

**PISA 2003**



## Förord

Är dagens elever redo att möta framtidens utmaningar? Kan de analysera, resonera och kommunicera sina idéer, tankar och åsikter på ett effektivt sätt? Har de förutsättningar för ett livslångt lärande? Det här är frågor som ständigt ställs av föräldrar, elever, allmänhet och de som arbetar i skolor och med lärande.

Många utbildningssystem gör fortlöpande utvärderingar av elevers färdigheter och kunskaper i syfte att besvara den här sortens frågor. Det gör också OECDs internationella studie PISA (*Programme for International Student Assessment*). Jämförande internationella studier kan, eftersom de genomförs i ett större sammanhang, bidra till att den nationella bilden ytterligare vidgas och berikas. I ett svenskt perspektiv kan PISA hjälpa till att komplettera den bild som gavs i den nationella utvärderingen av grundskolan (NU -03). Frågor om huruvida vissa sätt att organisera undervisningen är mera effektiva än andra när det gäller att uppnå de önskade utbildningsmålen kan också belysas med det internationella perspektivet. Sverige deltar i ytterligare en internationell utvärdering av elevers kunskaper, IEAs undersökning TIMSS, vars resultat presenteras kort efter det att PISA publicerats. För svensk del blir 2004 därmed det informationsrikaste året någonsin när det gäller grundskolan.

PISA syftar till att mäta i vilken utsträckning elever i slutet av grundskolan har förvärvat de kunskaper och förmågor som är nödvändiga för fullt deltagande i samhällslivet. Den första PISA-studien, som genomfördes 2000, visade nedslående resultat för vissa länder, vars 15-åriga elever presterade avsevärt sämre än sina jämnåriga i andra länder, i somliga fall trots höga investeringar på utbildningsområdet. PISA 2000 påvisade också betydande skillnader i prestation mellan skolor och mellan elever och väckte frågor om likvärdighet i utbildning.

Har några förändringar ägt rum sedan 2000? I denna rapport presenteras de första resultaten från PISA 2003, som har matematik som huvudämne. I rapporten presenteras inte bara jämförelser mellan länders resultat i matematik, problemlösning, naturvetenskap och läsförståelse. Den omfattar också bredare aspekter av utbildningsresultat som inkluderar elevers intresse för och motivation att lära samt deras uppfattning om sig själva. Vidare analyseras hur prestationer varierar mellan olika grupper av elever, till exempel mellan flickor och pojkar och mellan infödda elever och elever med utländsk bakgrund.

PISA 2003 har på Skolverkets uppdrag genomförts av Mitthögskolan i samarbete med Lärarygskolan i Stockholm. Mitthögskolan har haft det

övergripande ansvaret och även svarat för läsning och naturvetenskap medan Lärarhögskolan i Stockholm haft ansvar för matematik och problemlösning. Karin Taube, nationell projektledare och ansvarig för läsning, har skrivit kapitel 5, Ingmar Ingemansson och Astrid Pettersson, ansvarig för matematik och problemlösning, har skrivit kapitel 3 och 6, K.G. Karlsson, ansvarig för naturvetenskap, har skrivit kapitel 4 och 7. Kapitel 1, 2 och 8 har skrivits gemensamt.

Stockholm den 12 november 2004

*Staffan Lundh*  
Avdelningschef

*Anita Wester*  
Projektledare



# Innehåll

<b>Resultat i korthet</b> .....	<b>8</b>
<b>Summary and comments</b> .....	<b>12</b>
<b>1. Bakgrund</b> .....	<b>22</b>
1.1 Tidigare studier av läsförståelse .....	23
1.2 Tidigare studier av matematikkunnande .....	24
1.3 Tidigare studier av naturvetenskapligt kunnande .....	25
<b>2. PISA-undersökningen</b> .....	<b>29</b>
2.1 Utgångspunkter .....	30
2.2 PISA i relation till den svenska läroplanen .....	34
2.3 Deltagande länder .....	34
2.4 Organisation .....	35
2.5 Deltagande skolor och elever .....	35
2.6 Mätinstrument .....	35
2.7 Undersökningens genomförande .....	36
2.8 PISA:s möjligheter och begränsningar .....	37
<b>3. Matematiken i PISA</b> .....	<b>40</b>
3.1 Konstruktion av matematikuppgifter .....	40
3.2 Matematiken i PISA i relation till den svenska kursplanen ....	43
3.3 Inledning i matematiknivåer .....	45
3.4 Svenska elevers resultat .....	51
3.5 Resultat på matematikuppgifterna .....	54
3.6 Jämförelse mellan 2003 och 2000 .....	70
3.7 Flickors och pojkars resultat för respektive tema .....	71
3.8 Elevernas intresse, motivation, självvärdering och ängslan .....	72
3.9 Variation av elevresultat mellan skolor och inom skolor .....	78
3.10 Möjligheter till lärande och organisering av lärandet .....	80
3.11 Kontroll av matematikundervisningen .....	82
3.12 Sammanfattning .....	83
<b>4. Naturvetenskapen i PISA</b> .....	<b>86</b>
4.1 Konstruktion av naturvetenskapliga uppgifter .....	86
4.2 Naturvetenskapen i PISA och de svenska kursplanerna .....	87

4.3	Naturvetenskapliga uppgifter i PISA 2003	89
4.4	Resultat	96
4.5	Sammanfattning	103
<b>5.</b>	<b>Läsförståelsen i PISA</b>	<b>106</b>
5.1	Konstruktion av läsuppgifter	106
5.2	Läsningen i PISA och den svenska kursplanen	107
5.3	Indelning i läsnivåer	109
5.4	Resultat på läsuppgifterna	120
5.5	Sammanfattning med kommentarer	132
<b>6.</b>	<b>Problemlösningen i PISA</b>	<b>136</b>
6.1	Ett nytt ämne – problemlösning	136
6.2	Indelning i problemlösningsnivåer	138
6.3	Resultat	144
6.4	Jämförelse med resultaten i läsförståelse, matematik och naturvetenskap	146
6.5	Sammanfattning	148
<b>7.</b>	<b>Förklaringsmodeller till några resultat i PISA 2003</b>	<b>150</b>
7.1	Elev- och skolfaktorer och deras relationer till prestationer	150
7.2	Elever i särskilt utsatta grupper	152
7.4	Sammanfattning	158
<b>8.</b>	<b>Sammanfattning med kommentarer</b>	<b>159</b>
	<b>Referenser</b>	<b>170</b>
	<b>Bilagor</b>	<b>173</b>

## Resultat i korthet

- Totalt deltog 41 länder, varav 30 OECD-länder, i PISA 2003.
- Sverige är signifikant bättre än OECD-genomsnittet i matematik, läsning, naturvetenskap och problemlösning.
- Det går inte att påvisa signifikanta förändringar i den genomsnittliga resultatbilden i Sverige i matematik, läsning eller naturvetenskap jämfört med den första PISA-undersökningen (2000).
- Finland, Sydkorea, Kanada och Australien är signifikant bättre än Sverige i alla fyra ämnena. Ytterligare två OECD-länder, Japan och Nya Zeeland, är signifikant bättre än Sverige i matematik, naturvetenskap och problemlösning.
- Ett tiotal OECD-länder är signifikant sämre än Sverige i alla fyra ämnena.
- De minsta skillnaderna i elevresultat mellan skolorna finns i de fem nordiska länderna och Polen. Sverige är ett av de länder som uppvisar störst skillnad inom skolor.
- Sverige har en något mindre andel svagpresterande elever i matematik, läsning och problemlösning än OECD-genomsnittet, men inte i naturvetenskap.
- I Sverige presterar flickor bättre än pojkar i läsning och problemlösning. Pojkar presterar bättre än flickor i matematik. I naturvetenskap finns inga signifikanta skillnader.
- Elever med utländsk bakgrund som är födda i Sverige har förbättrat sina resultat i matematik och läsning men försämrat sina resultat i naturvetenskap.
- Elever med utländsk bakgrund födda utomlands har försämrat sina resultat i matematik, läsning och naturvetenskap.
- De svenska eleverna anser i större utsträckning än OECD-genomsnittet att de får stöd av sina matematiklärare.
- Jämfört med OECD-genomsnittet visar de svenska eleverna större intresse för och bättre självuppfattning i matematik 2003 än 2000.
- Svenska elever hör till de femtonåringar i OECD som känner minst ångslan för matematik.



- I Sverige har pojkar större intresse och bättre självuppfattning i matematik än flickor, medan flickor upplever mer ängslan i matematik.
- En tredjedel av de svenska eleverna anser att det är oväsen och oordning på matematiklektionerna. Andelen ligger nära OECD-genomsnittet.
- Sverige har tappat hela sitt försprång gentemot OECD-genomsnittet för lågpresterande elever i naturvetenskap.
- De stora skillnaderna mellan flickors och pojkars läsprestationer kvarstår.
- Svenska elever trivs bättre i skolan än genomsnittselever i OECD, och ligger näst högst av alla länder med avseende på elevernas känsla av tillhörighet i skolan.
- Sverige är det land som har elever som i störst utsträckning av alla OECD-länder uppger att de kommer för sent.



## Summary and comments

## Summary and comments

The objective of PISA (Programme for International Student Assessment) is to investigate the extent to which different educational systems contribute to preparing fifteen-year olds for the future. To what extent do fifteen-year olds have the necessary foundations to participate as active citizens in society in their approaching adult life? PISA differs from previous international studies of knowledge in that it measures knowledge and competencies that are of importance for adult life. Can fifteen-year olds analyse, reason and present their thoughts and ideas in a constructive manner? Will these youths be able to continue learning the rest of their lives? Another objective is to gain a greater understanding of the causes and consequences of observed differences in above all reading comprehension and mathematical and scientific aptitude.

PISA involves a close cooperation between participatory countries in which researchers and experts perform the work of implementing the PISA project. Three subjects are part of each survey: reading comprehension, mathematics and science but the focus was on reading comprehension in 2000, mathematics in 2003 and will be on science in 2006. PISA 2003 had one more subject, problem solving. More than a quarter of a million pupils participated in 2003, representing 23 million fifteen-year olds in 41 countries, of which 30 were OECD countries.

### Still somewhat better than the OECD average in mathematics

Sweden was somewhat better than the OECD average in mathematics in the 2000 examination. In the 2003 examination Sweden was again somewhat better than the OECD average and those countries that showed better results than Sweden also showed better results in 2003. To this must be added Belgium (which had results comparable to Sweden in 2000) and the Netherlands (which had unreliable results 2000). In 2000 Germany and The Czech Republic were worse than Sweden but in 2003 are at a comparable level. The positions of Norway and the USA have deteriorated relative to Sweden's and in 2003 it was significantly worse.

Mathematical performance has been divided into six levels (levels 1-6) as well as under level 1. Sweden follows the OECD average fairly well when it comes to the distribution of pupils at the various levels, with a smaller proportion at level 1 or less. According to PISA, fifteen-year olds must reach at least level 2 to have basic knowledge and competency in mathematics. Four out of five students reach this level both in Sweden and in the OECD. Pupils at level 2 can carry out basic arithmetical computations, interpret and use tables, diagrams and figures. The proportion of pupils above level 4 is about 15% in Sweden and the OECD.

The 2003 examination has about 80 tasks in mathematics, divided into four different themes. The four themes are Space and Shape (Geometry and measurement), Change and Relationships (functions, algebra and statistics), Quantity (arithmetic and number comprehension) and Uncertainty (probability). Swedish pupils performed somewhat better than the OECD average in three of these themes. This difference doesn't exist in the theme Space and Shape.

Space and Shape is a theme that was in the 2000 examination. This makes it possible to compare the results in 2000 to 2003. Seven OECD countries have become better in this theme and three have become worse. In Sweden, pupils at the high performance levels became somewhat worse, while this change did not occur in the other groups of pupils.

The theme Change and Relationships was also in the 2000 examination. Swedish pupils perform better in this theme than the OECD average. While it's true that the best pupils have become better since 2000, in general pupils haven't become better in this theme. 12 OECD countries have become better and no OECD country has become worse.

Several OECD countries show a positive development between 2000 and 2003, although this isn't the case for Sweden. Seven countries improved their results in one theme and 12 in another theme. Six countries show a significant improvement in both these themes. Two of these countries (Belgium and South Korea) have a better total result than Sweden, two have a worse result (Luxemburg and Poland) and two have a comparable result (The Czech Republic and Germany).

Swedish pupils are better than the OECD average primarily when it comes to routine tasks in which basic knowledge must be applied, as well as tasks that involve interpreting and using different mathematical areas in known situations. They are on the other hand worse at mathematical tasks that require analysis, reflection, communication and argumentation.

### **Least anxious**

Swedish and Danish pupils experience the least amount of anxiety in mathematics among the pupils in OECD countries. Swedish pupils show interest in mathematics and have a good mathematical self-image to a greater extent than the OECD average, which is a positive change since 2000. On the other hand, there are no significant differences when it comes to how motivated Swedish and OECD pupils are to learn mathematics or to what extent they claim they can solve certain mathematical tasks. It's difficult to draw clear conclusions between countries when it comes to these types of factors, which quite likely are culturally dependent and are interpreted differently in different countries. It's possible that different school cultures can also have some

influence. PISA has examined these factors since they can have a connection to pupils' performance in mathematics within countries. In Sweden, self-confidence, self-image and anxiety have the greatest influence on performance.

### **Boys: a little better and more interested than girls**

The difference between boys' and girls' averages in Sweden is marginal, but significant to the boys' advantage. In seven OECD countries there are no significant differences in performance between the sexes and Iceland is the only country where girls showed a significantly better result than boys.

Boys are significantly better than girls in Sweden in two themes, Space and Shape and Uncertainty. In 10 OECD countries, boys have better results than girls in all themes. Icelandic girls had a significantly better result in all themes.

Swedish boys are better situated than Swedish girls when it comes to interest, motivation, self-image, self-confidence and anxiety.

### **A greater difference within schools than between schools**

Within many OECD countries there are significant differences in pupil performance between schools. These variations can be connected to the schools' resources, curriculum and lessons. There can also be differences in pupil performance due to social economic differences in the schools' catchment areas and in the principles for pupil admission. Another important factor is that fifteen-year olds in many countries participate in different study programs that can be run in different schools. There can, for example, be schools that only have vocationally oriented programs or elite schools.

The greatest differences between schools are found in Turkey, Hungary and Japan, and the least differences between schools are found in the five Nordic countries and Poland.

Differences in pupil performance within schools are greatest in Sweden, New Zealand, Norway and Iceland. Of the OECD countries, the Netherlands and Mexico have the least differences within schools.

Factors related to the pupils such as sex, ethnic background and social economic status explains to a great extent differences in performance between pupils.

### **Teacher support, disorder and controls**

Swedish pupils think that their teachers support them in their learning to a greater extent than the OECD average. A third of Swedish pupils, like the OECD average, think that mathematics lessons are noisy and disordered. School leadership checks lessons in mathematics in different ways. According

to school principals, the most common method in Sweden is classroom observations by the principal or the equivalent, followed by tests or other assessments of pupil performance. Review of for instance lesson planning by a colleague or visits from an external school inspector are not particularly common in Sweden.

### **Girls better in problem solving**

Problem solving is a subject in which pupils make use of several different school subjects to solve tasks. Despite this, the correlation between pupils' results in mathematics and problem solving is very strong. In problem solving, pupils were able to show their ability in decision-making, system analysis and design as well as troubleshooting.

Sweden performed significantly better than the OECD average. Eight countries performed better than Sweden and these are the same countries that are better than Sweden in mathematics, with the exception of the Netherlands, which had a comparable result when it comes to problem solving. Swedish pupils are better primarily when it comes to tasks in decision-making.

It is interesting to compare the results in mathematics with the results in problem solving. Sweden is one of the countries that do not show any differences in results between these two subjects. In Japan, Germany and Finland, among others, pupils are better at problem solving than at mathematics and The Netherlands, Iceland and Norway are examples of countries where pupils are better at mathematics than at problem solving.

In Sweden, Norway and Iceland, girls outperform boys. Tasks in problem solving demand analytical ability and reflection while the mathematics used is at a more basic level. Girls are mainly better than boys at tasks that require decision-making.

### **Results in mathematics from PISA and the National Assessment 2003**

During the spring of 2003 both the collection of results for PISA and the National Assessment occurred. PISA is interested in fifteen-year olds and the National Assessment is interested in pupils from the ninth grade. This makes it possible to compare some of the results from both these examinations when it comes to Sweden.

The results of the National Assessment 2003 in mathematics shows deterioration compared to 1992. The proportion of poorly performing pupils has increased and the proportion of highly performing pupils has decreased. When it comes to PISA, there is neither an improvement nor a decline in the Swedish results between 2000 and 2003.

The National Assessment estimated that between 80-90 percent of pupils could attain the goals established for the end of the ninth grade. PISA found that more than 80 percent could attain the goal of mastering basic competency in mathematics. Of Swedish pupils, four percent attained the highest level in PISA and 10 percent the next highest level. This may be compared to the fact that 12 percent receive the highest grade (MVG) in mathematics.

In PISA, Swedish pupils are satisfied with the support they receive from their teachers. The results of the National Assessment support this also; more than 70 percent think they receive the help they need from their mathematics teachers. In PISA we can establish that Swedish pupils to a great extent consider mathematics important to learn because it improves future prospects. The National Assessment shows the same results. According to the National Assessment, pupils and parents think that mathematics is one of the school's most important subjects.

Both examinations deal with interest and motivation. While Swedish pupils express a greater interest than and a comparable motivation to the OECD average in the PISA examination, in the National Assessment mathematics together with physics and chemistry are the subjects pupils express the least interest in. Teachers also claim that they have the largest proportion of unmotivated pupils in these subjects.

According to pupils in the National Assessment, mathematics is one of the most difficult subjects. At the same time, PISA shows that Swedish pupils to a greater extent than most pupils in OECD countries agree that they learn mathematics quickly and that they understand even the most difficult tasks in their mathematics lessons.

The National Assessment shows that mathematics lessons are the lessons that the greatest proportion of pupils describes as noisy and turbulent. In PISA a third of the Swedish pupils claim that mathematics lessons are disorderly and noisy. Maybe mathematics learning is more sensitive to noise and disorder and a calm working environment is in this case very important during mathematics lessons. According to the National Assessment, pupils work isolated from both the teacher and their fellow pupils. The most common way of working by far is that pupils sit and work on their own with tasks from the textbook. Pupils also state that they think mathematics lessons go slowly.

The National Assessment shows that the proportion of teachers with training in both education and the subject has gone down in mathematics since 1992. More than two of three in 2003 have both teacher's education and education in the subject for grades 7-9. In PISA we see that nearly one principal of five thinks that the education is impeded by the lack of qualified teachers in mathematics.



## **Weak students weaker in science**

Swedish pupils perform at about the same level in PISA 2003 as in PISA 2000. The average points in PISA 2003 are 506, compared to 512 in 2000. The points in the two examinations don't differ with statistical certainty. Sweden is at a level significantly higher than the average results within the OECD. Sweden shows no significant differences between boys' and girls' results.

Despite these statistically unchanged results there are some unsettling signs for Sweden. Nine OECD countries have improved their results while only five countries were worse compared to PISA 2000. Five countries that had clearly worse results than Sweden in the former examination now show results at the same level as the Swedish results, while two countries that previously had about the same results as Sweden are now performing worse. In general there is, therefore, a certain improvement in the performance level while the Swedish results have possibly deteriorated somewhat. The difference is however too small and the time span too short to be able to speak with certainty about whether or not we are looking at a trend or if statistical uncertainty is playing a decisive role. The indications of a deterioration that can be detected in PISA agree, however, with the results from the National Assessment 2003, which shows deterioration in physics and chemistry.

One result that can be established with a high level of statistical certainty is that Sweden now has the same proportion of pupils with very low results in science as seen in general within the OECD. In this area a clear deterioration has occurred during the three years that have gone between PISA examinations. The difference both in relation to the situation for science in PISA 2000 and to reading and mathematics in PISA 2003 is striking. When it comes to both reading and mathematics, as in science in PISA 2000, the proportion of Swedish students with very low results is lower than in the OECD. The most probable explanation is that the strong emphasis on Swedish, mathematics and English, which developed since the present grading system was introduced in 1998, has now borne fruit.

It is essential that all students receive good or at least sufficient knowledge of the three core subjects Swedish, mathematics and English, but one might ask if this must necessarily occur to the detriment of other subjects. If the aim is that pupils, through extra efforts within the three core subjects will be qualified for secondary school studies, and pupils at the same time receive less knowledge in other subjects, one can fear that their chances for succeeding with their secondary school studies has deteriorated overall. And that can hardly be the intention?

## **Continued good reading and male inferiority on the reading front**

Finland, South Korea, Canada and Australia are the countries with the highest reading ability. Sweden is tied for fifth place with four other countries. The twenty other participating OECD countries perform worse than Sweden, including Norway, Iceland and Denmark. In PISA 2000, Sweden was tied for fourth place in reading and together with the results from PISA 2003 we can see that Sweden continues to belong to the group of about ten countries whose fifteen-year olds are the best readers in the OECD. Two thirds of our fifteen-year olds read at least at the level required to manage the demands on reading ability that they will be expected to meet as adults. A closer look shows however that there is a clear difference between girls' and boys' reading ability. The proportion of girls at the desired level or higher is nearly three fourths, while the proportion of boys is just under 60 percent. Further, the proportion of girls at the very highest level of reading ability is nearly twice that of the boys and correspondingly, the proportion of Swedish boys at the very lowest level is twice that of the girls. The pattern was the same in PISA 2000, where the huge differences between girls' and boys' reading performance appeared to be a Nordic phenomenon with one exception. Denmark shows in both PISA 2000 and 2003 a difference in reading performance between boys and girls, which is less than the difference in the OECD.

Reading ability among fifteen-year olds in Sweden is in other words still good when viewed in an international perspective. The continuing large difference between girls' and boys' performances is however unsettling. Sweden doesn't have as positive a position among the OECD countries as previously when it comes to differences in reading performance between pupils. There are also unsettling signs in the results of the trend study of younger pupils' reading ability which was carried out within the framework of the international PIRLS study. When combined with the results of the recently published National Assessment, there are reasons to investigate every possible strategy to come to grips with primarily boys' weak reading ability and follow this development closely.

## **Schools succeed better in reading and mathematics?**

In all subjects, Swedish pupils perform better than the OECD average. The difference between Swedish pupils' results and the OECD average for students of different performance levels indicates that the difference is much less in science than in reading and mathematics for underachieving pupils. This may be interpreted to mean that Swedish schools succeed at supporting students with reading and mathematical difficulties to a much greater extent. The same pattern applies to pupils with different social economic back-

grounds. The differences between pupils with different social, cultural and economic backgrounds are less in mathematics and reading than in science.

### **Pupils with foreign background**

The same pattern applies to pupils with foreign background as well. Generally speaking, these pupils perform worse than native pupils, but the differences between the groups are greater in science than it is in mathematics and reading.

Certain changes in the pattern can be noted since the last PISA examination. The results for pupils of foreign descent born in the country have improved since 2000 in mathematics and reading, and it has deteriorated for students born outside the country. In science the results have deteriorated for both groups.

### **Moral and commitment among teachers and pupils**

Swedish principals give high marks to the moral and commitment among both teachers and pupils. When it comes to teachers' work ethic, Sweden finds itself in the leading group of five countries. However, of all pupils in the OECD, Swedish pupils are tardy more often, at least according to their own testimony. It can appear contradictory that principals nevertheless value their work ethic so highly. This can partially be explained by the fact that the degree of tardiness isn't part of the index that measures work ethics, and that cultural differences may also play a role when it comes to how serious tardiness is regarded. It can be determined that there is a clear correlation between the incidence of tardiness and test results in mathematics, but this doesn't necessarily mean that tardiness leads to poorer results. It is also important to note that Swedish pupils' attitudes are much more positive to school than the average pupils' within the OECD.

### **We are significantly better than the OECD average in all four subjects, but...**

Four countries (Finland, South Korea, Canada and Australia) show significantly better results than Sweden in all four subjects, another two OECD countries are better in three of the subjects (Japan and New Zealand) and The Netherlands, Belgium and Switzerland are better in two subjects.

Are these results satisfactory? That depends of course on one's perspective. The above can be interpreted to indicate that around twenty countries aren't better than Sweden in any of the four subjects. Sweden has better results in all four subjects than about ten OECD countries, including Norway and the USA. From this perspective, the Swedish results look good.

However, from another perspective, the ambition that Swedish pupils'

results should lead in international comparisons, the 2003 PISA results are not acceptable.

The big difference between girls' and boys' reading performances remains problematic.

We see indications that Sweden is losing ground both in mathematics and in science. Several countries have improved their results since 2000 and considerably fewer countries' results have worsened. With only two measurements and a relatively short time span, it's difficult to say if we are witnessing indications of a real deterioration relative to other countries, or if statistical uncertainties are creating an illusory effect. It should be more possible to comment on this matter after the PISA examination of 2006.

There are unsettling clouds on the horizon when it comes to science. In just three years, Sweden has lost its lead over the OECD in general when it comes to the level of knowledge among the lowest performing pupils. The results for pupils with foreign backgrounds have deteriorated considerably in science since the last PISA examination.

