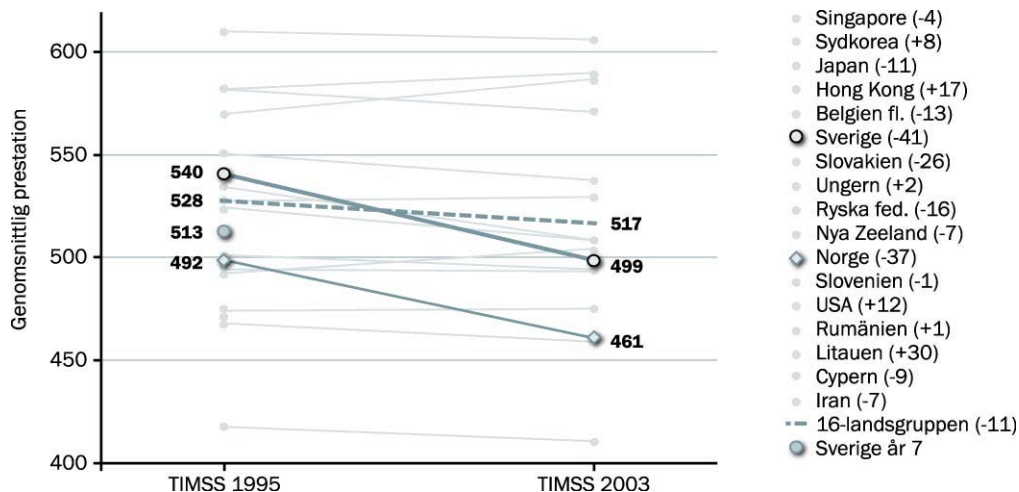


**Figur 3.3** Poängfördelning för de svenska eleverna i matematik i TIMSS 1995 och 2003.<sup>6</sup>

Medelvärdet för de svenska eleverna i skolår 7 i TIMSS 1995 var 513 skalpoäng<sup>7</sup>. I figur 3.3 visas även fördelningen av uppnådda resultat i den mätningen. En jämförelse ger vid handen att Sveriges resultat 2003 i skolår 8 är signifikant sämre än vad resultatet i matematik var för skolår 7 i TIMSS 1995.

Vid jämförelser av Sveriges resultat med genomsnittresultatet för alla de deltagande länderna i två olika undersökningar måste man självklart ta hänsyn till vilka länder som ingått i beräkningen av medelvärdet. Av de 25 länder som på ett godtagbart sätt genomförde studien 1995 var det 16 länder eller regioner som på motsvarande sätt genomförde TIMSS 2003. Norge faller utanför då deras data avser det som motsvarar skolår 7 i Sverige. För denna grupp var medelvärdet i matematik i den tidigare studien 528 skalpoäng medan resultatet 2003 var 517 poäng, alltså en nedgång på 11 poäng. I TIMSS 1995 var Sveriges resultat (540 skalpoäng) signifikant bättre än 16-landsgruppens genomsnitt medan resultatet 2003 (499 skalpoäng) var signifikant sämre än medelvärdet för 16-landsgruppen. Se figur 3.4, där även Norges resultat presenteras.

För sju av de 16 länderna gäller att förändringen (ökning eller minskning) i matematik är mindre än 10 skalpoäng enligt figur 3.4. Litauen och Hong Kong har resultat som visar klara uppgångar på 30 respektive 17 skalpoäng. Även USA uppvisar en signifikant uppgång på 12 poäng från 492 till 504 skalpoäng. Sverige var signifikant bättre än USA 1995, men inte 2003. Resultaten för Japan, Belgien,



**Figur 3.4** Förändring av genomsnittlig prestation i matematik för olika länder mellan TIMSS 1995 och TIMSS 2003. För varje land anges förändringen i medelprestation inom parentes.

<sup>6</sup> Den svarta delen av stapelns mitt anger det 95-procentiga konfidensintervallet för prestationsmedelvärdet. Förändringarnas storlek mellan TIMSS 1995 och TIMSS 2003 i skolår 8 har införts för 5:e, 25:e, 75:e och 95:e percentilen samt för medelprestationerna. I övrigt se förklaringen till figur 3.1.

<sup>7</sup> SEM = 3,0 skalpoäng.

**Tabell 3.3** Fördelning av genomsnittsprestationer i NO mellan olika länder och poängfördelning i varje land

| Länder   | Antal år i skolan* | Genomsnittlig ålder | Fördelning av prestationer i NO | Genomsnittlig skalpoäng | Human Development Index** |
|--|--------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Singapore  | 8                  | 14,3                |                                 | 578 (4,3) Δ             | 0,884                     |
| Taiwan   | 8                  | 14,2                |                                 | 571 (3,5) Δ             | -                         |
| 3 Sydkorea   | 8                  | 14,6                |                                 | 558 (1,6) Δ             | 0,879                     |
| † Hong Kong  | 8                  | 14,4                |                                 | 556 (3,0) Δ             | 0,889                     |
| Estland  | 8                  | 15,2                |                                 | 552 (2,5) Δ             | 0,833                     |
| Japan  | 8                  | 14,4                |                                 | 552 (1,7) Δ             | 0,932                     |
| Ungern   | 8                  | 14,5                |                                 | 543 (2,8) Δ             | 0,837                     |
| † Nederländerna  | 8                  | 14,3                |                                 | 536 (3,1) Δ             | 0,938                     |
| ‡ USA  | 8                  | 14,2                |                                 | 527 (3,1)               | 0,937                     |
| Australien   | 8 eller 9          | 13,9                |                                 | 527 (3,8)               | 0,939                     |
| <b>Sverige</b>   | <b>8</b>           | <b>14,9</b>         |                                 | <b>524 (2,7)</b>        | <b>0,941</b>              |
| Slovenien  | 7 eller 8          | 13,8                |                                 | 520 (1,8)               | 0,881                     |
| Nya Zeeland  | 8,5-9,5            | 14,1                |                                 | 520 (5,0)               | 0,917                     |
| 1 Litauen  | 8                  | 14,9                |                                 | 519 (2,1)               | 0,824                     |
| Slovakien  | 8                  | 14,3                |                                 | 517 (3,2)               | 0,836                     |
| Belgien fl.  | 8                  | 14,1                |                                 | 516 (2,5) ∇             | 0,937                     |
| Ryska fed.   | 7 eller 8          | 14,2                |                                 | 514 (3,7) ∇             | 0,779                     |
| Lettland   | 8                  | 15,0                |                                 | 512 (2,6) ∇             | 0,811                     |
| † Skottland  | 9                  | 13,7                |                                 | 512 (3,4) ∇             | 0,930                     |
| Malaysia   | 8                  | 14,3                |                                 | 510 (3,7) ∇             | 0,790                     |
| Norge  | 7                  | 13,8                |                                 | 494 (2,2) ∇             | 0,944                     |
| Italien  | 8                  | 13,9                |                                 | 491 (3,1) ∇             | 0,916                     |
| 2 Israel   | 8                  | 14,0                |                                 | 488 (3,1) ∇             | 0,905                     |
| Bulgarien  | 8                  | 14,9                |                                 | 479 (5,2) ∇             | 0,795                     |
| Jordanien  | 8                  | 13,9                |                                 | 475 (3,8) ∇             | 0,743                     |
| <b>Int. genomsnitt</b>                                 | <b>8</b>           | <b>14,5</b>         |                                 | <b>474 (0,6) ∇</b>      | <b>-</b>                  |
| Moldavien  | 8                  | 14,9                |                                 | 472 (3,4) ∇             | 0,700                     |
| Rumänien   | 8                  | 15,0                |                                 | 470 (4,9) ∇             | 0,773                     |
| 1 Serbien  | 8                  | 14,9                |                                 | 468 (2,5) ∇             | -                         |
| Armenien   | 8                  | 14,9                |                                 | 461 (3,5) ∇             | 0,729                     |
| Iran   | 8                  | 14,4                |                                 | 453 (2,3) ∇             | 0,719                     |
| 2 Makedonien   | 8                  | 14,6                |                                 | 449 (3,6) ∇             | 0,784                     |
| Cypern   | 8                  | 13,8                |                                 | 441 (2,0) ∇             | 0,891                     |
| Bahrain  | 8                  | 14,1                |                                 | 438 (1,8) ∇             | 0,839                     |
| Palestina  | 8                  | 14,1                |                                 | 435 (3,2) ∇             | 0,731                     |
| Egypten  | 8                  | 14,4                |                                 | 421 (3,9) ∇             | 0,648                     |
| 1 Indonesien   | 8                  | 14,5                |                                 | 420 (4,1) ∇             | 0,682                     |
| Chile  | 8                  | 14,2                |                                 | 413 (2,9) ∇             | 0,831                     |
| Tunisien   | 8                  | 14,8                |                                 | 404 (2,1) ∇             | 0,740                     |
| Saudi arabien  | 8                  | 14,1                |                                 | 398 (4,0) ∇             | 0,769                     |
| 1 ‡ Marocko  | 8                  | 15,2                |                                 | 396 (2,5) ∇             | 0,606                     |
| Libanon  | 8                  | 14,6                |                                 | 393 (4,3) ∇             | 0,752                     |
| Filippinerna   | 8                  | 14,8                |                                 | 377 (5,8) ∇             | 0,751                     |
| Botswana   | 8                  | 15,1                |                                 | 365 (2,8) ∇             | 0,614                     |
| Ghana  | 8                  | 15,5                |                                 | 255 (5,9) ∇             | 0,567                     |
| Sydafrika  | 8                  | 15,1                |                                 | 244 (6,7) ∇             | 0,684                     |
| ¶ England  | 9                  | 14,3                |                                 | 544 (4,1) Δ             | 0,930                     |
| Deltagare med utvalda delar av en nationell population |                    |                     |                                 |                         |                           |
| Spanien baskiska reg.                                  | 8                  | 14,1                |                                 | 489 (2,7) ∇             | -                         |
| Indiana, USA   | 8                  | 14,5                |                                 | 531 (4,8)               | -                         |
| Ontario, Kanada  | 8                  | 13,8                |                                 | 533 (2,7) Δ             | -                         |
| Quebec, Kanada   | 8                  | 14,2                |                                 | 531 (3,0)               | -                         |

0 100 200 300 400 500 600 700 800

5:e 25:e 75:e 95:e

95 % Konfidensintervall för medelvärdet (M±2SEM)

Δ Landets medelvärde är signifikant högre än Sveriges medelvärde

∇ Landets medelvärde är signifikant lägre än Sveriges medelvärde

Källa: IEA Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003

\* Antal år i skolan med kursplan i aktuella ämnen (ISCED Level 1).

\*\*Taget från United Nations Development Program's *Human Development Report 2003*, p. 237-240.

† Uppfyllede bestämmelserna för deltagande och bortfall först sedan ersättningskolor medtagits.

‡ Uppfyllede nästan bestämmelserna för deltagande och bortfall men först sedan ersättningskolor medtagits.

¶ Uppfyllede inte bestämmelserna för deltagande och bortfall.

1 Den nationellt valda populationen täckte inte den internationellt önskade populationen.

2 Den nationellt uppsatta ramen för urval täckte mindre än 90 % av den internationellt önskade populationen.

3 Sydkorea testade samma population elever men genomförde undersökningen senare under 2003 i början av påföljande läsår.

( ) Standardfel anges inom parentes. Enär värdena avrundats kan vissa totalvärden förefalla inkonsistenta.

- Bindestreck markerar att jämförbara data inte är tillgängliga.

Ryssland och Slovakien indikerar en neråtgående trend som dock inte är lika markant som för Norge (-37 skalpoäng) och Sverige (-41 skalpoäng).

**Kunskapsnivån i naturorienterade ämnen**  
Den totala bilden i NO skiljer sig enligt tabell 3.3 en hel del från den som gäller för matematik. Vi finner att de högst rankade ostasiatiska länderna fortfarande behåller sina rättspositioner men att deras resultat i matematik var klart bättre än i NO. Det internationella medelvärdet för naturorienterade ämnen är 474 skalpoäng för de länder som uppfyllde kraven i TIMSS på urval och bortfall. Det svenska medelvärdet är 524 skalpoäng vilket är signifikant bättre än det internationella medelvärdet. (Se tabell 3.3.) Sveriges resultat intar elfte plats i en rangordnad tabell. Liksom i matematik toppas listan av Singapore, Taiwan, Sydkorea, Hong Kong och Japan. Avståndet till övriga länder är mindre i NO än i matematik och Estland har till och med samma genomsnittliga prestationsnivå som Japan. Ungern och Nederländerna har också relativt höga genomsnittliga resultat i NO. De hittills nämnda resultaten är signifikant bättre än Sveriges (markeras i tabellen med en uppåtriktad pilspets).

Australien, USA, Slovenien, Nya Zeeland, Litauen och Slovakien har resultat som inte signifikant avviker från Sveriges. I tabell 3.3 markeras med

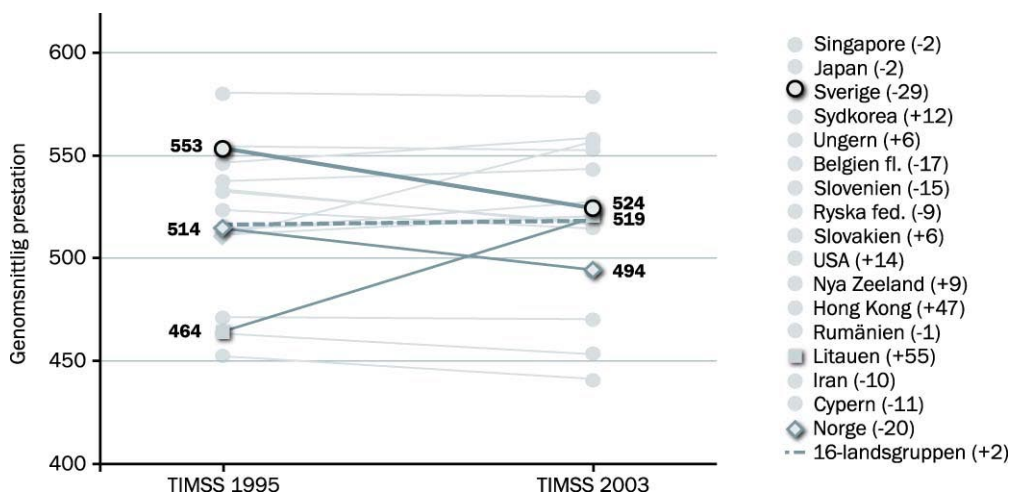
nedåtriktade pilar de medelprestationer som är signifikant sämre än Sveriges. Belgien, Ryska federationen, Lettland, Skottland och Malaysia är de länder vars resultat signifikant ligger närmast under Sveriges. Norge som deltog med elever som i ålder och antal år i skolan motsvarar vårt skolår 7 följer därefter med resultat som ungefär motsvarar Italiens och Israels.

Om man tittar på diagrammet över poängfördelningen inom länderna kan man av de olika intervallen för prestationspoäng för ett visst land, avläsa om ett högt medelvärde också innebär att alla elevgrupper presterar bättre än sina motsvarigheter i ett annat land. Så kan man till exempel se att Singapores elevprestationer i NO sprider över ett mycket större poängintervall än de svenska även om deras medelvärde ligger mycket högre. De fem procent lägst presterande i de båda länderna hade resultat som ligger i ett poängintervall med i stort sett samma övre begränsning. Man kan också se att rangordningen i NO mellan länder skulle bli en annan om den t.ex. utgick ifrån den skalpoäng som alla de fem procent bäst presterande i landet överskred. (Se tabell 3.4.) Sverige skulle då t.ex. komma före Nederländerna i rangordning av resultaten. Singapore, som toppar listan, utmärker sig som nyss nämndes också med att deras resultat sprider över ett mycket stort intervall så att de

**Tabell 3.4** Rangordningar av länder i TIMSS 2003 som erhålles om man betraktar uppnådd skalpoäng för elever på en viss relativ prestationsnivå i NO

| Länder         | Genomsnittlig prestation (skalpoäng) | Rang* enligt prestationen hos |                       |                      |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|
|                |                                      | de genomsnittliga             | de fem procent sämsta | de fem procent bästa |
| Singapore      | 578                                  | 1                             | 10                    | 1                    |
| Sydkorea       | 558                                  | 3                             | 3                     | 3                    |
| Estland        | 552                                  | 5                             | 1                     | 6                    |
| Japan          | 552                                  | 6                             | 6                     | 5                    |
| Ungern         | 543                                  | 7                             | 7                     | 4                    |
| Nederländerna  | 536                                  | 8                             | 5                     | 15                   |
| USA            | 527                                  | 9                             | 19                    | 8                    |
| Australien     | 527                                  | 10                            | 14                    | 9                    |
| <b>Sverige</b> | <b>524</b>                           | <b>11</b>                     | <b>13</b>             | <b>10</b>            |
| Slovenien      | 520                                  | 12                            | 8                     | 17                   |
| Nya Zeeland    | 520                                  | 13                            | 16                    | 12                   |
| Litauen        | 519                                  | 14                            | 9                     | 14                   |
| Slovakien      | 517                                  | 15                            | 17                    | 11                   |
| Belgien fl.    | 516                                  | 16                            | 15                    | 23                   |
| Ryska fed.     | 514                                  | 17                            | 18                    | 13                   |
| Lettland       | 512                                  | 18                            | 11                    | 19                   |
| Skottland      | 512                                  | 19                            | 20                    | 16                   |
| Norge          | 494                                  | 21                            | 21                    | 27                   |
| Italien        | 491                                  | 22                            | 22                    | 22                   |
| Cypern         | 441                                  | 32                            | 32                    | 34                   |

\*Rangen anges i förhållande till alla 45 länder som uppfyllde alla villkor beträffande urval och bortfall



**Figur 3.5** Förändring av medelprestationer i NO för olika länder mellan TIMSS 1995 och TIMSS 2003. För varje land anges förändringen i medelprestation inom parentes.

fem procent bästa har resultat som är klart bättre än övriga länders resultat medan en rangordning enligt de fem procent elever som har det sämsta resultaten istället placerar dem i klass med Sverige.

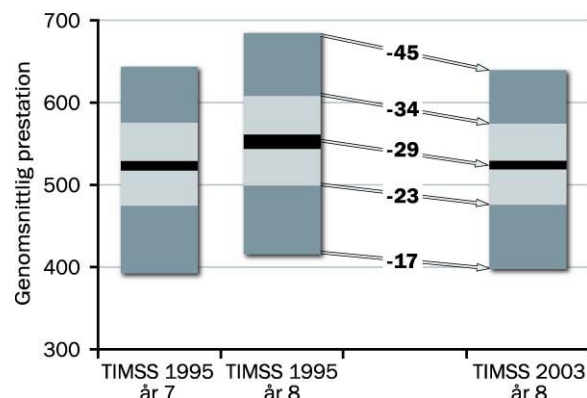
### Förändring av kunskapsnivån i naturorienterade ämnen

I TIMSS 1995 hade de svenska eleverna i skolår 8 ett genomsnittligt resultat i naturorienterade ämnen på 553 skalpoäng. Medelvärde 2003 för Sverige är som tidigare framgått 524 poäng. Båda resultaten är signifikant bättre än de aktuella internationella genomsnittsprestationerna i de båda studierna. Eftersom skalan är densamma vid de båda mätningarna kan man dock säga att prestationsnivån i NO för de svenska eleverna enligt TIMSS gått ner 29 skalpoäng<sup>8</sup>. (Se figur 3.5.) Nedgången i genomsnittlig prestation uttryckt i skalpoäng är något mindre än motsvarande nedgång i matematik.

De 16 länder eller regioner som uppfyllt kraven i TIMSS om urval och deltagande såväl 1995 som 2003 får åter bilda bakgrund för jämförelser av trenddata. För dessa länder var 1995 medelvärdet 516 skalpoäng och 2003 uppnåddes 518 poäng dvs. i stort sett samma genomsnittliga prestation i de båda mätningarna. Se figur 3.5 där också Norges resultat medtagits. Sveriges resultat var 1995 signifikant bättre än 16-landsgruppens genomsnitt medan resultatet 2003 inte signifikant översteg det gemensamma medelvärdet för dessa länder.

Figur 3.5 visar att de länder eller regioner som presterade signifikant bättre 2003 var Sydkorea (+12 skalpoäng), USA (+14 skalpoäng), Hong Kong (+46 skalpoäng) och Litauen. Det sistnämnda landet svarade för den mest anmärkningsvärda ökningen från 464 till 519 det vill säga hela 55 skalpoäng. Länder med signifikant försämrade värden är, förutom Sverige, Norge (-20 skalpoäng), Belgien (-17 skalpoäng) och Slovakien (-15 skalpoäng). I övrigt var förändringarna ej signifikanta eller i några fall knappt signifikanta.

I figur 3.6 kan fördelningen av provpoäng i NO för de svenska eleverna i mätningarna 1995 och 2003 jämföras. I figur 3.6 har också poängfördelningen i NO för de svenska eleverna i skolår 7 i TIMSS



**Figur 3.6** Poängfördelning för de svenska eleverna i NO i TIMSS 1995 och 2003.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> ±10 skalpoäng (95 % statistisk säkerhet).

<sup>9</sup> Den svarta delen av stapeln mitt anger det 95-procentiga konfidensintervallet för prestationsmedelvärdet. Förändringarnas storlek mellan TIMSS 1995 och TIMSS 2003 skolår 8 har införts för 5:e, 25:e, 75:e och 95:e percentilen samt för medelprestationerna. I övrigt se förklaringen till figur 3.1.





**Tabell 3.5** Genomsnittsprestationer i olika huvudområden i matematik i TIMSS 2003

| Länder                 | Genomsnittliga prestationer i skalpoäng i matematik |                    |                    |                    |                    |                    |
|------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                        | Totalt  | Aritmetik          | Algebra            | Mätningar          | Geometri           | Statistik          |
| Singapore              | 605 (3,6) Δ   | 618 (3,5) Δ        | 590 (3,5) Δ        | 611 (3,6) Δ        | 580 (3,7) Δ        | 579 (3,2) Δ        |
| Sydkorea               | 589 (2,2) Δ   | 586 (2,1) Δ        | 597 (2,2) Δ        | 577 (2,0) Δ        | 598 (2,6) Δ        | 569 (2,0) Δ        |
| Japan                  | 570 (2,1) Δ   | 557 (2,3) Δ        | 568 (2,0) Δ        | 559 (2,0) Δ        | 587 (2,1) Δ        | 573 (1,9) Δ        |
| Belgien fl.            | 537 (2,8) Δ   | 539 (2,7) Δ        | 523 (2,8) Δ        | 535 (2,5) Δ        | 527 (3,1) Δ        | 546 (2,9) Δ        |
| Nederländerna          | 536 (3,8) Δ   | 539 (3,6) Δ        | 514 (4,0)          | 549 (3,7) Δ        | 513 (4,1)          | 560 (3,1) Δ        |
| Estland                | 531 (3,0) Δ   | 523 (3,1) Δ        | 528 (2,6) Δ        | 528 (3,0) Δ        | 540 (2,6) Δ        | 535 (2,8) Δ        |
| Ungern                 | 529 (3,2) Δ   | 529 (3,6) Δ        | 534 (3,1) Δ        | 525 (3,1) Δ        | 515 (3,1)          | 526 (2,9)          |
| Lettland               | 508 (3,2) ▽   | 507 (3,2) ▽        | 508 (3,2)          | 500 (3,0) ▽        | 515 (3,3)          | 506 (3,8) ▽        |
| Ryska fed.             | 508 (3,7) ▽   | 505 (4,0) ▽        | 516 (3,2)          | 507 (3,9) ▽        | 515 (4,2)          | 484 (3,2) ▽        |
| Slovakien              | 508 (3,3) ▽   | 514 (3,3)          | 505 (3,3)          | 508 (3,7) ▽        | 501 (3,6) ▽        | 495 (2,9) ▽        |
| Australien             | 505 (4,6) ▽   | 498 (4,6) ▽        | 499 (4,4) ▽        | 511 (4,3)          | 491 (4,8) ▽        | 531 (3,8)          |
| USA                    | 504 (3,3) ▽   | 508 (3,4)          | 510 (3,1)          | 495 (3,2) ▽        | 472 (3,1) ▽        | 527 (3,2)          |
| Litauen                | 502 (2,5) ▽   | 500 (2,7) ▽        | 501 (2,4) ▽        | 492 (3,0) ▽        | 506 (2,5)          | 502 (2,5) ▽        |
| <b>Sverige</b>         | <b>499 (2,6) ▽</b>                                  | <b>496 (2,6) ▽</b> | <b>480 (3,0) ▽</b> | <b>512 (2,6) ▽</b> | <b>467 (3,4) ▽</b> | <b>539 (2,9) Δ</b> |
| Skottland              | 498 (3,7) ▽   | 484 (4,2) ▽        | 488 (3,9) ▽        | 508 (3,6) ▽        | 491 (3,3) ▽        | 531 (3,7)          |
| Nya Zeeland            | 494 (5,3) ▽   | 481 (6,0) ▽        | 490 (5,2) ▽        | 500 (4,8) ▽        | 488 (4,6) ▽        | 526 (5,1)          |
| Slovenien              | 493 (2,2) ▽   | 498 (2,0) ▽        | 487 (2,3) ▽        | 496 (2,3) ▽        | 483 (2,5) ▽        | 494 (2,3) ▽        |
| Italien                | 484 (3,2) ▽   | 480 (3,2) ▽        | 477 (3,4) ▽        | 500 (3,2) ▽        | 469 (3,5) ▽        | 490 (3,0) ▽        |
| Norge                  | 461 (2,5) ▽   | 456 (2,3) ▽        | 428 (2,7) ▽        | 481 (2,9) ▽        | 461 (2,8) ▽        | 498 (2,5) ▽        |
| Cypern                 | 459 (1,7) ▽   | 464 (1,5) ▽        | 455 (1,7) ▽        | 459 (2,2) ▽        | 457 (2,4) ▽        | 458 (1,7) ▽        |
| England*               | 498 (4,7) ▽   | 485 (5,0) ▽        | 492 (4,5) ▽        | 505 (4,3) ▽        | 492 (4,5) ▽        | 535 (4,1) Δ        |
| <b>20-landsgruppen</b> | <b>516 (0,7)</b>                                    | <b>514 (0,7)</b>   | <b>510 (0,7)</b>   | <b>518 (0,7)</b>   | <b>509 (0,7)</b>   | <b>523 (0,7)</b>   |

\* Englands resultat ingår inte i det beräknade medelvärdet.