In the light of the results from the National Assessment, the development of knowledge over time is unsettling. The deterioration in knowledge in reading, mathematics and chemistry shown here is cause for misgivings that the indications of deterioration that can be discerned in PISA 2003 will be confirmed.

# Bakgrund

*Är dagens unga människor rustade att möta framtidens utmaningar? Kan de analysera, diskutera och framföra sina idéer och tankar effektivt? Har de förmåga att fortsätta lära sig nya saker hela livet? Föräldrar, ungdomarna själva, allmänheten och alla som arbetar med skola och undervisning behöver få svar på dessa frågor. Jämförande internationella analyser kan utvidga och nyansera den nationella bilden genom att erbjuda ett större sammanhang när nationella resultat skall tolkas. Internationella jämförelser kan peka på ländernas starka och svaga sidor och därigenom ge vägledning för nationell skolpolitik, läroplansutveckling och undervisning. Programme for International Student Assessment (PISA) har tillkommit för att fylla behovet av internationella jämförelser på skolans område. Den första PISA-undersökningen genomfördes år 2000 med läsförmåga som viktigaste fokus. Hur har saker och ting förändrats sedan år 2000? Denna rapport presenterar de första resultaten från PISA 2003 då matematik fick störst uppmärksamhet. Vid sidan av läsförståelse, kunskande i matematik och naturvetenskap presenteras även resultat inom ett fjärde område, problemlösningsförmåga.*

## **1 Bakgrund**

I slutet av 1950-talet möttes ett antal ledande forskare inom utbildningsområdet för att diskutera gemensamma forskningsproblem. De betonade värdet av att kunna jämföra skolsystem och elevprestationer i olika länder. Genom att undersöka skillnaderna mellan skolsystem och undervisningsstrategier skulle det bli möjligt att fastställa vilka faktorer som har betydelse för elevprestationer. Ett grundantagande var att utbildare från olika utbildningssystem har mycket att lära av varandra. De gemensamma forskningsprojekten skulle genomföras inom en organisation bestående av för ändamålet högt kvalificerade forskare. I och med det startades organisationen International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (Elley, 1992; Elley, 1994).

Men det finns fler organisationer som har genomfört internationella jämförelser av utbildningsprestationer. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) är en global organisation med syfte att hjälpa medlemsländernas regeringar att undersöka ekonomiska och sociala områden i syfte att fatta optimala beslut inom dessa. OECD:s utbildningsprogram har under de senaste drygt tio åren arbetat för att förbättra internationella indikatorer på utbildningsprestationer. Varje år publiceras en omfattande uppsättning indikatorer i OECD:s Education at a Glance. Där presenteras kvantitativa beskrivningar av medlemsländernas utbildningssystem och satsningar på utbildning. Genom internationella jämförelser kan länderna upp-

täcka sina egna systems starka och svaga sidor. Regelbundna och tillförlitliga mått på utbildningsprestationer i länderna har dock saknats. OECD:s arbete inom utbildningsområdet har på senare tid därför inriktats på att organisera internationella jämförande undersökningar som fokuserar på de förmågor som krävs i modernt samhällsliv. Den första av dessa undersökningar var International Adult Literacy Survey (IALS) som undersökte i vilken utsträckning vuxna kan använda sin läsförmåga i sitt dagliga liv. Undersökningen genomfördes 1994 och 1998. I ett nästa steg har detta syfte vidgats till att även mäta vuxnas problemlösningsförmåga, förmåga att samarbeta samt att använda information och informationsteknologi. Studien the International Life Skills Survey (ILSS) genomfördes år 2002. Den första PISA-undersökningen ägde rum år 2000 med mätningar av femtonåringars läsförmåga och kunnande i matematik och naturvetenskap (OECD, 2001; Skolverket, 2001). I Skolverkets rapport Internationella studier under 40 år (Skolverket, 2004a) ges en samlad bild av Sveriges deltagande i internationella studier.

### **1.1 Tidigare studier av läsförståelse**

IEA har under 40 år genomfört en rad internationella och jämförande undersökningar av skolprestationer. Läsförståelsen hos elever i olika länder har jämförts i tre undersökningar. Den första 1970 som visade att svenska tioåringar hade den bästa läsförståelsen av tioåringarna i alla de 14 länder som deltog. I samma undersökning placerade sig svenska fjortonåringar ungefär i mitten bland elever från 15 länder (Thorndike, 1973; Hansson, 1975). Den äldre elevgruppen i Sverige placerade sig alltså inte lika bra som den yngre elevgruppen.

I den andra undersökningen 1991 kom Sverige på tredje plats inom båda de undersökta åldersgrupperna, nioåringar och fjortonåringar (Elley, 1992). En uppföljande jämförelse av resultaten på några delprov som användes i både 1970 och 1991 års undersökningar visade inga signifikanta skillnader över tid mellan svenska tioåringar och fjortonåringar. Svenska elever hade lika god läsförståelse 1991 som 1970 (Taube, 1993).

Denna bild stärks ytterligare av det faktum att samtliga nioåringar i Stockholm åren 1993-1999 genomfört den första delen av det test som användes i 1991 års IEA-undersökning och visat oförändrat goda resultat under denna period (Taube, Skarlind & Karlsson, 1999). Bilden av god och oförändrad läsförståelse gäller också samtliga fjortonåringar i Stockholm, vilka undersökts med hjälp av den första delen av IEA-testet från 1991 för denna åldersgrupp under perioden 1997-2000 (Taube & Skarlind, 2000).

I den tredje IEA-undersökningen, Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) år 2001 (Skolverket, 2003) deltog elever i trettiofem länder, i allmänhet från det fjärde skolåret, men för Sveriges del även från tre-

dje. Här hade de svenska eleverna i skolår 4 det bästa genomsnittliga resultatet av samtliga deltagande länders elever. Resultatet för de svenska eleverna i skolår tre var däremot genomsnittligt. Sverige deltog tillsammans med åtta andra länder även i en trendstudie där elevers resultat 2001 jämfördes med motsvarande IEA-undersökning 1991. Trendstudien visade att svenska elever i skolår tre hade något sämre läsförståelse 2001 än 1991.

Den första datainsamlingen inom PISA som genomfördes år 2000 i 32 länder hade läsförståelse som huvudämne vid sidan av biämnena matematik och naturvetenskap. Resultatet visade att svenska femtonåringars läsförståelse endast överträffades av läsförståelsen hos jämnåriga elever i Finland, Kanada och Nya Zeeland. Det svenska resultatet med avseende på läsförståelse var inte signifikant skilt från resultatet i Australien, Irland, Sydkorea, Storbritannien, Japan, Österrike, Belgien, Norge och USA.

Vid sidan av dessa mätningar av barns och ungdomars läsförståelse har även vuxnas (16-64 år) läsförståelse jämförts internationellt och då av OECD och Statistics Canada inom ovan nämnda IALS. Resultatet visade att vuxna i Sverige hade den bästa läsförståelsen bland vuxna i de sju deltagande länderna. Sammanfattningsvis konstateras att svenska barn, ungdomar och vuxna med ett undantag hittills visat mycket goda resultat vid internationella jämförande studier av läsförståelse. Undantaget utgörs av trendstudien inom PIRLS som pekade mot en nedåtgående trend bland elever i skolår tre mellan 1991 och 2001.

Nationellt har tre stora undersökningar av läsförståelse genomförts i Sverige 1992, 1995 och 2003 (se exempelvis Skolverket, 2004b). Resultaten från dessa studier visade en nedåtgående trend i läsförståelse vid läsning av långa texter och en viss minskning i förmåga att kunna läsa och förstå texter inom olika genrer.

## **1.2 Tidigare studier av matematikkunskaper**

First International Mathematics Study (FIMS) var den första IEA-studien som genomfördes och den gällde elevers kunskaper i matematik. FIMS genomfördes 1964 i tretton länder. Utfallet av IEA:s första matematikundersökning väckte stor internationell uppmärksamhet. Störst var uppståndelsen i USA, men studien väckte också debatt i Sverige – genomsnittresultaten var nämligen lägst i Sverige och USA (Murray & Liljefors, 1983).

År 1980 genomfördes den andra matematikstudien Second International Mathematics Study (SIMS) med tjugo deltagande länder. Resultaten från 1980 visade att svenska trettonåringars matematikprestationer var bland de absolut lägsta för de länder som deltog i SIMS (Murray & Liljefors, 1983). För att kunna göra en jämförelse av elevernas kunskaper ingick i 1980 års undersökning 41 uppgifter från 1964 års prov för trettonåringar. Den



genomsnittliga lösningsfrekvensen var densamma för dessa uppgifter båda åren. Resultaten överensstämmer med nationella jämförande studier av standardprovsresultat (Murray, 1979).

Tredje matematikundersökningen Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) skedde 1994-95 med 45 deltagande länder. Undersökningen visade på ett bättre resultat (Skolverket, 1996). Sverige var då ett genomsnittsländ och särskilda undersökningar visade att det bland trettonåringar skett en klar resultatförbättring jämfört med 1980. De svenska trettonåringarna låg 1995 över det internationella genomsnittet i kunskapsområdena beskrivande statistik och sannolikhetslära, mått och mätningar samt bråk och taluppfattning. Däremot presterade de under det internationella genomsnittet i algebra, ekvationer och geometri. De svenska elevernas prestationer i matematik visade sig vara mer homogena än i andra länder och skillnaderna i prestationerna för flickor och pojkar i matematik var ganska små.

I PISA-undersökningen 2000 presterade svenska elever signifikant bättre resultat än OECD-genomsnittet. Elever i åtta OECD-länder var signifikant bättre än de svenska eleverna. Även i den undersökningen var könsskillnaderna små (Skolverket, 2001).

Små könsskillnader har också visat sig i undersökningar på nationell nivå på såväl standardprov som på ämnesprov i Sverige. På nationell nivå har man jämfört trettonåriga elevers kunskapsutveckling över tid, genom att studera elevers prestationer på identiska/liknande uppgifter på standardprov. Den jämförelsen visar på en svag förbättring av elevernas resultat från 1970-talet till 1990-talet (Westin, 1999). Nationella utvärderingar har genomförts 1989, 1992 och 1995 bland annat i matematik. Dessa utvärderingar visar på en svag försämring i elevernas prestationer, såväl för tioåringarna mellan 1989 till 1995, som för femtonåringarna mellan 1992 och 1995. Femtonåringarnas resultat har i olika undersökningar på nationell nivå visat tendens till svag förbättring från 1970-talet till början av 1990-talet. Sedan början av 1990-talet är dock tendensen den motsatta (Ek, Murray & Pettersson 1997; Westin, 1999).

I den nationella utvärderingen 2003 visade sig resultaten i matematik vara signifikant sämre både i skolår 5 och 9 jämfört med resultaten 1992 (Skolverket, 2004b).

### **1.3 Tidigare studier av naturvetenskapligt kunnande**

Den första IEA-undersökningen då också naturvetenskap ingick, var First International Science Study (FISS). Studien genomfördes år 1970, med nitton deltagande länder. Resultaten visade bland annat att svenska fjortonåringar presterade lägre än genomsnittet i de flesta andra industrialiserade

länder (Comber & Keeves, 1973; Husén & Hansson, 1973). Resultaten visade också att svenska pojkar presterade bättre resultat än flickor på test-uppgifterna i naturvetenskap, framför allt på uppgifter inom fysik och kemi. De minsta könsskillnaderna rörde frågor i biologi.

Nästa IEA-studie om naturvetenskap var Second International Science Study (SISS) år 1983. Tjugofyra länder deltog i undersökningen. Genom att använda en del uppgifter som också förekom i FISS fanns möjlighet att göra jämförelser mellan de olika studierna. Resultaten för svenska elever i SISS var generellt bättre än i FISS (Riis, m.fl., 1988; Noonan & Engström, 1986). Pojkar hade fortfarande generellt sett bättre resultat än flickor, men skillnaderna mellan pojkars och flickors resultat var mindre än i FISS.

Den tredje undersökningen som rörde naturvetenskapliga ämnen var TIMSS. Sverige beskrevs som ett genomsnittsland med avseende på kunskaper i naturvetenskap (Skolverket, 1996). De svenska eleverna hade något bättre resultat i naturvetenskap än det internationella genomsnittet, och kunde resultatmässigt jämföras med bland andra Norge, USA och Kanada. Jämförelse av resultat på uppgifter som förekom i både SISS och TIMSS visade på ett genomsnittligt något bättre resultat i TIMSS-studien. Det fanns dock en del uppgifter med lägre resultat. Gemensamt för de uppgifter som visade lägre resultat var att de inte behandlade "vardagskunskaper" (Skolverket, 1996, s. 63).

Den skillnad mellan pojkars och flickors prestationer i naturvetenskap som påvisats i tidigare studier kvarstod även i TIMSS. Resultat till pojkars fövor var särskilt tydliga för frågor som rörde fysik, jorden och rymden, samt kemi. Flickor hade bättre resultat på biologifrågor, och särskilt inom områden som rörde människokroppen och kostfrågor.

I PISA 2000 låg de svenska eleverna klart över medelvärdet inom OECD. Till skillnad från vad som konstaterats i tidigare undersökningar fanns inga skillnader mellan pojkar och flickor. En förklaring kan vara att PISA 2000 innehöll en förhållandevis stor andel frågor med biologianknytning, en annan att frågorna i PISA generellt berör vardagssituationer i högre utsträckning än TIMSS.

På den nationella nivån har flera undersökningar genomförts. Av särskilt intresse är de nationella utvärderingar som genomförts 1992, 1995 och 2003. Bland de naturvetenskapliga ämnena utvärderades biologi och kemi utförligt 1992, medan fysik hade en större del 1995. Vid den senaste utvärderingen 2003 hade de tre ämnena samma vikt. Frågorna är i stort sett desamma vid den senaste undersökningen som vid de båda tidigare, varför resultaten är direkt jämförbara. När det gäller kompetenser har man företrädesvis undersökt begreppsförståelse.

De hittills gjorda analyserna av data från den nationella utvärderingen

2003 visar att kunskapsnivån inom biologi inte förändrats särskilt mycket sedan 1992. För fysik syns en svag nedgång, medan resultaten i kemi drastiskt försämrats. Man bör dock komma ihåg att endast vissa aspekter av kunskaper i naturvetenskapliga ämnen har undersökts. Anslaget i PISA är betydligt bredare.

Elevernas inställning till fysik och kemi är tämligen negativa. Dessa ämnen är, tillsammans med matematik, de ämnen där eleverna anger lägst intresse. Nästan hälften av eleverna i kemi, och drygt en tredjedel i fysik, tycker inte att kunskaper i ämnena är viktiga. Nära 60 procent av eleverna uppger också att de bara arbetar med fysik och kemi för att klara proven, vilket är den högsta andelen av alla ämnen.

I PISA 2003 finns inga frågor om elevernas inställning till naturvetenskap. När naturvetenskap blir huvudområde i PISA 2006 kommer frågor om intresse och inställning att relateras till naturvetenskap på samma sätt som skett till läsning och matematik i PISA 2000 respektive 2003. Detta kan ge intressanta möjligheter till jämförelser med de nationella utvärderingarna.



# PISA-undersökningen

## 2 PISA-undersökningen

Programme for International Student Assessment (PISA) som initierats av OECD studerar effekterna av medlemsländernas utbildning inom det obligatoriska skolväsendet. Syftet är att undersöka i vilken grad respektive utbildningssystem bidrar till att femtonåringar, som snart kommer att ha avslutat den obligatoriska skolan, är rustade att möta framtiden. PISA skiljer sig från tidigare internationella kunskapsstudier genom att man strävar efter att mäta sådana kunskaper och färdigheter som anses vara av betydelse i det vuxna livet. Kan femtonåringar analysera, resonera och föra fram sina tankar och idéer på ett konstruktivt sätt? Stor vikt läggs vid att kunna sätta in kunskaper i ett sammanhang, att förstå processer, tolka och reflektera över information samt förmågan att lösa problem. Kanske viktigast, kommer ungdomarna att kunna fortsätta att lära sig under hela sina fortsatta liv?

Svaren på dessa frågor är viktiga för eleverna själva, deras föräldrar och lärare samt för de politiker som ska besluta om utbildning. PISA-projektet avser att ge en ny bas för diskussioner om utbildningspolitik och för samarbete i syfte att definiera och operationalisera utbildningsmål. Ytterligare ett mål med projektet är att få en bättre förståelse för orsaker till och konsekvenser av observerade skillnader i förmåga. Finns det undervisningsstrategier och sätt att organisera undervisningen som är mer effektiva än andra när det gäller att uppnå de önskade utbildningsmålen? PISA innebär ett samarbete mellan olika länder, där forskare och experter från de deltagande länderna genomför projektet.

Arbetet inom PISA-projektet äger rum i cykler. Tre ämnen ingår: läsförståelse, matematik och naturvetenskap. Alla tre ämnena ingår i varje cykel, men ett av dem ges större omfattning vid varje mätning. Poängen med att studera alla tre ämnena vid varje tillfälle är att kunna göra jämförelser inom respektive ämne över tid. I den första cykeln är läsförståelse det mest betonade ämnet, medan matematik betonas mest under den andra cykeln och naturvetenskap under den tredje. Den första datainsamlingen genomfördes år 2000, nästa år 2003 och den tredje kommer att genomföras år 2006. År 2003 ingick även ett fjärde ämne, problemlösning.

De uppgifter som presenteras i denna rapport är i de flesta fall hämtade från de internationella rapporterna om PISA 2003 (OECD, 2004a,b). De statistiska termer som används i rapporten förklaras i bilaga 1.

### 2.1 Utgångspunkter

De kompetenser och kunskaper som krävs för att fungera i ett modernt samhälle är många och skiftande. I ett alltmer informationsrikt och teknologiskt samhälle är det viktigt att kunna förstå och kritiskt granska information. En

förutsättning för att tolka och bearbeta information är grundläggande kunskaper inom olika ämnesområden. Kompetenserna är viktiga då de ger den enskilde individen möjligheter att hålla sig informerad, och kunna ta ställning i viktiga samhällsfrågor. Dessa kompetenser och kunskaper sammanfattas i PISA med begreppet literacy.

PISA definierar literacy för läsning, matematik och naturvetenskap på följande sätt (OECD, 2003, s.9):

### **Läsning**

Förmågan att förstå, använda och reflektera över texter för att uppnå personliga mål, utveckla sina egna kunskaper och möjligheter, samt att delta i samhället (OECD, 2003).

Enligt denna definition innebär läsning mycket mer än avkodning och ytlig förståelse: den inbegriper förståelse och reflektion samt förmåga att använda läsning för att uppnå sina mål i livet.

### **Matematik**

Förmågan att identifiera och förstå den roll matematik spelar i världen, att göra välgrundade bedömningar samt att använda och engagera sig i matematik så att det motsvarar individens behov i livet som en konstruktiv, delaktig och reflekterande medborgare.

Relaterar sig till bredare funktionellt användande av matematik, engagemanget fordrar förmågan att känna igen och formulera matematiska problem i olika sammanhang.

### **Naturvetenskap**

Förmågan att använda naturvetenskaplig kunskap, att identifiera frågor samt dra slutsatser från fakta för att förstå, och kunna fatta beslut om, den fysiska omvärlden och förändringar som sker i densamma på grund av mänsklig inverkan.

Detta kräver dels kunskaper om naturvetenskapens begrepp, dels förmåga att tillämpa ett naturvetenskapligt förhållningsätt, särskilt vid bedömning av argument och slutsatser.

Det är svårt att finna en adekvat översättning till literacy-begreppet. Vi har valt att använda begreppen: läsförmåga, matematiskt kunnande och naturvetenskapligt kunnande. Målet i PISA är inte primärt att utvärdera elevers förmåga att återge faktakunskaper i relation till skolämnena och styrdokument. Målet är i stället att utvärdera hur elever omsätter sina kunskaper i olika sammanhang.

Utvärderingen av literacy indelas för respektive ämnesområde i tre olika dimensioner. De tre dimensionerna är innehåll, process och sammanhang. Dimensionerna skiljer sig något i utformning för de olika ämnesområdena, och beskrivs närmare i samband med presentationen av dessa. I tabell 2.1 ges en sammanfattning av de områden som utvärderas inom PISA 2003. Området problemlösning behandlas i ett separat i kapitel 6.



**Tabell 2.1** Sammanfattning av de områden som utvärderas inom PISA 2003

Område	Matematik	Naturvetenskap	Läsning
"Innehålls"-dimension	<p>Kluster med relevanta matematiska områden och begrepp:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvantitet</li> <li>• Rum och form</li> <li>• Förändring och samband</li> <li>• Osäkerhet</li> </ul>	<p>Områden inom naturvetenskap såsom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk mångfald</li> <li>• Krafter och rörelse</li> <li>• Fysiologiska förändringar</li> </ul>	<p>Slag av text:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Löpande texter</i> som berättelser, redogörelser och argumentationer; och</li> <li>• <i>Icke-löpande texter</i> som diagram, formulär, tabeller</li> </ul>
"Process"-dimension	<p>"Kompetenskluster" definierar färdigheter som fordras för matematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduktion; (enkla matematiska operationer)</li> <li>• Samband; (samla idéer för att lösa enkla problem); och</li> <li>• Reflektion; (bredare matematiskt tänkande)</li> </ul> <p>Generellt är dessa processer relaterade till uppgifter av stigande svårighetsgrad, men inom varje kompetenskluster finns en "överlappning" i uppgifternas svårighetsgrad.</p>	<p>Förmågan att använda naturvetenskaplig kunskap och förståelse för att:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beskriva, förklara och förutsäga naturvetenskapliga fenomen</li> <li>• Förstå naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt</li> <li>• Tolka naturvetenskapliga argument och slutsatser</li> </ul>	<p>Läsuppgift eller process:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Söka information</li> <li>• Tolka texter</li> <li>• Reflektera och bedöma texter</li> </ul> <p>PISA:s fokus är på att "läsa för att lära sig", snarare än att "lära sig att läsa" och därför mäts inte elevernas mest grundläggande läsförmågor</p>
"Sammanhangs"-dimension	<p>Sammanhanget varierar beroende på "avståndet" till individernas liv: I "avståndsordning" utgörs sammanhangen av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Privatliv</li> <li>• Utbildning och arbete</li> <li>• Samhälle (lokalt och i vidare sammanhang)</li> <li>• Vetenskap</li> </ul>	<p>Naturvetenskapliga sammanhang med betoning på vardagssammanhang som är relevanta för icke-naturvetare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturvetenskap i relation till liv och hälsa</li> <li>• Naturvetenskap i relation till jorden och miljön</li> <li>• Naturvetenskap i relation till teknologi</li> </ul>	<p>Den användning som texten är skapad för:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Privat bruk (t.ex. brev)</li> <li>• Offentligt bruk (t.ex. officiellt dokument)</li> <li>• I samband med arbete (t.ex. rapport)</li> </ul>

## 2.2 PISA i relation till den svenska läroplanen

Det övergripande målet med PISA är att studera i vilken omfattning femton-åringar har de grunder som behövs för att kunna delta som aktiva samhällsmedborgare i ett kommande vuxenliv.

Ungdomar lär sig såväl i som utanför skolan. Det är högst rimligt att anta att eleverna har inhämtat en del av de kunskaper som utvärderas i PISA utanför direkta undervisningssituationer. Det innebär dock inte, att PISA inte kan bidra till att bedöma skolans roll i samband med tillägnandet av en medborgarkompetens.

I läroplanen för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Utbildningsdepartementet, 1999) anges att: ”Skolan har i uppdrag att överföra grundläggande värden och främja elevernas lärande för att därigenom förbereda dem för att leva och verka i samhället. Skolan skall förmedla de mer beständiga kunskaper som utgör den gemensamma referensram alla i samhället behöver. Eleverna skall kunna orientera sig i en komplex verklighet, med ett stort informationsflöde och en snabb förändringstakt. Studiefärdigheter och metoder att tillägna sig och använda ny kunskap blir därför viktiga. Det är också nödvändigt att eleverna utvecklar sin förmåga att kritiskt granska fakta och förhållanden och att inse konsekvenser av olika alternativ” (s.7).

I skolans uppgifter ingår således att förbereda ungdomar för att leva och verka i samhället. Viktiga mål är att eleverna ska lära sig att använda sina kunskaper, och att kritiskt kunna granska och bedöma information. PISA:s utvärderingsmål överensstämmer således på flera punkter med skrivningar i den svenska läroplanen.

## 2.3 Deltagande länder

Totalt deltog 41 länder i PISA 2003, däribland alla 30 OECD-länderna. Nedan följer en förteckning över de länder som deltog i PISA 2003.

### *OECD-länder:*

Australien, Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Grekland, Irland, Island, Italien, Japan, Kanada, Luxemburg, Mexiko, Nederländerna, Nya Zeeland, Norge, Polen, Portugal, Schweiz, Slovakien, Spanien, Storbritannien (alltför få elever deltog och resultatet redovisas därför inte), Sverige, Sydkorea, Tjeckien, Turkiet, Tyskland, Ungern, USA och Österrike.

### *Icke OECD-länder:*

Brasilien, Hongkong-Kina, Indonesien, Liechtenstein, Lettland, Macao-Kina, Ryssland, Serbien och Montenegro, Thailand, Tunisien och Uruguay.