Δ betyder att den angivna genomsnittliga prestationen är signifikant bättre än 20-landsgruppen.

▽ betyder att resultatet är signifikant sämre än 20-landsgruppens genomsnittsprestation.

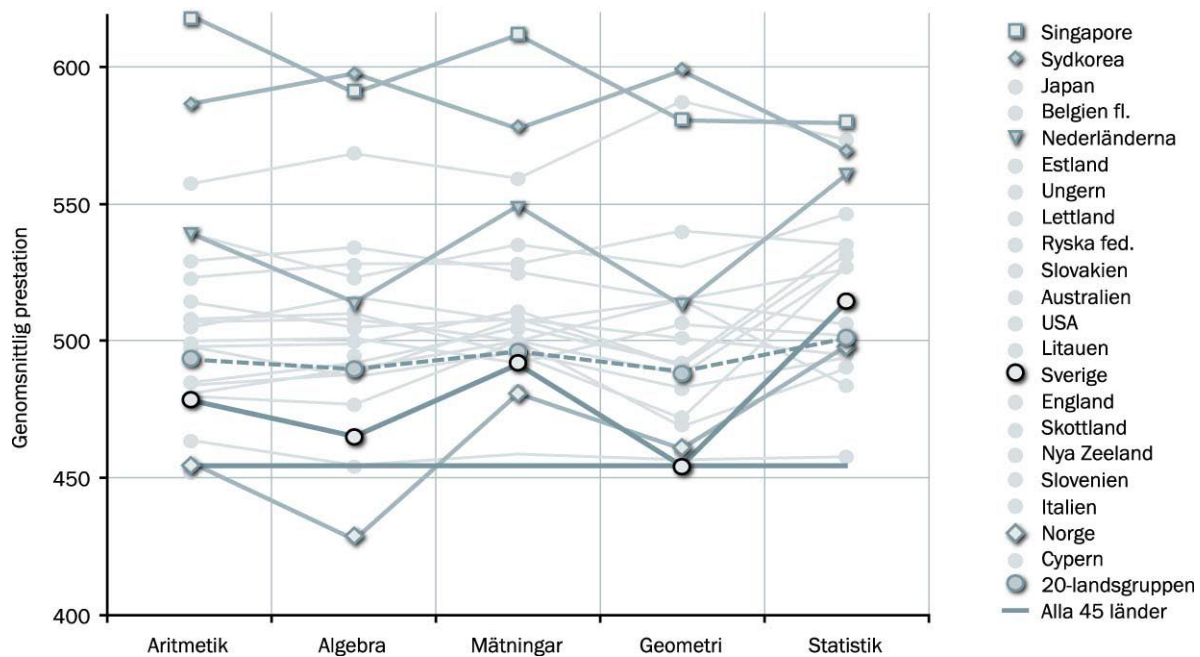
I figur 3.8 illustreras den beskrivna situationen åter och vi ser där att Sveriges resultat i statistik är bland de bästa i 20-landsgruppen. Figuren ger också klart besked om det mycket svaga resultatet i geometri. Sverige följer ett mönster som delas av många länder som t.ex. Singapore, Nederländerna och Norge med relativa styrkor i aritmetik, mätningar och statistik. Sydkorea däremot är istället relativt sett starkare i algebra och geometri. De ostasiatiska ländernas resultat överträffas dock inte inom något område i matematik.

### Hur står sig de svenska resultaten i huvudområdena inom NO?

Biologi, fysik och kemi utgör kärnan i NO. I TIMSS inräknas också områdena geovetenskap och miljökunskap i NO. Enligt vad som tidigare sagts om TIMSS ramverk fann vi att geovetenskapens delområden enligt den svenska kursplanen för grundskolan ingår i samhällsorienterande ämnen (SO) med geografi men också att en betydande del (Jorden i solsystemet och universum) ingår i natur-

orienterande ämnen med fysik. Miljökunskapen i TIMSS kan sägas utgöra ett gränsland mellan NO och SO i de svenska kursplanerna.

Av tabell 3.6 framgår att åttans elever i biologi och fysik presterar just över 20-landsgenomsnittet. I kemi och geovetenskap är de svenska elevernas resultat signifikant bättre än 20-landsgruppens medelvärde. Svenska elevers svagaste ämne inom NO i TIMSS är miljökunskap där Sveriges resultat 499 skalpoäng är klart sämre än 20-landsmedelvärdet 517. I TIMSS 1995 var ämnesindelningen delvis en annan. I den svenska rapporteringen användes beteckningen "Jord och rymd" på ämnesinnehåll som i TIMSS 2003 ingår i geovetenskap. Dessutom fanns huvudområdet "Övrigt" som till någon del innehöll delområden som nu ingår i geovetenskap och miljökunskap men också mera ämnesövergripande teman som t.ex. den naturvetenskapliga arbetsmetoden. Jämförelser mellan resultaten 1995 och 2003 uppdelat på ämnesområden är därför svårare att göra i NO i TIMSS.



**Figur 3.8** Genomsnittliga prestationer inom huvudområdena i matematik i TIMSS 2003 för utvalda länder.

**Tabell 3.6** Genomsnittsprestationer i olika huvudområden i NO i TIMSS 2003

| Länder                 | Genomsnittliga prestationer i skalpoäng i NO |                  |                  |                    |                    |                    |
|------------------------|--|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                        | Totalt                                       | Biologi          | Fysik            | Kemi               | Geovet.            | Miljökunsk.        |
| Singapore              | 578 (4,3) Δ                                  | 569 (4,0) Δ      | 579 (3,4) Δ      | 582 (4,2) Δ        | 549 (3,9) Δ        | 568 (3,8) Δ        |
| Sydkorea               | 558 (1,6) Δ                                  | 558 (1,6) Δ      | 579 (1,6) Δ      | 529 (2,5) Δ        | 540 (1,9) Δ        | 544 (1,4) Δ        |
| Estland                | 552 (2,5) Δ                                  | 547 (2,4) Δ      | 544 (2,4) Δ      | 552 (2,1) Δ        | 558 (2,9) Δ        | 540 (2,2) Δ        |
| Japan                  | 552 (1,7) Δ                                  | 549 (2,0) Δ      | 564 (1,9) Δ      | 552 (2,1) Δ        | 530 (2,1) Δ        | 537 (2,0) Δ        |
| Ungern                 | 543 (2,8) Δ                                  | 536 (2,7) Δ      | 536 (2,7) Δ      | 560 (3,1) Δ        | 537 (3,1) Δ        | 528 (2,9) Δ        |
| Nederländerna          | 536 (3,1) Δ                                  | 536 (3,3) Δ      | 538 (3,4) Δ      | 514 (2,6) Δ        | 534 (3,2) Δ        | 539 (2,8) Δ        |
| Australien             | 527 (3,1) Δ                                  | 532 (3,8) Δ      | 521 (3,7) Δ      | 506 (3,8) ∇        | 531 (4,2) Δ        | 536 (3,4) Δ        |
| USA                    | 527 (3,8) Δ                                  | 537 (3,0) Δ      | 515 (2,9) ∇      | 513 (3,2) Δ        | 532 (2,9) Δ        | 533 (2,9) Δ        |
| <b>Sverige</b>         | <b>524 (2,7)</b>                             | <b>528 (2,7)</b> | <b>525 (2,9)</b> | <b>526 (2,6) Δ</b> | <b>532 (3,3) Δ</b> | <b>499 (2,6) ∇</b> |
| Slovenien              | 520 (1,8)                                    | 523 (5,1)        | 515 (4,7)        | 501 (5,6) ∇        | 525 (4,8)          | 525 (3,9)          |
| Nya Zeeland            | 520 (5,0)                                    | 521 (2,2)        | 509 (1,8) ∇      | 532 (2,6) Δ        | 523 (2,2)          | 515 (2,2)          |
| Litauen                | 519 (2,1)                                    | 517 (2,4) ∇      | 519 (2,7)        | 534 (2,3) Δ        | 512 (2,7) ∇        | 507 (2,0) ∇        |
| Slovakien              | 517 (3,2)                                    | 514 (2,9) ∇      | 519 (2,9)        | 519 (3,6)          | 523 (3,3)          | 509 (2,8) ∇        |
| Belgien fl.            | 516 (2,5) ∇                                  | 526 (2,4)        | 514 (2,5) ∇      | 503 (2,0) ∇        | 508 (2,5) ∇        | 523 (2,7) Δ        |
| Ryska fed.             | 514 (3,7) ∇                                  | 514 (3,3) ∇      | 511 (3,4) ∇      | 527 (4,0)          | 518 (3,3)          | 491 (3,2) ∇        |
| Lettland               | 512 (2,6) ∇                                  | 511 (2,5) ∇      | 512 (2,4) ∇      | 514 (3,2)          | 514 (2,8) ∇        | 508 (3,3) ∇        |
| Skottland              | 512 (3,4) ∇                                  | 512 (3,3) ∇      | 515 (3,0) ∇      | 499 (3,2) ∇        | 515 (3,8) ∇        | 511 (3,5)          |
| Norge                  | 494 (2,2) ∇                                  | 496 (2,5) ∇      | 488 (2,6) ∇      | 485 (3,0) ∇        | 517 (2,7) ∇        | 496 (2,2) ∇        |
| Italien                | 491 (3,1) ∇                                  | 498 (3,2) ∇      | 470 (3,2) ∇      | 487 (3,3) ∇        | 513 (3,2) ∇        | 497 (3,0) ∇        |
| Cypern                 | 441 (2,0) ∇                                  | 437 (2,2) ∇      | 450 (1,7) ∇      | 443 (2,6) ∇        | 447 (2,1) ∇        | 441 (2,3) ∇        |
| England*               | 544 (4,1) Δ                                  | 543 (3,9) Δ      | 545 (3,5) Δ      | 527 (4,2)          | 544 (4,1) Δ        | 540 (4,2) Δ        |
| <b>20-landsgruppen</b> | <b>523 (0,7)</b>                             | <b>523 (0,7)</b> | <b>521 (0,6)</b> | <b>519 (0,7)</b>   | <b>523 (0,7)</b>   | <b>517 (0,6)</b>   |

\* Englands resultat ingår inte i det beräknade medelvärdet.

Δ betyder att den angivna genomsnittliga prestationen är signifikant bättre än 20-landsgruppen.

∇ betyder att resultatet är signifikant sämre än 20-landsgruppens genomsnittsprestation.



I figur 3.9 illustreras den beskrivna situationen åter och det framgår att Sveriges resultat i miljökunskap klart är bland de sämsta bland 20-landsgruppens länder. Singapore har i alla huvudområden utom geovetenskap de högsta genomsnittsprestationerna men de ostasiatiska ländernas resultat överträffar inte resultaten i övriga länder i 20-landsgruppen på samma sätt som i matematik.

### Könsskillnader

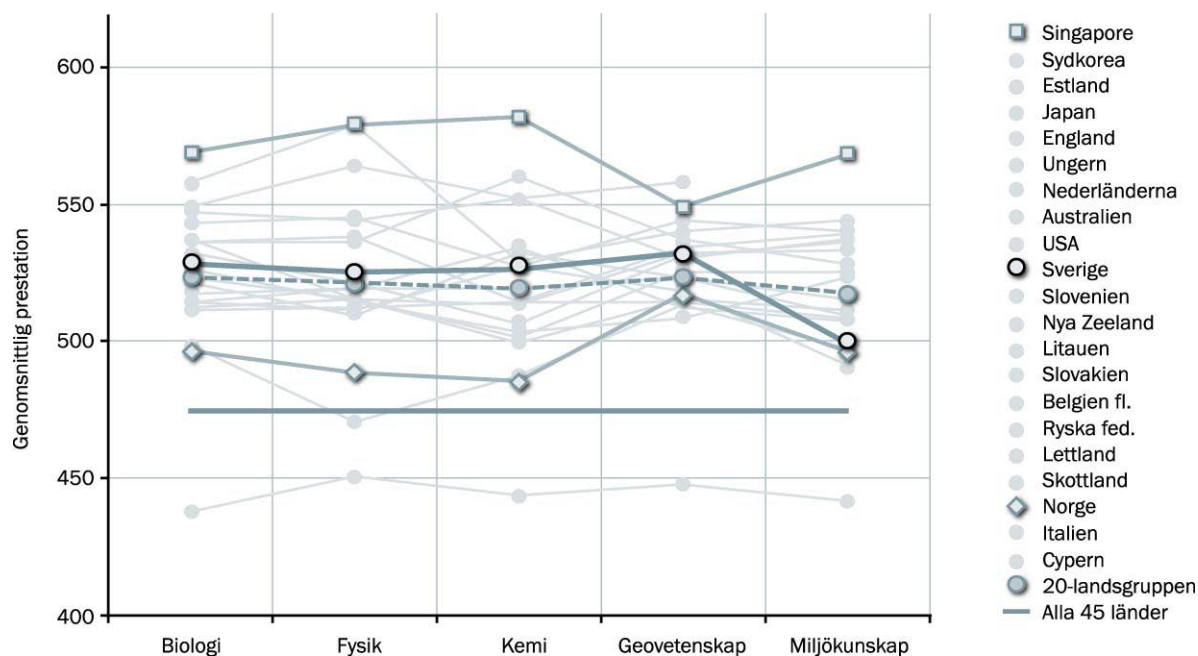
#### Presterar flickor och pojkar lika bra i matematik?

Flickor och pojkar har såväl i Sverige som i hela den internationella gruppen samma genomsnittliga resultat i matematik. För en majoritet av länderna gäller samma förhållande, flickor och pojkar skiljer sig oftast inte när det gäller genomsnittsprestation i matematik. I tabell 3.7 är de länder och regioner listade där flickors och pojkars medelprestation i matematik signifikant skiljer sig åt i TIMSS 2003. Singapore och Cypern är exempel på länder där flickor presterar signifikant bättre än pojkar i matematik medan USA, Italien, Ungern och Belgien får exemplifiera det omvända förhållandet.

Svenska flickors och pojkars resultat i matematik skilde sig inte heller i TIMSS 1995. Varken i den undersökningen eller i den nu aktuella fanns någon signifikant könsskillnad beträffande prestationerna inom de fem huvudområdena i matematik. (Se figur 3.10.)

#### Presterar flickor och pojkar lika bra i naturorienterande ämnen?

I NO är situationen en annan än vad som gällde för matematik. De internationella medelprestationerna är 471 skalpoäng för flickor och 477 för pojkar. Differensen på 6 poäng till pojkarnas fördel är signifikant. I tabell 3.8 listas de länder för vilka medelprestationen i NO skiljer sig åt på ett signifikant sätt för pojkar respektive flickor. I sju länder presterar flickorna signifikant bättre än pojkarna. Sverige liksom Norge följer det internationella majoritetsmönstret och pojkar har i båda fallen i genomsnitt åtta skalpoäng högre resultat än flickorna. Totalt 17 av 20-landsgruppens länder tillhör denna kategori med signifikanta differenser på upp till 26 skalpoäng i Ungerns fall.



Figur 3.9 Genomsnittliga prestationer inom huvudområdena i NO för länder i 20-landsgruppen.

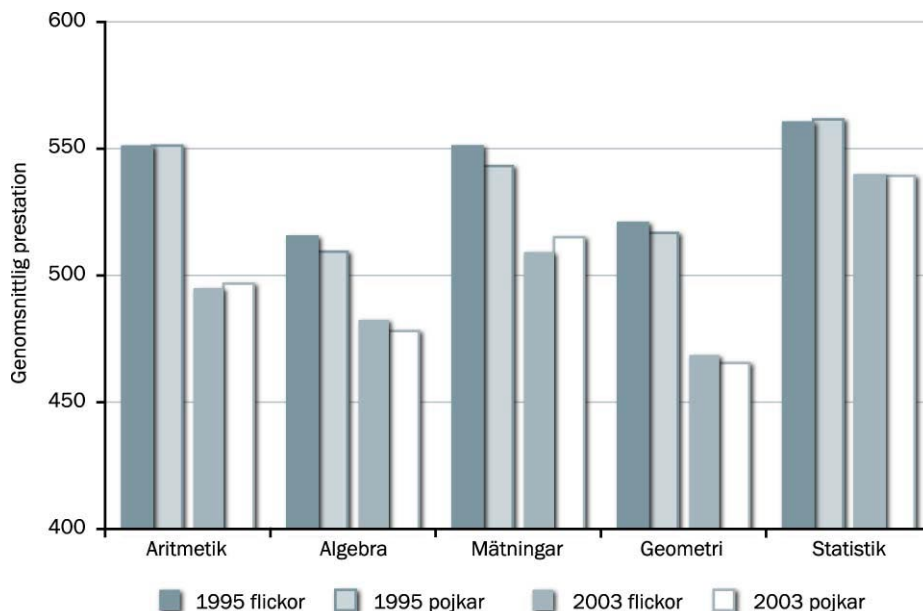
**Tabell 3.7** Skillnader i prestation i matematik i TIMSS 2003 mellan pojkar och flickor

| Länder eller regioner<br>(Differensen inom parentes)  |
|---|
| <b>Flickor har högre genomsnittsprestation i:</b><br>Serbien (7), Makedonien (9), Armenien (10), Moldavien (10), Singapore (10), Filippinerna (13), Cypern (16), Jordanien (27), Bahrain (33) |
| <b>Pojkar har högre genomsnittsprestation i:</b><br>USA (6), Italien (6), Ungern (7), Libanon (10), Belgien fl. (11), Marocko (12), Chile (15), Ghana (17), Tunisien (24)                     |

**Tabell 3.8** Skillnader i prestation i NO i TIMSS 2003 mellan pojkar och flickor<sup>11</sup>

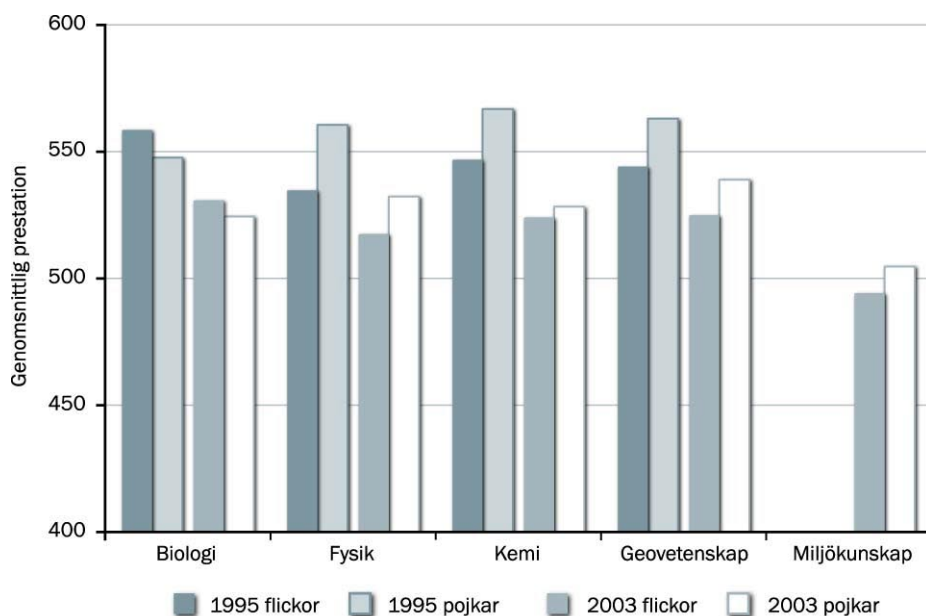
| Länder eller regioner<br>(Differensen inom parentes)  |
|---|
| <b>Flickor har högre genomsnittsprestation i:</b><br><u>Makedonien</u> (8), <u>Moldavien</u> (8), <u>Armenien</u> (13), <u>Palestina</u> (13), <u>Saudiarabien</u> (16), <u>Jordanien</u> (27), <u>Bahrain</u> (29)   |
| <b>Pojkar har högre genomsnittsprestation i:</b><br>Litauen (6), Serbien (6), Slovenien (7), Lettland (7), Sverige (8), Norge (8), Rumänien (9), Hong Kong (9), Japan (9), Malaysia (10), <u>Italien</u> (10), Ryska federationen (11), <u>Marocko</u> (11), Indonesien (11), Skottland (12), England (12), Sydkorea (12), Nederländerna (15), Bulgarien (16), <u>USA</u> (16), Slovakien (18), Israel (20), Australien (20), <u>Belgien fl.</u> (24), <u>Tunisien</u> (24), <u>Ungern</u> (26), <u>Chile</u> (29), <u>Ghana</u> (35) |

Om man jämför pojkars och flickors resultat i matematik i TIMSS 1995 med motsvarande data för Sverige 2003 finner man att flickors genomsnitt fallit med 43 skalpoäng och pojkars med 39 skalpoäng. För NO gäller att flickors medelprestation gått ned 26 skalpoäng och pojkars 31 skalpoäng mellan de båda mätningarna. Skillnaden i nedgång för flickor och pojkar är inte signifikant i någotdera fallet.

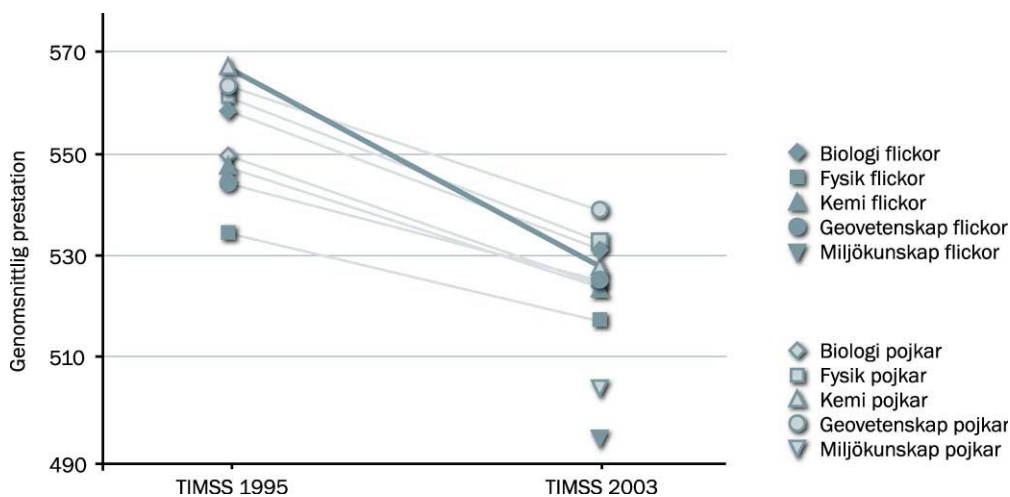
**Figur 3.10** Svenska flickors och pojkars genomsnittsprestationer inom matematikens huvudområden i TIMSS 1995 och TIMSS 2003.<sup>11</sup> Understrukna är de länder för vilka förhållandet var detsamma i matematik.

Miljökunskap ingick inte som eget huvudområde i NO i TIMSS 1995. Pojkarnas resultat i detta det femte huvudområdet i NO i TIMSS 2003 är signifikant bättre än flickornas. En analys av flickors och pojkars prestationer inom de fyra huvudområdena i NO som var lika i de båda studierna ger en mer komplex bild än vad som var fallet i matematik. (Se figur 3.11.) Flickornas resultat är signifikant bättre i biologi än pojkarnas medan det omvända gäller för huvudområdena fysik och geovetenskap. I det avseendet är resultaten desamma som i TIMSS 1995.

I figur 3.12 tydliggörs dock att försämringen av resultat inte är likformig för samtliga huvudområden i NO. Pojkarnas genomsnittsprestation i kemi var 1995 signifikant bättre än flickornas medan detta inte gäller för de nya resultaten. Pojkarnas genomsnittsprestation i kemi har gått ner från 567 till 528 skalpoäng (-39 skalpoäng) medan flickorna i den tidigare mätningen hade 546 och nu har 524 skalpoäng, dvs. en nedgång på 22 skalpoäng.



**Figur 3.11** Svenska flickors och pojkars genomsnittsprestationer inom NO:s huvudområden i TIMSS 1995 och TIMSS 2003.



**Figur 3.12** Svenska flickors och pojkars genomsnittsprestationer inom NO:s huvudområden i TIMSS 1995 och TIMSS 2003.









## 4 Resultat av enkätundersökningen

I kapitlet presenteras resultat från skolenkäten, lärarenkäten och elevenkäten i TIMSS 2003. Först presenteras uppgifter om skolnivån, närmare bestämt om resurser och klassrumsklimat. Därefter presenteras viss bakgrundsinformation om lärarna, deras utbildning och fortbildning. Det följs av ett avsnitt om undervisningen där undervisningstid, klassrumsaktiviteter samt användningen av datorer, läxor och prov tas upp. Slutligen presenteras elevernas bakgrund, fritidsaktiviteter och attityder till matematik och NO.

### Inledning

Eftersom urvalet gjorts med utgångspunkt från eleverna så att de är representativa för gruppen som helhet redovisas enkätresultaten som procent av eleverna som har lärare eller skolledare som svarat på ett visst sätt. Liksom i tidigare kapitel jämförs Sveriges resultat i TIMSS 2003 i första hand med den s.k. 20-landsgruppen, dvs. medlemmar i OECD och/eller i EU samt Ryska federationen och Singapore. Även Englands resultat presenteras fastän deras data inte uppfyller kraven gällande bortfall och inte räknas in i genomsnittet för 20-landsgruppen. I den mån resultat från TIMSS 1995 tas upp jämförs Sveriges resultat i förekommande fall med 16-landsgruppen, dvs. de länder som genomfört TIMSS 1995 och TIMSS 2003 på ett godkänt sätt.