## 2.4 Organisation

Inom OECD har en styrelse tillsatts, PISA Governing Board (PGB), där varje land som deltar i studien har en representant. I PGB läggs riktlinjerna upp för PISA-projektet. Ett antal funktionella expertgrupper har bland annat utvecklat definitioner och aspekter för respektive ämnesområde. I matematik och naturvetenskap finns också referensgrupperna Mathematics Forum och Science Forum bestående av representanter från alla deltagande länder. Ett internationellt konsortium som leds av Australian Council for Educational Research (ACER) samordnar arbetet med att utveckla mätinstrument och koordinera undersökningen på uppdrag av PGB.

Skolverket har det yttersta ansvaret för PISA i Sverige. Skolverket representerar också Sverige i PGB. Själva genomförandet av studien PISA 2003 gjordes på Skolverkets uppdrag av Mitthögskolan i samarbete med Lärarhögskolan i Stockholm. Mitthögskolan hade det övergripande ansvaret samt ansvaret för läsning och naturvetenskap, medan Lärarhögskolan i Stockholm ansvarade för matematik och problemlösning. Till projektet knöts också en rådgivande nationell referensgrupp.

## 2.5 Deltagande skolor och elever

Fler än en kvarts miljon elever deltog. Dessa representerade omkring 23 miljoner femtonåringar i de 41 ländernas skolor. I Sverige deltog 4 624 elever i 185 skolor. Majoriteten av eleverna var femtonåringar och gick i grundskolans skolår nio. Ett fåtal gick i skolår åtta eller i gymnasieskolan.

## 2.6 Mätinstrument

Varje deltagande elev besvarade en enkät och ett provhäfte. Elevenkäten, som fick ta ca 30 minuter att besvara, var densamma för samtliga elever och innehöll 38 frågor om elevens hembakgrund, undervisning och resurser, hemläxor, skol- och klassrumsatmosfär, skolengagemang och attityder. Sverige valde att delta i en valfri del med frågor om IT (ca 5 min). Det fanns 13 olika provhäften och varje elev tilldelades slumpmässigt ett av dessa. För en närmare beskrivning av testets uppläggning hänvisas till en kommande teknisk rapport.

En skolledare eller annan person som kände till förhållandena väl på den deltagande skolan besvarade en skolenkät, innehållande 22 frågor om skolans lokalisering, storlek, resurser, skolklimat, ledning, etc.

## 2.7 Undersökningens genomförande

### Första året

Undersökningens första år, 2001, ägnades åt att skapa en gemensam begreppslig bas för skapandet av mätinstrument inom områdena läsning, matematik, naturvetenskap och problemlösning. Nyckelbegrepp definierades och olika aspekter av respektive ämne beskrevs. De deltagande ländernas representanter sände in förslag på texter och uppgifter, översatta till engelska eller franska, vilka granskades av expertgrupper och representanter för övriga länder.

### Andra året

Under det andra året genomfördes en pilotstudie i varje land; ett mindre antal skolor valda med avsikt att ge en allsidig prövning av mätinstrument och metoder testades. Ett urval av texter och uppgifter översattes till respektive lands undervisningsspråk. Provedare och personer som skulle koda s.k. öppna svar utbildades av respektive lands nationella centrum. Därefter utbildades ett antal skolkvalitetsobservatörer av det internationella konsortiet. I varje land besökte de ett antal skolor för att kontrollera att hela datainsamlingen ägde rum enligt de strikta internationella föreskrifterna och om så inte var fallet rapportera detta till det internationella konsortiet. Data från fältundersökningarna i de olika länderna sändes till ACER där resultatet bearbetades i syfte att dels få fram provuppgifter som visat sig fungera bra i samtliga länder, dels modifiera instruktionerna inför huvudundersökningens genomförande. Till exempel togs uppgifter bort som gynnade eller missgynnade grupper av elever, eller uppgifter som innebar för stort tolkningsutrymme i kodningen av svaren.

### Tredje året

Under år 2003, undersökningens tredje år, ägde huvudundersökningen rum. En viktig del var urvalet av skolor och elever som skedde i enlighet med strikta internationella regler. Syftet var att ge en representativ bild av respektive lands femtonåringar. På varje skola valdes sedan slumpmässigt 30 av eleverna ut. Provedare utbildades för att samla in data på skolorna. Mätinstrumenten modifierades utifrån resultatet av fältundersökningen och varje lands nationella centrum organiserade översättningar av modifieringarna samt utskrift och tryckning av de slutliga versionerna av mätinstrumenten. Även denna gång övervakades datainsamlingen av internationellt utbildade nationella skolkvalitetsobservatörer på ett antal skolor i respektive land. Allt undersökningsmaterial återsändes till varje lands nationella centrum för kodning av öppna svar och inmatning av data. Slutligen sändes allt datamaterial till ACER för vidare bearbetning.

Fjärde året

Under det fjärde året genomförde det internationella konsortiet en lång rad bearbetningar av ländernas insända data. Vid varje nationellt centrum genomfördes i de flesta fall ytterligare statistiska analyser och bearbetningar av data.

## 2.8 PISA:s möjligheter och begränsningar

En avgörande fråga inför en undersökning som PISA är om man verkligen kan lita på resultaten. Går det att med olika test mäta så komplicerade fenomen som förståelse, insikt, bedömningsförmåga och förmåga att lösa problem? Och även om detta skulle vara möjligt, kan man verkligen få fram prov som är jämförbara? Kan man utforma texter och uppgifter så att de blir likvärdiga på olika språk? Kan man vara säker på att det urval av elever som prövas i varje land verkligen är representativt för hela populationen femtonåringar i varje land? Meningsfulla och rättvisande jämförelser mellan länderna förutsätter alltså att ett antal viktiga villkor är uppfyllda. PISA:s trovärdighet står och faller med detta. Stora ansträngningar har således gjorts för att uppfylla villkoren.

Urvalet av elever inom varje land har genomförts enligt mycket strikta regler, och först sedan det internationella konsortiet har accepterat ett lands samplingplan har urvalet av skolor gjorts. Därför kan man utgå ifrån att varje deltagande land genomfört undersökningen på ett representativt urval av femtonåriga elever, och med viss säkerhet uttala sig om samtliga femtonåringar i landet.

Översättningsproceduren har genomförts med största noggrannhet. Texter och uppgifter har funnits både i en engelsk och i en fransk grundversion. Oberoende och noggrant instruerade översättare har bearbetat de olika versionerna, varefter en tredje expert har jämfört de två översättningarna och skapat en tredje, optimal översättning. Slutligen har en internationell expert granskat och slutjusterat översättningarna. Modern psykometrisk metodik har också gjort det möjligt att få statistiska indikatorer på tänkbara översättningsproblem i samband med bearbetningen av förundersökningen. Arbetet med översättningarna har naturligtvis varit kostsamt, men man har bedömt frågan om undersökningens trovärdighet som så viktig att kostnaderna har ansetts nödvändiga.

Själva genomförandet ute på skolorna ägde rum enligt samma detaljerade instruktioner i alla länder. Att så verkligen skedde övervakades av internationellt utbildade skolkvalitetsobservatörer, som oanmälda kom till vissa av de skolor som genomförde undersökningen.

PISA-undersökningen har alltså med sina mycket höga kvalitetskrav goda möjligheter att ge en korrekt och rättvisande bild av femtonåringarnas presta-

tioner inom varje land. Med hjälp av noggrant utarbetade, översatta och utprovade enkäter har PISA även stora möjligheter att peka på viktiga förklaringsvariabler. En eventuell begränsning är att PISA-undersökningen inte innehåller någon lärarenkät och att undervisningen endast kan belysas utifrån vad eleverna rapporterar. En rättvisande bild av olika undervisningsmetoders effekt på elevernas resultat låter sig inte med lätthet fångas in av att de lärare som just nu undervisar eleverna i svenska, matematik eller naturvetenskapliga ämnen besvarar en enkät. Femtonåringarnas prestationer har influerats av många lärares ackumulerade insatser under många år i skolan.

Den avgörande frågan om komplicerade förmågor går att fånga in med test och kvantifieras på olika skalor är inte enkel att besvara. Här handlar det om validitet i djupaste bemärkelse. Tidigare forskning samt den meningsfulla strukturen i data visar ändå att man kommit långt med den typen av mätinstrument som använts i PISA. Man har mobiliserat världsledande experter på de olika områdena för att få fram meningsfulla uppgifter. Vidare har man haft tillgång till den yppersta testteoretiska och metodologiska sakkunskapen. Sammanfattningsvis kan vi konstatera att PISA med de noggranna, genomtänkta och sakkunniga förberedelserna nått långt ifråga om målet: att komma åt väsentliga sidor av elevernas kunskaper och färdigheter, samt att kunna genomföra rättvisande internationella jämförelser som har stor trovärdighet.

# Matematiken i PISA

### 3 Matematiken i PISA

Meningen är att matematiken i PISA ska handla om situationer som eleverna kan tänkas möta i livet, avseende till exempel arbetsliv, privatliv eller utbildning. Strävan är därför att uppgifterna ska handla om sannolika och realistiska situationer. För matematikens del riktas intresset mot att eleverna ska kunna matematisera en problemställning, dvs. översätta den till matematiskt språk och/eller matematiska modeller, för att sedan strukturera och formulera problemet för att kunna lösa det. PISA vill alltså undersöka hur pass väl eleverna behärskar matematiken på en *funktionell* nivå. Detta innebär en förskjutning i, den alltför vanliga, uppfattningen om matematik, från att se matematik som en samling begrepp och färdigheter som ska behärskas till att förstå matematik som en meningsfull, engagerande, problemlösande och stimulerande aktivitet.

För att beskriva den matematiska kunskap och kompetens som fordras för att kunna klara sig i alla olika situationer som samhällsmedborgare, i såväl arbete, socialt liv som i studier m.m. använder man sig inom PISA av begreppet ”mathematical literacy”, vilket på svenska motsvarar ungefär ”matematiskt litterat”. Vi saknar motsvarande uttryck för denna kompetens i svenska språket, men att vara matematiskt litterat kan sägas innebära att man har tillräcklig matematisk kunskap och kompetens, och kan använda den i alla situationer man kan möta i sitt yrkes- och samhällsliv. Att vara matematiskt litterat är med andra ord en sammansättning av olika matematiska kunskaper och kompetenser.

En översättning av mathematical literacy är:

En individs förmåga att känna igen/identifiera och förstå den roll matematik spelar/har i världen, att göra välgrundade bedömningar och att använda och engagera sig i matematik på så sätt att det motsvarar behoven för individens liv som en konstruktiv, delaktig/engagerad och reflekterande medborgare.

PISA utvärderar femtonåringars matematiska kunskap och kompetens genom olika typer av uppgifter, från flervalsuppgifter till uppgifter av mer öppen karaktär. Uppgiftsmaterialet i matematik innehåller totalt 85 uppgifter, fördelade på olika kategorier. Eleverna skulle ha tillgång till miniräknare vid arbetet med uppgifterna.

#### 3.1 Konstruktion av matematikuppgifter

PISA-projektet delar in matematiskt kunnande och kompetens i tre dimensioner; innehåll, process och sammanhang. Innehåll definieras primärt som breda matematiska begrepp med underliggande matematiskt tänkande. Därför arbe-



tas det med fyra teman i PISA 2003. Dessa är *rum och form* (2000: *rymd och form*), *förändring och samband* (2000: *tillväxt och förändring*), *kvantitet* samt *osäkerhet*. Med process avses analys, resonemang och kommunicering av tankar vid formulering och lösning av matematiska problem. Sammanhang innefattar de situationer i vilka man kan möta matematiken, vilket kan vara privatliv, arbetsliv, utbildning m.m.

Huvudsakligt matematiskt innehåll i respektive tema:

*Rum och form*

Temat rymmer det vi traditionellt menar med geometri och mätningar.

*Förändring och samband*

Temat rymmer många olika områden inom den traditionella matematiken som funktioner, statistik samt algebra.

*Kvantitet*

Temat rymmer aritmetik och även taluppfattning.

*Osäkerhet*

Temat rymmer sannolikhetsrelaterade och statistiska frågeställningar, som är viktiga att kunna ta ställning till.

För att beskriva elevernas matematiska kompetens är uppgifterna indelade i tre kompetensklasser, vilka bestäms av det matematiska kunnande som krävs för att kunna lösa uppgifterna.

**Den lägsta kompetensklassen, 1**, innehåller uppgifter av rutinkaraktär som eleven kan lösa genom reproduktion. Detta betyder att eleven ska använda standardalgoritmer, tillämpa grundläggande matematiska processer och matematiska grundfakta, helt enkelt att använda inarbetade tillvägagångssätt i sin lösning. I denna kompetensklass är matematiken i uppgifterna uppenbar, eleven behöver inte identifiera och matematisera den. Uppgifterna löses oftast i ett steg.

**Den mellersta kompetensklassen, 2**, innehåller typer av uppgifter där eleven ska kunna se samband mellan olika områden inom matematiken.

Uppgifterna är inte av ren rutinkaraktär men innehåller ändå kända situationer eller sträcker sig utanför det kända endast i begränsad omfattning.

Uppgifterna ställer också större krav på tolkningen av problemet och kräver att eleven gör kopplingar mellan olika representationer av situationen, eller kopplar samman olika aspekter av problemet för att kunna arbeta vidare mot en lösning.

**Den högsta kompetensklassen, 3**, kan sägas representera det centrala i matematikämnet. I dessa uppgifter måste eleven kunna matematisera situationen, kunna identifiera och uttrycka den matematik som finns. Eleven måste också

kunna analysera, tolka och utveckla mer originella modeller och strategier i sin lösning av problemen. En central del i denna kompetensklass är att föra matematisk argumentation, som kan innebära att eleven behöver kunna generalisera och förklara sin lösning. Denna kompetensklass innehåller kritiskt tänkande, analys och reflektion. Det ingår också att kommunicera sina egna matematiska tankar och idéer, likaväl som att förstå andras kommunikation i matematik.

Som tidigare nämnts finns sammanlagt 85 uppgifter i matematiken i PISA 2003. Kategoriseringen av uppgifterna kan göras på olika sätt, efter det tema uppgiften fokuserar, efter de tre dimensionerna – innehåll, process och sammanhang. De kan också kategoriseras utifrån uppgiftstypen, vilket innebär att uppgifterna kan vara av flervalstyp, eller det kan vara uppgifter där det krävs att eleven själv visar sin lösning och formulerar sina resonemang och slutsatser. Avslutningsvis kan uppgifterna även kategoriseras efter det huvudsakliga matematiska innehållet.

I tabell 3.1 framgår uppgifternas fördelning inom tema, kompetensklass, sammanhang, uppgiftstyp samt huvudsakligt matematiskt innehåll.

**Tabell 3.1** Uppgifterna i matematik fördelade på olika kategorier.

		Antal uppgifter
<b>Tema</b>	Rum och form	20
	Förändring och samband	22
	Kvantitet	23
	Osäkerhet	20
<b>Kompetensklass</b>	1 (Reproduktion)	26
	2 (Samband)	40
	3 (Reflektion)	19
<b>Sammanhang</b>	Personlig	18
	Utbildning	15
	Yrkesliv	5
	Samhällsliv	29
	Vetenskap	17
	Intra-matematisk	1
<b>Uppgiftstyp</b>	Flerval	28
	Kort svar, ingen redovisning	23
	Krav på redovisning	34
<b>Huvudsakligt innehåll</b>	Algebra	3
	Diskret matematik	5
	Funktioner	9
	Geometri	18
	Tal/taluppfattning	27
	Sannolikhet	5
Statistik	18	

Det är också av intresse att se hur kompetensklasserna fördelar sig inom respektive tema, vilket framgår av tabell 3.2.

**Tabell 3.2** Antalet uppgifter inom respektive kompetensklass per tema.

Tema	Kompetensklass			Totalt
	1	2	3	
Rum och form	5	12	3	<b>20</b>
Förändring och samband	7	8	7	<b>22</b>
Kvantitet	9	11	3	<b>23</b>
Osäkerhet	5	9	6	<b>20</b>
<b>Totalt</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>19</b>	<b>85</b>

Inom varje tema finns det ungefär lika många uppgifter. Det finns färre uppgifter i kompetensklass 3 än i övriga kompetensklasser.

### 3.2 Matematiken i PISA i relation till den svenska kursplanen

Det är svårt att jämföra PISA:s ramverk med de nationella styrdokumenterna (läroplaner och kursplaner) som styr den svenska skolan, eftersom de har olika syften, uppbyggnad och omfattning. Vad gäller matematiken i läroplanen för grundskolan (Utbildningsdepartement, 1999) ska varje elev efter avslutad grundskola kunna behärska grundläggande matematiskt tänkande och kunna tillämpa det i vardagslivet. PISA-projektets ramverk har stora likheter i innehåll och anda med de sammantagna svenska dokumenten. Den ambition som finns i begreppet matematiskt litterat i PISA har inte fullt ut slagit igenom i uppgifterna. Uppgifterna är mer traditionella och mer begränsade. Skillnaderna mellan matematiken i PISA och matematiken i Sverige visar sig mer i det konkreta uppgiftsmaterialet och i hur utvärderingen av testet genomfördes samt i hur elevlösningar bedömdes. Svenska elever är inte vana vid att under så lång tid som i PISA vara koncentrerade med att lösa uppgifter. Uppgifterna i de olika provhäftena var inte svårighetsordnade och det ”mjukstartstänkande” som vi har när vi konstruerar våra nationella prov finns inte i PISA:s material. Eleverna är inte heller vana vid den typ av provhäften som PISA använt sig av. Uppgiftstyperna skiljer sig en hel del. Våra tidigare standardprov och de nuvarande ämnesproven har i mycket liten utsträckning flervalsuppgifter, vilka är mer frekventa i PISA. De öppna uppgifterna som används i PISA har mer gemensamt med de tidigare standardprovsuppgifterna än med uppgifterna i de nationella ämnesproven. Våra ämnesprov använder sig av uppgifter som är betydligt mer öppna än PISA:s. Olikheterna i uppgiftstyperna slår också igenom i bedömningarna. För ämnesproven används mer helhetsbedömning än i PISA. Anledningen är att ämnesproven och PISA har olika syften. Ämnesprovets syfte är att stödja

läraren i sin bedömning och betygsättning, att bidra till en likvärdig betygsättning i landet och att konkretisera den svenska läroplanens och kursplanens kunskapssyn respektive ämnessyn. PISA:s syfte är att undersöka i vilken utsträckning femtonåringar är förberedda för vuxenlivet och rustade att möta framtidens behov, dvs. vilken handlingsberedskap ungdomarna har.

Det ska dock klargöras att det i uppgiftsmaterialet förekommer uppgifter, som för svenska elevers del ligger på en matematiskt högre nivå än de troligtvis mött under sin grundskoletid. Anledningen är att det måste finnas utma-

ningar för elever i de länder där man läser mera matematik i den obligatoriska skolan, än vad som är fallet i andra länder.

### **3.3 Indelning i matematiknivåer**

Då antalet matematikuppgifter är betydligt fler 2003 än 2000, är det möjligt att denna gång ge en mer omfattande beskrivning av elevernas prestationer än 2000. Elevernas prestationer är indelade i sex nivåer, både för respektive tema och totalt.

Nivå	Rum och form	Förändring och samband
6	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lösa komplexa problem som innehåller flera representationer och som ofta innehåller beräkningar i flera steg, koppla samman information, identifiera och ta fram relevant information och koppla samman oliklydande men besläktad information, använda resonemang, betydande insikt och reflektion, generalisera resultat, kommunicera lösningar och tillhandahålla förklaringar och argument.	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Använda betydande insikt, abstrakt tänkande och argumentationsförmåga samt teknisk kunskap och konventioner för att lösa problem och generalisera matematiska lösningar till verkliga komplexa sammanhang.
5	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Göra nödvändiga antaganden eller arbeta med givna antaganden för att lösa problem, använda välutvecklade spatiala resonemang, insikt och argument för att identifiera relevant information, tolka och koppla samman flera representationer, arbeta strategiskt och genomföra processer i flera steg.	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lösa problem genom avancerat bruk av algebra och andra formella matematiska uttryck och modeller. Koppla samman formella matematiska representationer med verkliga, komplexa sammanhang. Använda komplexa metoder som innehåller flera steg, reflektera över och kommunicera förklaringar och argument.
4	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lösa problem som innehåller visuella spatiala resonemang och argument i okända sammanhang, koppla samman och integrera olika representationer, utföra processer i flera steg, använda välutvecklade färdigheter i spatial visualisering och tolkning.	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Förstå och arbeta med multipla representationer, inklusive explicita matematiska modeller av verkliga situationer för att lösa praktiska problem. Använda sig av betydande flexibilitet i sin tolkning och resonemang, även i okända sammanhang, och kommunicera sina förklaringar och argument.
3	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lösa problem som innehåller elementärt visuellt och spatialt resonemang i kända sammanhang, koppla samman flera representationer av bekanta objekt, använda grundläggande färdigheter i problemlösning, tillämpa enkla algoritmer.	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lösa problem som innebär arbete med flera sammanhörande representationer (text, graf, tabell, formel), inklusive viss tolkning, resonera i kända sammanhang och kommunicera argument.
2	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lösa problem innehållande en enda matematisk representation, där det matematiska innehållet är direkt och tydligt presenterat, använda grundläggande matematiskt tänkande och konventioner i kända sammanhang.	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Arbeta med enkla algoritmer, formler och procedurer för att lösa problem, koppla text till enstaka representation (graf, tabell, enkel formel), använda tolknings- och resonemangsförmåga på en elementär nivå.
1	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lösa problem i ett bekant sammanhang, använda kända bilder eller teckningar av geometriska objekt och tillämpa grundläggande räknefärdigheter.	För att nå denna nivå ska eleven kunna: Lokalisera relevant information i en enkel tabell eller graf, följa direkta och enkla instruktioner för att avläsa information direkt från en enkel tabell eller graf i standardutförande eller i känt utförande, utföra enkla beräkningar innehållande samband mellan två kända variabler.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Göra sig en föreställning om och arbeta med komplexa matematiska processer och samband, arbeta med formella och symboliska uttryck, använda avancerade resonemang för att tänka ut strategier för problemlösning och koppla samman flera sammanhang, använda beräkningsprocedurer i flera steg, formulera slutsatser, argument och precisa förklaringar.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Använda avancerad tanke- och resonemangsförmåga i statistiska eller sannolikhetsrelaterade sammanhang för att skapa matematiska representationer för verkliga situationer, använda insikt och reflektion för att lösa problem, formulera och kommunicera argument och förklaringar.

På nivå 6 kan eleverna göra sig en föreställning om, generalisera, och använda information baserad på sina undersökningar och modellering av komplexa problemsituationer. De kan koppla samman olika informationskällor och representationer och utan svårighet förflytta sig mellan dem. De kan använda avancerat matematiskt tänkande och resonemang. Dessa elever kan använda sin insikt och förståelse med sin kunskap om symboliska och formella matematiska operationer och samband för att utveckla nya metoder och strategier för att angripa nya situationer. Elever på denna nivå kan formulera och tydligt kommunicera sina upptäckter, tolkningar, argument, och avgöra hur korrekta de är i förhållande till ursprungssituationen.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Arbeta effektivt med modeller för mer komplexa sammanhang för att lösa problem, använda välutvecklade resonemangsförmåga, insikt och tolkning med olika representationer, genomföra flerstegsprocesser, kommunicera resonemang och argument.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Tillämpa sannolikhetsrelaterade och statistiska kunskaper i problemsituationer som är relativt strukturerade och där den matematiska representationen delvis är uppenbar. Använda resonemang och insikt för att tolka och analysera given information, utveckla passande modeller och utföra beräkningsprocedurer i flera steg, kommunicera resonemang och argument.

På nivå 5 kan eleverna utveckla och arbeta med modeller för komplexa situationer, identifiera begränsningar och specificera antaganden. De kan välja, jämföra och bedöma lämpliga problemlösningstrategier för att handskas med komplexa problem som beskrivs av modellerna. Elever på denna nivå kan arbeta strategiskt genom att använda breda och välutvecklade tankeformer och resonemangsförmågor, ändamålsenliga representationer, symboliska och formella karakteriseringar och insikter gällande dessa sammanhang, de kan reflektera över sina handlingar, samt formulera och kommunicera sina tolkningar och resonemang.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Arbeta effektivt med enkla modeller av komplexa sammanhang, använda resonemangsförmåga i en mängd olika sammanhang, tolka olika representationer av samma situation, analysera och tillämpa kvantitativa samband, använda flera olika beräkningsfärdigheter för att lösa problem.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Använda grundläggande statistiska och sannolikhetsrelaterade begrepp kombinerat med numeriskt resonemang i mindre kända sammanhang för att lösa enkla problem, utföra beräkningsprocedurer i flera steg eller i följd, använda och redovisa argument baserade på tolkning av data.

På nivå 4 kan eleverna effektivt arbeta med tydliga modeller för komplexa situationer, som kan innehålla begränsningar eller krav på att antaganden måste göras. De kan välja och sammanlänka olika representationer, inklusive symboliska, och koppla dessa till verkliga sammanhang. Elever på denna nivå kan tillämpa välutvecklade förmågor och flexibelt tänkande, med viss insikt, i dessa sammanhang. De kan konstruera och kommunicera förklaringar och argument baserade på sina tolkningar, resonemang och handlingar.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Använda enkla problemlösningstrategier inklusive föra resonemang i kända sammanhang, tolka tabeller för att lokalisera information, genomföra tydligt beskrivna beräkningar, även i flera steg.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Tolka statistisk information och data, koppla samman olika informationskällor, föra grundläggande resonemang innehållande grundläggande sannolikhetsbegrepp, symboler och konventioner och kommunicera sitt resonemang.

På nivå 3 kan eleverna utföra tydligt beskrivna procedurer, inklusive de som fordrar en kedja av beslut. De kan välja och tillämpa enkla problemlösningstrategier. Elever på denna nivå kan tolka och använda representationer baserade på olika informationskällor och resonera utifrån dessa. De kan utarbeta kortfattade redovisningar för att rapportera sina tolkningar och resonemang.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Tolka enkla tabeller för att identifiera och ta fram relevant information, genomföra grundläggande aritmetiska beräkningar, tolka och arbeta med enkla kvantitativa samband.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Lokalisera statistisk information som är presenterad i en känd grafisk form, förstå grundläggande statistiska begrepp och konventioner.

På nivå 2 kan eleverna tolka och känna igen situationer i sammanhang som inte fordrar mer än direkta slutsatser. De kan ta fram relevant information från en källa och använda en representation. Elever på denna nivå kan använda grundläggande algoritmer, formler, procedurer eller konventioner. De klarar av att föra ett enkelt resonemang och att göra enkla tolkningar av resultat. Enligt PISA måste eleven minst uppnå nivå 2 för att vara matematiskt litterat.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Lösa problem av den mest grundläggande typen där all relevant information tydligt är given, sammanhanget är enkelt och mycket begränsat, de beräkningar som fordras är uppenbara och det matematiska innehållet i uppgiften är grundläggande, så som en enkel räkneoperation.

För att nå denna nivå ska eleven kunna:

Förstå och använda grundläggande sannolikhetsrelaterade idéer i kända experimentella sammanhang.

På nivå 1 kan eleverna besvara frågor som innehåller kända sammanhang där all relevant information är given, och frågorna är klara och tydliga. De klarar att identifiera information och att utföra rutinprocedurer enligt direkta instruktioner. I tydligt angivna situationer kan de utföra handlingar som är självklara och omedelbart följer ur uppgiften.

## FAKTARUTA

Här ges en teoretisk bakgrund till hur matematiknivåerna har konstruerats.

Det är två frågeställningar som är centrala vid framtagandet av dessa nivåer:

- Den *relativa förmågan* hos elever att klara ett visst prov, vilken kan uppskattas genom att betrakta hur stor andel av provet de löser korrekt.
- Den *relativa svårigheten* vilken kan uppskattas genom att betrakta hur stor andel av eleverna som löser respektive uppgift korrekt.

I den matematiska modell som används, för analyser av uppgifter, görs en uppskattning på två sätt:

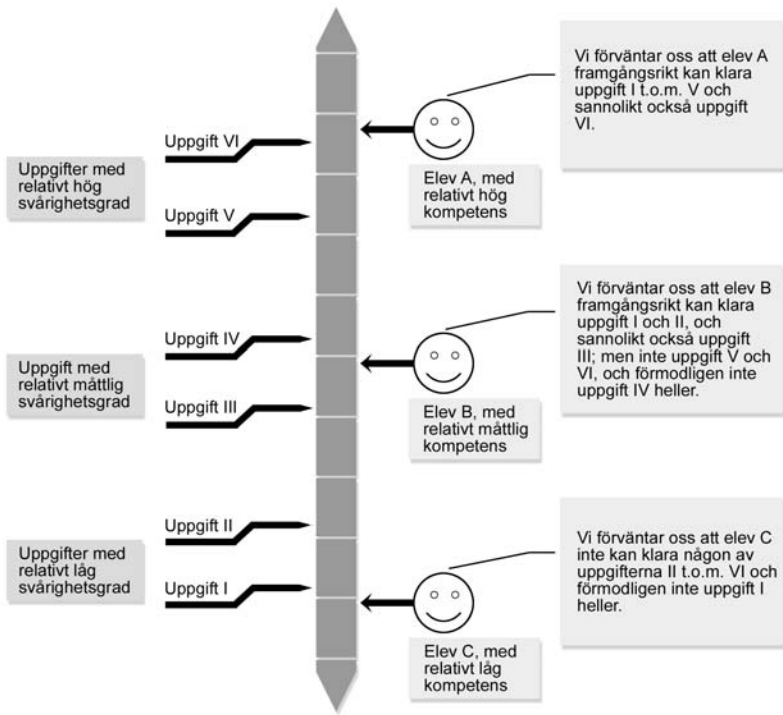
- sannolikheten att en speciell elev ska besvara en speciell uppgift korrekt.
- sannolikheten att en speciell uppgift besvaras korrekt av en speciell elev.

Dessa två procedurer är uppskattningar, och möjliggör en definiering av en kontinuerlig skala. På denna skala är det dels möjligt att uppskatta läget för enskilda elever och därigenom se i vilken grad eleven är matematiskt litterat, dels möjligt att uppskatta läget hos enskilda uppgifter (svårighetsgrad) och därmed se i vilken utsträckning uppgiften är matematiskt litterat.

För att underlätta tolkningen av medelvärden som eleverna har uppnått är en poängskala konstruerad så att medelvärdet för OECD-länderna är 500 poäng, med ungefär två tredjedelar av eleverna inom poängintervallet mellan 400 och 600 poäng. Skalorna möjliggör inte enbart en rangordning mellan elevernas prestationer utan beskriver också vad eleverna kan göra, eftersom varje nivå svarar mot vissa förmågor. De olika nivåerna hör samman med allt svårare uppgifter. Detta innebär inte att elever *alltid* klarar uppgifter av samma, eller lägre svårighetsgrad, i förhållande till elevernas egen position på skalan, och inte heller att de *aldrig* klarar att lösa svårare uppgifter. Snarare är graderingen baserad på sannolikhet. Som framgår av figur 3.1 har elever en relativt stor möjlighet att klara uppgifter under deras egen placering, men relativt liten möjlighet att klara de uppgifter som ligger längre upp på skalan.



## Matematiskskala



**Figur 3.1** Uppgifternas svårighetsgrad i förhållande till nivåerna.

I figur 3.2 visas några av uppgifterna inom varje tema. Respektive uppgifts placering anger dels nivå, dels placering inom nivån. Uppgifterna presenteras på sid 55 ff.



**Figur 3.2** Några valda uppgifters placering på matematikskalan.

Elever som uppnår mindre än 358 poäng på matematikskalan ligger under nivå 1. De elever som inte når upp till denna nivå kanske kan utföra några matematiska operationer, men kan inte använda matematiskt kunnande och kompetens i en given situation, vilket krävs i de enklaste uppgifterna i PISA.

Varje elev hamnar på den högsta nivå (1 – 6, eller under 1) inom vilken han/hon bedöms klara majoriteten av uppgifterna. Detta innebär exempelvis att i ett prov som innehåller uppgifter som är jämnt fördelade över nivå 3 (svårighetsgrad från 482 till 544), förväntas de elever som bedöms ligga på nivå 3 lösa cirka hälften av uppgifterna korrekt.

### 3.4 Svenska elevers resultat

När det gäller matematiken totalt, alltså samtliga fyra teman, har Sverige ett medelvärde på 509 poäng med standardavvikelsen 95. OECD-medelvärdet är 500 med standardavvikelsen 100. Medelvärdet varierar inom OECD-länderna från 385 till 544, och standardavvikelsen varierar mellan 84 och 110. Sveriges medelvärde är signifikant bättre än OECD-medelvärdet 2003 och var det också 2000. På grund av bortfallets storlek ingår inte Storbritannien i årets undersökning. Motsvarande gällde för Nederländerna 2000. Storbritannien hade 2004, ett signifikant bättre medelvärde i matematik än Sverige.

**Tabell 3.3** Medelvärdet i matematik för de svenska eleverna i relation till medelvärdet i övriga OECD-länder, och övriga länders medelvärden, i PISA-undersökningen 2003. Sveriges medelvärde är 509 poäng. Medelvärdet för respektive land anges inom parentes.

Länder med signifikant bättre resultat än Sverige		OECD-länder där skillnaden ej är signifikant		OECD-länder med signifikant sämre resultat	
<b>OECD-länder</b>		<b>OECD-länder</b>		<b>OECD-länder</b>	
Finland	(544)	Tjeckien	(516)	Norge	(495)
Sydkorea	(542)	Island	(515)	Luxemburg	(493)
Nederländerna	(538)	Danmark	(514)	Polen	(490)
Japan	(534)	Frankrike	(511)	Ungern	(490)
Kanada	(532)	Österrike	(506)	Spanien	(485)
Belgien	(529)	Tyskland	(503)	USA	(483)
Schweiz	(527)	Irland	(503)	Portugal	(466)
Australien	(524)	Slovakien	(498)	Italien	(466)
Nya Zeeland	(523)			Grekland	(445)
				Turkiet	(423)
				Mexico	(385)
<b>Övriga länder</b>				<b>Övriga länder</b>	
Hongkong-Kina	(550)			Lettland	(483)
Liechtenstein	(538)			Ryssland	(468)
Macao-Kina	(529)			Serbien-Montenegro	(437)
				Uruguay	(422)
				Thailand	(417)
				Indonesien	(360)
				Tunisien	(359)
				Brasilien	(356)

Det är nio OECD-länder som har ett signifikant bättre medelvärde än Sverige, och det är elva OECD-länder som har ett signifikant sämre medelvärde än Sverige. Det är åtta länder där medelvärdet inte skiljer sig från Sveriges medelvärde. Vid jämförelse av Sveriges resultat i matematik med icke OECD-länder, är det tre länder med signifikant bättre resultat. Antalet länder med signifikant sämre resultat än Sverige är åtta.

Inom tre av fyra teman presterar de svenska eleverna ett medelvärde som är signifikant bättre än OECD-medelvärdet. Detta gäller *förändring och samband, kvantitet* samt *osäkerhet*.

För *rum och form* skiljer sig inte de svenska elevernas medelvärde signifikant från OECD-medelvärdet.

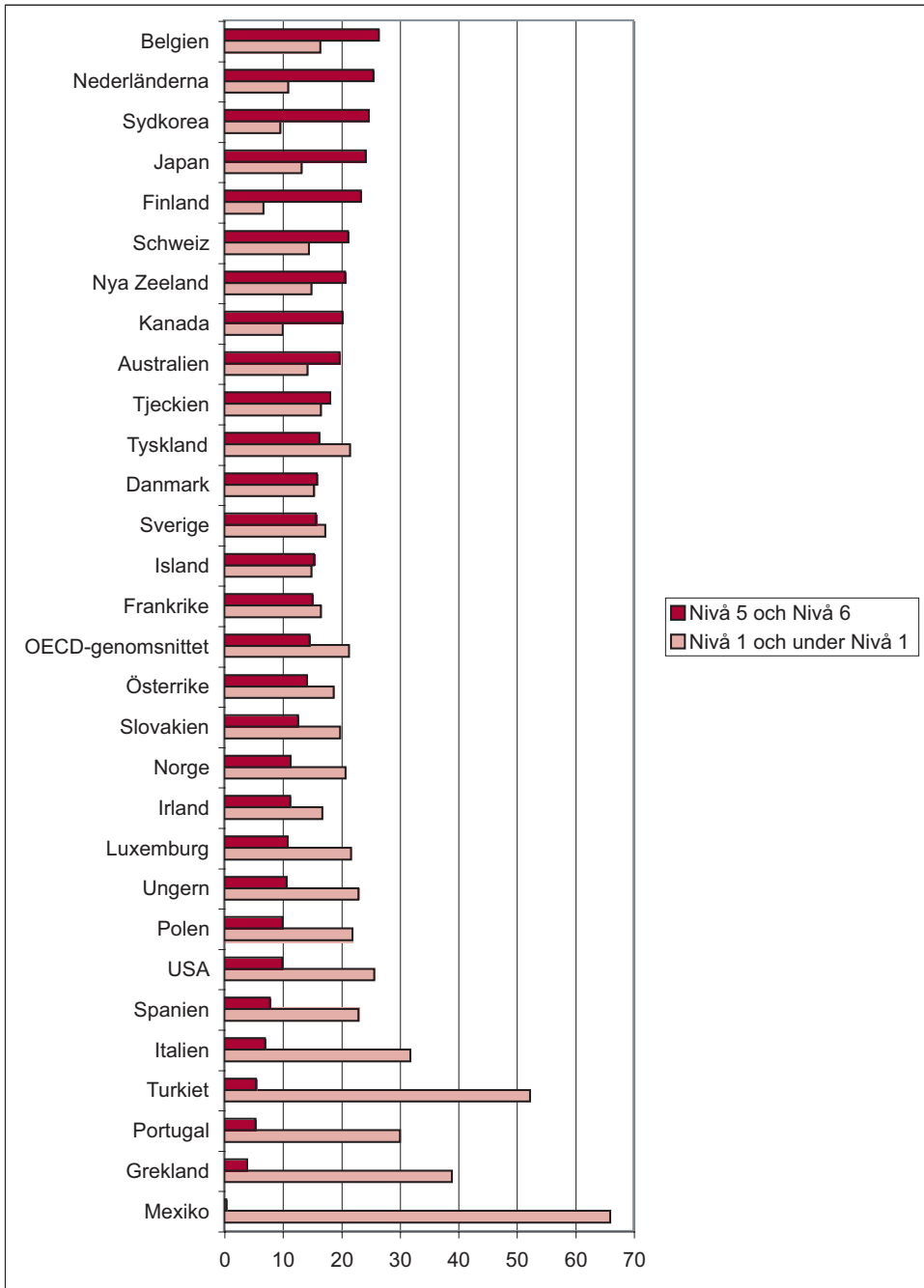
I tabell 3.4 redovisas fördelningen av elever på olika nivåer i matematik, för svenska elever samt för OECD-genomsnittet.

**Tabell 3.4** Procentuell andel elever på respektive nivå i matematik för svenska elever samt för OECD-genomsnittet.

	Under nivå 1	nivå 1	nivå 2	nivå 3	nivå 4	nivå 5	nivå 6
Sverige	5,6	11,7	21,7	25,5	19,8	11,6	4,1
OECD	8,2	13,2	21,1	23,7	19,1	10,6	4,0

Det framgår att de svenska eleverna följer fördelningen inom OECD-länderna väl, men det är en något mindre andel av de svenska eleverna som ligger under nivå 1 och på nivå 1 jämfört med OECD-genomsnittet.

I figur 3.3 visas den procentuella fördelningen för OECD-länderna för de elever som ligger på nivå 5 och nivå 6, respektive på nivå 1 och under nivå 1.



**Figur 3.3** Procentuell andel elever på nivå 5 och nivå 6, respektive på nivå 1 och under nivå 1 i matematik. Rangordnat efter andel elever på nivå 5 och nivå 6.

Fördelningen av nivåerna är ojämn mellan länderna. För de två högsta nivåerna (nivå 5 och 6) varierar andelen från 0,4 % (Mexiko) till 26,5 % (Belgien). För de lägsta nivåerna (nivå 1 och under nivå 1) varierar andelen elever mellan 6,8 % (Finland) och 66,0 % (Mexiko).

De länder som är signifikant bättre än Sverige har också en signifikant högre andel elever på de högsta nivåerna och en signifikant lägre andel elever på de lägsta nivåerna.

### 3.5 Resultat på matematikuppgifterna

De svenska eleverna har en signifikant högre lösningsfrekvens än OECD-genomsnittet för sammanlagt 40 uppgifter och de har en signifikant lägre lösningsfrekvens än OECD-genomsnittet för totalt 12 uppgifter.

**Tabell 3.5** Fördelningen på tema och kompetensklass för de uppgifter där svenska elever har signifikant högre lösningsfrekvens än OECD-genomsnittet.

Tema	Antal	Kompetensklass		
		1	2	3
Rum och form	7	3	4	0
Förändring och samband	9	3	5	1
Kvantitet	12	6	5	1
Osäkerhet	12	3	6	3
<b>Totalt antal uppgifter</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>5</b>

Det framgår att det huvudsakligen är uppgifter inom kompetensklasserna 1 och 2 där svenska elever har en signifikant högre lösningsfrekvens än OECD-genomsnittet. Det är framför allt inom två teman *kvantitet* och *osäkerhet* som de svenska eleverna presterar bättre.

De svenska eleverna har en signifikant lägre lösningsfrekvens än OECD-genomsnittet för totalt 12 uppgifter. I tabell 3.6 framgår hur dessa uppgifter är fördelade efter såväl tema som kompetensklass.

**Tabell 3.6** Fördelningen på tema och kompetensklass för de uppgifter där svenska elever har signifikant lägre lösningsfrekvens än OECD-genomsnittet.

Tema	Antal	Kompetensklass		
		1	2	3
Rum och form	5	1	2	2
Förändring och samband	3	1	0	2
Kvantitet	2	0	1	1
Osäkerhet	2	1	1	0
<b>Totalt antal uppgifter</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Här är fördelningen mellan kompetensklasserna relativt jämn, dock med viss övervikt för kompetensklass 3. Det finns också en viss övervikt för temat *rum och form*.

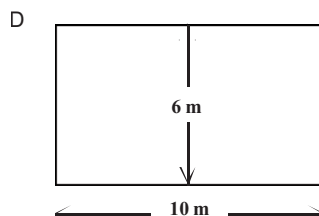
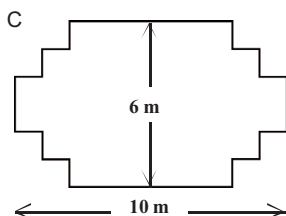
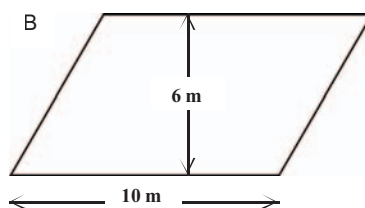
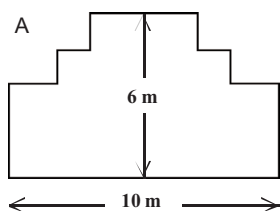
## Exempel på uppgifter

Här presenteras uppgifterna från figur 3.2 med information om uppgiftens nivå och lösningsfrekvenser m.m.

### SNICKARE

#### Fråga 1: SNICKARE

En snickare har 32 meter virke och vill bygga en kant runt en blomsterrabatt. Han funderar över följande designer på rabatten.



Ringa in antingen ”Ja” eller ”Nej” för varje för att visa om kanten kan byggas med 32 meter timmer eller inte.

Design på rabatten	Med denna design, kan kanten byggas med 32 meter virke?
Design A	Ja / Nej
Design B	Ja / Nej
Design C	Ja / Nej
Design D	Ja / Nej

Tema: Rum och form

Kompetensklass: 2

Nivå: 6

Sammanhang: Utbildning

Lösningsfrekvens Sverige: 20 %

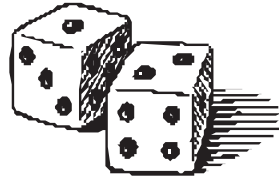
Lösningsfrekvens OECD: 20 %



## TALKUBER

### Fråga 2: TALKUBER

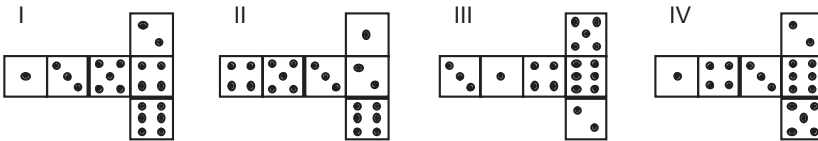
Till höger finns en bild av två tärningar. Tärningar är speciella talkuber för vilka följande regel gäller:



Det sammanlagda antalet prickar på två motsatta sidor är alltid sju.

Du kan göra en enkel talkub genom att klippa, vika och limma en kartongbit. Detta kan göras på många sätt. I figuren nedan kan du se fyra klipp som kan användas för att göra kuber med prickar på sidorna.

Vilken eller vilka av följande modeller kan vikas samman så att man får en kub som följer regeln att summan av antalet prickar på motsatta sidor är 7? Ringa in antingen ”Ja” eller ”Nej” i tabellen nedan.



Modell	Följer regeln att summan av antalet prickar på motsatta sidor är 7?
I	Ja / Nej
II	Ja / Nej
III	Ja / Nej
IV	Ja / Nej

Tema: Rum och form

Kompetensklass: 2

Nivå: 3

Sammanhang: Privatliv

Lösningsfrekvens Sverige: 64 %

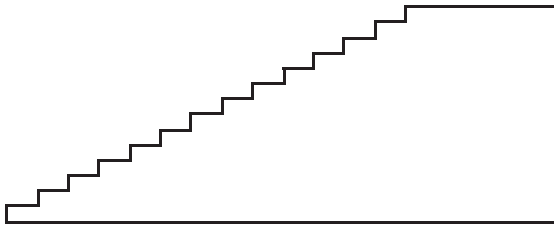
Lösningsfrekvens OECD: 63 %

# TRAPPA

## Fråga 1: TRAPPA

Figuren nedan visar en trappa med 14 trappsteg och en totalhöjd på 252 cm:

Hur högt är vart och ett av de 14 trappstegen?



Totalhöjd 252 cm

Totaldjup 400 cm

Höjd: ..... cm.

**Tema:** Rum och form

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 2

**Sammanhang:** Yrkesliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 82 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 78 %

Sverige är signifikant bättre än OECD

## GÅNG



Bilden visar fotspåren av en gående man. Steglängden  $P$  är avståndet mellan de bakre kanterna av två på varandra följande fotspår.

För män, ger formeln,  $\frac{n}{P} = 140$ , ett ungefärligt förhållande mellan  $n$  och  $P$ , där

$n$  = antalet steg per minut och

$P$  = steglängden i meter.

### Fråga 1: GÅNG

Om formeln kan tillämpas för Heikos sätt att gå och Heiko tar 70 steg per minut, vilken är då Heikos steglängd? Visa hur du kom fram till ditt svar.

**Tema:** Förändring och samband

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 5

**Sammanhang:** Privatliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 34 %

### Fråga 3: GÅNG

Bernard vet att hans steglängd är 0,80 meter och formeln kan tillämpas på Bernards sätt att gå.

Beräkna Bernards gångfart i meter per minut och i kilometer per timme.

Visa hur du kom fram till ditt svar.

**Tema:** Förändring och samband

**Kompetensklass:** 2

**Nivå:** 4 (1 poäng), 5 (2 poäng),

6 (3 poäng)

**Sammanhang:** Privatliv

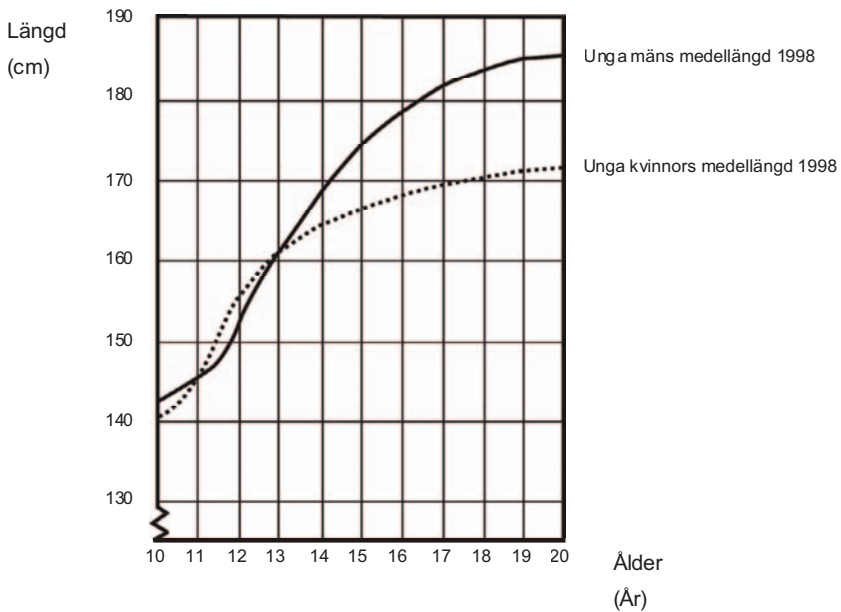
**ösningsfrekvens Sverige:** 21 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 21 %

# ATT VÄXA UPP

## UNGDOMAR BLIR LÄNGRE

1998 års medellängd för både unga män och unga kvinnor i Nederländerna, finns representerade i grafen nedan.



### Fråga 1: ATT VÄXA UPP

Sedan 1980 har medellängden för 20-åriga unga kvinnor ökat med 2,3 cm, till 170,6 cm. Vilken var medellängden för 20-åriga unga kvinnor år 1980?

Svar: ..... cm

**Tema:** Förändring och samband

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 2

**Sammanhang:** Vetenskap

**Lösningsfrekvens Sverige:** 76 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 67 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

## Fråga 2: ATT VÄXA UPP

Under vilken period i sina liv är kvinnor, enligt denna graf, i genomsnitt längre än män i samma ålder?