En av idéerna med TIMSS 2003 är att man ska kunna förklara skillnader mellan olika grupper av elever och dra slutsatser om vilka faktorer som påverkar elevernas resultat. Enkätsvaren bidrar här med en viktig del till bilden av den svenska skolan och undervisningen i Sverige i förhållande till andra länder. I detta kapitel redovisas en del av

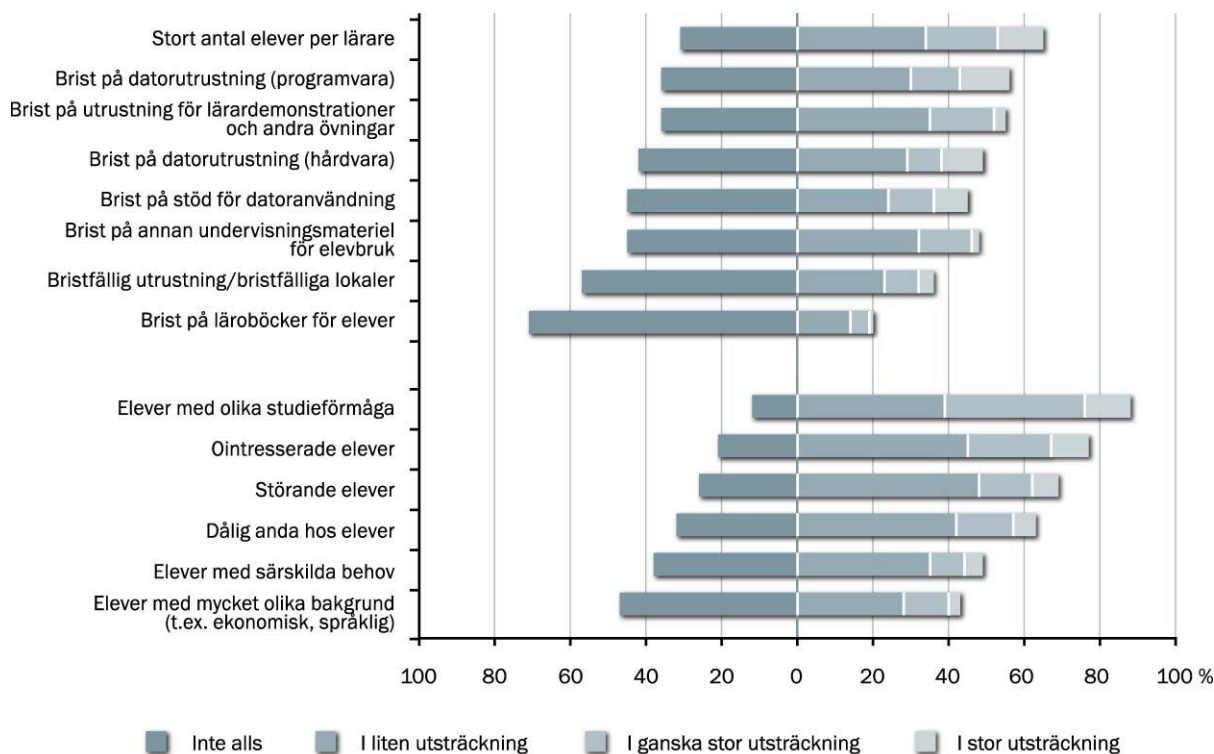
det bakgrundsmaterial som samlats in. Dessutom görs några få och mycket preliminära kopplingar mellan bakgrundsdata och elevernas resultat på kunskapsprovet. Däremot redovisas inte några ingående studier av hur de olika faktorerna påverkar och samverkar i denna första översiktliga rapport.

### Skolorna

#### Klassrumsklimat och resurser

När rektorerna bedömer i vilken mån brister i lokaler och utrustning för matematik och NO påverkar undervisningen hamnar Sverige ungefär i mitten av 20-landsgruppen. Det land där sådana brister minst påverkar undervisningen är Singapore. Jämfört med rektorernas bedömning 1995 har situationen förbättrats något i Sverige – färre elever går i skolor 2003 där brist på resurser i NO upplevs som ett problem. Generellt i 16-landsgruppen har resurs-situationen enligt rektor förbättrats i såväl matematik som NO sedan 1995.

Lärarna fick svara på frågor om vad de upplever som begränsningar för undervisningen. Figur 4.1 visar de



**Figur 4.1** Matematiklärarnas svar på frågan "I vilken utsträckning anser du att följande faktorer begränsar ditt sätt att undervisa i TIMSS-gruppen?" Procent av elever vars lärare valt olika svarsalternativ. Att andelarna sammanlagt inte uppgår till 100 procent beror på att alternativet "inte tillämpligt" inte redovisas i figuren.

svenska matematiklärarnas uppfattning om i hur stor utsträckning olika faktorer påverkar undervisningen. Bilden för NO-lärarna ser ungefär likadan ut men de tycker i aningen högre utsträckning att störande och ointresserade elever påverkar deras sätt att undervisa. Bland NO-lärarna är det också vanligare att bristfällig utrustning/bristfälliga lokaler samt brist på läroböcker, demonstrationsutrusning och undervisningsmateriel påverkar deras sätt att undervisa.

Ungefär en åttondel av de svenska eleverna har lärare som tycker att det stora antalet elever per lärare i stor utsträckning begränsar deras sätt att undervisa i gruppen. Genomsnittsgruppen i Sverige bestod av 21 elever. 1995 var den svenska genomsnittsgruppen i matematik lika stor men NO-gruppen bestod av 23 elever. För 16-landsgruppen har den genomsnittliga gruppstorleken minskat med en elev i matematik och två i NO sedan 1995 men grupperna är ändå större än de svenska med 27 elever i matematik och 28 i NO.

De faktorer som presenteras i den nedre gruppen staplar i figur 4.1 kan kallas "elevfaktorer". Av dessa är, såväl internationellt som i Sverige, andelen elever vars lärare tycker att undervisningen begränsas störst för elever med olika studieförmåga samt ointresserade elever.

En annan enkätfråga gällde elevers uppförande och svaren presenteras i tabell 4.1. Bedömningen har gjorts av skolledare och gäller hur ofta ett visst beteende förekommer på skolan, inte hur omfattande problemen är. Jämfört med de andra länderna är sen ankomst, skolk och svordomar vanligast bland svenska elever. Andelen elever från skolor där ogiltig frånvaro förekommer minst varje vecka är högst i Sverige även om exempelvis Japan har högre andel elever från skolor där det förekommer dagligen. Störningar i klassrummet är vanligast i Sverige och Slovakien (och minst vanliga i Japan). Sverige hör också till de länder där skadegörelse och stöld är förhållandevis vanligt förekommande enligt skolledarna.

**Tabell 4.1** Rektors bedömning av hur ofta olika elevbeteenden förekommer på skolan. Andel elever (%) vars rektor gett ett visst svar i Sverige respektive 20-landsgruppen

|   | Sällan eller aldrig |         | Varje månad |         | Varje vecka eller varje dag |         |
|---|---------------------|---------|-------------|---------|-----------------------------|---------|
|   | Sverige             | 20-land | Sverige     | 20-land | Sverige                     | 20-land |
| Sen ankomst   | 5                   | 49      | 4           | 10      | 92                          | 42      |
| Ogiltigt frånvaro                                       | 19                  | 57      | 11          | 15      | 70                          | 29      |
| Skolk från enskilda lektioner/arbetspass                | 17                  | 67      | 13          | 12      | 70                          | 23      |
| Överträdelse av klädselregler                           | 60                  | 73      | 5           | 8       | 35                          | 20      |
| Störningar i klassrummet                                | 19                  | 42      | 9           | 17      | 72                          | 41      |
| Fusk  | 77                  | 78      | 10          | 13      | 13                          | 13      |
| Svordomar   | 7                   | 57      | 8           | 14      | 85                          | 29      |
| Skadegörelse  | 53                  | 80      | 31          | 14      | 16                          | 7       |
| Stöld   | 78                  | 88      | 22          | 11      | 1                           | 4       |
| Mobbning (psykisk) mellan elever                        | 58                  | 64      | 26          | 22      | 16                          | 15      |
| Vållande av kroppsskada hos annan elev                  | 97                  | 90      | 3           | 8       | 0                           | 3       |
| Okvädningsord eller hot mot lärare eller annan personal | 88                  | 91      | 7           | 7       | 6                           | 5       |
| Vållande av kroppsskada hos lärare eller annan          | 100                 | 100     | 0           | 2       | 0                           | 1       |

Såväl elever som lärare känner sig förhållandevis trygga på de svenska skolorna. Eleverna fick svara på om de blivit bestulna eller mobbade på olika sätt i skolan den senaste månaden. Andelen elever som svarat nej på respektive fråga redovisas i tabell 4.2.

**Tabell 4.2** Andel elever (%) som svarat att händelsen *inte* inträffat den senaste månaden i Sverige respektive 20-landsgruppen

|   | Sverige | 20-landsgruppen |
|---|---------|-----------------|
| Jag blev bestulen   | 92      | 84              |
| En elev (eller flera) gjorde illa mig (t.ex. genom att knuffa, slå, sparka) | 93      | 82              |
| Andra elever tvingade mig att göra saker som jag inte ville göra            | 98      | 93              |
| Jag blev retad eller fick ta emot glåpord                                   | 89      | 75              |
| Jag fick inte vara med i andra elevers aktiviteter                          | 95      | 89              |

När det gäller var och en av dessa händelser hör Sverige till de länder i 20-landsgruppen där andelen som svarat att det inte inträffat den senaste månaden är absolut störst. Hela 78 procent av de svenska eleverna har svarat nej på alla dessa fem frågor, vilket är högst andel av alla deltagande länder. Motsvarande andel var mindre än 50 procent för Singapore, Australien och Nya Zeeland vilka därmed hamnade lägst bland länderna i 20-landsgruppen.

## Lärarna

När det gäller vad som krävs för att vara lärare i matematik eller NO i skolår 8 angavs huruvida något eller flera av följande fem krav ställdes i de deltagande länderna: att de deltagit i handledd praktik, klarat en lärarexamen, hade examen inom grundläggande högskoleutbildning, slutfört en provperiod eller ett introduktionsprogram. Det är endast i Lettland och Slovakien som bara ett av kraven ställs på lärarna (högskoleutbildning), i övrigt ställs minst två av kraven. Alla i 20-landsgruppen utom Nederländerna och Norge kräver högskoleutbildning i både matematik och NO och alla utom Cypern, Italien, Lettland och Slovakien kräver praktik. Förutom dessa två krav ställs i Sverige också kravet att ha klarat en lärarexamen. I redovisningen nedan kallas alla som besvarat lärarenkäten för lärare oavsett om de uppfyller ovanstående krav eller inte.

De flesta svenska elever undervisas i såväl matematik som NO av lärare som svarat att de har genomgått en lärarutbildning (86 %). Av de elever som har matematiklärare som svarat att de inte genomgått lärarutbildning har drygt hälften lärare som haft matematik som huvudsaklig inriktning på högskolestudierna och nästan en tredjedel som har högskolestudier men inte inriktade på matematik eller naturvetenskap. Omkring nio av tio svenska elever undervisas i matematik eller NO av en lärare som har examen inom grundläggande högskoleutbildning eller mer utbildning än så, vilket motsvarar genomsnittet för 20-landsgruppen.

Sverige har en förhållandevis hög andel elever som undervisas av NO-lärare med lärarutbildning i NO-ämnen om man jämför med genomsnittet i 20-landsgruppen (58 respektive 33 procent). När det gäller högskoleutbildning i något av NO-ämnena hamnar Sverige med sina 86 procent ganska nära 20-lands-genomsnittet. Det framgår inte av Sveriges data i vilken utsträckning lärarna undervisar i de ämnen deras studier främst varit inriktade på.

1995 undervisades ungefär en tredjedel av de svenska eleverna i skolår 8 av kvinnor. I TIMSS 2003 undervisas omkring 45 procent av de svenska eleverna av kvinnliga lärare i matematik och NO, vilket placerar Sverige bland de 20-länder som har lägst andel kvinnliga lärare. Nästan två tredjedelar av eleverna i länderna i 20-landsgruppen har kvinnliga lärare i matematik och några procent färre i NO. I Ryska federationen, Lettland och Litauen undervisas mer än 90 procent av eleverna av kvinnliga matematiklärare och mer än 80 procent av kvinnliga NO-lärare. I exempelvis Japan är det övervägande manliga lärare.

Att det har skett något av ett generationsskifte bland svenska lärare mellan 1995 och 2003 syns tydligast när man ser på hur länge de arbetat som lärare. Den genomsnittliga tiden i yrket har minskat från 18-19 år 1995 till 13-14 år 2003. När studien genomfördes 1995 hade ungefär en fjärdedel av de svenska eleverna lärare som arbetat som lärare i högst tio år. I TIMSS 2003 uppgick andelen elever med sådana lärare till mer än hälften. För 16-landsgruppen i genomsnitt hade såväl matematik- som NO-lärarna i TIMSS 1995 arbetat i omkring 16 år i genomsnitt. 2003 var genomsnittet 16 år för matematiklärarna och 15 år för NO-lärarna i 16-landsgruppen.

### Fortbildning

Enligt rektorerna är den vanligaste typen av fortbildningsaktiviteter i matematik och NO för svenska lärare i skolår 8 inriktade på ämneskunskaper. 78 procent av eleverna går på skolor där lärarna i skolår 8 deltagit i fortbildning i ämneskunskaper under läsåret enligt rektor. Näst vanligast är utformning av eller stöd för skolans egen utvecklingsplan (70 %). För övriga kategorier (stöd

**Tabell 4.3** Andel elever i länderna i 20-landsgruppen med matematiklärare som enligt egen uppgift deltagit i fortbildning under de senaste två åren

| Länder                 | Andel elever (%) med lärare som deltagit i fortbildning i matematik de senaste två åren |                                  |                      |                               |  |                                    |
|------------------------|---|----------------------------------|----------------------|-------------------------------|--|------------------------------------|
|                        | Ämnesinnehåll i matematik   | Pedagogik/metodik inom matematik | Kursplan i matematik | Integration av IT i matematik | Utveckling av elevers kritiska tänkande eller problemlösningsfärdigheter | Bedömning av kunskaper i matematik |
| Australien             | 68 (3,7)  | 56 (4,0)                         | 71 (3,7)             | 70 (4,0)                      | 47 (4,8)   | 57 (4,4)                           |
| Belgien fl.            | 53 (3,6)  | 40 (3,6)                         | 42 (3,8)             | 76 (3,2)                      | 24 (3,2)   | 20 (3,4)                           |
| Cypern                 | 71 (2,1)  | 65 (2,9)                         | 74 (2,6)             | 64 (2,7)                      | 45 (3,5)   | 50 (3,1)                           |
| Estland                | 63 (4,1)  | 74 (3,6)                         | 74 (3,7)             | 70 (3,7)                      | 49 (3,9)   | 50 (4,1)                           |
| Italien                | 22 (3,1)  | 28 (3,3)                         | 15 (2,7)             | 52 (3,8)                      | 13 (2,3)   | 20 (3,1)                           |
| Japan                  | 63 (3,9)  | 71 (3,7)                         | 41 (4,0)             | 27 (4,2)                      | 30 (4,1)   | 57 (4,3)                           |
| Lettland               | 80 (3,5)  | 72 (3,9)                         | 83 (3,0)             | 48 (4,4)                      | 65 (4,1)   | 72 (4,1)                           |
| Litauen                | 86 (2,7)  | 76 (3,1)                         | 67 (3,8)             | 63 (3,7)                      | 43 (4,1)   | 55 (4,0)                           |
| Nederländerna          | 38 (4,5)  | 43 (4,6)                         | 15 (3,2)             | 42 (4,9)                      | 29 (4,0)   | 11 (3,0)                           |
| Norge                  | 28 (4,1)  | 33 (4,2)                         | 16 (3,3)             | 30 (4,2)                      | 15 (3,2)   | 27 (3,8)                           |
| Nya Zeeland            | 82 (2,9)  | 61 (3,9)                         | 78 (3,4)             | 53 (5,4)                      | 52 (4,0)   | 79 (4,0)                           |
| Ryska fed.             | 70 (4,0)  | 64 (4,1)                         | 70 (3,8)             | 52 (2,8)                      | 53 (4,4)   | 55 (3,5)                           |
| Singapore              | 76 (2,3)  | 78 (2,3)                         | 59 (2,4)             | 88 (1,6)                      | 70 (2,4)   | 58 (2,6)                           |
| Skottland              | 68 (4,5)  | 77 (3,3)                         | 57 (4,6)             | 83 (3,6)                      | 42 (5,1)   | 40 (4,5)                           |
| Slovakien              | 50 (4,4)  | 41 (4,5)                         | 50 (3,8)             | 34 (3,9)                      | 35 (4,5)   | 36 (4,4)                           |
| Slovenien              | 86 (2,8)  | 88 (3,0)                         | 79 (3,0)             | 46 (4,0)                      | 53 (4,0)   | 69 (3,6)                           |
| <b>Sverige</b>         | <b>44 (3,8)</b>   | <b>50 (3,6)</b>                  | <b>35 (3,3)</b>      | <b>12 (2,7)</b>               | <b>35 (3,6)</b>  | <b>31 (3,4)</b>                    |
| Sydkorea*              | 32 (3,4)  | 36 (3,3)                         | 29 (3,4)             | 43 (3,5)                      | 12 (2,1)   | 21 (2,7)                           |
| Ungern                 | 49 (4,2)  | 44 (3,6)                         | 48 (3,6)             | 17 (3,0)                      | 26 (3,3)   | 29 (3,8)                           |
| USA                    | 83 (2,5)  | 75 (2,7)                         | 83 (2,5)             | 74 (3,0)                      | 76 (2,4)   | 74 (2,7)                           |
| England*               | 66 (5,8)  | 83 (4,1)                         | 78 (4,6)             | 63 (5,4)                      | 52 (6,1)   | 55 (5,4)                           |
| <b>20-landsgruppen</b> | <b>61 (0,8)</b>   | <b>59 (0,8)</b>                  | <b>54 (0,8)</b>      | <b>52 (0,8)</b>               | <b>41 (0,8)</b>  | <b>46 (0,8)</b>                    |

\* Länder som inte uppfyller kraven rörande bortfall för denna fråga.



i implementeringen av kursplanen, fortbildning i undervisningsmetodik, användning av informations- och kommunikationsteknik för pedagogiska ändamål) är andelen elever på skolor där lärarna deltagit mellan 51 och 62 procent. För samtliga kategorier ligger det svenska deltagandet i fortbildningsaktiviteter under 20-landsgenomsnittet.

Lärarna har fått ange om de deltagit i olika typer av fortbildning avseende matematik respektive NO under de senaste två åren. Matematiklärarnas svar redovisas i tabell 4.3 och NO-lärarnas i tabell 4.4.

Det mest påfallande för matematiklärarna är att andelen elever som har lärare som de senaste två åren fått utbildning i användning av IT i matematik i Sverige är bland de absolut lägsta. Resultatet kan ses som särskilt förvånande i ljuset av de senaste årens satsningar på lärarfortbildningen ITIS (IT i skolan). Andelen är signifikant lägre än 20-landsgenomsnittet för de övriga kategorierna också,

utom när det gäller kritiskt tänkande och problemlösningsfärdigheter.

Andelen elever med NO-lärare som deltagit i fortbildning under de senaste två åren är lägre än 20-landsgenomsnittet för samtliga fortbildningskategorier.

## Undervisningen

Vissa länder har integrerad undervisning av NO-ämnen, medan man i andra länder delar upp undervisningen i olika ämnen. (Se tabell 4.5.) I den internationella rapporten redovisas svar från enkäterna dels för integrerad NO, dels uppdelat på biologi, geovetenskap, kemi och fysik. I Sverige förekommer såväl integrerad som ämnesuppdelad NO-undervisning. Eleverna har fått besvara enkätfrågor om varje ämne för sig och deras svar redovisas alltså ämnesvis. Här redovisas endast resultaten för biologi, kemi och fysik eftersom geografi inte räknas till naturorienterande

**Tabell 4.4** Andel elever i länderna i 20-landsgruppen med NO-lärare som enligt egen uppgift deltagit i fortbildning under de senaste två åren

| Länder                 | Andel elever (%) med lärare som deltagit i fortbildning i NO de senaste två åren |                           |                 |                        |   |                             |
|------------------------|--|---------------------------|-----------------|------------------------|---|-----------------------------|
|                        | Ämnesinnehåll i NO   | Pedagogik/metodik inom NO | Kursplan i NO   | Integration av IT i NO | Utveckling av elevers kritiska tänkande eller undersökande arbetssätt | Bedömning av kunskaper i NO |
| Australien*            | 69 (3,7)   | 57 (4,1)                  | 71 (3,1)        | 64 (3,7)               | 53 (4,2)  | 60 (3,9)                    |
| Belgien fl.            | 47 (3,1)   | 35 (3,2)                  | 44 (3,3)        | 50 (3,3)               | 11 (2,0)  | 15 (2,2)                    |
| Cypern                 | 61 (1,4)   | 59 (1,0)                  | 56 (1,4)        | 59 (1,0)               | 46 (1,4)  | 38 (0,9)                    |
| Estland                | 66 (2,8)   | 71 (2,2)                  | 65 (2,7)        | 70 (2,5)               | 39 (2,4)  | 33 (2,5)                    |
| Italien                | 35 (3,4)   | 24 (3,0)                  | 11 (2,3)        | 24 (3,2)               | 8 (1,9)   | 10 (2,3)                    |
| Japan                  | 77 (3,4)   | 66 (3,7)                  | 53 (3,8)        | 33 (4,0)               | 18 (3,0)  | 62 (3,8)                    |
| Lettland*              | 67 (2,6)   | 66 (2,9)                  | 70 (2,5)        | 55 (2,9)               | 49 (3,7)  | 64 (2,4)                    |
| Litauen                | 74 (1,9)   | 61 (2,3)                  | 71 (2,0)        | 70 (2,3)               | 44 (2,6)  | 53 (2,8)                    |
| Nederländerna*         | 42 (2,9)   | 37 (3,2)                  | 13 (1,8)        | 35 (2,8)               | 33 (3,7)  | 9 (2,0)                     |
| Norge                  | 20 (2,7)   | 18 (2,9)                  | 9 (2,7)         | 16 (3,1)               | 4 (1,6)   | 8 (2,4)                     |
| Nya Zeeland            | 72 (5,0)   | 46 (5,3)                  | 79 (3,6)        | 52 (5,1)               | 45 (4,2)  | 84 (3,6)                    |
| Ryska fed.             | 60 (3,0)   | 68 (2,9)                  | 70 (2,2)        | 50 (2,9)               | 36 (2,7)  | 46 (2,1)                    |
| Singapore              | 79 (2,0)   | 76 (2,6)                  | 66 (2,7)        | 82 (2,3)               | 63 (2,4)  | 70 (2,2)                    |
| Skottland*             | 65 (3,0)   | 67 (2,7)                  | 56 (2,8)        | 68 (2,9)               | 50 (3,5)  | 44 (2,9)                    |
| Slovakien              | 67 (2,8)   | 47 (3,4)                  | 52 (2,9)        | 43 (2,5)               | 30 (2,4)  | 35 (2,5)                    |
| Slovenien              | 90 (1,6)   | 71 (2,5)                  | 74 (2,4)        | 61 (2,9)               | 55 (2,5)  | 76 (2,3)                    |
| <b>Sverige</b>         | <b>48 (3,3)</b>  | <b>40 (3,3)</b>           | <b>26 (2,9)</b> | <b>20 (2,5)</b>        | <b>27 (2,9)</b>   | <b>22 (2,8)</b>             |
| Sydkorea*              | 49 (3,8)   | 35 (3,5)                  | 40 (3,4)        | 44 (3,8)               | 27 (3,2)  | 24 (2,9)                    |
| Ungern                 | 53 (2,7)   | 41 (2,6)                  | 48 (2,6)        | 16 (1,8)               | 23 (2,3)  | 23 (2,3)                    |
| USA                    | 82 (2,3)   | 65 (3,2)                  | 85 (2,0)        | 80 (2,7)               | 77 (2,6)  | 65 (2,6)                    |
| England*               | 67 (4,7)   | 82 (3,6)                  | 73 (3,8)        | 64 (5,0)               | 54 (4,5)  | 59 (4,2)                    |
| <b>20-landsgruppen</b> | <b>61 (0,7)</b>  | <b>53 (0,7)</b>           | <b>53 (0,6)</b> | <b>50 (0,7)</b>        | <b>37 (0,6)</b>   | <b>42 (0,6)</b>             |

\* Länder som inte uppfyller kraven rörande bortfall för denna fråga.

**Tabell 4.5** Länderna i 20-landsgruppen efter vilken typ av NO-undervisning som bedrivits<sup>1</sup>

| Integrerad NO | Separata NO-ämnen  |
|---------------|--------------------|
| Australien    | Belgien            |
| (England)     | Cypern             |
| Italien       | Estland            |
| Japan         | Lettland           |
| Norge         | Litauen            |
| Nya Zeeland   | Nederländerna      |
| Singapore     | Ryska federationen |
| Skottland     | Slovakien          |
| Sydkorea      | Slovenien          |
| USA           | Ungern             |

ämnen i Sverige. Eftersom eleverna ofta har samma lärare i flera NO-ämnen har det inte alltid gått att avgöra om undervisningen bedrivits integrerat eller uppdelat på ämnen varför de svenska lärarnas svar redovisas för integrerad NO.

### Undervisningstid

Uppgifter om timantal och andel av total undervisningstid bygger på data från lärar- och skolenkäter och överensstämmer inte exakt med angivelserna i de olika ländernas läroplaner. Dessutom är svarsbortfallet stort för dessa frågor i flera av länderna.

### Matematik

Enligt uppgifter från de svenska skolledarna och lärarna har eleverna 91 timmar matematik per år, vilket utgör ungefär 10 procent av den totala undervisningstid rektorerna angett. I 20-landsgruppen är det bara Cypern som har lägre antal timmar i matematik än Sverige enligt dessa uträkningar. Förutom dessa två länder är det i 20-landsgruppen bara Sydkorea, Japan och Nederländerna som inte har högre andel matematik än 10 procent. Sydkorea och Japan har dock fler timmar i matematik per år än Sverige. Genomsnittlig undervisningstid för 20-landsgruppen är 118 timmar och 12 procent av total undervisningstid. Skottland har flest timmar i matematik i 20-landsgruppen.

Tio procent av den totala undervisningstiden är lägre än det genomsnitt på 13,5 procent som svenska elever enligt läroplanen i genomsnitt ska ha för matematik per läsår, men den uträknade procentandelen är lägre än den som anges i styrdokumentet för flera av länderna i 20-landsgruppen. Italien och Sverige har dock bland de största ”underskotten”.

### NO

Sverige beräknas ha 131 timmar per år i NO, vilket utgör ungefär 14 procent av den totala undervisningstiden. I Norge har eleverna i genomsnitt 92 timmar per år, vilket utgör 11 procent av den totala undervisningstiden där. Kortast undervisningstid har Italien med 69 timmar. Om man lägger ihop undervisningstiden för de olika ämnena för länderna med separata NO-ämnen har dessa i regel mer undervisningstimmar än länderna med integrerad NO. De förstnämnda har mellan 120 och 284 timmar och de sistnämnda 69-135 timmar.