.....

**Tema:** Förändring och samband

**Kompetensklass:** 2

**Nivå:** 4

**Sammanhang:** Vetenskap

**Lösningsfrekvens Sverige:** 50 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 45 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

---

## Fråga 3: ATT VÄXA UPP

Förklara hur grafen visar att den genomsnittliga tillväxttakten för flickor avtar efter 12-års åldern.

.....

.....

.....

**Tema:** Förändring och samband

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 3

**Sammanhang:** Vetenskap

**Lösningsfrekvens Sverige:** 73 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 69 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

## VÄXELKURS

Mei-Ling från Singapore förberedde sig för sin 3 månader långa vistelse i Sydafrika som utbytesstudent. Hon behövde växla en del Singaporedollar (SGD) till sydafrikanska rand (ZAR).

### Fråga 1: VÄXELKURS

Mei-Ling fick veta att växelkursen mellan Singapore-dollar och sydafrikanska rand var:

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR}$$

Mei-Ling växlade 3 000 Singapore-dollar till sydafrikanska rand till denna växelkurs.

Hur mycket pengar i sydafrikanska rand fick Mei-Ling?

Svar:

**Tema:** Kvantitet

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 1

**Sammanhang:** Samhällsliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 89 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 80 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

### Fråga 2: VÄXELKURS

Vid återkomsten till Singapore efter 3 månader, hade Mei-Ling 3 900 ZAR kvar. Hon växlade tillbaka till Singapore-dollar, och märkte att växelkursen hade ändrats till:

$$1 \text{ SGD} = 4,0 \text{ ZAR}$$

Hur mycket pengar i Singapore-dollar fick Mei-Ling?

Svar:

**Tema:** Kvantitet

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 2

**Sammanhang:** Samhällsliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 78 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 74 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

### **Fråga 3: VÄXELKURS**

Under dessa 3 månader hade växelkursen ändrats från 4,2 till 4,0 ZAR per SGD.

Var det till Mei-Lings fördel att växelkursen nu var 4,0 ZAR istället för 4,2 ZAR, när hon växlade tillbaka sina sydafrikanska rand till Singapore-dollar? Ge en förklaring som stöder ditt svar.

**Tema:** Kvantitet

**Kompetensklass:** 3

**Nivå:** 4

**Sammanhang:** Samhällsliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 51 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 40 %


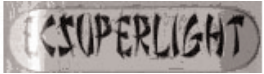



Sverige är signifikant bättre än OECD.

## SKATEBOARD

Erik älskar att åka skateboard. Han går till en affär som heter SKATERS för att jämföra priser.

I den här affären kan man köpa en komplett skateboard. Men man kan också köpa en bräda separat, ett set med 4 hjul, ett set med 2 truckar och en monteringsats och sedan bygga sin skateboard själv.

Priserna på de olika artiklarna är:

Artikel	Pris i ZED	
Komplett skateboard	82 eller 84	
Bräda	40, 60 eller 65	
Ett set med 4 hjul	14 eller 36	
Ett set med 2 truckar	16	
Ett set med monteringsats (kullager, "rubber pads", skruvar och muttrar)	10 eller 20	

### Fråga 1: SKATEBOARD

Erik vill bygga sin skateboard själv. Vilket är det lägsta priset och vilket är det högsta priset i den här affären för en skateboard som man bygger själv?

(a) Lägsta priset: ..... ZED.

(b) Högsta priset: .....ZED.

**Tema:** Kvantitet

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 2 (1 poäng), 3 (2 poäng)

**Sammanhang:** Privatliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 78 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 72 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.



## Fråga 2: SKATEBOARD

Affären har tre olika typer av brädor, två olika set med hjul och två monteringsatser. Det finns bara ett slags set med truckar att välja på.

Hur många olika skateboard kan Erik bygga?

- A 6
- B 8
- C 10
- D 12

**Tema:** Kvantitet

**Kompetensklass:** 1

**Nivå:** 4

**Sammanhang:** Privatliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 43 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 46 %

## Fråga 3: SKATEBOARD

Erik har 120 ZED och han vill köpa den dyraste skateboarden han har råd med för dessa pengar.

Hur mycket har Erik råd att betala för var och en av de 4 olika delarna?

Skriv ditt svar i tabellen nedan.

Del	Belopp (ZED)
Bräda	_____
Hjul	_____
Truckar	_____
Monteringssats	_____

**Tema:** Kvantitet

**Kompetensklass:** 2

**Nivå:** 4

**Sammanhang:** Privatliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 59 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 50 %

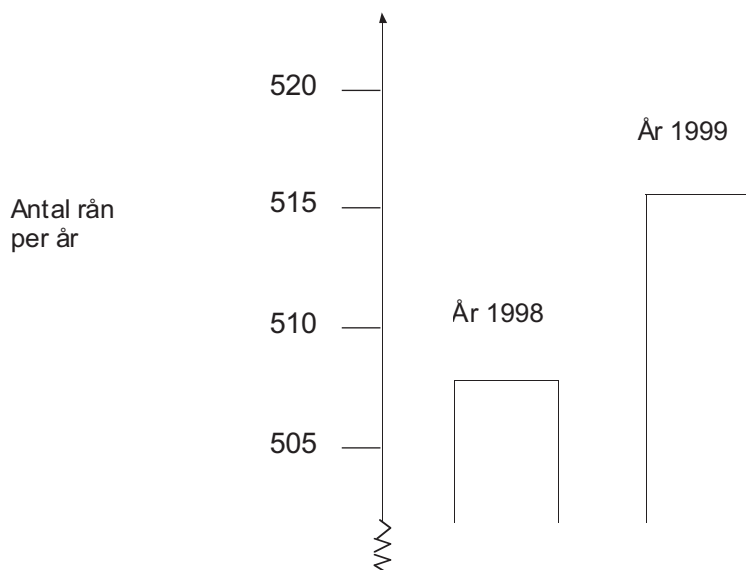
Sverige är signifikant bättre än OECD.

# RÅN

## Fråga 1: RÅN

En TV-reporter visade detta diagram och sade:

“Diagrammet visar att det är en enorm ökning av antalet rån från 1998 till 1999.”



Anser du att reporterns uttalande är en rimlig tolkning av diagrammet?  
Ge förklaring som stöder ditt svar.

**Tema:** Osäkerhet

**Kompetensklass:** 2

**Nivå:** 4 (1 poäng), 6 (2 poäng)

**Sammanhang:** Privatliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 46 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 29 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

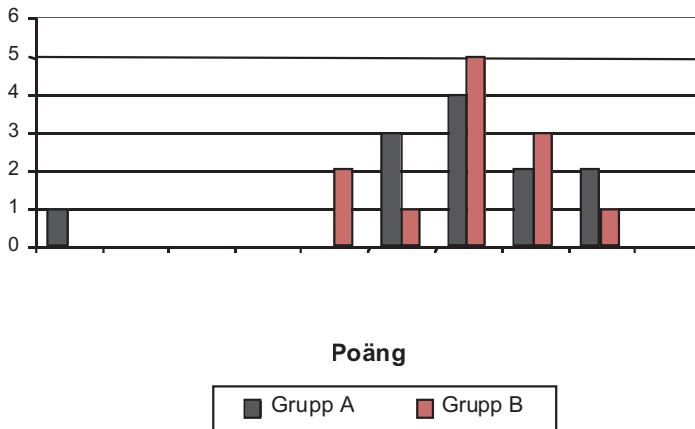
# PROVRESULTAT

## Fråga 1: PROVRESULTAT

Diagrammet nedan visar resultaten på ett NO-prov för två grupper elever kallade Grupp A och Grupp B.

Medelpoängen för Grupp A är 62,0 och 64,5 för Grupp B. Eleverna har fått godkänt på provet om de har 50 poäng eller mer.

Resultat på NO-prov



Efter att ha tittat på diagrammet, påstår läraren att Grupp B har lyckats bättre på provet än Grupp A.

Eleverna i Grupp A håller inte med läraren. De försöker övertyga sin lärare att Grupp B inte nödvändigtvis har lyckats bättre.

Ge med hjälp av diagrammet ett matematiskt argument som eleverna i Grupp A skulle kunna använda.

Tema: Osäkerhet

Kompetensklass: 1

Nivå: 5

Sammanhang: Utbildning

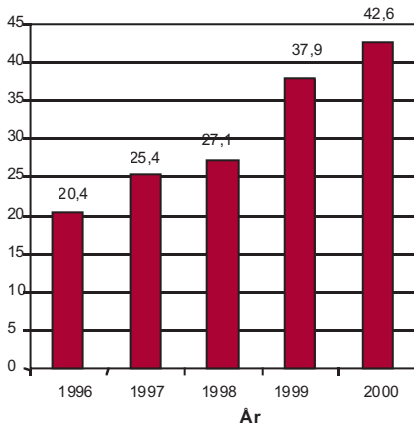
Lösningsfrekvens Sverige: 45 %

Lösningsfrekvens OECD: 47 %

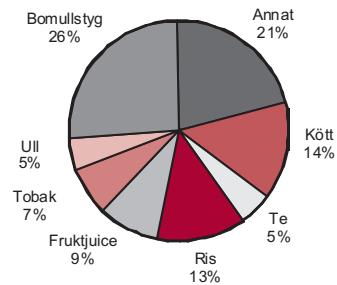
## EXPORT

Diagrammen nedan ger information om exporten från Zedland, ett land som använder ZED som valuta.

Total årsexport från Zedland i miljoner ZED, 1996-2000



Export i procent från Zedland år 2000



### Fråga 1: EXPORT

Vilken var det totala värdet av exporten (i miljoner ZED) från Zedland år 1998?

Svar:

Tema: Osäkerhet

Kompetensklass: 1

Nivå: 2

Sammanhang: Samhällsliv

Lösningsfrekvens Sverige: 83 %

Lösningsfrekvens OECD: 79 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

## Fråga 2: EXPORT

Vilket var värdet av fruktjuicen som exporterades från Zedland år 2000?

- A 1,8 miljoner ZED.
- B 2,3 miljoner ZED.
- C 2,4 miljoner ZED.
- D 3,4 miljoner ZED.
- E 3,8 miljoner ZED.

**Tema:** Osäkerhet

**Kompetensklass:** 2

**Nivå:** 4

**Sammanhang:** Samhällsliv

**Lösningsfrekvens Sverige:** 52 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 48 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

### 3.6 Jämförelse mellan 2003 och 2000

Två teman ingick i PISA-undersökningen år 2000, *rum och form* samt *förändring och samband*. Dessa teman innehöll då 14 respektive 18 uppgifter vardera. 2003 var nio uppgifter från 2000 med inom *rum och form* samt 11 uppgifter inom *förändring och samband*. OECD-medelvärdet visar en signifikant förbättring på ett tema, *förändring och samband*. Sveriges medelvärde 2003 inom dessa två teman skiljer sig inte signifikant från medelvärdet 2000.

Inom temat *rum och form* har en förändring skett i Sverige beträffande de högpresterande elevernas resultat. Det visar sig att dessa elever vid 2003 års undersökning presterar ett signifikant sämre resultat än år 2000. (Detta innebär däremot inte att Sveriges medelvärde för alla elever signifikant skiljer sig från medelvärdet 2000.) Däremot har flera av OECD-länderna signifikant förbättrat sina medelvärden inom *rum och form*. Detta gäller flera av de länder som 2000 var signifikant bättre eller sämre än Sverige, eller inte signifikant skilde sig från Sveriges medelvärde i matematik. Slutsatsen är att vissa länder ”knappar in på Sverige”, medan andra ”ökar försprånget” inom *rum och form*.

Motsvarande jämförelse för temat *förändring och samband* visar för de svenska eleverna ett något annorlunda mönster. De mest högpresterande eleverna gör år 2003 ett signifikant bättre resultat än år 2000. Totalt för Sveriges del är det ingen signifikant skillnad i medelvärdena inom detta tema mellan 2000 och 2003. Däremot visar det sig att OECD-medelvärdet blivit bättre 2003, samt att alla elever, såväl låg-, mellan- som högpresterande, förbättrat sina medelvärden inom detta tema. Den största förbättringen, inom OECD står de svagpresterande eleverna för. Här återkommer samma mönster som för *rum och form*; flera länder har förbättrat sina resultat, dock ej Sverige. Flera länder har utökat sitt ”försprång”, medan andra ”knappar in” på avståndet till Sverige.

Två länder som var sämre än oss 2000, Tjeckien och Tyskland, har blivit bättre på båda dessa teman. Samma sak gäller två länder som är sämre än oss både 2000 och 2003, Polen och Luxemburg. Fyra länder som är sämre än oss både 2000 och 2003 har blivit bättre på ett av dessa teman.

Inom båda dessa teman är det endast de högpresterande eleverna som uppvisar en signifikant skillnad för Sveriges del. Varför är det ingen skillnad bland övriga elever? Så visar sig ju vara fallet för OECD-genomsnittet. Där är det dessutom de mest svagpresterande eleverna som står för den största förbättringen.

Sveriges position och uteblivna förbättring, och den förändring som flera andra länder uppvisar, inom båda dessa teman är mycket viktig att observera. Den bör definitivt väcka frågan vad detta kan bero på.

Varför blir flera av de länder vars medelvärde är signifikant bättre än

Sveriges, likaväl som för flera länder med ett signifikant sämre medelvärde än Sverige, bättre inom båda dessa teman, *rum och form* samt *förändring och samband*?

### 3.7 Flickors och pojkars resultat för respektive tema

I Sverige har pojkar i genomsnitt bättre medelvärde (512) än flickor (506) och denna skillnad är signifikant. För OECD-länderna är skillnaden också signifikant mellan flickor och pojkar, där flickornas medelvärde är 494 och pojkarnas 506. Det finns en signifikant könsskillnad, för medelvärdet i matematik, i 22 länder inklusive Sverige. Denna skillnad är i samtliga fall, utom för Island, alltid till pojkarnas fördel.

Inom temat *rum och form* är medelvärdet för flickor 493 jämfört med pojkarnas 503 och denna skillnad är signifikant. För OECD-länderna är motsvarande medelvärde 488 respektive 505, även här är skillnaden signifikant.

För temat *osäkerhet* är medelvärdet för flickor 506 och för pojkar 515. Denna skillnad är signifikant. Motsvarande medelvärde för OECD-länderna är 469 respektive 508, vilket är en signifikant skillnad mellan könen.

För de två teman som återstår, *förändring och samband* och *kvantitet* finns ingen signifikant skillnad mellan flickors och pojkars medelvärde i Sverige. Ser man till OECD-medelvärdet gäller dock att pojkar inom båda dessa teman är signifikant bättre än flickor.

Inom *rum och form*, med totalt 20 uppgifter, presterar i Sverige flickor signifikant bättre än pojkar på en av uppgifterna. Pojkar presterar signifikant bättre än flickor på sex av uppgifterna.

För *förändring och samband* gäller att flickor är signifikant bättre på två av uppgifterna, medan pojkar är signifikant bättre på tre uppgifter. Totalt ingår 22 uppgifter.

Inom temat *kvantitet*, med totalt 23 uppgifter, är fördelningen mellan könen jämn. Det är fyra uppgifter som respektive kön klarar signifikant bättre än det andra.

Slutligen är det inom *osäkerhet* en uppgift som flickor klarar signifikant bättre, medan pojkar här klarar sex uppgifter signifikant bättre än flickor. Sammanlagda antalet uppgifter inom detta tema är 20.

Totalt är det alltså 27 uppgifter där det finns en signifikant skillnad mellan könen för de svenska eleverna. Totalt sett presterar flickor bättre än pojkar på åtta uppgifter och pojkar bättre än flickor på 19 uppgifter. De teman där den största differensen finns mellan könen är *rum och form* respektive *osäkerhet*, i båda fallen till pojkarnas fördel.

I tabell 3.7 visas den procentuella fördelningen av elever för respektive nivå i matematik totalt, uppdelat efter kön, för Sverige och OECD-genomsnittet.

**Tabell 3.7** Fördelning på prestationsnivåer i matematik uppdelat efter kön, för svenska elever samt OECD-genomsnittet, andelar i procent.

	Under nivå 1	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5	Nivå 6
Sverige, flickor	5,6	12,3	22,1	25,6	20,2	10,9	3,4
Sverige, pojkar	5,6	11,1	21,3	25,4	19,4	12,4	4,9
OECD, flickor	8,4	13,8	22,1	24,5	18,8	9,5	2,9
OECD, pojkar	8,1	12,6	20,0	22,9	19,5	11,8	5,1

Könsskillnaderna i resultat är inte särskilt stora. Det är en något större andel pojkar än flickor i Sverige, som ligger på de två högsta nivåerna i matematik. För OECD-länderna totalt är denna skillnad något större.

### 3.8 Elevernas intresse, motivation, självvärdering och ängslan

PISA har undersökt faktorer som kan ha samband med elevernas prestationer i matematik. De faktorer som är relaterade till matematik redovisas här, men de faktorer som är relaterade till skolan mer generellt redovisas i kapitel 7.

#### Intresse och motivation

I PISA 2000 var eleverna i OECD-länderna mer positiva till läsförståelse än vad eleverna 2003 är till matematik. Med fyra undantag bland OECD-länderna (Island, Irland, Portugal och Spanien) är en större andel pojkar intresserade av matematik än flickor. I de flesta länder inklusive Sverige är en större andel pojkar motiverade att lära sig matematik än flickor.

Elevernas intresse för och glädje i samband matematik har fångats in med hjälp av fyra påståenden, som eleverna ska ta ställning till. För svaren på de fyra påståendena har ett index konstruerats. Sverige har ett signifikant högre index (0,09) än genomsnittet av OECD-länderna (0,00). Signifikant högre index än Sverige har bl.a. Danmark (0,41) och signifikant lägre index har Japan (-0,39), Finland (-0,24) och Nederländerna (-0,20). I de flesta länder inklusive Sverige finns det ett positivt samband mellan intresse för matematik och prestationer i matematik. Elever som är mer intresserade av matematik presterar i allmänhet bättre resultat än de elever som är mindre intresserade. Detta samband mellan intresse och prestation gäller inte mellan länder, endast inom länder. Japan och Mexiko kan här utgöra två tydliga exempel. Japan tillhör de länder som har presterat bland de bästa resultaten i matematik, medan Mexico presterat det sämsta. Mexico har det högsta intresseindexet och Japan det lägsta. Sambandet mellan intresse och resultaten på PISA-undersökningen är störst i Sydkorea, Norge, Finland, Danmark, Japan och Sverige. Störst intresse har pojkar i Mexiko, Turkiet och Danmark, lägst



intresse har flickor i Japan, Österrike, Luxemburg och Finland. Jämfört med resultaten från 2000 har svenska elever relativt andra länder ett högre intresseindex 2003.

**Tabell 3.8** Procentuell andel elever i Sverige och OECD som "Håller med i hög grad" eller "Håller med" i påståenden om intresse för matematik.

Påstående	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Jag tycker om att läsa om matematik.	49	31	10 – 64
Jag ser fram emot matematiklektionerna.	30	31	20 – 50
Jag löser matematikuppgifter för jag tycker det är roligt.	35	38	25 – 59
Jag är intresserad av det jag lär mig i matematik.	53	53	32 – 87

Det är endast för ett påstående som en större andel av de svenska eleverna håller med jämfört med OECD-genomsnittet, nämligen "Jag tycker om att läsa om matematik."

Ett annat område gäller elevernas motivation, som också har fångats in med fyra olika påståenden och även här har ett index bildats. Sverige har ett index (0,02) som ligger på genomsnittet av OECD-länderna (0,00). Bland de högsta indexen har Mexiko (0,58), Danmark (0,37) och Island (0,31) och bland de lägsta har Japan (-0,66), Österrike (-0,49) och Sydkorea (-0,44). I de flesta länder inklusive Sverige finns det ett positivt samband mellan motivation och prestationer i matematik. Även detta samband gäller inom länder och inte mellan länder. Sambandet är störst i Sydkorea, Norge, Finland, Japan och Sverige. Störst motivation har pojkar i Mexiko och Danmark, lägst motivation har flickor i Japan, Österrike, Luxemburg och Sydkorea.

**Tabell 3.9** Procentuell andel elever i Sverige och OECD som "Håller med i hög grad" eller "Håller med" i påståenden om motivation i matematik.

Påstående	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Det är värt att satsa på matematik för det kommer att hjälpa mig i det arbete jag vill ägna mig åt senare.	71	75	49 – 95
Det är värdefullt för mig att lära mig matematik, eftersom det förbättrar mina framtidsutsikter.	86	78	43 – 94
Matematik är ett viktigt ämne för mig, eftersom jag behöver det för det jag vill studera längre fram.	67	66	36 – 82
Jag lär mig många saker i matematik som hjälper mig att få jobb.	73	70	47 – 91

Att lära sig matematik för att det förbättrar framtidsutsikterna tycker en något större andel av de svenska eleverna är viktigt jämfört med OECD-genomsnittet.

### Självvärdering

Självvärdering mäts på två sätt, dels har eleverna fått ta ställning till påståenden om sin egen förmåga i matematik (självuppfattning), dels har de fått ta ställning till hur säkra de känner sig när de ska lösa olika uppgifter i matematik (självförolit).

Till grund för indexet för elevernas uppfattning om sin egen förmåga ligger fem påståenden, sammanfattat i ett index. Sverige har ett signifikant högre index (0,13) än genomsnittet av OECD-länderna (0,00). Signifikant högre index än Sverige har bl.a. USA (0,25) och Danmark (0,24) och signifikant lägre index har Japan (-0,53), och Sydkorea (-0,35). I samtliga länder finns ett positivt samband mellan självuppfattning och prestationer i matematik. Dessa samband gäller inte mellan länder utan bara inom länder. Sambandet mellan självuppfattning och resultaten i matematik är i vissa länder mycket stort och störst i Sydkorea, Sverige, Norge och Danmark. Högst självuppfattningsindex har pojkar i Danmark, Schweiz, Tyskland och USA, lägst självuppfattningsindex har flickor i Japan, Sydkorea och Norge. I alla OECD-länder har pojkar ett signifikant högre index än flickor. Jämfört med resultaten från 2000 har svenska elever relativt andra länder ett högre självuppfattningsindex 2003.

**Tabell 3.10** Procentuell andel elever i Sverige och OECD som "Håller med i hög grad" eller "Håller med" i påståenden om sin förmåga i matematik.

Påstående	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Jag är helt enkelt inte bra i matematik.	34	42	30 – 62
Jag får bra betyg i matematik.	59	57	28 – 72
Jag lär mig matematik snabbt.	60	51	25 – 60
Jag har alltid tyckt att matematik är ett av mina bästa ämnen.	31	35	27 – 48
Jag förstår även de svåraste uppgifterna på matematiklektionerna.	44	33	10 – 45

Ovanstående svarsfördelning är mycket intressant. De svenska eleverna håller i mycket större utsträckning än elever i de flesta OECD-länderna med om att de lär sig matematik snabbt och att de förstår även de svåraste uppgifterna på matematiklektionerna. De håller i mindre utsträckning med om att de helt enkelt inte är bra i matematik. Japanska elever uppvisar ett motsatt mönster i sina svar.

Eleverna fick också ta ställning till åtta påståenden om hur säkra de känner sig i olika situationer där de ska använda matematik. Sverige har ett index (0,03) som ligger på genomsnittet av OECD-länderna (0,00). Bland de högsta indexen har Slovakien (0,39) och Ungern (0,36) och bland de lägsta har Japan (-0,53) och Sydkorea (-0,42). I alla OECD-länder finns det ett positivt samband mellan hur säkra eleverna känner sig i olika situationer och deras prestationer i matematik. Även detta samband gäller inom länder och inte mellan länder, där sambandet är störst i bl.a. Sydkorea, Japan, Sverige, Ungern och Tjeckien. Pojkar i Schweiz, Slovakien och Ungern har högst index, lägst index har flickor i Japan, Sydkorea, Grekland och Finland. I alla OECD-länder har pojkar ett signifikant högre index än flickor.

**Tabell 3.11** Procentuell andel elever i Sverige och OECD som anger att de känner sig "Mycket säkra" eller "Säkra" när de ska lösa olika uppgifter i matematik.

Uppgift	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Beräkna, med hjälp av tågtidtabellen, hur lång tid det tar att åka från en plats till en annan.	89	78	59 – 89
Räkna ut hur mycket billigare en TV skulle bli med 30 % rabatt.	82	79	56 – 91
Beräkna hur många kvadratmeter klinkerplattor det går åt för att täcka ett golv.	69	68	43 – 81
Förstå diagram i tidningar.	90	78	52 – 91
Lösa en ekvation som liknar denna: $3x + 5 = 17$ .	82	83	73 – 96
Ta reda på det verkliga avståndet mellan två platser på en karta i skala 1:10 000.	72	57	42 – 74
Lösa en ekvation som liknar denna: $2(x+3) = (x+3)(x-3)$ .	50	70	47 – 90
Beräkna en bils bensinförbrukning.	63	55	23 – 75

Det är på uppgifter där matematiken används i det dagliga livet som de svenska eleverna skattar sig högt jämfört med övriga OECD-länder. Att lösa ekvationer känner de sig däremot inte så säkra på. I några av OECD-länderna skattar sig eleverna högre på de situationer som är inriktade mot ekvationer än mot situationer i det dagliga livet. Exempel på dessa länder är Japan och Sydkorea.

### Ängslan

Ängslan relateras till emotionella faktorer som känslor av hjälplöshet och emotionell stress. Fem olika påståenden har eleverna tagit ställning till och även här har ett index bildats. Sverige har det lägsta indexet (-0,49) av alla OECD-länder, vilket innebär att svenska elever är minst ängsliga av alla. Bland de lägsta indexen har också Danmark (-0,46) och Nederländerna (-0,38) och de högsta har Mexiko (0,47), Japan (0,44) och Sydkorea (0,41). I alla länder finns det ett negativt samband mellan ängslan och prestationer i matematik. Det negativa sambandet är störst i Nya Zeeland, Polen och Danmark. Det är vanligare att flickor är ängsliga än pojkar. Mest ängsliga är flickor i Japan, Mexiko och Frankrike och minst ängsliga är pojkar i Danmark och Sverige.

**Tabell 3.12** Procentuell andel elever i Sverige och OECD som "Håller med i hög grad" eller "Håller med" i påståenden om ängslan i matematik.

Påstående	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Jag oroar mig ofta över att det kommer att bli svårt för mig på matematiklektionerna.	32	57	32 – 79
Jag blir väldigt spänd när jag måste göra hemuppgifter i matematik.	14	29	7 – 53
Jag blir mycket nervös när jag löser matematikuppgifter.	11	29	11 – 49
Jag känner mig hjälplös när jag löser matematikuppgifter.	17	29	17 – 46
Jag oroar mig över att jag skall få dåliga betyg i matematik.	46	59	41 – 87

För alla dessa påståenden är det en mycket liten andel av de svenska eleverna som håller med. Motsatsen gäller för elever i Mexico, Sydkorea, Japan, Frankrike och Italien, vilka har elever som i mycket stor utsträckning håller med om minst två av påståendena.

### Inverkan på prestationer

Svenska elever är tillsammans med danska elever minst ängsliga när det gäller matematik av alla OECD-länders elever. Svenska elever har ett signifikant större intresse och högre självuppfattningsindex än OECD-genomsnittet. Däremot finns det ingen signifikant skillnad i motivation och självtillit av sina prestationer jämfört med OECD-genomsnittet. Svenska pojkar har ett signifikant större intresse och motivation, självuppfattning och självtillit än vad svenska flickor har. De svenska pojkarna är signifikant mindre ängsliga än de svenska flickorna.

Som tidigare beskrivits så har ett index bildats för de olika faktorerna. Tabell 3.13 visar med hur många poäng resultatet i matematik förändras, då index ökar med en enhet.

**Tabell 3.13** Förändring i antal poäng per indexenhet.

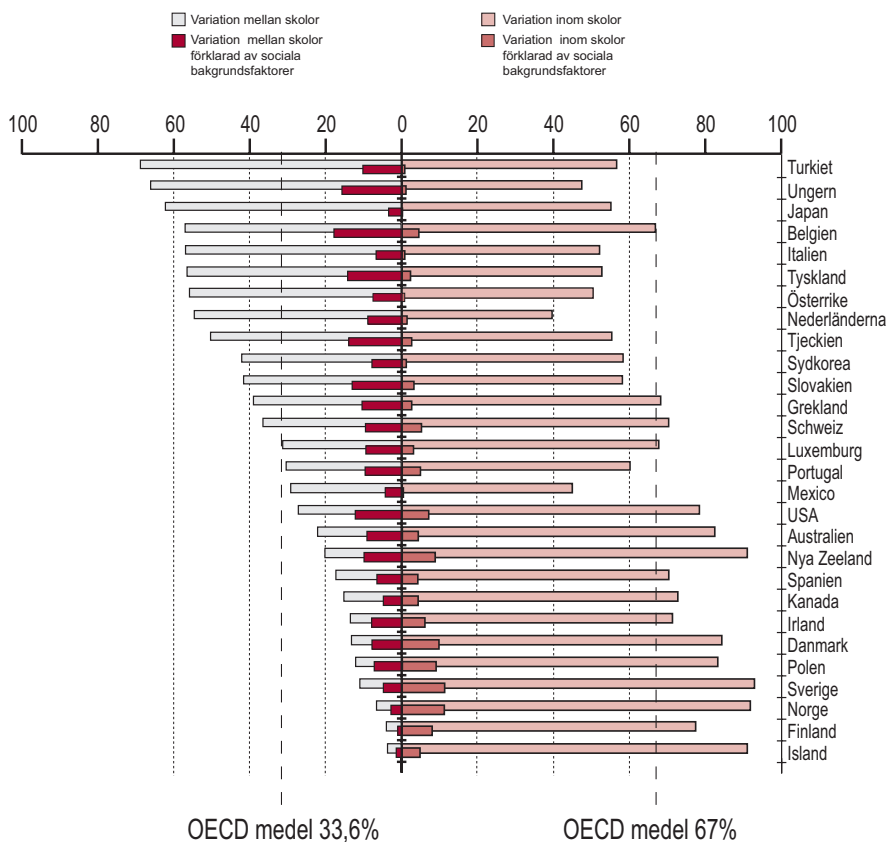
Faktor	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Självförtroende	53	47	31 – 56
Självuppfattning	47	32	19 – 47
Ängslan	-43	-35	-48 – -14
Intresse	27	12	-6 – 36
Motivation	23	8	-4 – 33
Attityd till skolan	14	1	-11 – 21
Känner sig hemma i skolan	0	4	-5 – 21

De fem första faktorerna är relaterade till matematiken och de två andra är relaterade till skolan i stort. De faktorer som är relaterade till matematiken har en större inverkan på prestationerna. De olika faktorernas inverkan varierar mycket mellan OECD-länderna. En orsak till det är naturligtvis att dessa faktorer är kulturkänsliga och tolkas olika i olika länder. Jämförelser mellan länder av samband mellan de här slaget av faktorer och testresultat måste därför hanteras varsamt. Däremot är jämförelser av samband inom länder betydligt mer tillförlitliga. Inverkan på prestationerna är större för alla faktorer i Sverige jämfört med OECD med ett undantag, nämligen ”Känner sig hemma i skolan”. De faktorer som har störst inverkan i Sverige är Självförtroende, Självuppfattning och Ängslan.

### 3.9 Variation av elevresultat mellan skolor och inom skolor

Den totala variationen i resultat kan delas upp i variation mellan skolor och inom skolor.

Inom många av OECD-länderna finns det betydande skillnader i elevprestationer mellan skolor. Variationen kan ha samband med skolornas resurser, kursplaner och undervisning. Det kan också finnas stora skillnader i elevprestationer på grund av socioekonomiska skillnader som finns i skolornas olika upptagningsområden och i principer för antagning av elever. Variationen på elevnivå kan delvis hänföras till det genomsnittliga resultatet på deras respektive skola. Därtill kommer en variation inom skolor som antas hänga samman med individuella och familjerelaterade faktorer.



**Figur 3.4** Variation i matematikprestation inom skolor respektive mellan skolor, OECD-länder. Variationen är uttryckt som procentandelar av den genomsnittliga variationen i matematikprestation för hela OECD.

För varje land görs en skillnad mellan hur mycket av den totala variationen som kan härledas till skillnader mellan skolors resultat (till vänster om vertikalaxeln). Längden av varje liggande stapel relateras till den totala variationen för samtliga OECD-länder, vilken är satt till 100. Om en liggande stapel för ett land har en total längd (båda sidor sammanslagna) som överstiger 100 innebär det att variationen i elevresultat är större för detta land jämfört med ett genomsnittligt OECD-land. Ett värde mindre än 100 innebär en variation som är mindre än den genomsnittliga variationen. De mörka segmenten på varje stapel kring vertikalaxeln anger hur stor andel av variationen som kan förklaras av socioekonomiska bakgrunds faktorer.

I Sverige är den totala variationen 103, dvs. något större än OECD-genomsnittet. De OECD-länder som visar minst variation i elevprestationer

är Finland, Irland, Mexiko och Kanada. Turkiet, Belgien och Japan uppvisar störst variation.

Den största variationen mellan skolorna finns i Turkiet, Ungern och Japan. De minsta skillnaderna mellan skolorna finns i de fem nordiska länderna och Polen.

Skillnader i elevprestationer inom skolor i OECD-länderna är störst i Sverige, Nya Zeeland, Norge och Island. Nederländerna och Mexiko har bland de minsta inomskolsvarianserna.

Den socioekonomiska bakgrunden förklarar till mycket liten del skillnaden mellan skolor i Sverige. När det gäller skillnaden inom skolor är den del som den socioekonomiska bakgrunden svarar för större i Sverige, Norge och Danmark än i de flesta övriga OECD-länder.

### **3.10 Möjligheter till lärande och organisering av lärandet**

Både elever och skolledning har fått svara på frågor som kan hänföras till hur effektivt lärandet är. Frågorna kan kategoriseras i tre avdelningar:

- Effektiv undervisning som innefattar undervisningsstrategier, elevernas möjlighet att lära, tid och utvärderingar.
- Effektiv skola, som innefattar skol- och klassrumsklimat, ledarskap, föräldrainflytande och personalutveckling.
- Ekonomiska faktorer såsom skolstorlek, andel elever per lärare och utrustning.

Vi kommer att ta upp en del av dessa faktorer här. Lärarstöd, lärarnas intresse för elevernas framgångar är några av dessa faktorer. Eleverna har fått uttala sig om matematiklärare visar intresse för varje elevs lärande, ger eleverna extra-hjälp när de behöver det, fortsätter att undervisa till dess eleverna förstår och att de ger möjlighet för eleverna att uttrycka åsikter.

För elevernas svar om lärarstöd så har ett index konstruerats. Sverige har ett index (0,20) som är signifikant högre än OECD-genomsnittet (0,00). Mexico (0,48), Turkiet (0,41) och USA (0,34) har högsta index. Lägsta index har Österrike (-0,39), Japan (-0,34) och Luxemburg (-0,30).



**Tabell 3.14** Procentuell andel elever i Sverige och OECD som angett svarsalternativet "Varje lektion" eller "De flesta lektionerna" på påståenden om lärarstöd i matematik.

Påstående	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Läraren visar intresse för varje elevs lärande.	69	58	43 – 81
Läraren ger extra stöd när eleverna behöver det.	70	66	48 – 80
Läraren hjälper eleverna med deras lärande.	87	73	45 – 89
Läraren fortsätter undervisa till dess eleverna förstått.	71	62	40 – 78
Läraren ger eleverna tillfälle att uttrycka åsikter.	62	59	47 – 73

Det är framför allt påståendet att läraren hjälper eleverna med deras lärande som störst andel av de svenska eleverna instämmer i.

Det kan vara av visst intresse att jämföra lärarstöd i matematik 2003 med lärarstöd i läsförståelse 2000. Ämnena är naturligtvis olika och har olika förutsättningar. En sådan jämförelse ger ändå vid handen att matematiklärare 2003 i större utsträckning än svensklärare 2000 hjälper eleven i sitt lärande och att svensklärare ger större utrymme för eleven att uttrycka sina åsikter. Resultatet kan bero på att matematik sysslar eleverna nästan uteslutande med på matematiklektionerna, där utrymmet kanske inte heller är så stort för diskussioner som på svensklektionerna. Svenska lär man sig också i många andra ämnen.

Både skolledningar och elever har fått ta ställning till disciplinen i skolan. Frågorna till skolledningarna var inte fokuserade på matematik utan gällde mer generellt och redovisas därför i kapitel 7. En tredjedel av de svenska eleverna, liksom OECD-genomsnittet, anser att det är oväsen och oordning på matematiklektionerna. Bäst ordning anser eleverna i Japan, Tyskland och Irland att det är medan elever i Norge och Grekland anser motsatsen. Sverige skiljer sig inte nämnvärt från OECD-genomsnittet.

**Tabell 3.15** Procentuell andel elever i Sverige och OECD som angett svarsalternativet "Varje lektion" eller "De flesta lektionerna" på påståenden om disciplinen på matematiklektionerna.

Påstående	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Eleverna lyssnar inte på vad läraren säger.	26	31	19 – 39
Det råder oväsen och oordning.	36	36	17 – 48
Läraren måste vänta en lång stund på att eleverna skall bli tysta.	33	32	14 – 43
Eleverna kan inte arbeta bra.	20	23	18 – 39
Eleverna börjar inte arbeta förrän det har gått en lång stund av lektionen.	28	29	15 – 42

De svenska eleverna svarar som eleverna i ett genomsnittligt OECD-land på alla påståenden.

En jämförelse med undersökningen 2000 vad gäller läsförståelse visar att svenska elever i större utsträckning 2003 anser att matematiklärare får vänta en lång stund innan eleverna blir tysta och att det råder oväsen och oordning på lektionerna, jämfört med elevernas uppfattning vad gäller läsförståelse 2000. Lärarstöd och disciplin har en mycket liten effekt på resultatet i Sverige.

### 3.11 Kontroll av matematikundervisningen

Lärarrelaterade faktorer i relation till inlärningsklimatet har mätts med hjälp av skolledningarnas svar om lärarfrånvaro, lärarnas motstånd till förändringar, lärarnas stränghet och relationen mellan lärare och skolledning, lärarmoral m.m. Dessa svar är relaterade till alla lärare på skolan och inte speciellt till matematiklärare, och presenteras därför i kapitel 7.

Däremot finns det frågor om lärarbehörigheten i matematik och på vilka sätt matematiklärarens undervisning kontrolleras. 17 % av elevernas skolledningar i Sverige anser att undervisningen hindras av bristen på kvalificerade lärare i matematik. OECD-genomsnittet är 25 %. Länder där skolledningar anser det i mycket hög grad är Turkiet (84 %) och Luxemburg (60 %), och i minst grad anser skolledningarna det i Danmark (4 %) och Sydkorea (3 %). Skolledningarna fick också ange vilka sätt de använder för att utvärdera matematiklärarens undervisning.

**Tabell 3.16** Procentuell andel elevernas skolledning i Sverige och OECD som angett svarsalternativet Ja på frågan: "Har något av följande använts för att kontrollera matematiklärarnas undervisning i din skola under det senaste året?"

	Sverige	OECD-medel	OECD (min-max)
Prov eller andra former av bedömningar av elevprestationer.	41	59	13 – 95
Kollegas granskning (av lektionsplanering m.m.).	21	54	5 – 91
Klassrumsobservationer av rektor eller äldre lärare.	58	61	5 – 100
Klassrumsobservationer av skolinspektörer eller andra personer utanför skolan.	16	25	1 – 62

Det är en stor variation i skolledningarnas svar mellan länderna. Sydkorea, Schweiz, Nya Zeeland och Belgien använder i störst utsträckning extern inspektion, medan Island, Italien och Finland gör det i minst utsträckning. Länder som använder sig av kollegors granskning i störst utsträckning är Nya Zeeland, Slovakien, Italien och Ungern. Grekland och Irland använder den metoden i minst utsträckning. USA, Tjeckien, Slovakien, Polen, Ungern, Nya Zeeland och Sydkorea använder klassrumsobservationer av rektor eller äldre lärare i störst utsträckning och Portugal, Irland och Grekland gör det i minst utsträckning. Polen, Mexico och USA använder prov och andra bedömningar av elevprestationer i störst utsträckning för att utvärdera undervisningen i matematik och Danmark gör det i minst utsträckning. Sverige ligger under genomsnittet i alla de angivna formerna för utvärdering av matematiklärarnas undervisning.

### 3.12 Sammanfattning

I matematik har de svenska eleverna ett resultat strax över OECD-genomsnittet. Det är nio länder som är signifikant bättre än Sverige och elva länder som är signifikant sämre. Sju av länderna som är bättre än Sverige var det också år 2000. Jämförelser mellan 2000 och 2003 års resultat kan göras för två av fyra teman. Sverige har varken blivit bättre eller sämre på dessa teman. Däremot har de högrepresterande eleverna blivit bättre på ett tema (*Förändring och samband*) och sämre på ett annat (*Rum och form*). Drygt ett tiotal länder förbättrar sig på något tema och sex länder förbättrar sig på bägge dessa teman. Slutsatsen som kan dras är alltså att flera länder uppvisar en positiv utveckling mellan 2000 och 2003, dock ej Sverige.

Svenska elever är bättre på uppgifter inom aritmetik, taluppfattning och sannolikhet, men sämre på uppgifter inom geometri och mätningar. Det är framför allt på uppgifter som är av rutinkaraktär där grundläggande kunsk-

per ska tillämpas, samt uppgifter som innebär att olika områden inom matematiken ska tolkas och användas som de svenska eleverna är bättre. Däremot är de svenska eleverna ofta sämre på uppgifter som kräver kritiskt tänkande, analys, reflektion samt kommunikation och argumentation.

De svenska pojkarna har i genomsnitt ett bättre resultat än flickorna.

Flickorna presterar bättre på åtta uppgifter och pojkarna presterar bättre på 19 uppgifter.

Svenska och danska elever är minst ängsliga inför matematiken. Svenska elevers intresse och självuppfattning är också större än OECD-genomsnittet. Däremot skiljer sig inte Sverige från OECD vad gäller motivation och själv-tillit. Det är framför allt självtillit, självuppfattning, motivation, ängslan och intresse som har störst inverkan på matematikprestationerna. För några av faktorerna finns det könsskillnader. Pojkar i Sverige är mer intresserade och motiverade och har ett högre självuppfattningsindex än svenska flickor och pojkar är också mindre ängsliga.

Inom många av OECD-länderna finns det betydande skillnader i resultat mellan skolor, dock ej i Sverige. De minsta skillnaderna mellan skolor finns i de fem nordiska länderna och i Polen. Sverige är ett av de länder som uppvisar största skillnad i resultaten inom skolor.

De svenska eleverna anser i större utsträckning än OECD-genomsnittet att de får stöd i sitt lärande av matematikläraren.

# Naturvetenskapen i PISA

## 4. Naturvetenskapen i PISA

Målet med PISA är att undersöka i vilken utsträckning som ungdomar i slutet av sin obligatoriska skolgång har sådana kunskaper och färdigheter som är nödvändiga för att kunna fungera som informerade och reflekterande samhällsmedborgare. För naturvetenskapens del innebär det att man utvärderar hur elever använder teorier, modeller, begrepp och naturvetenskapens arbetssätt för att tolka och bedöma texter med naturvetenskapligt innehåll.

Naturvetenskapligt kunnande i PISA:s terminologi definieras som *”förmågan att använda naturvetenskaplig kunskap, att identifiera frågor samt dra slutsatser från fakta för att förstå, och kunna fatta beslut om, den fysiska omvärlden och förändringar som sker i densamma på grund av mänsklig inverkan.”* Detta kräver dels kunskaper om naturvetenskapens begrepp, dels förmåga att tillämpa ett naturvetenskapligt förhållningssätt, särskilt vid bedömning av argument och slutsatser.

### 4.1 Konstruktion av naturvetenskapliga uppgifter

Liksom i PISA 2000 använder man i PISA 2003 tre dimensioner av naturvetenskap – en innehållsdimension, en processdimension och en sammanhangsdimension. I båda undersökningarna har 34 uppgifter, varav 25 identiskt lika, använts. Detta förklarar varför de kriterier som använts för konstruktion av uppgifter är i stort likadana i PISA 2000 och 2003. För en utförligare diskussion om de olika dimensionerna hänvisas till den nationella rapporten för PISA 2000 (Skolverket, 2001).

#### Innehållsdimensionen

Innehållsmässigt anknyter frågorna i PISA huvudsakligen till skolämnena biologi, fysik och kemi, men även till geografi och geologi som i många länder räknas som naturvetenskapliga ämnen. Exempel på ämnesområden är Materiens struktur och egenskaper, Energiomvandlingar, Ekosystem, Genetik samt Jorden och dess plats i universum.

#### Processdimensionen

I PISA 2000 användes fem olika processkunskaper. I PISA 2003 har antalet reducerats till tre. Den viktigaste skillnaden är att det som i PISA 2000 kallades begreppsförståelse fått en tydligare beskrivning som en processkunskap, samt att förmågan att kommunicera slutsatser inte längre hanteras som en egen process. De processkunskaper som används i PISA 2003 är:

1. Att kunna beskriva, förklara och förutsäga naturvetenskapliga fenomen.
2. Att förstå naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt.
3. Att kunna tolka naturvetenskapliga argument, bevis och slutsatser.

Den första är den som ligger närmast vad som tidigare benämndes begreppsförståelse, men mer korrekt är att beskriva den som kunskaper *i* naturvetenskap. De båda andra kan mera karakteriseras som kunskaper *om* naturvetenskap, men gränsdragningen är vare sig entydig eller oproblematiserad eftersom de flesta uppgifter som avser att mäta dessa processer också förutsätter viss kunskap om naturvetenskapliga begrepp och fenomen.

### Sammanhangsdimensionen

Liksom i PISA 2000 har ämnesområden i PISA 2003 valts för att de ska vara relevanta i ett vardagssammanhang utanför skolämnenas gränser. Man vill undersöka om elever använder sina naturvetenskapliga kunskaper för att kunna hantera företeelser i samhället som inrymmer naturvetenskapliga frågeställningar. Uppgifterna i PISA 2003, liksom i PISA 2000, utgår från följande områden:

1. Naturvetenskap i relation till liv och hälsa.
2. Naturvetenskap i relation till Jorden och miljön.
3. Naturvetenskap i relation till teknologi.

## 4.2 Naturvetenskapen i PISA och de svenska kursplanerna

PISA syftar inte i första hand till att undersöka elevers kunskaper i förhållande till de olika ländernas läro- och kursplaner. Det är naturligtvis ändå intressant att betrakta de dimensioner som PISA avser att mäta i ljuset av de svenska kursplanerna. Dessa har ju reviderats sedan den förra PISA-undersökningen, och den kanske mest påtagliga förändringen är att de etiska och samhällseliga aspekterna betonas ännu starkare än tidigare. Betoningen av naturvetenskapen som en mänsklig verksamhet, och därmed utgörande en del av den västerländska kulturen, är också tydligare än tidigare.

I den gemensamma kursplanen för de naturvetenskapliga ämnena (Skolverket, 2000) anges syftet med utbildning i de naturorienterade ämnena som "... att göra naturvetenskapens resultat och arbetssätt tillgängliga. Utbildningen skall bidra till samhällets strävan att skapa hållbar utveckling och utveckla omsorg om natur och människor. Samtidigt syftar utbildningen till ett förhållningssätt till kunskaps- och åsiktsbildning som står i samklang med naturvetenskapens och demokratins gemensamma ideal om öppenhet, respekt för systematiska undersökningar och välgrundade argument." Dessa meningar står väl i samklang med de formuleringar som styr utformningen av uppgifter som används i PISA, särskilt beträffande den övergripande definitionen och processdimensionen.

Det begränsade antalet uppgifter i PISA 2003 har naturligtvis inte möjlighet att täcka allt innehåll i de svenska kursplanerna. Sammantaget finns i kursplanerna 57 kunskaper och färdigheter angivna som mål att uppnå för

nionde skolåret, och därtill kommer de kunskaper som eleverna ska ha nått redan i skolar fem. Målet med PISA är inte heller att vara innehållsmässigt heltäckande, utan man försöker välja ut sådana aspekter som kan antas vara mest väsentliga ur ett medborgarperspektiv. Urvalet innebär en begränsning, och man måste vara försiktig med att använda resultat från PISA som ett entydigt mått på hur den svenska skolan lyckats med undervisningen i naturvetenskap. Uppenbart är emellertid att det innehåll som finns representerat i PISA 2003 inte bör vara obekant för svenska elever.

Det är också lätt att konstatera att de sammanhang som valts för PISA tillmäts stor relevans i de svenska styrdokumenterna. Miljö- och hälsofrågor anges som centrala både i den gemensamma kursplanen för de naturorienterande ämnena och i de enskilda ämneskursplanerna. Bland de mål som eleverna ska ha uppnått i slutet av nionde skolåret nämns i den gemensamma kursplanen att eleven skall ”...kunna använda sina kunskaper om naturen, människan och hennes verksamhet som argument för ståndpunkter i frågor om miljö, hälsa och samlevnad.”

Också kursplanerna för de enskilda ämnena genomsyras av formuleringar som understryker naturvetenskaplig kunskap som väsentlig för miljö- och hälsofrågor. Mål att sträva mot i biologi är bland andra att eleven

- utvecklar omsorg om naturen och ansvar vid dess nyttjande
- utvecklar förmågan att diskutera frågor om hälsa och samlevnad utifrån relevant biologisk kunskap och personliga erfarenheter.

I fysik skall eleverna bland annat

- utveckla sin förmåga att göra kvantitativa, kvalitativa och etiska bedömningar av konsekvenser av mänskliga verksamheter och olika tekniska konstruktioner från miljö-, energi- och resurssynpunkt

I kemi skall eleverna

- utveckla kunskap om hur kemiska teorier och modeller samt personliga erfarenheter kan användas för att behandla miljö-, säkerhets- och hälsofrågor.