Andelen tid som ägnas åt NO i Sverige enligt lärares och rektors uppgifter är ett par procentenheter högre än den genomsnittliga andelen enligt läroplanen. Av 20-landsgruppen uppvisar Italien den största skillnaden mellan uträknad och läroplansangiven procentandel för NO med 13 procentenheter ”underskott”.

### Vad gör eleverna på lektionerna?

#### Matematik

Nästan alla svenska elever undervisas med hjälp av någon lärobok. Nio av tio elever har lärare som använder läroboken/läroböckerna som huvudsaklig grund för lektionerna. Även i de andra undersökta länderna är det vanligt med läroböcker i matematik, även om Sverige hör till de länder där störst andel har läroboken som huvudsaklig grund för lektionerna.

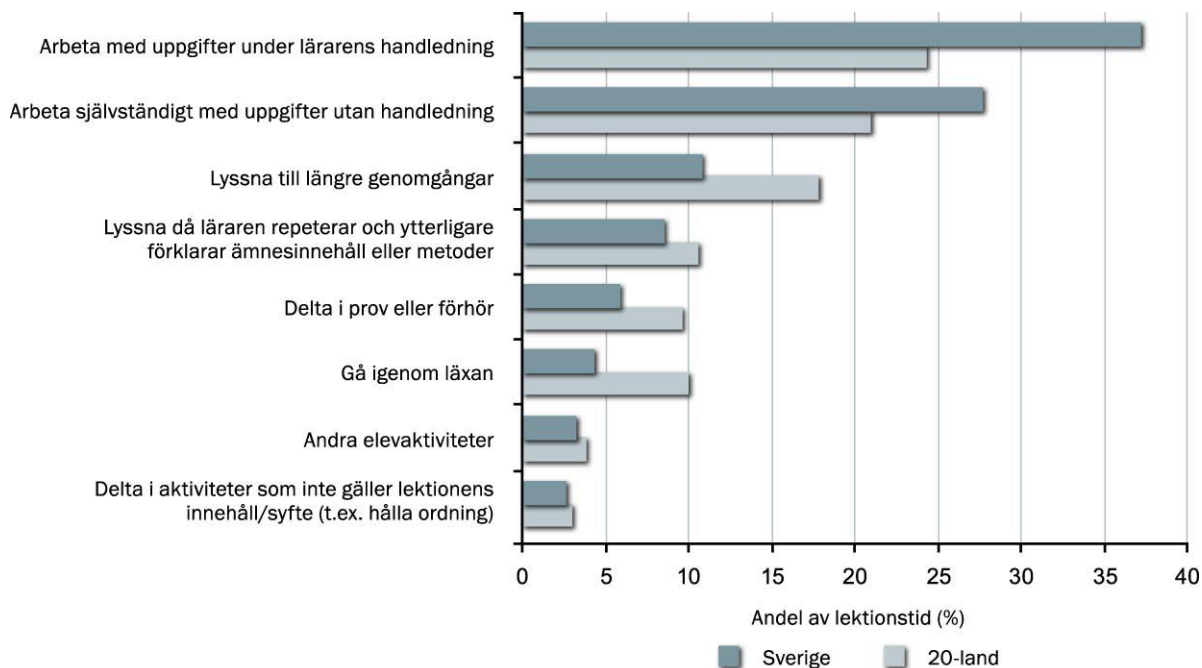
Figur 4.2 visar hur stor andel av lektionstiden i matematik som i genomsnitt ägnas åt olika aktiviteter enligt lärarna.

De största skillnaderna mellan genomsnittliga andelar i Sverige och 20-landsgruppen gäller som synes arbete med uppgifter under lärarens handledning, längre genomgångar och genomgång av läxan. I Sverige ägnas i genomsnitt större del av lektionerna till arbete med uppgifter, med eller utan lärarens handledning, än i 20-landsgruppen. Däremot ägnas en mindre del av lektionerna åt längre genomgångar och läxgenomgångar i Sverige än i 20-landsgruppen i genomsnitt.

Lärarna fick också ange hur ofta de låter eleverna i den grupp som deltar i TIMSS syssla med olika aktiviteter. Resultatet redovisas i tabell 4.6. Endast

<sup>1</sup> England räknas inte in i medelvärdet för 20-landsgruppen. Sveriges data redovisas för separata ämnen för eleverna och som integrerad NO för lärarna.





**Figur 4.2** Genomsnittlig andel av lektionstid för olika klassrumsaktiviteter i Sverige och 20-landsgruppen enligt lärarna.

**Tabell 4.6** Andel elever vars lärare angett att de ägnar sig åt aktiviteten i fråga hälften av lektionerna eller oftare i 20-landsgruppen

| Länder                 | Andel elever (%) vars lärare angett att eleverna ägnar sig åt aktiviteten i fråga hälften av lektionerna eller oftare |                                |   |   |   |                    |  |
|------------------------|---|--------------------------------|---|---|---|--------------------|--|
|                        | Träna addition, subtraktion, multiplikation och division utan att använda miniräknare                                 | Arbeta med bråk och decimaltal | Tolka data i tabeller, diagram eller kurvor | Teckna ekvationer och funktioner för att beskriva samband | Koppla det de lär sig i matematik till sin vardag | Förklara sina svar | Själva bestämma hur de ska gå tillväga för att lösa komplexa problem |
| Australien             | 38 (4,3)  | 26 (3,9)                       | 8 (2,2)                                     | 17 (3,5)  | 39 (4,3)  | 64 (4,2)           | 23 (3,7)   |
| Belgien fl.            | 67 (3,5)  | 45 (3,4)                       | 1 (0,5)                                     | 3 (1,1)   | 32 (3,3)  | 78 (3,0)           | 22 (2,7)   |
| Cypern                 | 69 (2,2)  | 40 (2,1)                       | 7 (1,6)                                     | 40 (2,5)  | 50 (2,5)  | 86 (1,3)           | 68 (2,2)   |
| Estland                | 63 (4,3)  | 61 (4,4)                       | 12 (2,7)                                    | 32 (3,6)  | 62 (3,9)  | 91 (2,5)           | 80 (3,2)   |
| Italien                | 53 (3,5)  | 62 (3,5)                       | 20 (3,0)                                    | 22 (2,8)  | 31 (3,4)  | 89 (2,1)           | 57 (3,4)   |
| Japan                  | 53 (4,3)  | 11 (2,6)                       | 36 (3,7)                                    | 62 (3,7)  | 14 (3,0)  | 44 (3,9)           | 21 (3,5)   |
| Lettland               | 86 (2,6)  | 80 (3,3)                       | 9 (2,1)                                     | 35 (4,0)  | 43 (3,7)  | 80 (3,2)           | 54 (4,0)   |
| Litauen                | 66 (3,7)  | 62 (3,8)                       | 21 (3,0)                                    | 16 (2,8)  | 52 (3,3)  | 92 (2,0)           | 58 (4,0)   |
| Nederländerna          | 15 (3,5)  | 8 (3,0)                        | 34 (4,8)                                    | 28 (4,1)  | 26 (4,2)  | 62 (4,7)           | 19 (4,0)   |
| Norge                  | 5 (2,0)   | 5 (2,1)                        | 2 (1,1)                                     | 4 (1,5)   | 46 (4,4)  | 60 (4,0)           | 32 (3,9)   |
| Nya Zeeland            | 40 (4,2)  | 24 (4,3)                       | 12 (3,6)                                    | 15 (4,4)  | 57 (4,7)  | 75 (4,3)           | 35 (4,4)   |
| Ryska fed.             | 85 (2,4)  | 70 (3,6)                       | 20 (3,1)                                    | 51 (3,7)  | 24 (2,7)  | 93 (1,6)           | 14 (2,7)   |
| Singapore              | 38 (2,5)  | 26 (2,3)                       | 10 (1,6)                                    | 37 (2,8)  | 32 (2,5)  | 48 (2,7)           | 27 (2,5)   |
| Skottland              | 63 (4,5)  | 25 (4,0)                       | 8 (2,7)                                     | 5 (2,4)   | 41 (4,2)  | 69 (4,5)           | 25 (4,5)   |
| Slovakien              | 57 (4,0)  | 56 (4,5)                       | 5 (1,7)                                     | 35 (4,5)  | 66 (4,7)  | 84 (3,1)           | 66 (4,5)   |
| Slovenien              | 71 (3,9)  | 66 (4,0)                       | 6 (1,9)                                     | 12 (2,3)  | 58 (4,6)  | 74 (3,6)           | 46 (4,2)   |
| <b>Sverige</b>         | <b>43 (3,7)</b>   | <b>25 (3,3)</b>                | <b>6 (1,8)</b>                              | <b>6 (1,8)</b>  | <b>40 (3,5)</b>                                   | <b>60 (4,0)</b>    | <b>54 (3,5)</b>  |
| Sydkorea*              | 56 (3,8)  | 32 (3,9)                       | 18 (2,4)                                    | 41 (3,3)  | 50 (3,6)  | 75 (3,1)           | 52 (3,5)   |
| Ungern                 | 75 (3,2)  | 80 (3,4)                       | 5 (1,3)                                     | 50 (4,4)  | 63 (3,7)  | 98 (1,2)           | 68 (4,2)   |
| USA                    | 46 (2,6)  | 45 (3,1)                       | 25 (2,5)                                    | 47 (2,9)  | 66 (2,8)  | 80 (2,4)           | 62 (2,9)   |
| England*               | 50 (5,7)  | 19 (4,4)                       | 9 (3,2)                                     | 14 (3,7)  | 46 (6,9)  | 75 (5,5)           | 45 (7,1)   |
| <b>20-landsgruppen</b> | <b>53 (0,8)</b>   | <b>40 (0,8)</b>                | <b>13 (0,6)</b>                             | <b>26 (0,7)</b>   | <b>45 (0,8)</b>                                   | <b>75 (0,7)</b>    | <b>44 (0,8)</b>  |

\* Länder som inte uppfyller kraven rörande bortfall för denna fråga.

när det gäller att låta eleverna själva bestämma hur de ska gå till väga för att lösa komplexa problem är andelen elever som enligt lärarna gör det hälften av lektionerna eller oftare högre i Sverige än 20-lands-genomsnittet. När det gäller att teckna ekvationer och funktioner för att beskriva samband är den svenska andelen elever som enligt lärarna ofta ägnar sig åt detta bland de lägsta, vilket skulle kunna kopplas till det svaga resultatet i algebra.

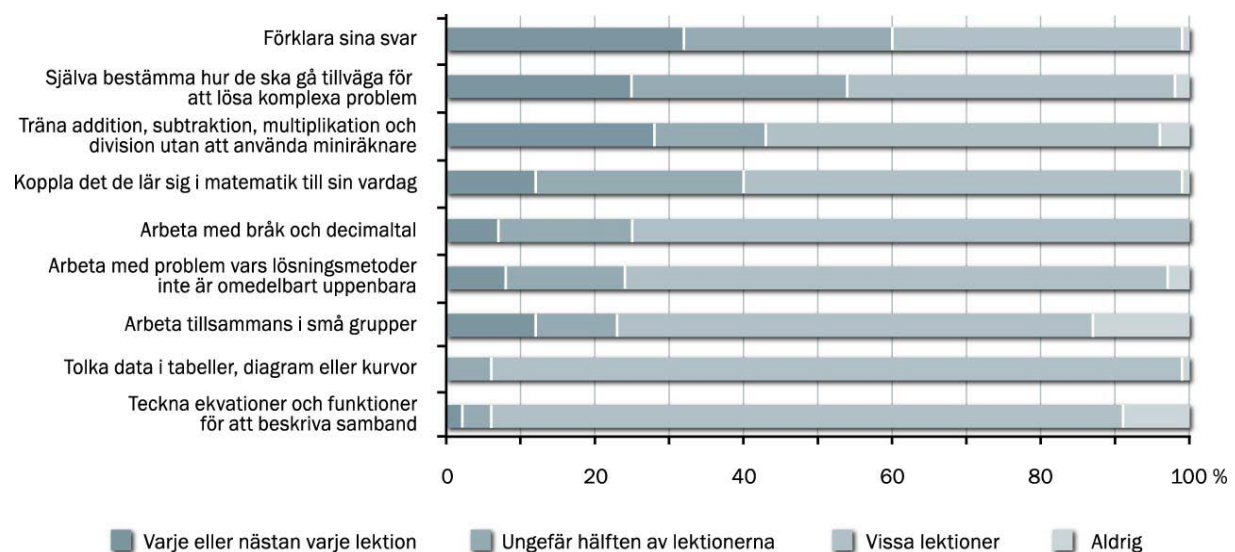
Enligt lärarnas uppgifter tränar åtminstone 85 procent av de lettiska och ryska eleverna räknefärdigheter utan räknare minst hälften av lektionerna. I Nederländerna och Norge är det mycket vanligare att använda miniräknare för vanliga beräkningar än i Lettland och Ryska federationen. Även när det gäller att arbeta med bråk och decimaltal har Lettland och Ryska federationen tillsammans med Ungern en hög andel elever som gör det minst hälften av lektionerna. Förutom Nederländerna och Norge har Japan en låg andel för bråk och decimaltal. När det gäller att tolka data i tabeller, diagram eller kurvor är det vanligast att japanska och nederländska elever gör det minst hälften av lektionerna. Japanska elever får ofta teckna ekvationer och funktioner för att beskriva samband.

Om man rangordnar aktiviteterna i tabellerna ovan samt ytterligare ett par efter hur ofta svenska elever ägnar sig åt dem ser bilden ut som i figur 4.3.

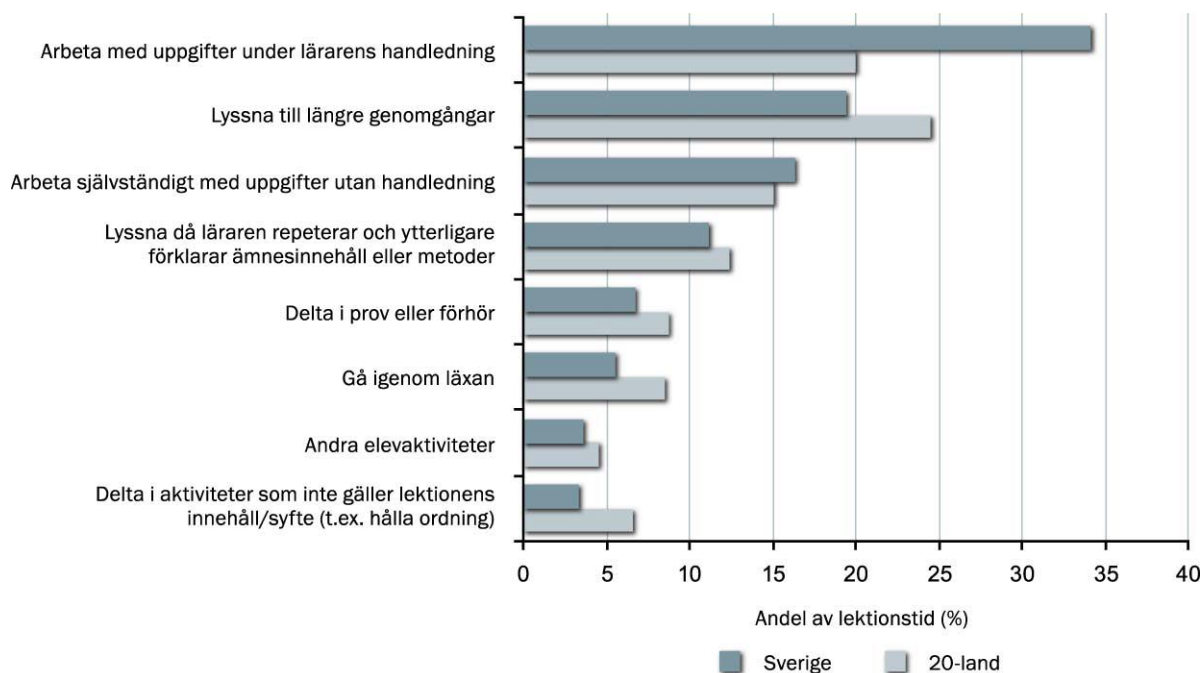
Eftersom frågorna om aktiviteterna under lektionerna inte var exakt likadana i lärarenkäterna i TIMSS 1995 kan man inte jämföra alla svaren, men det verkar som om eleverna i Sverige arbetade i grupp något oftare 1995 och tränade räknefärdigheter mer.

Om man jämför lärarnas svar i TIMSS 2003 med vad de svenska eleverna rapporterade att de fick göra på matematiklektionerna stämmer de ungefär när det gäller att förklara sina svar, men eleverna upplever inte att de sysslar så mycket med att koppla det de lär sig i matematik till sin vardag – 25 procent av eleverna angav att de gjorde detta hälften av lektionerna eller oftare. Mer än hälften av de svenska eleverna hävdar att de aldrig arbetar i smågrupper på matematiklektionerna.

I så gott som alla 20-länder tycker eleverna att de sysslar med att teckna ekvationer och funktioner för att beskriva samband och att tolka data i tabeller, diagram eller kurvor oftare än vad lärarna anger. I många länder, däribland Sverige, tycker eleverna också att de arbetar med bråk och decimaltal oftare än lärarna anger. När det gäller att träna på de olika räknesätten utan räknare är det dock fler länder där elevernas skattning är lägre än lärarnas. Eleverna i Singapore har genomgående högre skattningar än lärarna.



**Figur 4.3** Andel svenska elever vars lärare gett ett visst svar på frågan "Hur ofta ber du eleverna i TIMSS-gruppen att göra följande när du undervisar dem i matematik?".



**Figur 4.4** Genomsnittlig procentandel av lektionstid för olika klassrumsaktiviteter i NO i Sverige och 20-landsgruppen enligt lärarna.

## NO

Endast 3 procent av de svenska eleverna har lärare som inte använder någon lärobok. Till skillnad från i matematik är det dock bara 4 av 10 elever vars lärare har läroboken (eller läroböckerna) som huvudsaklig grund för lektionen. Andelen som undervisas med läroboken som komplement är stor i förhållande till de flesta 20-länder. I flera av 20-länderna använder nästan alla elevers lärare någon lärobok och i de flesta fall används boken eller böckerna som huvudsaklig grund för lektionerna.

När det gäller vad man ägnar lektionerna åt uppger de svenska lärarna att eleverna mest arbetar med uppgifter under lärarens handledning. Omkring en tredjedel av lektionstiden under en vanlig vecka går åt till detta. Näst vanligast är att eleverna får lyssna till längre genomgångar. Övriga aktiviteter som lärarna fått ta ställning till framgår av figur 4.4.

Den största skillnaden mellan Sverige och 20-landsgruppen när det gäller klassrumsaktiviteterna gäller som synes arbete med uppgifter under lärarens handledning, vilket är mer vanligt i Sverige.

I enkäterna frågade man bl.a. om sex olika aktiviteter som kan relateras till ett undersökande arbetsätt. Enligt elevernas egna uppgifter är det minst vanligt att relatera det man lär sig till sin vardag –

28-32 procent gör det hälften av lektionerna eller oftare. Det är också den enda av aktiviteterna där vi i alla tre ämnena ligger under genomsnittet för de länder i 20-landsgruppen som har separata NO-ämnen. Uppemot 50 procent av de svenska eleverna anger att de får skriva ner och förklara observerade händelser under minst hälften av lektionerna i biologi och fysik och ännu fler i kemi. Att göra experiment eller undersökningar är vanligast i kemi och minst vanligt i biologi. Det är dock vanligare att arbeta med experiment i biologi i Sverige än i 20-landsgruppen i genomsnitt. Att svenska elever får se på när läraren visar dem ett experiment eller en undersökning är ungefär lika vanligt som att de själva gör experiment inom samtliga ämnen, men att planera experimenten är mindre vanligt. Omkring hälften av de svenska eleverna arbetar i smågrupper med experiment minst hälften av lektionerna i kemi och fysik jämfört med omkring en tredjedel i 20-landsgruppen i genomsnitt.

De svenska lärarnas syn på vad som händer på lektionerna skiljer sig en del från elevernas, även med tanke på att lärarnas svar inte är uppdelade på ämnen. Hela 74 procent av eleverna har lärare som menar att de ofta ber eleverna koppla det de lär sig i NO till sin vardag, vilket skall jämföras med elevernas svar (28-32 %). När det gäller att arbeta i små grupper med experiment eller undersökningar

får omkring tre fjärdedelar av eleverna göra det ofta enligt sina lärare. Att eleverna får utföra experiment är nästan lika vanligt. Minst vanligt är att eleverna ser på när lärarna visar dem ett experiment eller en undersökning och att eleverna utformar eller planerar experiment eller undersökningar. Jämfört med undersökningen 1995 verkar det som om det blivit vanligare att skriva ner och förklara observerade händelser samt att arbeta i smågrupper.

Den genomsnittliga andelen elever i som enligt lärarna sysslar med aktiviteterna hälften av lektionerna eller oftare är högre i Sverige för alla kategorier jämfört med de länder som har integrerad NO i 20-landsgruppen.

### Datoranvändning

Enligt deras lärare har 46 procent av de svenska eleverna i TIMSS 2003 tillgång till datorer under matematiklektionerna och 64 procent under NO-lektionerna. Genomsnittet i 20-landsgruppen är 44 procent för matematik och 52 för NO. Det land där flest elever har tillgång till datorer under lektionerna är Japan för matematik och Korea för NO (båda 86 %).

I TIMSS 1995 fick eleverna frågan hur ofta de använde datorer på matematiklektionerna och då svarade 56 procent av de svenska eleverna att de aldrig använde datorer och ett par procent svarade nästan alltid. Andelen som svarade nästan alltid var lika stor i 16-landsgruppen i genomsnitt men hela 85 procent svarade att de aldrig använde datorer på matematiklektionerna.

Datorer används inte särskilt ofta i undervisningen i vare sig matematik eller NO i skolår 8 i Sverige i TIMSS 2003. Den vanligaste aktiviteten vid datorn i matematik för svenska elever är enligt deras lärare att öva färdigheter och procedurer medan det är lite mer ovanligt att upptäcka matematiska principer och begrepp eller söka efter idéer och information.

Omkring en tredjedel av de svenska eleverna får åtminstone ibland använda datorer på NO-lektionerna för att bearbeta och analysera data. Omkring en tiondel av eleverna får ibland studera naturfenomen via simuleringar eller genomföra vetenskapliga procedurer eller experiment med hjälp av dator, något som är vanligare i 20-landsgruppen i genomsnitt. Något fler (19 %) får träna färdigheter och öva på metoder på datorn. Enligt lärarna är det

vanligaste användningsområdet att söka efter idéer och information – de flesta som har tillgång till datorer gör det åtminstone vissa lektioner.

Eleverna fick en fråga om hur ofta de använder datorer för att leta fram information och idéer inom de olika ämnena. Frågan gällde inte bara datoranvändning under lektionstid utan var mer allmänt ställd. Andelen svenska elever som anger att de aldrig gör det uppgår till nästan två tredjedelar i matematik, omkring hälften i fysik respektive kemi och är något lägre i biologi (38 %). Sverige, Nederländerna och Japan hör till de länder i 20-landsgruppen där eleverna mest sällan använder datorer till söka efter idéer och information i matematik. Mest vanligt är det bland cypriotiska och sydkoreanska elever. När det gäller NO hamnar Sverige ungefär i mitten bland 20-länderna när det gäller användningen av datorer för att söka information om respektive ämne.

De elever inom varje land som svarat att de minst en gång i veckan använder datorer för att leta fram information och idéer inom matematik eller inom de naturvetenskapliga ämnena verkar ha något sämre genomsnittligt resultat än de elever som mer sällan använder datorer på detta sätt.

Nederländerna, Sverige och Sydkorea är de länder där flest elever har tillgång till dator hemma – 98 procent. I omkring hälften av 20-länderna har mer än 90 procent tillgång till dator. Andelen elever som har dator hemma har ökat kraftigt sedan 1995. I procentenheter räknat uppvisar Hong Kong, Sydkorea och Singapore den största ökningen av de länder som deltog även 1995. I Ryska federationen har andelen inte ökat. I Skottland är nivån ungefär densamma som 1995 eftersom nio av tio elever hade dator hemma redan då.

### Läxor

5 procent av de svenska eleverna uppger att de inte ägnar något tid åt läxläsning en vanlig skoldag, före och efter skolan. Ytterligare 41 procent av eleverna ägnar läxorna mindre än en timme. 13 procent använder mer än två timmar till läxläsning en vanlig skoldag. I de flesta länder ägnar eleverna i genomsnitt mer tid åt läxor än så, men bland länderna med låga värden för denna fråga återfinns förutom Sverige exempelvis Japan, Sydkorea och Skottland.



### Matematik

Enligt egen uppgift ägnar de svenska, japanska och engelska eleverna minst tid åt läxor av alla deltagande länders elever, dvs. har störst andel som får en kortare läxa (högst 30 minuter) högst två gånger i veckan. I 20-landsgruppen uppger de italienska och ryska eleverna att de får mest läxa. Det finns inget enkelt samband mellan läxa och resultat. I exempelvis Singapore har eleverna med mest läxa bäst resultat medan det i exempelvis Sverige är eleverna med minst läxa som har bäst resultat.

Enligt lärarna får 59 procent av eleverna en kortare läxa högst hälften av lektionerna, vilket stämmer ungefär med elevernas bedömning. Enligt lärarna får 17 procent av de svenska eleverna får en längre läxa (minst 30 minuter) minst hälften av lektionerna. De flesta av 20-länderna har lika låg eller lägre andel elever i den sistnämnda kategorin, men bara (England), Skottland, Sydkorea, Belgien och Japan har så hög andel i den förstnämnda.

Tio procent av de svenska eleverna har lärare som anger att de aldrig ger hemläxa i matematik, vilket är högst andel av alla deltagande länder. Endast åtta procent av eleverna i Sverige får hemläxa varje eller nästan varje lektion, vilket är markant lägre än övriga länder. Det enda land förutom Sverige där mer än hälften av eleverna enligt läraren får läxa mer sällan än hälften av lektionerna är Japan. När det gäller läxornas längd avviker vi mindre från övriga länder än när det gäller frekvens. Få svenska elever får läxor som beräknas ta en genomsnittlig elev mindre än 15 eller mer än 60 minuter.