Även naturvetenskapens roll inom teknologin lyfts fram i kursplanerna och också i betygskriterier. I den för ämnena gemensamma kursplanen framhålls bland annat att eleven skall

- ha kunskap om naturliga kretslopp och om energins flöde genom olika naturliga och tekniska system på jorden.

Som en viktig bedömningsgrund anges ”elevens insikter i växelspelet naturvetenskap-teknik-samhälle och hur detta växelspel leder till ny kunskap, nya uppfinningar och produkter...”



Sammantaget kan man konstatera att de naturvetenskapliga kunskaper som PISA avser att mäta väl motsvaras av vissa mål som uttrycks i svenska kursplaner för naturorienterande ämnen. Centralt i PISA är att utvärdera hur elever använder sina kunskaper för att tolka och värdera naturvetenskaplig information samt förstå hur naturvetenskapliga metoder kan användas i sammanhang som är relevanta i en samhällskontext. I kort sammanfattning kan man säga att de svenska kursplanerna uttrycker samma ambitioner. PISA 2003 bör därför kunna ge ett underlag för en diskussion om i vilken utsträckning den svenska skolan når uppsatta mål. Vid tolkning av resultaten måste man dock hela tiden beakta de reservationer beträffande innehållet som diskuterats ovan.

### **4.3 Naturvetenskapliga uppgifter i PISA 2003**

Som nämnts finns trettiofyra uppgifter inom det naturvetenskapliga fältet i PISA 2003. Uppgifterna kan kategoriseras på olika sätt, exempelvis efter de tre dimensionerna – innehåll, processer och sammanhang. Uppgifterna kan också kategoriseras efter frågeformatet, alltså om uppgiften är av flervalstyp eller om den kräver att eleverna formulerar egna tolkningar eller slutsatser. Slutligen kan uppgifterna kategoriseras efter vilket skolämne respektive uppgift kan hänföras till. Kategoriseringen är något mindre problematisk än den var i PISA 2000, eftersom processerna renodlats. Kategoriseringen av uppgifterna sammanfattas i tabell 4.1.

**Tabell 4.1** Uppgifterna i naturvetenskap fördelade på olika kategorier

Kategorisering efter		Antal uppgifter
<b>Begrepp och innehåll relaterade till ämnesområden</b>	Jorden och rymden	6
	Fysik och kemi	16
	Biologi	12
<b>Processer</b>	Beskriva, förklara och förutsäga naturvetenskapliga fenomen	16
	Förstå naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt	7
	Tolka naturvetenskapliga argument, bevis och slutsatser	11
<b>Sammanhang</b>	Naturvetenskap i relation till liv och hälsa	12
	Naturvetenskap i relation till Jorden och miljön	11
	Naturvetenskap i relation till teknologi	11
<b>Uppgiftstyp</b>	Flervalsuppgifter	20
	Krav på egna formuleringar	14

Uppgifterna grupperas i tretton enheter. Varje enhet består av ett stimulus i form av en text, ibland i kombination med bilder eller diagram, samt frågor i anslutning till detta stimulus. Ett par exempel på sådana enheter illustreras och kommenteras nedan.

# KLONING

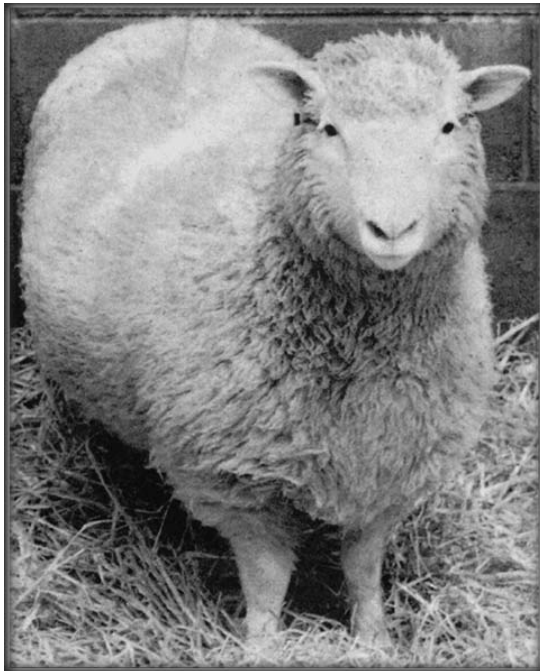
## En kopiator för levande varelser?

Hade man utsett Årets djur 1997, skulle Dolly utan tvekan stått som vinnare! Dolly är ett skotskt får som du ser på bilden. Men Dolly är inget vanligt får. Hon är en klon av ett annat får. En klon betyder en exakt kopia. Kloning innebär att göra en exakt kopia ”av ett existerande original”. Forskare lyckades framställa ett får (Dolly) som är identiskt med ett får som använts som ”original”.

Det var den skotske forskaren Ian Wilmut som skapade ”kopieringsmaskinen”. Han tog en mycket liten del av juret från ett vuxet får (får 1).

Från den lilla delen skilde han ut kärnan, därefter förde han in kärnan i ett annat (hon)fårs äggcell (får 2). Men först avlägsnade han allt material från äggcellen som skulle ha gett egenskaper från får 2 i ett lamm som producerades från den äggcellen. Ian Wilmut planterade in det manipulerade ägget från får 2 i ytterligare ett (hon)får (får 3). Får 3 blev dräktigt och fick ett lamm: Dolly.

En del forskare tror att det inom några år är fullt möjligt att även klona människor. Men många länder har redan beslutat att i lag förbjuda kloning av människor.



Den fråga som följer lyder:

---

**Fråga 1 KLONING**

Vilket får är Dolly identiskt med

- A Får 1
- B Får 2
- C Får 3
- D Dollys far

Frågan avser att mäta den första processkunskapen, alltså att beskriva, förklara och förutsäga naturvetenskapliga fenomen. Sammanhanget är liv och hälsa och innehållet är genetik. För att besvara uppgiften korrekt är tanken att eleverna måste känna till att det genetiska materialet finns i cellkärnan. Texten ger dock även andra ledtrådar genom att ange att man gör en kopia av ett existerande original. Uppgiften är medelsvår – drygt 68 procent av de svenska eleverna ger rätt svar (alternativ A) jämfört med drygt 64 procent i samtliga OECD-länder. Vare sig i Sverige eller internationellt finns någon nämnvärd skillnad mellan flickor och pojkar.

Ytterligare en fråga om biologikunskaper följer:

---

**Fråga 2 KLONING**

I texten beskrivs den bit av juvret som användes som ”en mycket liten del”. Av artikelns text kan man lista ut vad som menas med ”en mycket liten del”.

Den ”mycket lilla delen” är

- A en cell.
- B en gen.
- C en cellkärna.
- D en kromosom.

Även i detta fall mäts den första processkunskapen medan innehållet karakteriseras som ”form och funktion”. För ett korrekt svar krävs att eleven har grundläggande kunskaper i cellbiologi. Frågan är svårare än den föregående – drygt 47 procent av de svenska eleverna ger korrekt svar (A). Det svenska resultatet avviker inte från medelvärdet i OECD-länderna och det finns heller inga signifikanta skillnader mellan flickor och pojkar.

Den tredje uppgiften inom enheten har en annan karaktär:

### Fråga 3 KLONING

I sista meningen i artikeln påstås det att många länder redan har beslutat att förbjuda kloning av människor

Två möjliga argument för detta beslut presenteras nedan.

Vilket/vilka av argumenten är vetenskapligt?

Ringa in ”Ja” eller ”Nej” för respektive.

Argument:	Vetenskapligt?
Klonade människor skulle kunna bli mer mottagliga för vissa sjukdomar än normala människor.	Ja / Nej
Mänskligheten skall inte ta över rollen som skapare.	Ja / Nej

Den processkunskap som mäts i denna uppgift är att förstå naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt. Sammanhanget är fortfarande liv och hälsa och innehållet är genetik. Eleverna ska visa förståelse för skillnaden mellan vetenskapliga argument och värderande ståndpunkter. Ingen direkt vägledning till ett korrekt svar finns i texten. De svenska eleverna visar ett väsentligt sämre resultat än medelvärdet i OECD-länderna. I Sverige ger knappt 54 procent ett korrekt svar (Ja-Nej) mot drygt 62 procent i OECD. Skillnaderna mellan flickor och pojkar är betydande; i Sverige skiljer drygt fyra procent till flickornas fördel, medan skillnaden internationellt är ungefär dubbelt så stor. Endast i ett land har pojkar ett bättre resultat på uppgiften.

En enhet av en helt annan karaktär handlar om förståelsen av enkla astronomiska fenomen som dag och natt samt årstider.

## DAGSLJUS

*Läs nedanstående text och svara på frågorna som följer.*

### DAGSLJUS 22 JUNI 2002

Idag när man på norra halvklotet firar årets längsta dag, upplever man den kortaste i Australien.

I Melbourne\* går solen upp kl. 7.36 och går ner kl. 17.08, vilket ger dagsljus under nio timmar och 32 minuter.

Det kan jämföras med årets längsta dag på södra halvklotet, vilken infaller 22 december, då solen går upp 5.55 och ner 20.42, vilket ger dagsljus under 14 timmar och 47 minuter.

Ordföranden för Astronomical Society [Astronomiska föreningen] Mr Perry Vlahos, förklarar att förekomsten av årstider på norra och södra halvklotet kommer sig av jordaxelns lutning på 23 grader.

\* Melbourne är en stad i Australien på ungefär latitud 38 grader söder om ekvatorn

Därefter följer den första uppgiften inom enheten:

### Fråga 1 DAGSLJUS

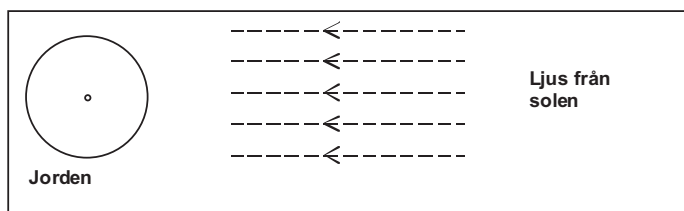
Vilket påstående förklarar varför dagsljus och mörker förekommer på jorden?

- A Jorden roterar runt sin egen axel.
- B Solen roterar runt sin egen axel.
- C Jordaxeln lutar.
- D Jorden roterar runt solen.

Frågan avser att mäta den första processkunskapen, alltså att beskriva, förklara och förutsäga naturvetenskapliga fenomen. Sammanhanget är Jorden och miljön och innehållet anges som Jorden och dess plats i universum. Uppgiften ska mäta förståelsen för hur dag och natt uppkommer genom att Jorden roterar runt sin egen axel (alternativ A). Uppgiften är relativt svår. Endast 41 procent av de svenska eleverna svarar korrekt, vilket är marginellt under genomsnittet i OECD. De svenska pojkar har något bättre resultat än flickorna, medan skillnaden internationellt är mycket stor. Pojkar har ett bättre resultat i samtliga länder.

Nästa uppgift är mer komplicerad och kräver god förståelse för hur årstider uppkommer.

**Fråga 2 DAGSLJUS**



**Bild: ljus från solen**

Antag att det är årets kortaste dag i Melbourne.

Visa jordaxeln, det norra halvklotet, det södra halvklotet och ekvatorn på bilden. Namnge de olika delarna i svaret.

Uppgiften ligger inom samma områden som den föregående. Den är mycket svår. Knappt 13 procent av eleverna både i Sverige och internationellt besvarar den helt korrekt, medan ytterligare några procent ger ett delvis korrekt svar. Skillnaden mellan pojkar och flickor är stor till pojkarnas fördel – större i Sverige än i OECD-länderna i genomsnitt.

## 4.4 Resultat

Resultaten i naturvetenskap för PISA 2003 rapporteras på samma skala som i PISA 2000. I PISA 2000 var medelvärdet 500 och standardavvikelsen 100 poäng. I PISA 2003 är medelvärdet för OECD-länderna fortfarande 500 poäng, medan standardavvikelsen ökat till 105 poäng.

Någon indelning i nivåer som i läsning och matematik kan ännu inte göras, utan först när naturvetenskap blir huvudområde i PISA 2006 kan sådana kunskapsnivåer definieras. Det hindrar dock inte att man kan identifiera vissa förmågor i förhållande till antalet poäng.

- I den övre änden av skalan (runt 690 poäng) använder elever modeller för att göra förutsägelser om eller förklara naturvetenskapliga fenomen. De analyserar undersökningar för att identifiera vad som undersöks, och de jämför data för att värdera alternativa ståndpunkter. Deras svar är i regel precisa och detaljerade.
- Runt 550 poäng använder eleverna begrepp för att ge förklaringar till naturvetenskapliga fenomen. De identifierar frågor som kan besvaras med naturvetenskapliga metoder, och de väljer relevanta data för att dra eller värdera slutsatser.
- Runt 400 poäng återger elever enkla fakta och använder dessa för att dra och värdera slutsatser.

### Totalresultat

Sveriges totalresultat är 506 poäng, vilket är något lägre än i PISA 2000 då det var 512 poäng. Skillnaden är dock inte statistiskt signifikant. Standardavvikelsen har ökat från 93 till 107, vilket innebär att spridningen ökat kraftigt. Vi återkommer till detta. Sveriges resultat är signifikant bättre än OECD-medelvärdet. Det finns ingen statistiskt säkerställd skillnad mellan flickor och pojkar i Sverige; pojkar har en medelpoäng på 509 och flickorna på 504. Internationellt är skillnaderna större. I elva OECD-länder har pojkar ett statistiskt säkert bättre resultat än flickor, medan flickorna har bättre resultat i endast två länder, Finland och Island. För dessa båda länder slår med all sannolikhet den stora skillnaden i läsförståelse mellan flickor och pojkar igenom. Medelresultaten i naturvetenskap för OECD-länderna är för pojkar 503 och för flickor 497. Den differensen är statistiskt säker. Åtta OECD-länder har ett resultat som är signifikant bättre än Sveriges, medan tolv har ett signifikant sämre resultat. Bland de länder utanför OECD som deltagit i PISA 2003 har tre länder bättre och åtta länder sämre resultat än Sverige. Resultaten sammanfattas i tabell 4.2.



**Tabell 4.2** Jämförelse mellan Sverige och övriga länder i naturvetenskap

Länder med signifikant bättre resultat än Sverige	Länder med ej signifikant skillnad ( <b>Sverige 506 p</b> )	Länder med signifikant sämre resultat än Sverige
<b>OECD-länder</b>	<b>OECD-länder</b>	<b>OECD-länder</b>
Finland (548)	Schweiz (513)	Island (495)
Japan (548)	Frankrike (511)	USA (491)
Sydkorea (538)	Belgien (509)	Österrike (491)
Australien (525)	Irland (505)	Spanien (487)
Nederländerna (524)	Ungern (503)	Italien (486)
Tjeckien (523)	Tyskland (502)	Norge (484)
Nya Zeeland (521)	Polen (498)	Luxemburg (483)
Kanada (519)	Slovakien (495)	Grekland (481)
		Danmark (475)
<b>Övriga länder</b>		Portugal (468)
Hongkong-Kina (539)		Turkiet (434)
Liechtenstein (525)		Mexiko (405)
Macao-Kina (525)		
		<b>Övriga länder</b>
		Ryssland (489)
		Lettland (489)
		Uruguay (438)
		Serbien-Montenegro (436)
		Thailand (429)
		Indonesien (395)
		Brasilien (390)
		Tunisien (385)

Resultatet är relativt stabilt sedan PISA 2000. Av de åtta OECD-länder som har bättre resultat än Sverige hade sex bättre resultat även i PISA 2000. Tjeckien fanns då i samma grupp som Sverige. Nederländerna hade år 2000 så stort bortfall att resultaten inte kunde jämföras med andra länders. I PISA 2003 har Storbritannien, som år 2000 hade bättre resultat än Sverige, ett motsvarande bortfall och ingår därför inte i jämförelsen.

Mer intressant är att fem länder (Schweiz, Belgien, Ungern, Tyskland och Polen) nu har resultat som är i paritet med de svenska, medan de i PISA 2000 var klart sämre. USA och Österrike har halkat ned från mellangruppen, men i Österrikes fall förklaras det av att urvalsbedingelserna förändrats.

### Svenska och internationella resultat

Testunderlaget i naturvetenskap i PISA 2003 är, liksom i PISA 2000, för litet för att man ska kunna göra utförliga och säkra analyser av hur kunskaperna fördelas över olika innehåll, processer eller sammanhang. En jämförelse av de svenska resultaten i förhållande till de internationella på uppgiftsnivå kan ändå ge vissa indikationer på om Sverige skiljer sig från övriga länder. Sådana jämförelser kan inte göras med avseende på innehåll – uppgifterna fördelas på

elva olika innehållsaspekter, vilket innebär att varje aspekt rymmer för få uppgifter för att jämförelser ska bli meningsfulla. För processer och sammanhang kan jämförelser ge antydningar om eventuella skillnader, men man måste även här beakta att det begränsade antalet uppgifter innebär stora osäkerheter.

Lösningsfrekvenserna för svenska elever skiljer sig från medelvärdet inom OECD på 22 uppgifter; på 19 uppgifter är de svenska resultaten bättre, på tre sämre. Det kan tyckas förvånande att en så stor skillnad inte avspeglas tydligare i totalpoängen. Det beror dels på att skillnaden mellan svenska och internationella frekvenser för korrekt svar i genomsnitt är mindre på de uppgifter där svenska elever presterar bättre, dels på att olika uppgifter (beroende på svårighetsgrad) får olika vikt vid sammanvägningen till totalpoäng. Svårare uppgifter ges större vikt, och de uppgifter där svenska elever har högre andel korrekta svar är oftast relativt enkla. Hur uppgifterna fördelar sig på olika processer framgår av tabell 4.3.

**Tabell 4.3** Jämförelse mellan svenska och internationella resultat i naturvetenskap med avseende på processer

Processer	Sveriges resultat är bättre än medelvärdet i OECD	Sveriges resultat skiljer sig inte från medelvärdet i OECD	Sveriges resultat sämre än medelvärdet i OECD	Summa
Att kunna beskriva, förklara och förutsäga naturvetenskapliga fenomen	8	7	1	16
Att förstå naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt	3	2	2	7
Att kunna tolka naturvetenskapliga argument, bevis och slutsatser	8	3	0	11
Summa	19	12	3	34

Resultatet är tydligt. För två av processerna är de svenska resultaten betydligt bättre än de internationella. För den återstående, alltså att förstå naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt, ligger svenska elever på en genomsnittlig nivå. Mönstret var likartat i PISA 2000.

En jämförelse mellan svenska och internationella resultat med avseende på sammanhang visar att tendensen från PISA 2000 står sig. Den minsta skillnaden mellan Sverige och OECD återfinns inom området "Liv och hälsa", medan de båda andra områdena uppvisar något större skillnader. Det finns

därför knappast någon anledning att revidera uppfattningen att den relativt starka betoningen på miljöfrågor, men också på tekniska tillämpningar, i svenska kursplaner och läromedel är en förklaring till att svenska elever lyckas bra inom dessa områden. Resultaten sammanfattas i tabell 4.4.

**Tabell 4.4** Jämförelse mellan svenska och internationella resultat i naturvetenskap med avseende på sammanhang

Sammanhang	Sveriges resultat är bättre än medelvärdet i OECD	Sveriges resultat skiljer sig inte från medelvärdet i OECD	Sveriges resultat sämre än medelvärdet i OECD	Summa
Naturvetenskap i relation till liv och hälsa	6	4	2	12
Naturvetenskap i relation till Jorden och miljön	6	5	0	11
Naturvetenskap i relation till teknologi	7	3	1	11
Summa	19	12	3	34

### Resultat för flickor och pojkar

De sammanvägda resultaten för svenska flickor och pojkar skiljer sig inte statistiskt från varandra. Däremot finns vissa skillnader på uppgiftsnivå. Resultaten uppdelade på kön och process finns i tabell 4.5.

**Tabell 4.5** Jämförelse mellan svenska flickors och pojkars resultat med avseende på processer

Processer	Flickor signifikant bättre	Ingen signifikant skillnad mellan flickor och pojkar	Pojkar signifikant bättre	Summa
Att kunna beskriva, förklara och förutsäga naturvetenskapliga fenomen	2	9	5	16
Att förstå naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt	2	4	1	7
Att kunna tolka naturvetenskapliga argument, bevis och slutsatser	2	9	0	11
Summa	6	22	6	34

Även här ser man ett mönster som liknar det som fanns i PISA 2000. Pojkarna har bättre resultat inom den första processen. Sett till antalet uppgifter har dock skillnaden mellan flickor och pojkar blivit mindre markerad än tidigare. Inom de båda övriga processerna presterar flickorna något bättre, men skillnaderna är förhållandevis små och därmed osäkra.

En jämförelse mellan svenska flickor och pojkar med avseende på sammanhangsdimensionen visar på ganska intressanta skillnader. Resultaten återges i tabell 4.6

**Tabell 4.6** Jämförelse mellan svenska flickors och pojkars resultat med avseende på sammanhang

Sammanhang	Flickor signifikant bättre	Ingen signifikant skillnad mellan flickor och pojkar	Pojkar signifikant bättre	Summa
Naturvetenskap i relation till liv och hälsa	0	11	1	12
Naturvetenskap i relation till Jorden och miljön	1	7	3	11
Naturvetenskap i relation till teknologi	5	4	2	11
Summa	6	22	6	34

Det mest förvånande är att flickorna tycks visa ett bättre resultat på frågor med anknytning till teknologi, eftersom teknik betraktas som manligt genusmärkt (Jakobsson, 2000). En klassificering av frågor på det sätt som sker i PISA ger dock inte hela sanningen. Det sammanhang till vilken en uppgift hänförs säger inget om innehållet på en mer konkret nivå, och det är fullt möjligt att det specifika innehållet i en uppgift har större betydelse för observerade genusskillnader än hur uppgiften klassificerats med avseende på sammanhang. På ett så begränsat antal frågor som används för naturvetenskap i PISA 2003 kan sådana effekter få relativt stort genomslag. Noterbart är att flickor inte tycks ha något försteg inom biologirelaterade uppgifter. Ingen av de uppgifter där flickor presterar bättre än pojkar har ett biologinnehåll. Detta är en tydlig skillnad jämfört med PISA 2000, då fem av sex frågor där flickor presterade bättre än pojkar rörde biologi.

Som nämnts är jämförelser på uppgiftsnivå vanskliga, och några definitiva slutsatser kan inte dras utifrån observerade skillnader. I PISA 2006, då antalet uppgifter i naturvetenskap blir mycket större, kommer eventuella skillnader att kunna fastslås med större säkerhet, och det blir då intressant att se hur de preliminära slutsatser som dragits här står sig.

## Jämförelser mellan PISA 2000 och PISA 2003

Som nämndes ovan är det svenska resultatet i PISA 2003 signifikant bättre än medelvärdet inom OECD. Marginalen har dock minskat i och med att Sveriges poäng minskat från 512 till 506. Denna förändring är inte statistiskt säkerställd, men kan ändå vara en signal värd att notera.

Sett över alla deltagande länder är resultaten i PISA 2003 bättre än i PISA 2000. Tretton länder (varav nio OECD-länder) har förbättrat sina resultat, medan fem länder (alla inom OECD) har sämre resultat 2003 än 2000. Orsaken till förändringarna är oklar, utom i några fall där urval eller testbetingelser förändrats. Generellt finns dock ett tydligt mönster. I de länder där resultaten försämrats beror detta huvudsakligen på att elever i den nedre änden av skalan presterar sämre än motsvarande elever gjorde i PISA 2000. I de länder där resultaten förbättrats förklaras den av att högpresterande elever förbättrat sina resultat. Förändringarna sammanfattas i tabell 4.7.

**Tabell 4.7** Jämförelse mellan resultat i PISA 2003 och PISA 2000 (endast OECD-länder)

Land	Förändring vid respektive percentil <sup>1</sup>						
	5:e	10:e	25:e	Medel	75:e	90:e	95:e
Australien	-	-	0	0	0	0	0
Belgien	+	0	0	++	++	++	++
Danmark	0	0	0	0	0	0	0
Finland	0	0	0	++	+++	+++	+++
Frankrike	0	0	0	++	+++	+++	+++
Grekland	0	0	++	+++	+++	+++	+++
Irland	0	0	0	0	0	0	0
Island	-	-	0	0	0	0	+
Italien	0	0	0	+	+++	+++	+++
Japan	-	-	-	0	+	+++	+++
Kanada	-	-	-	-	0	0	0
Mexiko	-	-	-	-	0	0	0
Norge	-	-	-	-	-	0	0
Nya Zeeland	0	0	-	0	0	0	0
Polen	0	0	0	++	++	++	+++
Portugal	0	0	0	0	+	+	+
Schweiz	0	0	+	+++	++	++	++
Spanien	-	-	0	0	0	0	0
Sverige	-	-	-	0	0	++	+
Sydkorea	-	-	-	-	0	0	++
Tjeckien	0	0	0	++	+++	+++	+++
Tyskland	0	0	0	+++	+++	+++	+++
Ungern	0	++	+	0	0	0	0
USA	0	0	0	0	0	0	0
Österrike	-	-	-	-	-	-	-
<b>OECD medelvärde</b>	-	-	0	0	0	++	+++

<sup>1</sup>Symbolerna visar riktning och storlek hos förändringarna. Ett tecken markerar förändring på 10%, två tecken på 5% och tre tecken på 1% signifikansnivå.