För att ge en mer fullständig bild bör man nog nämna att i de flesta länder är det vanligare med extraundervisning i matematik än i Sverige. En av de förklaringar som gavs efter TIMSS 1995 till att japanska elever inte hade så mycket läxa var att många japanska elever har extra undervisning utanför skolan och att lärarna därför tvekar att ge dem mycket läxa. I exempelvis Sydkorea har hälften av eleverna extra undervisning i matematik nästan varje dag och endast 29 procent har aldrig eller nästan aldrig den typen av undervisning. I Sverige har 81 procent aldrig eller nästan aldrig sådan undervisning i matematik. Generellt för de deltagande länderna gäller att extraundervisning är vanligare i matematik än i NO.

Den vanligaste typen av läxa i såväl Sverige som 20-landsgruppen är att arbeta med uppgifter eller frågor. Att samla in och redovisa data och att hitta tillämpningar av det innehåll som behandlats är inte lika vanligt, men vanligare i 20-landsgruppen än i Sverige.

### NO

Enligt elevernas uppgifter hör svenska elever till dem som ägnar mindre tid åt läxor i kemi och fysik än 20-landsgruppen i genomsnitt. När det gäller NO-ämnena menar omkring 60 procent av de svenska eleverna att de får en kort läxa (högst 30 minuter) högst två gånger i veckan. I Ryska federationen har 23-40 procent av eleverna svarat att de får en lång läxa (minst 30 minuter) minst tre gånger i veckan i dessa ämnen.

Bland de 20-länder som undervisar integrerat i naturvetenskapliga ämnen har eleverna i Singapore mest och Japan, Skottland och Sydkorea minst läxor, enligt egen uppgift.

Mer än hälften av de svenska eleverna får enligt lärarna ingen läxa eller en kort läxa högst hälften av lektionerna. Ca 10 procent av eleverna får en lång läxa oftare än så. Om man rangordnar länderna efter andel elever som får en lång läxa hälften av lektionerna eller mer enligt lärarnas uppgift så hamnar Sverige ungefär i mitten. Enligt lärarna i 20-landsgruppen får eleverna i Italien mest läxa och de slovakiska, belgiska, skotska och japanska eleverna hör till dem som får minst. Jämfört med 20-landsgruppen i genomsnitt får svenska elever mer sällan läxor, men de tar i gengäld längre tid.

NO-lärarna uppger att de vanligaste typerna av läxa eleverna får i NO är att arbeta med uppgifter eller frågor eller att läsa i en lärobok eller kompletterande materiel. Det gäller både Sverige och 20-landsgruppen i genomsnitt. Att skriva egna arbeten är också ganska vanligt i Sverige, vanligare än i 20-landsgruppen i genomsnitt. Att hitta tillämpningar av det ämnesinnehåll som behandlats är däremot mindre vanligt – omkring hälften av de svenska eleverna gör aldrig eller nästan aldrig det. Att skriva egna arbeten är vanligare än projektarbete som är vanligare än att arbeta med små undersökningar eller att samla in data. Det sistnämnda är ungefär lika ovanligt som att de får i läxa att skriva definitioner eller andra korta skrivuppgifter.

## Prov

### Matematik

Av de svenska elever som får prov (vilket är nästan alla) får de flesta enligt deras lärare prov några gånger per år (70 %). Sverige och Skottland har högst andel elever som bara får prov några gånger per år. Enligt 20-landsgenomsnittet får 44 procent av eleverna prov varannan vecka eller oftare. I Sverige får bara en procent av eleverna prov så ofta.

84 procent av de svenska eleverna får enligt sina lärare i regel huvudsakligen eller bara provuppgifter med egenformulerade svar. Omkring 5 procent får prov med huvudsakligen eller bara färdiga svarsalternativ. I 20-landsgruppen får 72 procent av eleverna mest eller enbart provuppgifter med egenformulerade svar och 11 procent mest eller enbart färdiga svarsalternativ.

Lärarna fick också frågan hur ofta de tar med vissa typer av uppgifter i matematikproven. Uppgifter som omfattar tillämpningar av matematiska procedurer är vanliga men uppgifter som omfattar att leta efter mönster eller samband är ovanligare. Bland 20-länderna i genomsnitt förekommer båda dessa frågetyper aningen oftare än i Sverige. I Sverige är uppgifter som kräver förklaringar eller motiveringar vanliga jämfört med övriga 20-länder.

### NO

Sverige hör till de länder där det är vanligast att eleverna enligt sina lärare får NO-prov högst ett par gånger per år – 62 procent i Sverige och 27 procent i 20-landsgruppen. För eleverna i Slovenien är det dock ännu ovanligare att ha prov ofta – endast 7 procent får prov oftare än ett par gånger om året. Ett par procent av de svenska eleverna får prov minst varannan vecka. I 20-landsgruppen får i genomsnitt en fjärdedel av eleverna prov minst varannan vecka.

92 procent av de svenska eleverna får prov som endast eller mest innehåller uppgifter där svaren formuleras av eleven själv. Endast en procent av eleverna får mest frågor med färdiga svarsalternativ. Sverige och Norge avviker från de övriga länderna med sin höga andel provuppgifter med egenformulerade svar. I de flesta länder återfinns majoriteten av eleverna i gruppen som får omkring hälften av varje uppgiftstyp. I Sydkorea får 71 procent av eleverna prov med huvudsakligen färdiga svarsalternativ, vilket är betydligt högre andel än i övriga deltagande länder.

Såväl i Sverige som i 20-landsgruppen i genomsnitt är det mycket vanligt att använda sig av provuppgifter som fordrar förståelse av begrepp, samband och processer. Uppgifter som bygger på att eleven kommer ihåg fakta eller tillvägagångssätt förekommer inte fullt lika ofta men är vanligare än uppgifter som inbegriper hypoteser och slutsatser.

## Elevbakgrund

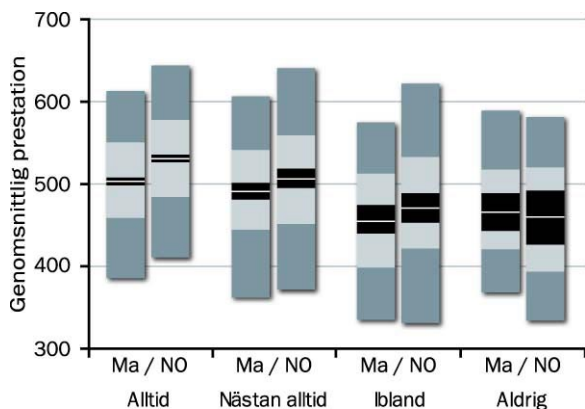
### Språk

62 procent av de svenska eleverna går på skolor där minst nio av tio elever har svenska som modersmål. Motsvarande andelar som går på sådana skolor i exempelvis Norge och USA är 89 respektive 78 procent. Genomsnittet för 20-landsgruppen är 80 procent. Alla japanska elever går på skolor där minst 9 av 10 har japanska som modersmål.

Av eleverna i Sverige är 91 procent födda här. De allra flesta av dem talar svenska hemma. Av dem som är födda utomlands talar mer än hälften alltid eller nästan alltid svenska hemma

84 procent av eleverna i Sverige talar alltid svenska hemma och ytterligare 10 procent nästan alltid. Endast en procent pratar aldrig svenska hemma. Våra data liknar exempelvis USA:s och Norges i detta avseende. I Japan, Italien och Ungern talar 94-95 procent alltid samma språk hemma som TIMSS-provet gavs på. Singapore är det enda landet i 20-landsgruppen där mindre än 70 procent av eleverna alltid talar det språk provet gavs på – där var andelen 23 procent.

De som alltid eller nästan alltid pratar svenska hemma lyckas bättre, framför allt på NO-uppgifterna. Förhållandet mellan resultat och hemspråk redovisas i figur 4.5. 1995 var det ingen signifikant skillnad mellan medelvärdet i matematik för dem som alltid eller nästan alltid talar svenska och de som aldrig gör det. Däremot var det en signifikant skillnad mellan de elever som alltid eller nästan alltid talar svenska hemma och de som bara gör det ibland. I de flesta, men inte alla, länder i 16-landsgruppen fanns såväl 1995 som 2003 en signifikant skillnad mellan genomsnittsresultatet i matematik respektive NO för dem som alltid eller nästan alltid pratar det språk provet gavs på hemma och någon av de övriga grupperna.



**Figur 4.5** Svenska elevers resultat i matematik respektive NO i TIMSS 2003 uppdelat efter hur ofta de talar svenska hemma. Den vita linjen markerar medelvärdet<sup>2</sup>.

### Social bakgrund

Antal böcker i hemmet används i TIMSS och andra undersökningar som ett uttryck för socio-ekonomisk status. Förutom att denna variabel tidigare har visat sig samvariera med resultatet kan svenska elever lättare bedöma denna form av kulturellt kapital än exempelvis föräldrarnas utbildning. Uppemot hälften av de svenska och norska eleverna har svarat att de inte vet vilken utbildning deras föräldrar har, men i många andra länder kan de flesta elever svara på den frågan. På grund av kulturella skillnader är det problematiskt att använda antal böcker i hemmet för jämförelser mellan länder. Inom länder är det dock ofta ett användbart mått.

I Sverige tenderar de elever som aldrig eller bara ibland pratar svenska hemma att också ha färre böcker hemma.

Genomsnittligt resultat för såväl matematik som NO för elever i svenska hem med färre än tio böcker är omkring 85 skalpoäng lägre än för elever som kommer ifrån hem med mer än 200 böcker. Skillnaden mellan grupperna har minskat sedan 1995, särskilt för NO där skillnaden då var 141 skalpoäng. Andelen med färre än tio böcker har ökat något och andelen med mer än 200 böcker har minskat något jämfört med 1995. Skillnaden i matematikresultat mellan de som kommer från hem med färre än tio respektive fler än 200 böcker är störst i Ungern och Slovakien – 127 skalpoäng eller mer. I NO är skillnaden störst i Slovakien och Singapore – 123 skalpoäng eller mer.

### Fritidsaktiviteter

Eleverna fick ange hur mycket tid de ägnar åt olika aktiviteter en vanlig skoldag. Den vanligaste aktiviteten för svenska elever en vanlig skoldag är att vara med vänner eller prata med vänner. De svenska eleverna hör till dem som umgås mest med sina vänner. Endast i Estland, Lettland och Slovakien ägnar man lika mycket tid till sina vänner i genomsnitt. I omkring 40 procent av länderna är den vanligaste fritidsaktiviteten att titta på TV och video.

**Tabell 4.7** Rangordning av hur mycket tid svenska elever ägnar åt olika fritidsaktiviteter

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Är med vänner eller pratar med vänner |
| 2 | Tittar på TV och video                |
| 3 | Använder Internet                     |
| 4 | Idrottar                              |
| 5 | Spelar dataspel                       |
| 6 | Hjälper till hemma                    |
| 7 | Läser en bok för nöjes skull          |
| 8 | Jobbar och får betalt för det         |

Om man jämför den svenska rangordningen i tabell 4.7 med en genomsnittlig rangordning för 20-landsgruppen är den likadan förutom att idrott hamnar på tredje plats följt av dataspel och Internet. Av eleverna i 20-landsgruppen tittar de japanska mest på TV och video och de sydkoreanska minst. Förhållandet är det omvända när det gäller dataspel. När det gäller att umgås med vänner och att hjälpa till hemma är det eleverna i Japan som ägnar minst tid åt det. Slovakiska elever ägnar mest tid åt sport. Av 20-landseleverna är det endast de ryska eleverna som läser mer än det internationella genomsnittet. De amerikanska eleverna surfar mest på Internet och de ryska minst. Italienska elever är de enda av 20-landseleverna som jobbar mer än de surfar på nätet. I Sydkorea och Sverige har mindre än 10 procent av eleverna svarat att de aldrig använder Internet före eller efter skolan. De svenska eleverna ägnar nästan lika mycket tid åt sportaktiviteter medan de sydkoreanska eleverna ägnar mindre än hälften så mycket tid åt sport.

De svenska eleverna ägnar mer tid åt att spela dataspel än åt att hjälpa till hemma. Tiden man spelar dataspel har ökat jämfört med 1995 både i Sverige och internationellt, främst i Sydkorea och Hong Kong. Ryska federationen är det enda av 20-länderna där eleverna ägnar mer tid åt att läsa en bok för nöjes skull än åt att spela dataspel.

<sup>2</sup> I övrigt se figur 3.1.



Svenska elever läser mindre än genomsnittet. Den minst vanliga av de uppräknade sysselsättningarna är att jobba och få betalt för det och svenska elever ägnar i genomsnitt bara lite mer tid åt att läsa en bok för nöjes skull.

### Attityder till matematik och NO

Elevernas attityder till matematik och NO mättes i såväl TIMSS 1995 som TIMSS 2003. Nedan presenteras resultat från attitydmätningen 2003 liksom attitydtrender, där attitydskattningar från TIMSS 2003 jämförs med attitydskattningar från TIMSS 1995.

För att få ett mer tillförlitligt mått på olika attitydaspekter bildar man i TIMSS index. Ett index är ett sammanfattande mått som bildas genom att slå samman ett antal enskilda frågor som mäter samma typ av attityd. För de länder där eleverna besvarar frågor om NO för separata ämnen (däribland Sverige) bildas index för matematik, biologi, fysik och kemi. För länder där eleverna besvarar frågor om integrerad NO bildas index för matematik och NO.

### Självförtroende

För att skatta elevernas självförtroende när det gäller att lära sig matematik respektive NO-ämnen har man i TIMSS 2003 använt sig av index som har utarbetats utifrån frågor om hur det brukar gå för dem i ämnet, om de tycker ämnet är svårt, inte ser ämnet som en av sina starka punkter eller lär sig saker fort i ämnet. Svenska elever har gott självförtroende i matematik i förhållande till 20-landsgruppen. Svenska och anglosaxiska elever hör till dem som har bäst självförtroende i matematik medan asiatiska elever hör till dem som har sämst självförtroende. Både när det gäller Sverige och genomsnittet för de 20-länder som svarat på frågor för separata NO-ämnen har eleverna mest självförtroende i biologi. Självförtroendet i fysik och kemi ligger något lägre. I förhållande till eleverna 20-landsgruppen hör dock de svenska eleverna till dem som har störst självförtroende i kemi och fysik.

Såväl i matematik som i NO-ämnena verkar det finnas ett positivt samband mellan självförtroende och resultat för Sveriges del. Vid en jämförelse mellan länder verkar det inte finnas något direkt samband mellan det genomsnittliga självförtroendet och det

genomsnittliga resultatet i landet. Inom varje land har dock eleverna med bäst självförtroende enligt index i regel bättre resultat på kunskapsprovet än eleverna med sämst självförtroende.

### Värdering av matematik och NO-ämnena

Index över vilket värde matematik respektive NO-ämnena tillmäts har konstruerats utifrån hur eleverna instämde i sju påståenden som handlade om huruvida de tycker om ämnet, om de tror att de kommer att ha nytta av det i vardagen, om de behöver det för att lära sig andra ämnen, om de måste vara duktiga i ämnet för att komma in på den utbildning de vill gå, om de vill ha ett jobb där man använder ämnet och om de behöver vara duktiga i ämnet för att få det jobb de vill ha.

I Sverige värderas matematik förhållandevis lågt i jämförelse med 20-landsgruppen. Av länderna i 20-landsgruppen är Singapore och USA de länder där matematik tillmäts störst betydelse. Lägst värderas matematiken i Nederländerna, Japan och Sydkorea. Inom de flesta deltagande länder har de mest positiva eleverna även det bästa genomsnittliga resultatet i matematik. Av 20-länderna är det bara Nederländerna där det inte är fallet. I de flesta deltagande länder värderas matematiken högre än NO-ämnena enligt dessa index.

Svenska elever hör till de 20-länder med separata NO-ämnen där eleverna inte värderar ämnena särskilt högt. Biologi värderas något högre än fysik och kemi. I Sverige har eleverna som värderar NO-ämnena högt bättre resultat än de elever som värderar dem lågt, men det är långt ifrån fallet i alla länder.

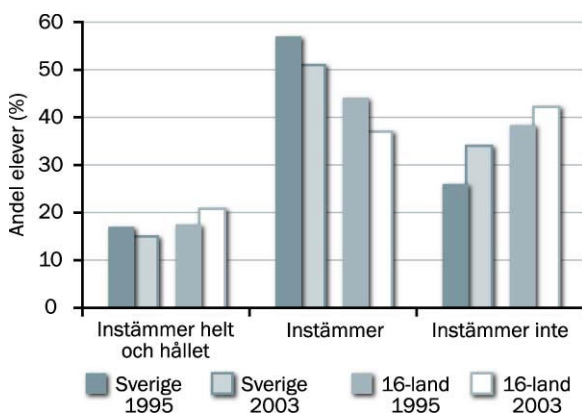
### Trender i självförtroende och värdering av matematik och NO

Jämför man attitydskattningar från TIMSS 2003 med attitydskattningar från TIMSS 1995 framkommer indikationer på att de svenska elevernas attityder till matematik och NO har förändrats. Uppfattningen bland eleverna att det går bra för dem i matematik och NO har blivit vanligare, medan deras intresse för, och det värde de tillmäter ämnena (framför allt NO-ämnena), tycks ha minskat. Trender har beräknats genom att jämföra andelen elever som *instämmer/instämmer helt* i ett visst påstående med andelen elever som *inte instämmer/inte alls instämmer* i påståendet för de båda åren.

De svenska eleverna tycker år 2003 i större utsträckning att det brukar gå bra för dem i matematik och NO-ämnena. Samtidigt tycker de sämre om att lära sig respektive ämne. Denna trend gäller såväl pojkar som flickor. Jämfört med 1995 anser en mindre andel elever att de behöver vara duktiga i matematik eller NO-ämnena för att få det jobb de vill ha. För NO-ämnena (men inte för matematik) gäller dessutom att andelen svenska elever som är intresserade av ett arbete där man använder biologi, fysik eller kemi har minskat sedan 1995. De svenska eleverna är också mindre intresserade av en utbildning där man behöver vara duktig i biologi, fysik eller kemi. Samtidigt menar de svenska eleverna år 2003 i högre utsträckning att det rent allmänt är viktigt att vara duktig i såväl matematik som NO.

Tittar man på genomsnittliga attitydskattningar för 16-landsgruppen är trendmönstret liknande, men inte lika entydigt. Här bör man dock komma ihåg att värdena för 16-landsgruppen är genomsnittliga värden. Trender för enskilda ingående länder kan se annorlunda ut, vilket de också gör i vissa fall.

Jämfört med 1995 tycker en större andel av eleverna i 16-landsgruppen att det brukar gå bra för dem i matematik år 2003. Detta resultat är i linje med det svenska resultatet. Till skillnad från de svenska elev-

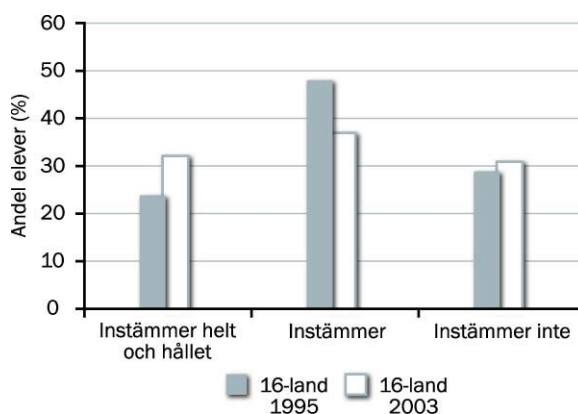


**Figur 4.6** Skattningar av påståendet "Jag tycker om att lära mig matematik" för Sverige och 16-land. TIMSS 1995 respektive TIMSS 2003.

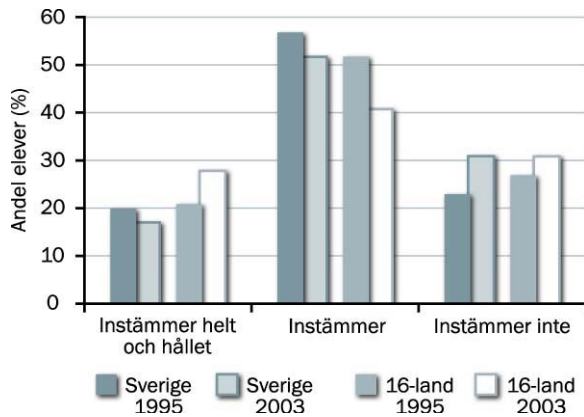
erna tycker dock eleverna i de länder som rapporterar NO som ett integrerat ämne i lägre utsträckning att det går bra för dem i NO, jämfört med motsvarande skattning från 1995. Bland de 16-länder som rapporterar NO som separata ämnen är trenden inte heller att eleverna i högre utsträckning tycker att det brukar gå bra för dem i alla NO-ämnena.

Grafiska illustrationer av resultat för intressevariabeln "Jag tycker om att lära mig (respektive ämne)" presenteras i figurerna 4.6 till 4.10. Figurerna visar hur de svenska eleverna och eleverna i 16-landsgruppen skattat respektive påstående i TIMSS 2003 respektive i TIMSS 1995. I figurerna är resultaten uppdelade på tre kategorier, två "instämmer"-kategorier och en "instämmer inte"-kategori.

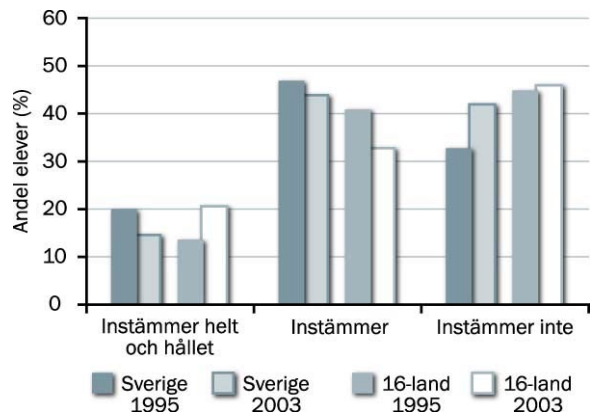
I likhet med de svenska eleverna tycker eleverna i 16-landsgruppen år 2003 i genomsnitt mindre om att lära sig matematik och NO, med undantag av kemi där ingen skillnad noterades mellan åren för de länder som rapporterar NO som separata ämnen. Jämfört med 1995 tycker eleverna i 16-landsgruppen även i mindre utsträckning att de vill ha ett jobb där man använder matematik eller NO, att de behöver vara duktiga i matematik och NO för att få det jobb de vill ha eller för att komma in på den utbildning de vill gå.



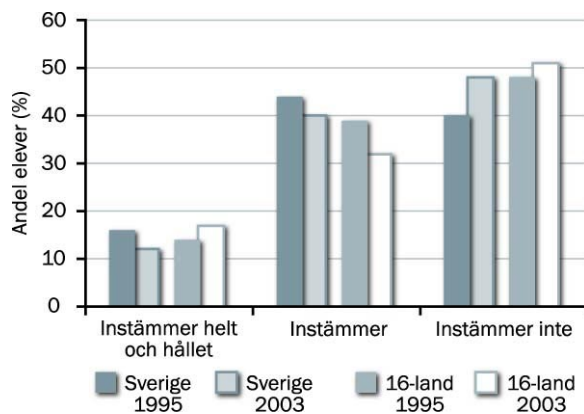
**Figur 4.7** Skattningar av påståendet "Jag tycker om att lära mig NO" för den del av 16-landsgruppen som rapporterar NO som ett integrerat ämne. TIMSS 1995 respektive TIMSS 2003.



**Figur 4.8** Skattningar av påståendet "Jag tycker om att lära mig biologi" för Sverige och den del av 16-landsgruppen som rapporterar NO som separata ämnen. TIMSS 1995 respektive TIMSS 2003.



**Figur 4.10** Skattningar av påståendet "Jag tycker om att lära mig kemi" för Sverige och den del av 16-landsgruppen som rapporterar NO som separata ämnen. TIMSS 1995 respektive TIMSS 2003.



**Figur 4.9** Skattningar av påståendet "Jag tycker om att lära mig fysik" för Sverige och den del av 16-landsgruppen som rapporterar NO som separata ämnen. TIMSS 1995 respektive TIMSS 2003.





## 5 Sammanfattade resultat och diskussion

I kapitlet sammanfattas resultaten av mätningen av kunskaper i matematik och NO i TIMSS för de svenska eleverna i skolår 8. Redovisningen av och kommentarerna till de svenska resultaten 2003 görs dels mot bakgrund av internationella resultat och dels mot bakgrund av det svenska resultatet i TIMSS 1995.

Sammanfattningsvis anges sedan i några punkter resultat av enkätundersökningen på skol-, lärar- och elevnivån som kan kopplas till särdrag i utfallet av kunskapsmätningen. Resultaten kan utgöra underlag till hypoteser om vad som påverkat kunskapsutvecklingen i den svenska grundskolan och uppslag till sådana kopplingar anges i några fall.

Diskussionen av utfallet av TIMSS 2003 fortsätter därefter och utmynnar i några förslag till tolkningar. Dessa hypotetiska utsagor kan tas som utgångspunkt för fördjupade jämförande studier om den svenska grundskolan mot bakgrund av det internationella ramverk som TIMSS erbjuder.

### Elevernas kunskaper

Elevers kunskapsnivå i matematik i skolår 8 är lägre i Sverige än i jämförbara länder. Sveriges resultat i matematik är signifikant sämre än medelprestationen 516 skalpoäng för 20-landsgruppens<sup>1</sup> elever. Bland de 20 länderna intar Sverige den fjortonde platsen i en rangordnad tabell. Australien, Litauen, Nya Zeeland, Skottland, Slovenien och USA i den utvalda jämförelsegruppen uppnådde resultat som inte signifikant avviker från det svenska.

Sveriges genomsnittresultat på 499 skalpoäng kan synas stå sig ganska bra i en jämförelse med ett internationellt medelvärde på 467 skalpoäng i TIMSS 2003. Det internationella medelvärdet överträffas alltså av den svenska genomsnittsprestationen i matematik med god marginal. Dock ligger Sveriges resultat i sin tur drygt 100 poäng lägre än Singapores som var det högsta resultatet.

Sveriges resultatfördelning hade relativt liten spridning vilket t.ex. innebär att Sveriges placering i en rangordnad lista förbättras om man istället för att

---

<sup>1</sup> Se figur 1.3.



rangordna efter medelprestation rangordnar efter resultatet för de fem procent sämsta<sup>2</sup>. På motsatt sätt gäller att rangen försämras då de fem procent bästa<sup>3</sup> resultaten är grunden för jämförelsen. Denna iakttagelse överensstämmer med resultat av tidigare mätningar och har tolkats som en indikation på att skolorna i undervisningen i matematik satsar på de elever som har svårigheter med ämnet. Andra länder som har motsvarande resultatbild är Estland och Nederländerna vilka dock båda överträffar Sverige ifråga om medelprestation.

### Elevers kunskapsnivå i matematik i skolår 8 har försämrats i Sverige sedan 1995

Denna undersöknings mest slående resultat är för Sveriges del att den uppmätta genomsnittsprestationen i matematik har försämrats på ett markant sätt sedan mätningen 1995. I absoluta tal uppgick minskningen till 41 skalpoäng vilket är den största försämring som uppmäts för något av de 16 länder<sup>4</sup> som på ett godkänt sätt deltog i undersökningen både 1995 och 2003. Resultatet ska ses mot bakgrund av att medelvärdet för eleverna i skolår 8 i TIMSS 1995 var anmärkningsvärt bra, ett faktum som inte rönt särskilt stor uppmärksamhet. Resultatet för eleverna i skolår 8 i TIMSS 2003 är sämre än det som uppnåddes av eleverna i skolår 7 i TIMSS 1995.

Den negativa trenden är något mera framträdande för de bästa eleverna än för andra. Nedgången i resultat på 47 skalpoäng för de fem procenten elever med de bästa resultaten är dock nästan jämförbar med nedgången för genomsnittet (41 skalpoäng). Att nedgången för de fem procenten elever med den lägsta uppnådda skalpoängen stannar vid 29 poäng ska möjligen kunna förklaras av vad som kan kallas en ”golfeffekt”. De lättaste uppgifterna kan ha varit så lätta att de lågpresterande eleverna klarat av att lösa dem även trots att de fått sämre kunskaper. Det kan alltså inte utifrån den erhållna resultatbilden påstås att nedgången i resultat till någon större del skulle kunna kopplas till att de bästa eleverna relativt sett försämrat sin kunskapsnivå mer än vad övriga elever gjort. Ett säkrare svar på denna fråga kräver en fördjupad analys av resultaten.

### Elevers kunskaper i algebra och geometri i skolår 8 är sämre i Sverige, i statistik är svenska elever bättre

Resultatbilden i matematik 2003 visar samma mönster som i TIMSS 1995 när det gäller prestationerna inom de fem huvudområdena. De lägsta genomsnittsprestationerna för Sverige noteras i algebra och geometri där vi ligger bland de allra sämsta i 20-landsgruppen. Även i aritmetik och mätningar ligger de svenska resultaten under medelvärdet i 20-landsgruppen. Endast i statistik överträffar Sverige 20-landsgruppens medelvärde.

I alla IEA:s undersökningar har Sverige haft jämförelsevis dåliga resultat i algebra. Geometri har också allt sedan den andra undersökningen SIMS varit ett område i matematik där Sverige haft svårt att hävda sig i internationella jämförande mätningar som rör grundskolan.<sup>5</sup> I diskussionen tas speciellt det dåliga resultatet i algebra upp utifrån ett perspektiv att ett visst ämnesområde inte i Sverige tillmätts samma betydelse som de synes göra i de flesta andra länder enligt de internationella jämförelserna.

Nedgången i det totala resultatet i matematik för Sverige avspeglas i nedgångar fördelade på samtliga huvudområden. Inga könsskillnader kan iaktas då det gäller genomsnittsprestationerna i matematik. Detta var fallet såväl 2003 som 1995.

### Elevers kunskapsnivå i NO i skolår 8 är lika bra i Sverige som i 20-landsgruppen i genomsnitt

Sveriges resultat i NO i TIMSS 2003 var 524 skalpoäng vilket motsvarar medelprestationen för 20-landsgruppens elever. Bland dessa länder intar Sverige den nionde platsen i en rangordnad tabell, det vill säga en bättre placering än i matematik. Australien, Litauen, Nya Zeeland, Slovenien och USA uppnådde resultat som inte signifikant avviker från det svenska. Estland, Nederländerna och Ungern är de europeiska länder i gruppen vars resultat överträffar det svenska.

<sup>2</sup> Mer precist den 5:e percentilen.

<sup>3</sup> Mer precist den 95:e percentilen.

<sup>4</sup> Se figur 1.3.

<sup>5</sup> I den första IEA-studien FIMS var geometri ett relativt starkt ämnesområde i matematik.

Sveriges genomsnittresultat i NO överträffar klart det internationella medelvärdet på 474 skalpoäng. Här avviker inte Sveriges resultat lika mycket som i matematik från de länder som noteras för de högsta genomsnittsprestationerna. Singapores resultat i NO, som är det bästa bland alla deltagande länder, är ungefär 50 poäng högre än Sveriges.

Sveriges resultatfördelning visar att rangordningen inte som i matematik förbättras om man i stället rangordnar efter de sämst presterande eleverna. Spridningen är alltså inte särskilt liten i NO, vilket dock åter gäller för Nederländerna och Estland. I jämförelse med andra länder presterar deras sämsta elever bättre och deras bästa elever sämre i förhållande till respektive lands medelvärde.

### Elevers kunskapsnivå i NO i skolår 8 har försämrats i Sverige sedan 1995

Sveriges resultat i NO har liksom i matematik försämrats i jämförelse med mätningen 1995, dock på ett mindre markant sätt. Minskningen av genomsnittsprestationen uppgår till 29 skalpoäng. Tillsammans med Norges nedgång på 20 skalpoäng utmärker sig Sveriges resultat som den största försämring som uppmäts i 16-landsgruppen. Resultatet ska, liksom i matematik, ses mot bakgrunden av att det uppnådda medelvärdet för eleverna i skolår 8 i TIMSS 1995 var anmärkningsvärt bra. Av de 16 länderna var Sveriges resultat i NO då jämförbart med Japans och endast Singapore övertröffade det svenska genomsnittresultatet.

### Resultatet i NO för eleverna i skolår 8 i TIMSS 2003 motsvarar resultatet för eleverna i skolår 7 i TIMSS 1995

Den negativa trenden för resultaten i NO är något mera framträdande när man jämför de elever som har de högsta resultaten i de båda undersökningarna. Nedgången i resultat på 45 skalpoäng för de fem procenten elever med de bästa resultaten ska jämföras med nedgången för genomsnittet på 29 skalpoäng. Nedgången för de fem procenten elever med de lägsta uppnådda resultaten är 17 poäng. Sammantaget tyder analysen på att storleken av nedgången i resultat i viss mån beror på att de bästa eleverna försämrat sin kunskapsnivå mer än vad övriga elever gjort.

Förändringen av genomsnittsprestationen i NO för eleverna i skolår 8 motsvaras på ett likformigt sätt av nedgångar i vart och ett av huvudområdena biologi, fysik, kemi och geovetenskap. Pojkarna hade 1995 liksom 2003 klart högre genomsnittresultat än flickorna i fysik och geovetenskap. I biologi var det tvärtom flickorna som var bäst vid båda tillfällena. Kemi skiljde sig inte från fysik och geovetenskap i TIMSS 1995 men till 2003 var nedgången klart större för pojkarna som i mätningen 2003 inte längre har signifikant högre genomsnittsprestation än flickorna. Sammantaget var dock nedgången i kemi av samma storlek som i de övriga naturvetenskapliga ämnena. Eftersom miljökunskap inte förekom som eget huvudområde i TIMSS 1995 finns inga trenddata här.

I samtliga tidigare internationella jämförelser, gjorda i IEA:s regi, har de svenska resultaten i de naturvetenskapliga ämnena varit klart tillfredsställande. Därför föranleder det här presenterade resultatet viss oro även om nedgången inte framstår som lika allvarlig som i matematik. Flera hypoteser om orsaker till den i internationell jämförelse stora nedgången kan föras fram. I någon mån kommer detta problemområde beröras i kommentarerna till bakgrundsdata och frågeställningar som t.ex. om lärarnas kompetens är tillräcklig och om den används på rätt sätt dvs. om eleverna får sin undervisning i exempelvis kemi av en lärare med lärarbehörighet i det aktuella ämnet. Har storleken på undervisningsgrupperna förändrats och har det undersökande arbetssättet förlorat sin uppburna ställning i svensk skola? TIMSS erbjuder flera möjliga vägar till att söka förklaringar och de frågor som ställs här kan belysas genom mer ingående studier i det insamlade materialet.

### Elevers kunskaper i NO i skolår 8 är bra förutom i miljökunskap

I biologi och fysik avviker inte Sveriges resultat från genomsnittsprestationen i 20-landsgruppen och i kemi<sup>6</sup> och geovetenskap är de svenska resultaten klart bättre. Huvudområdet miljökunskap, som inte fanns med 1995, ger det klart sämsta resultatet för Sveriges del. Sveriges resultat är där sämre än 20-landsgruppens och genomsnittsprestationen 499 skalpoäng är en av de lägsta noteringarna i denna grupp.

<sup>6</sup> Jämför diskussionen i slutet av kapitlet om resultat från andra studier.

Resultatet förvånar särskilt i ljuset av att Sverige framstått som en av de ledande nationerna då det gäller miljöfrågor. Området är centralt enligt styrdokumentet för svensk skola. I kursplanen för naturorienterande ämnen för grundskolan<sup>7</sup> finner man att ett av målen att sträva mot beträffande kunskapens användning är att eleven ”utvecklar omsorg om naturen och ansvar vid dess utnyttjande”. Det återstår att undersöka i vad mån en rimlig tolkning av uppnåendemålen enligt gällande kursplan i Sverige överensstämmer med den i TIMSS tillämpade kursplanen. (Jämför diskussionen senare i detta kapitel om algebran i matematiken.)

### Eleverna och deras skola

När man studerar svaren på enkäterna bör man hålla i tankarna att begrepp kan tolkas olika utifrån olika kulturella sammanhang vilket kan medföra att det uppstår systematiska fel. Det kan gälla exempelvis hur man tolkar begreppen prov eller hemläxa. Som en följd av detta kan det visa sig att de indikatorer man valt fungerar olika i olika länder och tolkningen blir osäker.

### Det svenska skolsystemet är ett av de minst reglerade

Som tidigare utgör resultaten i de utvalda 20 länderna bakgrund för de jämförelser av Sveriges resultat som följer här. Så gott som alla länderna hade liksom Sverige en nationell läroplan eller motsvarande som har varit gällande som mest upp till tio år. I en jämförelse mellan de system som fanns representerade i gruppen framstår i övrigt Sveriges som ett av de minst reglerade och kontrollerade. I endast fyra av länderna saknas liksom i Sverige ett betygsavgörande nationellt provsystem i matematik. I NO är det sju länder med Sverige inräknat som inte har centralt administrerade prov i grundskolan. Sverige noteras för ett system för inspektion och ett för utvärdering av skolor baserat på statistiskt urval. Endast Nya Zeeland utnyttjar lika få av de i TIMSS efterfrågade metoderna för implementering och uppföljning av läroplanen. De i enkäten uppräknade alternativen inkluderar förekomsten i det nationella skolsystemet av granskning av läroböcker, pedagogiska kommentarmaterial osv. Typvärdet var fem jakande svar i 20-landsgruppen och det maximalt möjliga sju jakande i både matematik och NO noterades för Japan och Litauen.

Det kan tilläggas att enligt utfallet av frågan om vilka myndigheter eller institutioner som kan auktorisera eller licensiera lärare så är det bara i Sverige och Cypern i 20-landsgruppen där inget av de fyra presenterade alternativen är relevant.

Sammantaget finner man i de första analyserna inget samband mellan genomsnittsprestationen i ett land och graden av reglering av skolsystemet. Styrning av skolsystemet berörs också indirekt senare i en diskussion om överensstämmelsen mellan den svenska kursplanen och TIMSS-provet.

### Åttiosex procent av lärarna har lärarutbildning

Den svenska lärarkåren är mindre erfaren 2003 än 1995, men det finns ingen tydlig indikation på att det skulle ha samband med resultaten. Av dem som undervisar eleverna har 86 procent genomgått en lärarutbildning. Om man jämför med andelen lärare som är fullt behöriga enligt de kriterier som gäller i vart och ett av de övriga länderna i 20-landsgruppen så är det en låg andel.

TIMSS ger inte ett klart svar på om undervisningen i de enskilda ämnena i NO sker med lärare som har relevant ämneskompetens. Det kan vara så att eleverna undervisas av en lärarutbildad lärare som inte har någon kompetens i det aktuella skolämnet.

I förhållande till 20-landsgenomsnittet har de svenska lärarna fått mindre fortbildning de senaste två åren, åtminstone inom de områden som efterfrågas i enkäten. I synnerhet när det gäller fortbildning om integrering av IT i matematik är det svenska deltagandet lågt.

### Undervisningstiden i matematik är liten

Enligt timplanen skall matematiken utgöra 13,5 procent av den totala undervisningstiden under hela grundskolan. Detta motsvarar ungefär medelvärdet i skolår 8 för 20-landsgruppen. Den tid som ägnas åt matematik i svenska skolor i skolår 8 motsvarar 10 procent av den totala undervisningstiden enligt den beräkning i TIMSS 2003 som stöder sig på rektorers och lärares enkätsvar. Det är den näst lägsta noteringen bland alla deltagande länder och understiger alltså med 3,5 procentenheter (26 procent) det för hela grundskolans matematik formellt gällande medelvärdet för andel av totala

<sup>7</sup> Skolverket. (2000). *Kursplaner 2000*. Stockholm: Skolverket.

undervisningstiden. Det observerade förhållandet skulle behöva belysas ytterligare och jämföras med resultat i andra undersökningar. Data i TIMSS säger t.ex. inget om hur mycket av tiden för matematik som ges eleverna under andra skolår vilket möjligen skulle kunna förklara diskrepansen.

När det gäller undervisningstid i NO är Sverige inte särskilt avvikande, men samtidigt är ländernas uppgifter svårare att jämföra då undervisningen bedrivs integrerat i vissa länder och som separata ämnen i andra. Vissa länder har inte undervisning i alla NO-ämnena i år 8. På vissa svenska skolor bedrivs NO-undervisningen integrerat och på andra inte och man kan inte utifrån TIMSS-data med säkerhet säga hur vanligt det är med integrerad NO.

### Arbetsformen enskilt arbete är vanlig

Den vanligaste arbetsformen i matematik i svenska skolor är enligt lärarna arbete med uppgifter, antingen med eller utan lärarens handledning. I genomsnitt ägnas i Sverige 38 procent av lektionstiden i matematik åt arbete med uppgifter under lärarens handledning jämfört med 24 procent i 20-landsgruppen. Förhållandet i detta avseende är i stort sett detsamma i NO. I såväl matematik som NO är det något vanligare i 20-landsgruppen än i Sverige att eleverna får lyssna till längre genomgångar.

I matematik är det genomgående mycket vanligt, såväl i Sverige som i 20-landsgruppen som helhet, att läraren använder läroboken som huvudsaklig grund för lektionen. I NO är det däremot mycket vanligare att lärarna anger att läroboken endast utgör ett komplement till övriga läromedel.

Beträffande matematik ger data från TIMSS 1995 och TIMSS 2003 inte någon klar indikation på en ökad användning av arbetsformer där eleverna huvudsakligen lämnas åt att själva bestämma vad man sysslar med under lektionerna. Att under en betydande del av matematiklektionerna låta eleverna arbeta på egen hand med ett visst angivet pensum har säkerligen enligt de flestas erfarenhet

alltid ingått i normal svensk matematikmetodik i alla stadier i skolan. I det ljuset förefaller de rapporterade knappa 40 procenten av lektionstiden inte vara någon alarmerande stor andel. Men här kan man ändå befara att någon del av förklaringen till försämringen av matematikresultatet kan finnas. Frågan är hur förutsättningarna för det egna arbetet och övriga aktiviteter under lektionen förändrats under de senaste åren. Eller med andra ord, om eget arbete under matematiklektionen ingår i en planerad lärandeprocess för undervisningsgruppen som helhet och för de enskilda eleverna. Här behövs uppföljande studier och en fortsatt diskussion av vad som händer på lektionerna.<sup>8</sup> Finns kontrollpunkterna där läraren kan avgöra om eleven är beredd för nästa steg? Finns utmaningarna där för eleven att gå vidare in i en djupare förståelse? Finns förutsättningar där för läraren att individuellt ge eleverna den återkoppling och de nya impulser som gruppen och den enskilde eleven behöver?

### Läxor och prov är färre

Läxor och prov har en mindre framträdande roll i Sverige jämfört med övriga länder i 20-landsgruppen. Svenska elever ägnar lite tid åt läxor, enligt egen uppgift, och får enligt sina lärare inte läxor lika ofta som 20-landsgruppens elever i genomsnitt.

Enligt lärarna i matematik och NO får svenska elever i regel prov ett par gånger om året, vilket är mer sällan än i 20-landsgruppen i genomsnitt. I tidigare utvärderingar av grundskolan har det rapporterats att prov förekommer betydligt oftare.<sup>9</sup> Beträffande prov och läxa kan man misstänka att de begreppsdefinitioner som elever och lärare i ett land tillämpar inte överensstämmer med motsvarigheter i alla andra länder. Räknas t.ex. ett skriftligt läxförhör som ett prov? Är ett beting som eleven klarar av på lektionstid att räkna som läxa?

Prov med flervalsfrågor är relativt ovanligt i Sverige. I matematik men främst i NO är det betydligt vanligare i Sverige än i 20-landsgruppen i genomsnitt att huvudsakligen ha med frågor där eleverna själva får formulera sina svar.

<sup>8</sup> Se t.ex. Skolverket. (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik: nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*. (Skolverkets rapport nr 221). Stockholm: Skolverket.

<sup>9</sup> Se t.ex. Skolverket. (2000). *Nationella kvalitetsgranskningar 2000-Huvudrapport*. (Skolverkets rapportserie nr 190). Stockholm: Skolverket.

### Skolan som miljö för lärande

Jämfört med 20-landsgenomsnittet hör svenska elever till dem som enligt rektorernas svar ofta kommer sent och stör på lektionerna. Ogiltig frånvaro och skadegörelse är också enligt dem vanligare i de svenska skolorna än vad som redovisas i genomsnitt för 20-landsgruppen. Eleverna i Sverige anger dock i större utsträckning än sina kamrater i 20-landsgruppen att de inte utsatts för mobbning eller liknande. En allmän sammanfattning utifrån såväl rektorers som elevers svar är att de svenska eleverna förefaller att trivas i sin skola i högre grad än eleverna i de jämförda länderna.

### Elevernas bakgrund

Enligt TIMSS 2003 pratar 84 procent av de svenska eleverna alltid svenska hemma och ytterligare 10 procent nästan alltid. Dessa elever hade bättre resultat på kunskapsprovet, framför allt på NO-uppgifterna, än de övriga sex procenten. I vilken mån dessa skillnader beror på andra bakgrundsfaktorer, som exempelvis social bakgrund och attityder, samt i vilken mån de hänger samman med egenskaper hos mätningen som exempelvis förekomsten av textrika uppgifter, återstår att undersöka.

### Eleverna tror på sin kapacitet i matematik och NO

Svenska elever har ganska bra självförtroende i matematik i förhållande till 20-landsgruppen. Även i NO-ämnena har de svenska eleverna bra självförtroende i förhållande till 20-landsgruppen. Självförtroendet är bättre i biologi än i fysik och kemi för såväl Sverige som 20-landsgruppen i stort.

I jämförelse med TIMSS 1995 tycker de svenska eleverna i högre grad 2003 att det går bra för dem i matematik och NO-ämnena. För 16-landsgruppen i genomsnitt är trenden densamma i matematik. När det gäller NO-ämnena är det ingen tydlig trend i 16-landsgruppen. De svenska eleverna tycker själva i högre utsträckning än eleverna i de flesta andra länder att det går bra för dem i matematik och NO, men denna förändring i attityd återspeglas inte i deras resultat på TIMSS kunskapsprov.

### Eleverna tycker det är viktigt med matematik och NO

I 20-landsgruppen i genomsnitt värderas matematik högre än i Sverige. Även när det gäller NO-ämnena värderar svenska elever dem lägre än de flesta 20-länder med undervisning i separata NO-ämnena. Biologi värderas något högre än fysik och kemi.

Fler svenska elever än 1995 tycker att det är viktigt att vara duktig i matematik, men färre tycker om att lära sig matematik. För 16-landsgenomsnittet är det snarare fråga om att fler instämmer helt och fler inte instämmer i påståendet ”jag tycker om att lära mig matematik”, vilket sammantaget ger en negativ trend. Även i NO är det färre som tycker om att lära sig de olika ämnena i såväl Sverige som i övriga länder i 16-landsgruppen.

I såväl 16-landsgruppen som Sverige tycker färre elever än i TIMSS 1995 att de behöver vara duktiga i matematik eller NO för att få det jobb de vill ha.

Indikationerna på ett minskat intresse för matematik och framför allt NO förtjänar uppmärksamhet, särskilt som vikten av att öka ungdomars intresse för dessa ämnen länge har framhållits.

## Diskussion

### Elevernas ålder

När man värderar de presenterade resultaten bör man komma ihåg den komplikation som redovisats angående Sveriges deltagande i TIMSS 2003 i population 2 med elever i skolår 8. Enligt IEA:s riktlinjer för TIMSS innebar det att Skolverket i sitt val av elevgrupp för undersökningen skulle tillämpa en definition av population 2 som dels säger att eleverna företrädesvis ska ha åtta års skolgång bakom sig och dels säger att eleverna företrädesvis skall vara 13 år. Skolverket beslöt att inrikta undersökningen på elever i skolår 8 vilket innebär att de svenska elevernas genomsnittsålder (14,9 år) vid genomförandet var något högre än medelvärdet (14,3 år) i 20-landsgruppen.



Det förefaller då naturligt att ställa två frågor:

- Kan variationen i elevernas prestationsnivå i matematik och/eller NO i ett visst skolar påvisas ha ett samband med variationen i elevernas levnadsålder?
- Borde i så fall jämförelsen mellan olika länder ske med värden på genomsnittsprestationerna i matematik och NO som är korrigerade för en eventuell skillnad i genomsnittsålder?

För att få ett svar på den första frågan har (för de svenska eleverna i åldern 14,4–15,4) sambandet undersökts mellan elevers ålder och resultat på TIMSS-provet. Effekten av elevens ålder på provresultatet i matematik vid i övrigt lika förhållanden är +16 ( $\pm 5$ ) skalpoäng per år. Motsvarande värde i NO är +14 ( $\pm 5$ ) skalpoäng per år. Elever som är ett halvår äldre än sin kamrater med samma förutsättningar i övrigt kan alltså i genomsnitt förväntas ha 8 skalpoäng mer i matematik i TIMSS-provet.

Svaret på den andra frågan är inte helt självklart och den diskussionen förs inte vidare här. Man kan dock konstatera att trots att Sveriges elever i matematik i genomsnitt skulle kunna sägas ha fått ett tillskott av 8 skalpoäng på grund av att deras genomsnittsålder är ett halvår högre så presterar de i matematik sämre än 20-landsgruppen som helhet. I NO förändras heller inga uttalanden om signifikanser om man tar hänsyn till den påvisade effekten av ålder.

### En nedåtgående trend?

När man betraktar resultatsammanställningen är det i första hand nedgången i resultat mellan 1995 och 2003 för såväl matematik som NO som vållar bekymmer ur svenskt perspektiv. I denna rapport har något oegentligt begreppet trend använts fastän man egentligen endast kan tala om en iakttagen skillnad mellan två mätresultat som erhållits vid två olika tidpunkter (1995 och 2003). Erfarenheten talar dock för att samhället i stort och speciellt skolan utgör ett trögt system och att säkerställda skillnader mellan två mättillfällen med ett rimligt tidsmellanrum indikerar att en viss förändring är på gång. De svenska eleverna i skolor 8 som i undersökningen 1995 låg i täten har 2003 åtminstone i matematik svårt att försvara en mera framträdande plats bland länderna i jämförelsegruppen. Storleken på nedgången i matematik

förvånar. Det kan därför synas vara relevant att mer ingående diskutera i vilken mån förändringen av kunskapsnivån i matematik för elever i skolor 8 är säkerställd genom TIMSS.

Tidigare resultat från komparativa studier i matematik som berördes i kapitel 1 ger anledning till några kommentarer. I de två första IEA-undersökningarna som omnämndes<sup>10</sup> hade de svenska 13-åringarna resultat långt under medelvärdet och placerade sig bland de sämsta i en rangordning av de 12 respektive 20 deltagande länderna. (Se appendix C). I rapporteringen av den tredje undersökningen (TIMSS 1995) med mer än 40 deltagande nationer beskrivs Sverige som ett genomsnittsland vilket ansågs visa på en betydande förbättring. Problemet med att sammansättningen av jämförelsegruppen varierade doldes i den förenklade resultatbilden. I såväl de första två som den därpå följande studien TIMSS 1995 jämfördes trettonåriga elever med sju års skolgång bakom sig i Sverige med elever som vanligtvis var något äldre i skolor 8 i andra länder. I de första undersökningarna skilde sig länderna i så kallad rekryteringsbredd, det vill säga hur stor del av hela årskullen som gick i skolan och utgjorde en del av den undersökta populationen<sup>11</sup>. Inga data rapporterades för dessa tidiga undersökningar om hur väl det stoff som ingick i provet motsvarade de olika nationella studie- eller kursplanerna. Det sagda pekar på aspekter som bör beaktas när resultaten av internationella jämförande studier ska beskrivas och tolkas.

Den viktigaste frågan som kan ställas är hur säker man kan vara på att resultaten av två mätningar i TIMSS med åtta års mellanrum är jämförbara. Upplägget av TIMSS liksom av andra etablerade internationella studier bygger på att bara en viss andel av uppgifterna bibehålls mellan mätningarna medan en huvuddel vanligen utgörs av nya provuppgifter. Att upprepat använda prov med precis samma uppgifter kan synas vara ett bättre alternativ men man inser omedelbart svagheterna med den metoden. Att provuppgifter som speglar användning av matematik i vardagliga situationer fort blir omoderna och att man med en fast uppsättning provuppgifter inte heller kan spegla förändringar av målen är två exempel på nack-

<sup>10</sup> FIMS och SIMS.

<sup>11</sup> Husén, T. (Ed.). (1967). *International Study of Achievement in Mathematics. A Comparison of Twelve Countries.* (Vol. 1). Stockholm: Almqvist & Wiksell.



delar. Ett metodologiskt och statistiskt raffinerat förfaringsätt har utnyttjats för att säkerställa mätningarnas jämförbarhet.

Urvalsförfarandet i den nu aktuella studien har granskats och jämförts med TIMSS 1995. Miss-tankar uppstod om att undersökningarna kanske skilde sig åt när det gäller gruppstorlek och nivå-gruppering, men efterkontroller visade att urvalet av elever 2003 är lika representativt som vid undersökningen 1995.

För att kunna uttala sig om förändringar i resultaten är jämförelser gjorda mellan elever i Sverige med samma genomsnittsålder och mellan elever som befann sig i samma skolår i jämförbara länder. När det talas om försämringer bygger det på jämförelser med samma länder i båda studierna.

Variationen av frågeställningarna och det stora antalet uppgifter i TIMSS-proven medför att uppnåendemålen i de svenska kursplanerna kan anses väl representerade såväl i TIMSS 1995 som i TIMSS 2003.

Sammantaget måste förutsättningarna för slutsatser om elevernas kunskaper 2003 och om förändringar mellan undersökningarna 1995 och 2003 av kunskapsnivån anses väl underbyggda. En detaljerad uppföljande analys av hur eleverna klarar uppgifterna som tillhör de olika kognitiva domänerna enligt TIMSS måste dock till för att ge en bild av hur förändringen fördelas på de enskilda kvalitetsnivåerna som anges i de svenska kursplanerna för matematik och NO.

### Tolkning av kursplanen och TIMSS-resultatet i algebra

En fråga som också måste ställas, när man diskuterar resultaten i en utvärdering i allmänhet av svenska skolan, är om det mått på elevers kunnande och attityder som utvärderingen erbjuder är ett mått på de resultat av undervisningen som enligt måldokumentet ska eftersträvas i svenska skolan. För att besvara frågan i det här fallet bör man börja med att jämföra den läroplan och kursplan som lärarna har att gå efter och den som ligger till grund för TIMSS. Redan i kapitel 2 har svårigheterna med en sådan jämförelse antytts på grund av de vida ramar

för tolkning av ämnesinnehåll som svenska styrdokumenten tillåter.

Man kan exempelvis analysera algebra som är ett av matematikens fem huvudområden enligt TIMSS. Enligt ramverket motsvarar detta område en fjärdedel av det stoff i matematik som ska täckas av TIMSS-provet. Enligt figur 2.6 ägnar de svenska lärarna i medeltal 20 procent av undervisningstiden i skolår 8 åt algebra. Genomsnittet för länderna i 20-landsgruppen är 30 procent av undervisningstiden i matematik. De svenska elevernas genomsnittsprestation i algebra var såväl 2003 som 1995 bland de svagaste i 16-landsgruppen.

Innehållet i algebra enligt den svenska kursplanen<sup>12</sup> definieras dels av mål att sträva mot och dels uppnåendemål vid slutet av det nionde året. Där finner man att strävnan skall vara ”att eleven utvecklar sin tal- och rumsuppfattning samt sin förmåga att förstå och använda grundläggande algebraiska begrepp, uttryck, formler, ekvationer och olikheter”.

Uppnåendemålet för algebra är:

*Eleven skall ha förvärvat sådana kunskaper i matematik som behövs för att kunna beskriva och hantera situationer och lösa problem som vanligen förekommer i hem och samhälle och som behövs som grund för fortsatt grundutbildning. Inom denna ram skall eleven kunna tolka och använda enkla formler, lösa ekvationer, samt kunna tolka och använda grafer till funktioner som beskriver verkliga förhållanden och händelser.*

I kapitel 2 anges algebrans fyra delområden i TIMSS som Mönster, Algebraiska uttryck, Ekvationer och formler samt slutligen Samband. En jämförelse mellan ovanstående mål och den detaljerade beskrivningen som finns i ramverket för TIMSS<sup>13</sup> ger slutsatsen att det som står specificerat mycket väl kan anses inrymmas i en tolkning av kursplanens mål. I praktiken görs på skolorna en nivåindelning och ett stoffurval som betingas av praktiska begränsningar som fördelning av stoffet på olika skolår, tillgänglig tid för avsnittet, sammansättning av undervisningsgrupper osv.

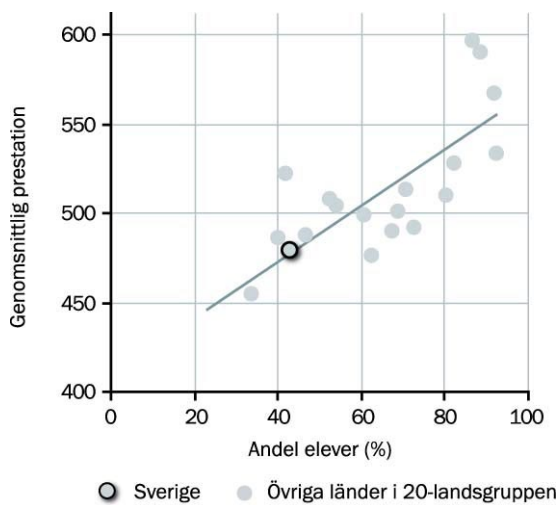
<sup>12</sup> Skolverket. (2000). *Kursplaner för grundskolan*. Stockholm: Skolverket.

<sup>13</sup> Mullis, I.V.S. et al. (2001). *TIMSS Assessment Frameworks and Specifications 2003*. Chestnut Hill, MA; Boston College.

Troligen är dock de viktigaste faktorerna för tolkningen av målet vad som tagits upp i läromedlen och möjligen vad som brukar förekomma i de nationella proven i matematik.

Lärarna rapporterade vad av det av TIMSS specificerade ämnesinnehållet som eleverna undervisats i före provtillfället i skolår 8. Medeltalet i Sverige för den genomsnittliga andelen elever som fått undervisning inom respektive delområde i algebra är 42 procent, vilket är en av de lägsta angivelserna enligt figur 2.5. Slutsatsen blir då att TIMSS kursplan i algebra är mer ambitiös än den tolkning av kursplanen som gäller i praktiken i svensk skola, åtminstone när det gäller undervisningen till och med skolår 8.

En rimlig hypotes är att alla länders resultat i algebra är beroende av hur stor andel av TIMSS pensum i ett aktuellt huvudområde som eleverna undervisats i. För algebra fås i 20-landsgruppen det resultat som visas i figur 5.1.



**Figur 5.1** Prestation i algebra mot landsmedelvärden i 20-landsgruppen av genomsnittlig andel elever som undervisats i algebrans sex delområden.

I de länder där den genomsnittliga andelen elever som undervisats i algebrans delområden är som störst är också genomsnittsprestationen högre och omvänt – en låg andel av eleverna som undervisats i algebra svarar mot låga prestationsvärden. Slutsatsen blir att hypotesen om ett samband inte motsägs i det specifika fallet med algebra enligt TIMSS definition och i skolår 8.

Resultatet i algebra i TIMSS 2003 talar för sig själv och kan sägas passa in på devisen att ”som man sår får man skörda”. Det svenska provresultatet i algebra verkar vara förutsägbart utifrån lärarnas rapporter om vilka av sex uppräknade delområden som eleverna undervisats i före TIMSS-provet. Det finns skäl som talar för att motsvarande undersökning skulle ha givit liknande resultat i FIMS, SIMS och TIMSS 1995. Var och en av dessa mätningar har följts av en förvånad reaktion över att Sverige inte lyckas bättre inom detta ämnesområde. Denna förvåning borde snarare ersättas av en eftertanke om orsak-verkan! Vi i Sverige ska vara nöjda med det resultat vi får eftersom det tycks stå i proportion till insatsen – eller vi i Sverige måste besluta sig för att vidta åtgärder ifråga om urval av ämnesstoff, innehåll i läromedel, kommentarmaterial, utvärdering, lärarutbildning och organisation av matematikundervisningen i skolan.

En motsvarande analys av överensstämmelsen mellan den svenska kursplanen och TIMSS kunskapsmål har också genomförts för de övriga fyra huvudområdena. I aritmetik, mätningar och statistik svarar innehållsbeskrivningarna i den svenska kursplanen och TIMSS ramverk mot varandra i mycket hög utsträckning medan geometrin liksom algebran inte visar lika hög grad av överensstämmelse. Även om sambandet inte förefaller vara lika entydigt som i huvudområdet algebra är slutsatsen att genomsnittsprestationen i geometri för Sverige står i direkt proportion till den uppmärksamhet lärarna ägnat åt geometrins 13 delområden enligt TIMSS.

I aritmetik och mätningar är spridningen i täckningsgraden av TIMSS kursplan för de olika länderna för liten för att kunna ge tydliga samband. Intressant är dock huvudområdet statistik där ett lands genomsnittsprestation inte alls verkar bero på hur stor uppmärksamhet läraren ägnat de åtta delområdena inom ämnesområdet. Inget samband förefaller finnas mellan ländernas genomsnittsprestation och täckningsgraden av ämnesområdet. En möjlig förklaring är att eleverna får sina kunskaper i andra sammanhang än under matematiklektionerna.

I NO finner man samband av samma typ som rapporterats för matematik, dvs. större täckningsgrad medför bättre resultat. Fysik och kemi ger samband på motsvarande sätt som algebra och

geometri. Här ligger Sverige dock bland den grupp som har de högsta resultaten varför diskussionen om tolkningen inte är lika intressant för svenskt vidkommande. Av samma anledning är analysen för biologi inte heller intressant ur svenskt perspektiv.

### Ger bakgrundsbeskrivningen underlag till förklaringar av resultatet?

TIMSS ger som redan visats underlag för diskussioner om vilka faktorer på de tre undersökta nivåerna i skolsystemet som kan ha samband med resultaten av kunskapsmätningen och attitydundersökningen.

Den översta nivån som undersöks i TIMSS är den som rör den nationella styrningen av skolan. Frågan är om skillnader i de ramar och regler som gäller nationellt är intressanta då man diskuterar det svenska resultatet av kunskaps- och attitydmätningen i förhållande till utfallet i de övriga länderna eller regionerna. Här har noterats att Sveriges skolsystem enligt de data som TIMSS ger är ett av de minst reglerade. Styrningen av vad som undervisas och hur kunskaperna utvärderas är t.ex. relativt svag.

Mellannivån i TIMSS-modellen berörde den faktiska organisationen och undervisningen i skolan.

Undervisningstid är en faktor som kan ha betydelse för utfallet i en jämförande mätning av kunskaper. Enligt TIMSS finns indikationer på att mindre tid ägnas åt matematik i den svenska skolan än i de länder Sverige jämförs med.

Den understa nivån i modellen utgör fokus i undersökningen. I elevernas uppfattningar om sig själva, ämnena, undervisningen och situationen i skolan finns säkerligen många mönster och samband som kan förklara resultatet av kunskapsmätningen såväl trendmässigt som i jämförelse med andra länder. Sammanfattningen av enkätresultatet talade om svenska elever som var ganska nöjda med sig själva och skolan. En låg skattning av sin personliga nytta av matematik och NO delar de med eleverna i många av de jämförbara länderna. Mer ingående analyser behövs dock för att påvisa mönster och

samband som kan tjäna som utgångspunkt för möjliga åtgärder.

### Jämförelser med andra undersökningar

Två andra studier av elevers kunskaper i matematik och NO genomfördes parallellt med TIMSS 2003. Betingelserna och utgångspunkterna för de olika studierna är olika, både med avseende på innehåll och jämförbarhet över tid. Resultatet av den nationella utvärderingen NU-03 offentliggjordes i oktober, ca sex veckor före TIMSS. PISA 2003 offentliggjorde sina resultat en vecka före TIMSS. Trots att studierna har olika inriktning och förutsättningar är det självklart av intresse att jämföra deras resultat. De knappa tidsramarna för framtagandet av denna och de andra studiernas rapporter innebär dock att jämförelserna måste begränsas till prestationsdata.

Nationella utvärderingen 2003 (NU-03) genomfördes samtidigt som huvudstudien i TIMSS 2003. I slumpvis utvalda skolor deltog ett urval av elever huvudsakligen i skolår 9. Ett flertal av grundskolans ämnen utvärderades, bland annat genom prov i matematik, biologi, fysik och kemi. Undersökningen av trend i matematik i NU-03 baseras i huvudsak på ett prov med 21 kortsvarsuppgifter.<sup>14</sup> Genomsnittsresultatet minskade från 13,6 poäng för provet 1992 till 12,4 poäng 2003 det vill säga med ca 25 procent av en uppskattad standardavvikelse<sup>15</sup>. En bedömning är att nedgången är statistiskt säkerställd. Detta resultat kan jämföras med nedgången på 41 skalpoäng i TIMSS 2003 vilket förenklat skulle kunna sägas vara en nedgång på ca 60 procent av standardavvikelsen<sup>16</sup>. Den relativa nedgången är således större i TIMSS. Ramverket och de allmänna förutsättningarna för de båda mätningarna är som nämnts inte helt jämförbara men båda resultaten går klart i samma riktning.

De naturvetenskapliga ämnena har i NU-03 utvärderats med ett prov i vart och ett av ämnena biologi, fysik och kemi. Antalet uppgifter som gavs både 1992 och 2003 i vardera ämnet är 12–13 varav hälften var flervalsuppgifter. Resultat redovisas i förhållande till strävansmål och uppnåendemål enligt kursplanen 2000.<sup>17</sup> Sammanfattningsvis har resultatet i biologi

<sup>14</sup> Skolverket. (2004) *Matematik i NU 03*. Skolverket. (Arbetsmaterial)

<sup>15</sup> S.D.  $\approx$  4,5 poäng.

<sup>16</sup> S.D. = 71 skalpoäng.

<sup>17</sup> Andersson, B., Bach, F., Olander, C., & Zetterqvist, A. (2004). *Grundskolans naturvetenskap – utvärderingar 1992 och 2003 samt en framtidsanalys*. Göteborgs universitet. (Arbetsmaterial)

gått ned från 28 procent godkända svar 1992 till 25 procent godkända svar 2003. Motsvarande siffror för fysik är en nedgång från 36 till 29 procent och för kemi en nedgång från 46 till 36 procent. Nedgången i respektive ämne är alltså 3, 7 och 10 procentenheter eller ca 11 procent för biologi, ca 19 procent för fysik och ca 22 procent i kemi. Det framgår inte av rapporten i vilken mån resultaten statistiskt kan anses säkerställda. En bedömning är att nedgången av kunskapsnivån i fysik och kemi kan vara lika stor medan den i biologi är mindre. Även för de naturvetenskapliga ämnena gäller att ramverket och de allmänna förutsättningarna för de båda undersökningarna inte är helt jämförbara men sammantaget stämmer dock bilden i NU-03 med resultaten i fysik och kemi i TIMSS 2003.

PISA genomförs i tre olika omgångar 2000, 2003 och 2006. Eleverna vars kunskaper undersöks är 15 år, dvs. de är i huvudsak elever i skolår 9 i svensk skola. Fokus låg på läsförståelse i den inledande undersökningen och på matematik i den nu aktuella. 2006 kommer naturvetenskap att ägnas den största uppmärksamheten. I PISA-undersökningen som avrapporterats kort före TIMSS 2003 var resultaten i stora drag desamma som i undersökningen år 2000 såväl när det gäller elevernas prestationer i matematik och NO som elevernas attityder och allmänna åsikter om skolan.<sup>18</sup> Både 2000 och 2003 var resultatet, i såväl matematik som NO, bättre än det OECD-genomsnitt som används för jämförelse. När man jämför resultaten i matematik och NO i TIMSS 2003 och PISA skiljer de sig åt när det gäller statistiskt belagda skillnader i rangordning. Australien och Nya Zeeland, som i TIMSS hade lika resultat som Sverige, har i PISA signifikant bättre resultat än Sverige. USA, Lettland, Ryska federationen och Ungern, som i TIMSS 2003 antingen hade lika resultat eller signifikant bättre resultat än Sverige, hade i PISA resultat som var signifikant sämre. (Se appendix C). I övrigt överensstämmer rangordningen i listor med totalresultat i matematik och NO i TIMSS 2003 med motsvarande i PISA 2003.

## Avslutande kommentar

TIMSS är, som här framgått, ett mycket omfattande projekt i vilket man samlat in stora mängder data som kan belysa den svenska skolan i ett internationellt och trendmässigt perspektiv. Sammanställningen av de 50 ländernas eller regionernas data har genomförts av ISC<sup>19</sup> i samarbete med de nationella centrumerna. Samtidigt som denna rapport utges publicerar ISC också de internationella rapporterna för TIMSS 2003<sup>20</sup>. Där redovisas resultatet av studien för samtliga deltagande länder tillsammans med en diskussion som kan antas vara av generellt intresse ur ett internationellt perspektiv.

Det har i Sverige ansetts viktigt att ge ut den nationella rapporten samtidigt som de internationella resultaten offentliggörs för att speciellt belysa utfallet ur ett svenskt perspektiv. Några mera omfattande fördjupade analyser med frågeställningar av specifikt svenskt intresse har dock inte hunnit genomföras under den korta tid som varit tillgänglig.

Alla data från undersökningen 2003 – såväl de svenska som de internationella – finns snart allmänt tillgängliga i en databas<sup>21</sup>. För varje elev i alla deltagande länder eller regioner finns där registrerat hur svaren till varje enskild uppgift bedömts och hur eleven och elevens lärare och rektor svarat på varje enskild enkätfråga. Alla data från undersökningen 1995 finns utgivna på motsvarande sätt<sup>22</sup>. Det stora antalet uppgifter som berör ett ämnesinnehåll och kunskapsformer som härletts ur de deltagande nationernas kursplaner tillsammans med vetenskapligt raffinerade metoder för komparativa trendstudier har givit data av hög kvalitet. Möjligheterna att ytterligare analysera de berörda problemställningarna liksom otaliga andra är således mycket stora.

<sup>18</sup> Skolverket. (2004). *PISA 2003. Svenska femtonåringars läsförståelse, kunskaper i matematik och naturvetenskap samt problemlösningsförmåga i ett internationellt perspektiv*. (Skolverkets rapport nr 254). Stockholm: Skolverket.

<sup>19</sup> International Study Center, Boston College, USA.

<sup>20</sup> Mullis, I. V. S. et al (2004). *TIMSS 2003 International Mathematics Report*. Chestnut Hill, MA; Boston College och Mullis, I. V. S. et al (2004). *TIMSS 2003 International Science Report*. Chestnut Hill, MA; Boston College.

<sup>21</sup> <http://timss.bc.edu/timss2003.html>

<sup>22</sup> <http://timss.bc.edu/timss1995.html>









# Deltagande skolor

## Blekinge län

Asarum  
Stenbackaskolan  
Kallinge  
Kallingeskolan\*  
Karlshamn  
Österslättskolan  
Nättraby  
Nättrabyskolan\*  
Sölvesborg  
Bokelundsskolan  
Mjällby skola

## Dalarnas län

Borlänge  
Forssaklacksskolan  
Maserskolan  
Leksand  
Sammildalskolan  
Malung  
Västerdalarnas gymn. sk./H  
Säter  
Klockarskolan

## Gotlands län

Klintehamn  
Klinteskolans  
Romakloster  
Romaskolan  
Visby  
Solbergaskolan

## Gävleborgs län

Gävle  
Lillhagsskolan  
Solängsskolan\*  
Hudiksvall  
Läroverket\*  
Östra skolan  
Ljusdal  
Stenhamreskolan  
Sandviken  
Murgårdsskolan 2

## Hallands län

Frillesås  
Frillesåsskolan  
Halmstad  
Brunnsåkersskolan  
Trönningeskolan  
Vallåsskolan\*  
Östergårdsskolan  
Onsala  
Kapareskolan  
Skene  
Ängskolan  
Varberg  
Håstensskolan

## Jämtlands län

Frösön  
Vallaskolan

Offerdal  
Änge skola  
Oviken  
Myrvikens skola  
Sveg  
Södra Skolan  
Ytterhogdal  
Ytterhogdals Centralskola\*

## Jönköpings län

Bankeryd  
Attarpsskolan  
Bor  
Bors skola\*  
Eksjö  
Prästängsskolan  
Forsheda  
Forsheda skola  
Gislaved  
Lundåkerskolans högstadium\*  
Huskvarna  
Anna & Alfred Dalinskolans  
Värnamo  
Gröndalsskolan

## Kalmar län

Hultsfred  
Albäcksskolan\*  
Oskarshamn  
Rödsleskolan\*  
Vallhallaskolan

## Kronobergs län

Alvesta  
Stenlyckeskolan  
Växjö  
Norregårdsskolan

## Norrbottnens län

Boden  
Korpenskolan  
Gammelstad  
Stadsöskolan  
Kiruna  
Bologsskolan\*  
Malmberget  
Tallbackaskolan  
Pajala  
Pajala Centralskola  
Piteå  
Pitholmsskolan  
Råneå  
Råneskolan

## Skåne län

Arlöv  
Vårboskolan  
Helsingborg  
Magnus Stenbocksskolan  
Hässleholm  
Läredaskolan

Klågerup  
Klågerupsskolan  
Limhamn  
Linnéskolan  
Malmö  
Backaskolan  
Höjaskolan  
Kirsebergsskolan  
Munkhätteskolan  
Rosengårdsskolan\*  
Sofielundsskolan  
Söderkullaskolan  
Videdalskolan  
Nyhamnsläge  
Nyhamnsskolan  
Påarp  
Påarps skola  
Skanör  
Tångvallaskolan  
Staffanstorps  
Centralskolan  
Hagalidskolan  
Trelleborg  
Liljebergsskolan  
Ystad  
Västervångsskolan  
Åstorp  
Björnekullaskolan  
Ängelholm  
Kungsgårdsskolan

## Stockholms län

Bro  
Broskolan  
Bromma  
Alviksskolan\*  
Danderyd  
Mörbyskolan\*  
Enskede  
Gubbängsskolan\*  
Haninge  
Ribbyskolan  
Söderbymalmsskolan  
Vendelsömalmskolan  
Huddinge  
Annerstaskolan  
Hägersten  
Mälarhöjdens skola  
Järfälla  
Björkebysskolan  
Fjällensskolan  
Viksjöskolan  
Märsta  
Ekillaskolan  
Möja  
Möja skola  
Norsborg  
Kårsbyskolan  
Saltsjöbaden  
Saltsjöbadens samskola

\* skolor som deltog i förundersökningen.

Skärholmen  
Sätraskolan  
Sollentuna  
Edsbergsskolan\*  
Helenelundsskolan  
Solna  
Bergshamraskolan  
Sorunda  
Sunnerbyskolan  
Spånga  
Hjulstaskolan  
Rinkebyskolan  
Sundbyskolan  
Stockholm  
Eriksdalsskolan\*  
Högalidsskolan  
Sofia skola  
Södertälje  
Ene/Ådalskolan  
Soldalaskolan  
Tumba  
Storvretskolan  
Täby  
Kunskapsskolan i Täby  
Skolhagenskolan  
Upplands Väsby  
Smedbynavet  
Vällingby  
Grimstaskolan  
Älvsjö  
Johan Skytteskolan

#### Södermanlands län

Katrineholm  
Nyhemsskolan  
Malmköping  
Malmaskolan  
Nyköping  
Borgmästarhagskolan  
Långbergsskolan  
Oppebyskolan\*  
Valla  
Valla skola

#### Uppsala län

Enköping  
Korsängsskolan  
Tierp  
Centralskolan\*  
Uppsala  
Eriksbergsskolan  
Gränbyskolan  
Heidenstamskolan  
Livets Ords Kristna skola\*  
Sävjaskolan  
Valsätraskolan  
Örsundsbro  
Örsundsbroskolan

#### Värmlands län

Arvika  
Kyrkebyskolan  
Deje  
Dejeskolan  
Filipstad  
Ferlinskolan  
Karlstad  
Rudsskolan  
Årjäng  
Silbodalskolan

#### Västerbottens län

Bureå  
Bureskolan  
Röbäck  
Linneaskolan  
Sävar  
Sävar skola  
Umeå  
Ersängsskolan  
Grubbeskolan  
Vindeln  
Renforsskolan  
Vännäs  
Hammarskolan

#### Västernorrlands län

Bredbyn  
Bredbynskolan  
Fränsta  
Fränstaskolan  
Härnösand  
Landgrenskolan\*  
Sundsbruk  
Ljustadalens skola  
Sörberge  
Sörberge högstadieskola

#### Västmanlands län

Arboga  
Gäddgårdsskolan  
Fagersta  
Risbroskolan  
Hallstahammar  
Lindboskolan  
Västerås  
Fryxellska skolan  
Sankt Ilians skola

#### Västra Götalands län

Alafors  
Ledetskolan  
Borås  
Montessoriskolan Malmen  
Dalsjöfors  
Dalsjöskolan  
Falköping  
Fredriksbergsskolan  
Floda  
Alléskolan

Frändefors  
Dalboskolan  
Göteborg  
Göteborgs Högre Samskola  
Källtorpsskolan  
Toleredsskolan  
Karlsborg  
Carl Johanskolan  
Kinna  
Lyckeskolan  
Kungälv  
Fredkullaskolan  
Thorildskolan  
Kålleröd  
Streteredsskolan  
Lidköping  
Fredriksdalsskolan  
Lödöse  
Tingbergsskolan  
Mariestad  
Mariaskolan  
Mellerud  
Rådaskolan  
Mölnlycke  
Djupedalskolan  
Sollebrunn  
Sollebrunns skola  
Tidaholm  
Forsens skola\*  
Hökensås skola\*  
Torslanda  
Lillebyn\*  
Torslandaskolan  
Västra Frölunda  
Drakbergsskolan  
Flatåsskolan  
Önneredsskolan  
Öckerö  
Brattebergsskolan

#### Örebro län

Karlskoga  
Skranta skola  
Kumla  
Kumlaby skola\*  
Laxå  
Centralskolan  
Pålsboda  
Folkasboskolan  
Örebro  
Almby skola  
Hannaskolan  
Navet  
Vasaskolan

#### Östergötlands län

Linghem  
Linghemsskolan  
Linköping  
Berzeliusskolan  
Nya Munken

## Kognitiva kategorier

Som nämnts i kapitel 2 utgår den kognitiva kategoriseringen ifrån en föreställning om hur den typiske eleven tänker och utnyttjar sina kunskaper då en viss fråga besvaras och en indelning görs i så kallade kognitiva domäner. En klassificering i kognitiva domäner är inte lika entydig som en bedömning av ämnesinnehåll och den kan göras utifrån olika teoretiska utgångspunkter. Klassificering av uppgifterna i ett prov utgår i hög grad utifrån olika antaganden om de tidigare erfarenheter eleverna kan ha när de genomför provet och kan därför ifrågasättas. Kognitiva domäner är ändå en viktig utgångspunkt då provuppgifterna sammansätts till ett prov och resultatet diskuteras.

Den indelning i kognitiva domäner som gjorts i matematik är *Känna till fakta och procedurer, Använda begrepp, Rutinuppgifter* och *Resonera*. Att matematik i högre grad än de naturorienterande ämnena i år 8 kan ses som ett färdighetsämne får konsekvenser för indelningen i kognitiva domäner för NO. Inläringen av procedurer är exempelvis inte en lika framträdande aspekt i NO och begreppet rutinuppgifter är därför inte en lämplig utgångspunkt för klassificering. Här görs istället en indelning i tre kognitiva domäner: *Faktakunskap, Begreppsförståelse* samt *Resonemang och analys*.

Även om domänerna i viss mån kan uppfattas som hierarkiska, dvs. att exempelvis resonemang ligger på en högre kognitiv nivå än faktakunskap, ska man inte blanda ihop domänklassificeringen med svårighetsgrad. Det är fullt möjligt att konstruera förhållandevis lätta respektive förhållandevis svåra uppgifter inom de olika domänerna och en ”faktauppgift” är inte nödvändigtvis lättare än en ”resonemangsuppgift”.

### Kognitiva domäner i matematik

I ramverket för TIMSS 2003 klassificeras elevernas förmåga i matematik i den aktuella årskursen enligt de kognitiva domäner som nämnts tidigare och som beskrivs nedan.

#### Känna till fakta och procedurer

Att känna till fakta inom ämnet utgör grunden för matematisk kunskap. Att komma ihåg definitioner, terminologi, geometriska figurers egenskaper och matematiska konventioner av typen  $a + a + a = 3a$  är exempel på utantillkunskaper. En annan form av faktakunskap är att identifiera olika ting eller element som matematiskt jämförbara, som exempelvis att kunna koppla en figur av vilken en andel skuggats till motsvarande bråktal eller decimaltal.

Att känna till procedurer kan ses som bryggan mellan att komma ihåg eller känna igen fakta och användningen av fakta för att lösa problem. I procedurkunskap ingår kunskaper om algoritmer. Detta omfattar exempelvis hur operationer med +, – etc. ska utföras, hur man kan förenkla eller beräkna ett uttryck eller en formel, hur man löser en ekvation samt hur man beräknar förhållande och propor-

tionalitet. Som fakta och procedurkunskap räknas också att kunna använda linjal, läsa skalor och rita geometriska figurer enligt en given specifikation.

#### Använda begrepp

Förmågan att förstå och använda matematiska begrepp ger eleverna möjlighet att koppla ihop det som annars skulle vara lösryckta fakta och göra generaliseringar utöver det de redan känner till, bedöma giltigheten hos matematiska utsagor och metoder samt utforma matematiska representationer i form av exempelvis uttryck eller diagram.

Att kunna klassificera tal och uttryck och idéer utifrån gemensamma egenskaper är exempel på förmåga att använda begrepp. Andra exempel är att ha insikter om likvärdiga representationer av matematisk information eller data i form av diagram, grafer eller samband, liksom att kunna formulera situationer som kan beskrivas med en given ekvation, graf eller tabell. Ytterligare exempel är att kunna särskilja frågor som kan besvaras utifrån en given information från dem som inte kan besvaras.

## Lösa rutinuppgifter

Problemlösning är ett centralt mål i matematikundervisningen. Till domänen räknas förmågan att lösa den typ av standarduppgifter som eleverna är vana vid att man använder i undervisningen för att öva olika metoder och tekniker. Den här typen av uppgifter kräver exempelvis att eleverna väljer en välkänd metod för att lösa uppgiften, konstruerar en modell, tolkar en given modell och följer de matematiska instruktioner som ges, tillämpar sina kunskaper för att lösa uppgiften eller bedömer hur rimlig en lösning är.

## Resonera

Domänen omfattar förmågan till ett intuitivt och/eller uttryckligt resonemang byggt på mönster och regelbundenheter som kan användas för att lösa icke rutinartade uppgifter, dvs. sådana som eleverna med största sannolikhet inte mött förut och som kräver att de överför kunskaper och färdigheter till nya situationer. Uppgifterna kan kräva att eleverna spekulerar om ett möjligt orsakssamband, analyserar och drar slutsatser, utvärderar idéer och metoder, kopplar ihop ny kunskap med kunskap de redan har samt kombinerar olika procedurer eller resultat. Hit hör också uppgifter där eleven förväntas kunna generalisera genom att omformulera resultat till mer generella principer eller argumentera för en utsagas sanningshalt med hänvisning till matematiska resultat eller egenskaper.

Förutom dessa kategorier måste eleverna även kunna *förmedla* matematiska idéer och begrepp. Kommunikationsfärdighet utgör inte en egen kognitiv domän men är grundläggande för de övriga fyra domänerna. I TIMSS kan eleverna visa sina kommunikationsfärdigheter exempelvis genom att beskriva och förklara, använda matematisk terminologi eller visa hur man går till väga för att lösa en ekvation.

## Kognitiva domäner i NO

I ramverket för TIMSS 2003 klassificeras elevernas förmåga i NO i den aktuella årskursen enligt de kognitiva domäner som nämnts tidigare och som beskrivs nedan.

### Faktakunskaper

Att känna till och komma ihåg relevanta naturvetenskapliga fakta som samband, processer och

begrepp är avgörande för att kunna känna igen och beskriva egenskaper hos olika organismer, material och processer. Att kunna definiera vetenskapliga termer samt att förstå och använda symboler, förkortningar, enheter och skalor hör också till denna domän liksom att känna till hur man använder vetenskapliga apparater, verktyg och mätinstrument/skalor.

### Begreppsförståelse

Denna domän förutsätter insikter i de förhållanden som förklarar skeenden i den fysiska världen och förmågan att relatera det observerbara till mer abstrakta och allmänna vetenskapliga begrepp. Uppgifterna kan kräva att eleverna ger exempel för att illustrera begrepp, beskriver skillnader och likheter mellan föremål, material och organismer samt klassificerar dem eller ritar diagram eller modeller. Det kan också krävas att de relaterar grundläggande begrepp till observerade eller härledda egenskaper/beteenden, utläser och använder information i text, tabeller och figurer, finner lösningar till problem som rör användningen av begrepp samt förklarar observationer eller naturliga fenomen på ett sätt som visar att de förstått grundläggande vetenskapliga begrepp, principer och teorier.

### Resonemang och analys

Ett huvudsyfte med naturvetenskaplig utbildning är att eleverna ska kunna föra resonemang, förklara och dra slutsatser i naturvetenskapliga frågor. Denna domän inbegriper förmågan att analysera, tolka och lösa problem samt utforma hypoteser och förutsägelser utifrån kunskap om naturvetenskapliga fakta och begrepp. Att kunna planera och genomföra undersökningar för att besvara frågor eller testa hypoteser hör också till denna domän liksom också att kunna utvärdera och motivera förklaringar och problemlösningar.

Inom NO finns dessutom *vetenskaplig undersökning* som en övergripande bedömningsgrund som överlappar alla NO-domänerna. Eleverna förväntas uppvisa färdigheter som behövs i den vetenskapliga undersökningsprocessen, dvs. de förväntas kunna formulera frågor och hypoteser, utforma undersökningar, samla in, presentera, analysera och tolka data samt dra slutsatser och utveckla förklaringar utifrån belegg.

# Tabeller

**Tabell C1** Deltagare i TIMSS 2003 med data om resultat i tidigare undersökningar

| Land eller region i TIMSS 2003 | Antal år i skolan | Elevernas ålder | Human Development Index | TIMSS 2003 ma    | TIMSS 2003 NO    | TIMSS 2003 ma/NO | TIMSS 1995 ma/NO | SIMS/SISS ma/NO | FIMS/FISS ma/NO | PISA 2003 ma/NO | PISA 2001 ma/NO |
|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Armenien                       | 8                 | 14,9            | 0,729                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| <sup>20</sup> Australien       | 8 e. 9            | 13,9            | 0,939                   | 505 (4,6)        | 527 (3,8)        | 0/0              | (1)              | -/∇             | Δ/Δ             | Δ/Δ             | Δ/Δ             |
| Bahrain                        | 8                 | 14,1            | 0,839                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| <sup>20</sup> Belgien fl.      | 8                 | 14,1            | 0,937                   | 537 (2,8)        | 516 (2,5)        | Δ/∇              | 0/∇              | Δ/-             | (3)/∇           | (3)             | Δ/Δ             |
| Botswana                       | 8                 | 15,1            | 0,614                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Bulgarien                      | 8                 | 14,9            | 0,795                   |                  |                  | ∇/∇              | (1)              | -               | -               | -               | -               |
| Chile                          | 8                 | 14,2            | 0,831                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -/∇             | -               | -               |
| <sup>20</sup> Cypern           | 8                 | 13,8            | 0,891                   | 459 (1,7)        | 441 (2,0)        | ∇/∇              | ∇/∇              | -               | -               | -               | -               |
| Egypten                        | 8                 | 14,4            | 0,648                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| England                        | 9                 | 14,3            | 0,930                   | 498 (4,7)        | 550 (4,3)        | (1)              | ∇/∇              | (3)/∇           | Δ/∇             | (3)             | (3)             |
| <sup>20</sup> Estland          | 8                 | 15,2            | 0,833                   | 531 (3,0)        | 552 (2,5)        | Δ/Δ              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Filippinerna                   | 8                 | 14,8            | 0,751                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -/∇             | -               | -               | -               |
| Ghana                          | 8                 | 15,5            | 0,567                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| <sup>16</sup> Hong Kong        | 8                 | 14,4            | 0,889                   | 586 (3,9)        | 556 (3,1)        | Δ/Δ              | Δ/∇              | Δ/∇             | -               | Δ/Δ             | -               |
| Indonesien                     | 8                 | 14,5            | 0,682                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | ∇/∇             | -               |
| <sup>16</sup> Iran             | 8                 | 14,4            | 0,719                   | 411 (2,4)        | 453 (2,1)        | ∇/∇              | ∇/∇              | -               | -/∇             | -               | -               |
| Israel                         | 8                 | 14,0            | 0,905                   |                  |                  | 0/∇              | (2)              | Δ/-             | Δ/-             | -               | -               |
| <sup>20</sup> Italien          | 8                 | 13,9            | 0,916                   | 484 (3,2)        | 491 (3,1)        | ∇/∇              | -                | -/∇             | -/∇             | ∇/∇             | ∇/∇             |
| <sup>20</sup> Japan            | 8                 | 14,4            | 0,932                   | 570 (2,1)        | 552 (1,7)        | Δ/Δ              | Δ/0              | Δ/Δ             | Δ/Δ             | Δ/Δ             | Δ/Δ             |
| Jordanien                      | 8                 | 13,9            | 0,743                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Kanada, Ontario                | 8                 | 13,8            | -                       | 521 (3,1)        | 533 (2,7)        | Δ/Δ              | (3)              | Δ/(3)           | -               | (3)             | (3)             |
| Kanada, Quebec                 | 8                 | 14,2            | -                       | 543 (3,0)        | 531 (3,0)        | Δ/Δ              | (3)              | -               | -               | (3)             | (3)             |
| <sup>20</sup> Lettland         | 8                 | 15,0            | 0,811                   | 508 (3,2)        | 512 (2,6)        | Δ/∇              | (3)              | -               | -               | ∇/∇             | ∇/∇             |
| Libanon                        | 8                 | 14,6            | 0,752                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| <sup>20</sup> Litauen          | 8                 | 14,9            | 0,824                   | 502 (2,5)        | 519 (2,1)        | 0/0              | ∇/∇              | -               | -               | -               | -               |
| Makedonien                     | 8                 | 14,6            | 0,784                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Malaysia                       | 8                 | 14,3            | 0,790                   |                  |                  | 0/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Marocko                        | 8                 | 15,2            | 0,606                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Moldavien                      | 8                 | 14,9            | 0,700                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| <sup>20</sup> Nederländerna    | 8                 | 14,3            | 0,938                   | 536 (3,8)        | 536 (3,1)        | Δ/Δ              | (2)              | Δ/Δ             | Δ/∇             | Δ/Δ             | -               |
| <sup>20</sup> Norge (4)        | 7                 | 13,8            | 0,944                   | 461 (2,5)        | 494 (2,2)        | ∇/∇              | ∇/∇              | -/0             | -               | ∇/∇             | 0/0             |
| <sup>20</sup> Nya Zeeland      | 8,5-9,5           | 14,1            | 0,917                   | 494 (3,3)        | 519 (4,9)        | 0/0              | ∇/∇              | Δ/-             | -/Δ             | Δ/Δ             | Δ/Δ             |
| Palestina                      | 8                 | 14,1            | 0,731                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| <sup>16</sup> Rumänien         | 8                 | 15,0            | 0,773                   | 475 (4,8)        | 470 (4,9)        | ∇/∇              | ∇/∇              | -               | -               | -               | -               |
| <sup>20</sup> Ryska fed.       | 7 e. 8            | 14,2            | 0,779                   | 508 (3,7)        | 514 (3,7)        | Δ/∇              | 0/∇              | -               | -               | ∇/∇             | ∇/∇             |
| Saudiarabien                   | 8                 | 14,1            | 0,769                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Serbien                        | 8                 | 14,9            | -                       |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | ∇/∇             | -               |
| <sup>20</sup> Singapore        | 8                 | 14,3            | 0,884                   | 605 (3,6)        | 578 (4,3)        | Δ/Δ              | Δ/Δ              | -/∇             | -               | -               | -               |
| <sup>20</sup> Skottland        | 8                 | 13,7            | 0,930                   | 498 (3,7)        | 512 (3,4)        | 0/∇              | (1)              | Δ/-             | Δ/0             | (3)             | (3)             |
| <sup>20</sup> Slovakien        | 8                 | 14,3            | 0,836                   | 508 (3,3)        | 517 (3,2)        | Δ/0              | 0/∇              | -               | -               | 0/0             | -               |
| <sup>20</sup> Slovenien        | 7 e. 8            | 13,8            | 0,881                   | 493 (2,2)        | 520 (1,8)        | 0/0              | 0/0              | -               | -               | -               | -               |
| Spanien bask.                  | 8                 | 14,1            | -                       |                  |                  | ∇/∇              | (3)              | -               | -               | (3)             | (3)             |
| <sup>20</sup> <b>Sverige</b>   | <b>8</b>          | <b>14,9</b>     | <b>0,941</b>            | <b>499 (2,6)</b> | <b>524 (2,7)</b> |                  |                  |                 |                 |                 |                 |
| Sydafrika                      | 8                 | 15,1            | 0,684                   |                  |                  | ∇/∇              | (2)              | -               | -               | -               | -               |
| <sup>20</sup> Sydkorea         | 8                 | 14,6            | 0,879                   | 589 (2,2)        | 558 (1,6)        | Δ/Δ              | Δ/0              | -/0             | -               | Δ/Δ             | Δ/Δ             |
| Taiwan                         | 8                 | 14,2            | -                       | 585 (4,6)        | 571 (3,5)        | Δ/Δ              | -                | -               | -               | -               | -               |
| Tunisien                       | 8                 | 14,8            | 0,740                   |                  |                  | ∇/∇              | -                | -               | -               | ∇/∇             | -               |
| <sup>20</sup> Ungern           | 8                 | 14,5            | 0,837                   | 529 (3,2)        | 543 (2,8)        | Δ/Δ              | ∇/∇              | Δ/Δ             | -/Δ             | ∇/0             | ∇/∇             |
| <sup>20</sup> USA              | 8                 | 14,2            | 0,937                   | 504 (3,3)        | 527 (3,1)        | 0/0              | ∇/∇              | Δ/∇             | 0/0             | ∇/∇             | ∇/∇             |

(1) Hade för stort bortfall i TIMSS 2003 eller 1995.

(2) Uppfyllede inte alla urvalsvillkor.

(3) Ingick som delregion i undersökningen.

(4) Elever i skolår 7 vid TIMSS 2003 och 1995.

Δ Landets resultat i matematik/NO var signifikant bättre än Sveriges resultat.

∇ Landets resultat i matematik/NO var signifikant sämre än Sveriges resultat.

0 Landets resultat avviker inte signifikant från Sveriges resultat.

<sup>20</sup>/<sub>16</sub> Ingår i 20-landsgruppen respektive 16-landsgruppen.



**Tabell C2** Fördelningen av uppgifterna i matematik i TIMSS 2003

| Huvudområde   | Antal flervalsuppgifter | Antal egenformulerade svar | Andel poäng (%) |
|---------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|
| Aritmetik     | 43                      | 14                         | 28              |
| Algebra       | 29                      | 18                         | 25              |
| Mätningar     | 19                      | 12                         | 16              |
| Geometri      | 22                      | 9                          | 16              |
| Statistik     | 15                      | 13                         | 16              |
| <b>Totalt</b> | <b>128</b>              | <b>66</b>                  | <b>100</b>      |

**Tabell C3** Fördelningen av uppgifterna i NO i TIMSS 2003

| Huvudområde   | Antal flervalsuppgifter | Antal egenformulerade svar | Andel poäng (%) |
|---------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|
| Biologi       | 29                      | 28                         | 31              |
| Fysik         | 28                      | 18                         | 23              |
| Kemi          | 20                      | 11                         | 16              |
| Geovetenskap  | 22                      | 10                         | 16              |
| Miljökunskap  | 10                      | 18                         | 15              |
| <b>Totalt</b> | <b>109</b>              | <b>85</b>                  | <b>100</b>      |

**Tabell C4** Lärarnas svar på frågor om vilka delområden i matematik som eleverna undervisats om före TIMSS-provet

| Länder                 | Sammanfattande medelvärden för varje huvudområde i matematik av genomsnittlig andel elever som undervisats i respektive delområden |                        |                     |                       |                       |                       |
|------------------------|--|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                        | Totalt (45 delomr.)  | Aritmetik (10 delomr.) | Algebra (6 delomr.) | Mätningar (8 delomr.) | Geometri (13 delomr.) | Statistik (8 delomr.) |
| Ungern                 | 85 (0,8)   | 100 (0,1)              | 93 (1,2)            | 98 (0,5)              | 83 (1,0)              | 54 (2,7)              |
| USA                    | 83 (0,8)   | 100 (0,2)              | 80 (1,3)            | 84 (1,2)              | 72 (1,6)              | 83 (1,3)              |
| Singapore              | 83 (0,5)   | 100 (0,1)              | 89 (0,8)            | 86 (0,7)              | 82 (1,0)              | 54 (1,1)              |
| Litauen                | 82 (0,8)   | 99 (0,2)               | 69 (2,0)            | 92 (0,9)              | 76 (1,1)              | 69 (2,0)              |
| Sydkorea               | 81 (1,2)   | 92 (1,1)               | 87 (1,4)            | 81 (1,9)              | 85 (1,5)              | 59 (2,5)              |
| Estland                | 80 (0,8)   | 98 (0,9)               | 82 (1,2)            | 92 (1,0)              | 69 (1,1)              | 62 (2,5)              |
| Italien                | 79 (0,8)   | 99 (0,2)               | 62 (1,9)            | 88 (1,2)              | 85 (0,9)              | 50 (2,3)              |
| Nya Zeeland            | 75 (1,5)   | 94 (1,0)               | 67 (2,5)            | 80 (2,2)              | 62 (1,8)              | 69 (2,5)              |
| Japan                  | 74 (0,8)   | 98 (0,8)               | 92 (1,0)            | 79 (1,9)              | 75 (0,8)              | 21 (2,3)              |
| Australien             | 71 (1,1)   | 95 (0,7)               | 61 (2,1)            | 79 (1,4)              | 61 (1,7)              | 57 (2,7)              |
| Nederländerna          | 71 (1,1)   | 93 (1,0)               | 71 (2,7)            | 81 (1,6)              | 64 (1,8)              | 43 (2,1)              |
| Slovakien              | 69 (0,6)   | 100 (0,1)              | 54 (1,4)            | 90 (1,1)              | 71 (0,8)              | 18 (1,9)              |
| Skottland              | 68 (1,3)   | 93 (1,0)               | 47 (2,9)            | 79 (1,6)              | 56 (1,7)              | 62 (2,1)              |
| Lettland               | 67 (1,1)   | 98 (0,5)               | 52 (2,4)            | 63 (2,4)              | 61 (1,7)              | 48 (3,0)              |
| Slovenien              | 66 (0,7)   | 92 (0,5)               | 40 (1,9)            | 81 (1,6)              | 69 (0,9)              | 31 (1,8)              |
| Belgien fl.            | 62 (1,0)   | 93 (0,8)               | 42 (1,9)            | 69 (1,9)              | 61 (1,0)              | 35 (2,0)              |
| <b>Sverige</b>         | <b>60 (0,9)</b>  | <b>93 (0,5)</b>        | <b>43 (2,1)</b>     | <b>78 (1,1)</b>       | <b>40 (1,3)</b>       | <b>47 (1,9)</b>       |
| Norge                  | 55 (1,1)   | 87 (1,4)               | 23 (1,5)            | 66 (2,3)              | 41 (1,4)              | 53 (2,6)              |
| Cypern                 | 53 (0,5)   | 89 (0,8)               | 34 (1,1)            | 62 (1,2)              | 59 (0,5)              | 4 (0,7)               |
| Ryska fed.             | - -  | - -                    | - -                 | - -                   | - -                   | - -                   |
| England                | 83 (1,5)   | 99 (0,5)               | 73 (3,1)            | 84 (2,3)              | 77 (2,1)              | 79 (2,2)              |
| <b>20-landsgruppen</b> | <b>72 (0,2)</b>  | <b>95 (0,2)</b>        | <b>62 (0,4)</b>     | <b>80 (0,4)</b>       | <b>67 (0,3)</b>       | <b>48 (0,5)</b>       |

- Inga data tillgängliga.

**Tabell C5** Lärarnas svar på frågor om vilka delområden i NO som eleverna undervisats om före TIMSS-provet

| Länder                 | Sammanfattande medelvärden för varje huvudområde i NO av genomsnittlig andel elever som undervisats i respektive delområden |                         |                       |                     |                         |                            |
|------------------------|---|-------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
|                        | Totalt<br>(45 delomr.)  | Biologi<br>(12 delomr.) | Fysik<br>(10 delomr.) | Kemi<br>(8 delomr.) | Geovet.<br>(11 delomr.) | Miljökunsk.<br>(3 delomr.) |
| Ungern                 | 84 (0,7)  | 83 (1,1)                | 81 (1,0)              | 97 (0,8)            | 71 (2,3)                | - -                        |
| Slovakien              | 81 (0,8)  | 82 (1,8)                | 77 (0,7)              | 75 (1,4)            | 90 (1,7)                | - -                        |
| USA*                   | 79 (1,2)  | 86 (1,7)                | 70 (1,9)              | 73 (2,3)            | 86 (1,5)                | 69 (3,0)                   |
| Italien                | 77 (1,0)  | 91 (0,8)                | 68 (1,8)              | 80 (1,7)            | 74 (1,7)                | 59 (2,9)                   |
| Estland                | 73 (0,9)  | 61 (1,4)                | 54 (1,5)              | 84 (1,3)            | 95 (0,7)                | - -                        |
| Litauen                | 70 (0,8)  | 68 (2,1)                | 47 (2,1)              | 67 (1,6)            | 95 (1,0)                | - -                        |
| Slovenien              | 67 (0,8)  | 77 (1,2)                | 44 (1,6)              | 78 (1,5)            | - -                     | - -                        |
| Lettland*              | 64 (1,4)  | 65 (2,6)                | 62 (2,2)              | - -                 | - -                     | - -                        |
| <b>Sverige*</b>        | <b>63 (1,2)</b>   | <b>66 (1,6)</b>         | <b>64 (1,6)</b>       | <b>70 (1,4)</b>     | - -                     | <b>35 (3,4)</b>            |
| Skottland*             | 61 (1,2)  | 64 (1,5)                | 70 (1,6)              | 75 (1,3)            | 42 (2,4)                | 41 (2,8)                   |
| Nederländerna*         | 58 (1,5)  | 73 (1,8)                | 52 (1,9)              | 33 (2,4)            | 59 (2,5)                | - -                        |
| Singapore              | 58 (1,0)  | 67 (1,1)                | 77 (1,1)              | 75 (1,6)            | 17 (1,5)                | 48 (2,4)                   |
| Cypern                 | 56 (0,4)  | - -                     | 49 (0,4)              | 46 (0,5)            | 77 (0,8)                | - -                        |
| Sydkorea*              | 54 (1,7)  | 49 (1,7)                | 68 (2,2)              | 44 (2,1)            | 64 (2,5)                | 23 (2,7)                   |
| Japan                  | 52 (0,7)  | 39 (1,1)                | 68 (1,1)              | 80 (1,6)            | 46 (1,2)                | 1 (0,7)                    |
| Australien*            | 52 (1,3)  | 51 (1,7)                | 50 (1,6)              | 58 (1,5)            | 53 (2,2)                | 37 (3,3)                   |
| Belgien fl.*           | 48 (1,3)  | 70 (1,5)                | 25 (1,6)              | - -                 | 24 (1,7)                | - -                        |
| Nya Zeeland            | 45 (1,5)  | 46 (2,3)                | 48 (1,7)              | 59 (2,4)            | 36 (2,1)                | 30 (3,6)                   |
| Norge                  | 45 (1,3)  | 41 (2,0)                | 33 (1,4)              | 39 (2,1)            | 68 (2,0)                | 32 (3,4)                   |
| Ryska fed.             | - -   | - -                     | - -                   | - -                 | - -                     | - -                        |
| England*               | - -   | - -                     | 93 (1,2)              | - -                 | - -                     | - -                        |
| <b>20-landsgruppen</b> | <b>62 (0,3)</b>   | <b>66 (0,4)</b>         | <b>58 (0,4)</b>       | <b>67 (0,4)</b>     | <b>62 (0,4)</b>         | <b>38 (2,9)</b>            |

- Inga data tillgängliga.

\* Låg svarsfrekvens.



I denna rapport redovisas resultatet av den internationella jämförande studien TIMSS 2003 (*Trends in International Mathematics and Science Study*). Det är en undersökning av elevers attityder till och kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i skolår 8.

Studien genomfördes i 50 länder eller regioner runt om i världen. De svenska resultaten jämförs dels med de internationella, dels med de svenska i den motsvarande undersökningen TIMSS 1995.

Bakgrundsfakta om de nationella skolsystemen, den lokala skolan och undervisningen samt eleverna bildar en grund för diskussionen om utfallet av undersökningen.