Denna typ av förändringar, alltså att bättre elever blir bättre och sämre blir sämre, förklarar också varför spridningen i det internationella materialet ökat något sedan PISA 2000. I Sverige är, som nämnts, ökningen av spridningen mer markant. Det beror på att man i Sverige, liksom i exempelvis Japan och Sydkorea, ser ett förändringsmönster som är en kombination av en försämring i den nedre och en förbättring i den övre änden av skalan. I Sverige finns en ökning av antalet elever med mycket höga poäng, men tyvärr också en ännu tydligare ökning av antalet elever i den nedre delen av poängskalan. I PISA 2000 drogs slutsatsen att Sverige har färre elever med låga resultat än i OECD som helhet. Den slutsatsen är inte giltig för PISA 2003, vilket framgår av tabell 4.8. Skillnaden mellan de svenska och de internationella resultaten är nu jämnt fördelade över hela skalan. I tabellen ges poängen för olika percentiler. Med exempelvis 10:e percentilen menas att 10 procent av eleverna har en poäng under detta värde.

**Tabell 4.8** Percentiler (med medelfel) i PISA 2003 och PISA 2000 i Sverige och i OECD

Percentiler	10:e	25:e	75:e	90:e
Sverige 2003	368 (4,0)	435 (3,5)	581 (4,0)	642 (4,0)
OECD 2003	362 (1,1)	427 (1,0)	575 (0,8)	634 (0,9)
Sverige 2000	390 (4,6)	446 (4,1)	578 (3,0)	630 (1,9)
OECD 2000	368 (3,1)	431 (2,6)	576 (2,1)	631 (1,9)

Det är naturligtvis positivt att de duktigaste eleverna förbättrar sina resultat, men det får ses som alarmerande att resultaten för dem som befinner sig på den nedre delen av skalan har försämrats så drastiskt på bara tre år.

Orsaken till försämringen är oklar. En möjlig förklaring skulle kunna vara att de uppgifter som ingått 2003 men inte 2000 skulle vara avsevärt svårare än de uppgifter som tagits bort, och att svårighetsgraden för hela provet därmed höjts. En jämförelse mellan lösningsfrekvenserna på de uppgifter som tagits bort från PISA 2000 och de som tillkommit i PISA 2003 tyder dock på att så inte är fallet, men data är inte lätta att tolka. Att förändringsmönstret är likartat i många länder skulle dock kunna stödja en sådan tolkning. Mot en sådan tolkning talar emellertid att flera länder visar ett bättre resultat i PISA 2003 än i PISA 2000, medan det motsatta gäller för betydligt färre länder.

En annan, troligare, tolkning är att resultaten avspeglar en verklig förändring. Eftersom förändringarna är likartade i flera länder kan förklaringen knappast sökas i exempelvis förändringar av kursplaner eller arbets sätt. Troligare är då att orsaken står att finna i förändringar i elevers intresse, och att intresset påverkar resultatet (jfr kapitel 3 i denna rapport). Flera studier (se exempelvis Sjöberg, 2002, 2004) tycks visa att intresset för naturvetenskap, särskilt i högindustrialiserade länder, avtar. Man skulle kunna gissa att

intresset avtar mest bland mindre motiverade elever när naturvetenskapens tekniska tillämpningar blir alltmer komplexa och svårbegripliga. Vi återkommer till denna diskussion i kapitel 7.

#### 4.5 Sammanfattning

Totalt sett är resultaten för naturvetenskap i PISA 2003 relativt likartade dem i PISA 2000. Sveriges totalresultat är fortfarande signifikant bättre än genomsnittet i OECD-länderna. I Sverige finns fortfarande ingen statistiskt säkerställd skillnad mellan flickors och pojkars prestationer. Liksom i PISA 2000 är svenska elever duktiga på att beskriva och förklara naturvetenskapliga fenomen och på att tolka naturvetenskapliga argument, bevis och slutsatser, medan förståelsen för naturvetenskaplig metod och naturvetenskapligt arbetssätt är ungefär på samma nivå som för OECD-länderna i allmänhet. De är också fortsatt starka inom områden som kan kategoriseras som knutna till miljöfrågor och teknologi. Så långt är allt gott och väl, och på denna övergripande nivå vore det anmärkningsvärt om dramatiska förändringar skett på bara tre år.

Det finns emellertid vissa tendenser i materialet som visserligen inte kan fastslås med statistisk säkerhet, men som ändå kan vara värda att notera. Tretton länder presterar bättre och endast fem sämre i PISA 2003 än i PISA 2000. Samtidigt sjunker Sveriges poäng från 512 till 506. Vid den första PISA-undersökningen fanns ingen skillnad alls mellan flickor och pojkar, medan pojkarna denna gång presterar något bättre. Vare sig nedgången i totalresultat eller skillnaden mellan könen är, som redan nämnts, statistiskt säkerställd, men resultaten indikerar att PISA 2006, då naturvetenskap är huvudområde, kommer att kunna ge mycket intressanta resultat. Dels kan då den eventuellt nedåtgående trend som nu bara antyds verifieras eller vederläggas, dels kan man då, med det väsentligt större materialet i naturvetenskap som kommer att användas, säkrare fastlägga styrkor och svagheter hos svenska elever och hos flickor respektive pojkar.

Den nationella utvärderingen, NU 2003, visar som tidigare nämnts en tydlig nedgång i resultaten i kemi och en svagare nedgång i fysik. Biologieresultaten har försämrats marginellt. Jämfört med PISA är tidsbasen i den nationella utvärderingen betydligt längre, eftersom de tidigare undersökningarna genomfördes 1992 och 1995. Att förändringarna i de båda undersökningarna pekar åt samma håll antyder ändå att den lilla skillnaden mellan PISA 2000 och PISA 2003 kan vara mer än ett utslag av osäkerhet i mätningarna.

Den absolut viktigaste förändringen sedan PISA 2000 är dock att spridningen i resultaten ökat kraftigt. Ökningen har också varit ännu mer dramatisk i Sverige än i OECD som helhet. Den ökade spridningen förklaras av att

elever i den nedre änden av skalan presterar sämre än de gjorde i föregående undersökning, samtidigt som högpresterande elevers resultat förbättrats. I Sverige är förändringen, särskilt för de elever som prestationsmässigt befinner sig längst ner, mycket stor. En konsekvens är att dessa elever i PISA 2003 inte presterar nämnvärt bättre än motsvarande elever i OECD, medan skillnaden i PISA 2000 var mycket stor till Sveriges fördel. Det går alltså inte längre att hävda att den svenska skolan lyckas stödja de svaga eleverna bättre än i andra länder, i varje fall inte i naturvetenskap. Denna diskussion tas upp i kapitel 7.



# Läsförståelsen i PISA

## 5 Läsförståelsen i PISA

De begreppsmässiga utgångspunkterna för PISA-undersökningen presenteras i rapporten *PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem solving* (OECD, 2003). Här definieras vad läsförmåga är, vad som skall utvärderas och hur. Detta bildade basen för sökandet efter lämpliga texter och skapandet av uppgifter. Huvudinnehållet i den del av rapporten som behandlar läsförmåga presenteras nedan.

### 5.1 Konstruktion av läsuppgifter

Tidigare användes begreppet *literacy* för förmåga att läsa och skriva. I PISA har literacy-begreppet fått en betydligt vidare innebörd och definieras som förmåga att förstå, använda och reflektera över texter för att uppnå sina egna mål, utveckla sina kunskaper och sin potential och för att delta i samhället. PISA 2003 använder uppgifter som ska representera de krav på läsförmåga som femtonåringar kommer att behöva i framtiden. När en läsare ger respons på text antas tre dimensioner vara involverade: slag av text, läsuppgift och sammanhang eller avsikt med text.

#### Innehåll

För läsning innebär innehåll vilket slag av text det handlar om. PISA-texterna kan delas in i två huvudgrupper: löpande texter och icke-löpande texter. Löpande texter består vanligtvis av meningar som finns i stycken. Styckena kan ingå i längre avsnitt, kapitel och böcker. Icke-löpande texter är presenterade i tabeller, figurer och diagram.

1. *Löpande texter* kan klassificeras i fem olika typer med utgångspunkt i författarens syften: beskrivningar, berättelser/skildringar, utredningar/redogörelser, argumentationer samt instruktioner.
2. *Icke-löpande* texter varierar i form och klassificeras efter sin struktur snarare än efter författarens syfte: formulär, kallelser och annonser, diagram och andra grafiska framställningar, schematiska teckningar, tabeller och kartor.

#### Processer

PISA mäter elevernas förmåga att utföra en mängd olika uppgifter i samband med sin läsning. Avsikten är att simulera realistiska uppgifter som eleven kan möta i verkliga livet. PISA mäter tre aspekter av läsförståelse.

1. *Söka information*: Kräver att läsaren kan skumläsa, söka, hitta och välja ut relevant information i en text.

2. *Göra en tolkning*: Kräver att läsaren kan förstå och dra slutsatser från text.
3. *Reflektera*: Kräver att läsaren kan reflektera över och utvärdera texter dvs. relatera text till sina tidigare kunskaper, idéer och erfarenheter.

I PISA 2000 rapporterades elevernas resultat på dessa tre läsuppgifter på tre separata skalor. I PISA 2003 där tiden för läsning var mycket kortare, rapporteras resultaten endast på en lässkala som kombinerar de tre slagen av läsuppgifter.

### Sammanhang

PISA skiljer mellan fyra slag av lässituationer: läsning för personligt bruk, för offentligt bruk, i samband med arbete och för utbildning.

## 5.2 Läsningen i PISA och den svenska kursplanen

Även om PISA inte i första hand undersöker hur bra eleverna klarar av innehållet i en viss kursplan, kan det vara av intresse att jämföra huvuddragen i PISA:s utgångspunkter för läsning med det som står om läsning i kursplanen för ämnet svenska. Citaten nedan hänför sig till kursplanen i svenska från år 2000.

Inom PISA används många olika slag av texter. I kursplanen i svenska (Skolverket, 2000) finns inte så många olika slag av texter exemplifierade, men på flera ställen påpekas i allmänt hållna ordalag vikten av att elever utvecklar god förmåga att läsa och förstå olika slag av texter. På sidan 97 nämns texter med olika syften, texter av olika slag och olika källor och budskap och på sidan 101 olika slags texter. På några ställen specificeras dock vilka slag av texter som avses, *skönlitteratur och författarskap från olika tider och i skilda former från Sverige, Norden och andra delar av världen* (s. 97), *budskap i böcker och saklitteratur skrivna för barn och ungdom* (s. 99), *till åldern avpassad skönlitteratur från Sverige, Norden och från andra länder samt saklitteratur och tidningstext om allmänna ämnen* (s. 100) och *några skönlitterära verk och författarskap med betydelse för människors sätt att leva och tänka* (s. 100). Under kursplanens rubrik *Bedömningens inriktning* talas om att bedömningen gäller elevens förmåga att vidga sin erfarenhet genom läsning både av skönlitteratur och andra texter. Även här tycks finnas ett gemensamt drag. Inom både PISA och kursplanen i svenska framhålls betydelsen av att eleverna lär sig anpassa sin läsning efter många olika slag av texter.

I PISA beskrivs tre läsuppgifter som en elev kan utföra i samband med sin läsning. I kursplanen i svenska lyfts också denna processdimension fram på flera ställen. Under *Ämnets syfte och roll i utbildningen* står *Det skrivna ordets betydelse är stor och samhället ställer krav på förmåga att kunna hantera,*

*tillgodogöra sig och värdera texter* (s. 96). Under Mål att sträva mot står *Skolan skall i sin undervisning i svenska sträva efter att eleven... stimuleras till att reflektera och värdera... utvecklar sin förmåga att läsa, förstå, tolka och uppleva texter av olika slag... utvecklar sin förmåga att tolka, kritiskt granska och värdera olika källor och budskap* (s. 96-97). Under Ämnets karaktär och uppbyggnad står *Ämnet utvecklar elevens förmåga att förstå, uppleva och tolka texter* (s. 98). Under rubriken Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det femte skolåret står *Eleven skall kunna... reflektera över texter* (s. 99). Under Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret finns följande text *Eleven ska kunna läsa... samt kunna reflektera över det... kunna läsa, reflektera över och sätta in i ett sammanhang* (s. 100). Under Kriterier för betyget Väl godkänd finns *Eleven gör enkla analyser av innehåll och form hos olika slags texter* (s. 101).

Det står klart att det finns ett mycket tydligt gemensamt drag i PISA-dokumentet och i vår kursplan i svenska. Båda betonar de uppgifter en elev förväntas utföra i samband med sin läsning. I den svenska kursplanen betonas att kunna hantera, tillgodogöra sig, reflektera, värdera, förstå, tolka, sätta in i sammanhang och uppleva. Av dessa tar PISA särskilt upp reflektera och tolka.

Kursplanen i svenska tar även, om än mindre explicit, upp den tredje dimension som PISA menar är involverad när en läsare ger respons på en text, nämligen den situation i vilken läsningen utförs och vilket som är syftet med en text. I kursplanen i svenska står det inledningsvis *Det skrivna ordets betydelse är stor och samhället ställer krav på förmåga att kunna hantera, tillgodogöra sig och värdera texter.* (s. 96) vilket liknar vad PISA kallar läsning för offentligt bruk. Som kursplanens mål anges bl.a. att *eleven utvecklar sin förmåga att anpassa läsningen och arbetet med texten till dess syfte och karaktär* (s. 97). Under Ämnets karaktär och uppbyggnad kan man läsa *När eleverna använder sitt språk – talar, lyssnar, läser, skriver och tänker – i meningsfulla sammanhang, kan de utveckla goda språkfärdigheter. Genom att använda språket lär sig eleverna att behärska situationer som ställer olika språkliga krav på inlevelse, utförlighet eller formell korrekthet.* (s. 99). Slutligen finns under avsnittet Bedömning i kursplanen följande kriterium för betyget Väl godkänd, *Eleven anpassar sitt sätt att läsa efter syftet med läsningen och efter textens art* (s. 101).

Sammanfattningsvis konstateras att de tre dimensioner som enligt PISA antas vara involverade när en läsare ger respons på en text (slaget av text, läs-uppgiften, och det sammanhang i vilken texten finns eller med vilket syfte den är skriven) även betonas i den svenska kursplanen. De två första dimensionerna är dock tydligare poängterade än den tredje.

### 5.3 Indelning i läsnivåer

Eftersom läsförmåga var huvudämnet i PISA 2000 var det möjligt att då utveckla instrumentet fullt ut för att mäta läsförmåga. Många fler uppgifter producerades i läsning än i övriga ämnen. I PISA 2000 fastställdes medelvärde 500 som den referenspunkt med vilken framtida läsprestationer kommer att jämföras. Ungefär två tredjedelar av eleverna i OECD-länderna hade mellan 400 och 600 poäng.

PISA 2003 använde samma begreppsmässiga utgångspunkter och ett representativt urval av uppgifter från PISA 2000 i läsning. För att försäkra sig om jämförbarhet vid beräkning av trender, utgjorde alltså de 28 läsuppgifter som användes i PISA 2003 ett urval av de 141 uppgifter som användes år 2000. De läsresultat som kommer att presenteras här utgår från den lässkala som utvecklades för PISA 2000 och som hade ett medelvärde på 500 och en standardavvikelse på 100 för de 27 OECD-länder som deltog i PISA 2000. Eftersom Slovakien och Turkiet gick in i PISA 2003 och Nederländerna uppnådde den fastställda tekniska nivån år 2003, borde alla 30 OECD-länderna vara inkluderade i PISA 2003 resultaten. Som redan tidigare nämnts är dock Storbritanniens resultat inte med eftersom alltför få elever deltog. I PISA är det totala OECD-medelvärdet för läsning 494 poäng och standardavvikelsen 100 poäng.

Liksom i PISA 2000 rapporteras i PISA 2003 läs-poängen i överensstämmelse med fem prestationsnivåer som motsvaras av uppgifter med varierande svårighetsgrad. Nivå 5 motsvaras av en poäng som ligger över 625, Nivå 4 av 553-625 poäng, Nivå 3 av 481-552 poäng, Nivå 2 av 408-480 poäng och Nivå 1 av 335-407 poäng. Indelningen i fem nivåer utgår ifrån det slags kunskap och de förmågor som eleverna måste behärska på varje nivå. Elever på en speciell nivå har inte enbart den kunskap och de förmågor som är förbundna med just den nivån, utan även motsvarande för lägre nivåer, dvs. elever på Nivå 3 behärskar även Nivå 1 och 2. Alla elever på en nivå förväntas kunna besvara klart mer än hälften av uppgifterna på den nivån korrekt. Elever med ett resultat under Nivå 1 kan inte visa upp de mest grundläggande förmågor som PISA försöker mäta. Skalan möjliggör inte enbart en rangordning av elevernas prestationer utan beskriver även vad eleverna kan göra, eftersom varje nivå svarar mot vissa färdigheter. De olika läsnivåerna hör samman med allt svårare uppgifter.

På samma sätt som elever kan placeras utifrån sin förmåga på lässkalan så kan uppgifter placeras på samma skala utifrån sin svårighetsgrad. Uppgifters svårighet beräknas utifrån vad elever från alla länder har presterat. I PISA 2000 rapporterades elevernas resultat på tre skalor. Som redan nämnts rapporteras resultaten i PISA 2003 på en lässkala som kombinerar de tre slagen av läsuppgifter.

Här ges först en detaljerad beskrivning av de krav som är förknippade med varje nivå på lässkalan och med varje nivå på de tre delskalorna. Därefter illustreras skalor och nivåer med hjälp av tre texter med tillhörande uppgifter som ingick i PISA 2000. De läsuppgifter som användes i PISA 2003 är inte offentliga eftersom dessa kommer att användas igen.

### Förmågor som mäts på lässkalans fem nivåer

#### *Nivå 5 (över 625 poäng)*

Elever på Nivå 5 utför komplicerade läsuppgifter som att behärska information som är svår att hitta i obekant text, visar detaljerad förståelse av sådan text och drar slutsatser om vilken information i texten som är relevant för uppgiften; värderar kritiskt och formulerar hypoteser, utnyttjar specialkunskaper, och hanterar begrepp som kan stå i motsats till förväntningar.

#### *Nivå 4 (553-625 poäng)*

Elever på denna nivå utför svåra läsuppgifter, som att hitta inbäddad information, konstruera förståelse utifrån språkliga nyanser och kritiskt utvärdera en text.

#### *Nivå 3 (481-552 poäng)*

Elever på Nivå 3 klarar av läsuppgifter på en måttlig komplexitetsnivå, som att lokalisera flera upplysningar, kombinera olika delar av texten och relatera den till välbekant vardagskunskap.

#### *Nivå 2 (408-480 poäng)*

Elever på denna nivå klarar av grundläggande läsuppgifter som att hitta okomplicerad information, dra slutsatser av olika slag på låg nivå, ta fram vad en väldefinierad del av texten betyder och använda någon form av kunskap utanför texten för att förstå den.

#### *Förmågor som mäts på de olika processernas fem nivåer Nivå 1 (335-407 poäng) och under (mindre än 335 poäng)*

Elever på Nivå 1 fullgör endast de minst komplexa läsuppgifterna som skapats inom PISA, som att hitta en enstaka sakuppgift, identifiera huvudtemat i en text eller kombinera med vardagskunskap. Elever under Nivå 1 visar inte upp de mest grundläggande kunskaper och förmågor som PISA försöker mäta. Det betyder dock inte att dessa elever saknar läsförmåga. De har allvarliga svårigheter med att använda sin läsförmåga som ett effektivt redskap för att göra framsteg och öka sin kunskap och sina förmågor inom andra områden.

## Förmågor som mäts på de olika processernas fem nivåer

Nivå	Informationssökning	Tolkning	Reflektion
5	Lokaliserar information och organiserar den om möjligt i logisk ordning eller kombinerar flera inbäddade upplysningar (en del av dessa kan finnas utanför texten). Drar slutsatser om vilken information i texten som är relevant. Hanterar information som verkar mycket trovärdig och/eller behandlar mycket omfattande konkurrerande information.	Läsaren tolkar antingen innebörden i en text utifrån dess språkliga nyanser eller visar en fullständig och detaljerad textförståelse.	Utvärderar kritiskt en text eller formulerar hypoteser som bygger på specialkunskaper. Hanterar begrepp som står i motsats till förväntningar och utnyttjar en fördjupad kunskap om långa eller komplexa texter.
<p><b>Löpande texter:</b> Handskas med texter vars struktur inte är uppenbar eller tydligt markerad med avsikt att urskilja sambandet mellan textens specifika delar och dess underförstådda ämne eller avsikt.</p> <p><b>icke löpande text:</b> Identifierar mönster på en text sida som innehåller en stor mängd information, som kan vara lång och detaljerad och som ibland hänvisar till information utanför textsidan. Läsaren kanske själv behöver inse att för att nå full förståelse av denna del av text, så krävs det en referens till en annan del av samma dokument, t.ex. en fotnot.</p>			
4	Lokaliserar flera inbäddade upplysningar, organiserar eller kombinerar dem i logisk följd. I vissa fall kan varje upplysning behövas för att uppfylla ett flertal kriterier i en text, vars kontext eller form är obekant. Drar slutsatser om vilken information i texten som är relevant för uppgiften.	Använder kvalificerade slutsatser som är baserade på texten för att 1) förstå och tillämpa kategorier i en obekant text och för att 2) tolka vad en del av texten betyder genom att ta hänsyn till texten som helhet. Hanterar tveetydigheter, uppfattningar som står i motsats till förväntningar och begrepp som uttrycks i nekande form.	Använder allmänna kunskaper för att kritiskt värdera eller formulera hypoteser kring en text. Förstår utan problem långa eller komplicerade texter.
<p><b>Löpande text:</b> Följer språkliga eller tematiska samband i flera stycken, ofta utan tydliga språkliga markörer, för att lokalisera, tolka eller utvärdera information som inte uttryckligen framställs eller för att dra psykologiska eller metafysiska slutsatser.</p> <p><b>icke löpande text:</b> Skumläser en lång detaljerad text för att hitta relevant information, ofta med liten eller ingen hjälp från traditionell indelning såsom rubriker eller speciell formatering, för att lokalisera flera informationsbärande komponenter som skall jämföras eller kombineras.</p>			
3	Lokaliserar och ser i vissa fall sambandet mellan olika upplysningar i texten. Varje upplysning kan behövas för att uppfylla flera kriterier. Hanterar konkurrerande information med framskjuten plats i texten.	Kombinerar flera olika delar av en text för att identifiera huvudtanken, förstå samband eller tolka betydelsen av ett ord eller en fras. Jämför, kontrasterar eller kategoriserar genom att ta hänsyn till många kriterier. Hanterar konkurrerande information.	Kombinerar eller jämför, ger förklaringar till eller utvärderar ett grunddrag i en text. Visar en detaljerad förståelse av texten och relaterar den till välbekant vardagskunskap eller stödjer sig på kunskap som inte är så allmänt känd.
<p><b>Löpande text:</b> Använder konventionella sätt att organisera text, om sådana finns, och följer implicita eller explicita logiska länkar som t.ex. orsak och verkan-relationer i meningar eller stycken för att lokalisera, tolka eller utvärdera information.</p> <p><b>icke löpande text:</b> Reflekterar över en text sida i ljuset av ett helt annat dokument eller annan text sida, möjligen i ett annat format. Eller kombinerar rumslig, språklig och numerisk information i ett diagram eller på en karta för att dra slutsatser om den information som framställts.</p>			
2	Lokaliserar en eller flera upplysningar som, var och en, kan uppfylla flera kriterier. Hanterar konkurrerande information.	Identifierar huvudtanken i en text, förstår samband, tänker ut eller använder enkla kategorier eller förklarar innebörden i en begränsad del av texten, där informationen inte har en framskjuten plats och där bara enklare slutsatser krävs.	Jämför eller kombinerar texten med kunskap utanför texten eller förklarar ett huvuddrag i texten genom att stödja sig på egna erfarenheter och åsikter.
<p><b>Löpande text:</b> Följer logiska och språkliga samband inom ett stycke för att lokalisera eller tolka information; eller sammansmåta information över texter eller delar av en text i syfte att dra slutsatser om författarens avsikt.</p> <p><b>icke löpande text:</b> Visar sig ha förstått den underliggande strukturen i en visuell framställning som t.ex. ett enkelt träd diagram eller en tabell, eller kombinerar två upplysningar från ett diagram eller en tabell.</p>			
1	Tar hänsyn till ett enda kriterium för att i texten hitta en eller flera klart angivna och oberoende upplysningar. Texten innehåller liten eller ingen konkurrerande information.	Identifierar huvudtemat eller författarens syfte i en text, där ämnet är välbekant och den efterfrågade informationen har en framskjuten plats.	Kombinerar informationen i texten med vanlig vardagskunskap.
<p><b>Löpande text:</b> Använder övertydlighet, rubriker till stycken eller vanliga skriftspråksmetoder för att skapa en uppfattning om en texts huvudsakliga innehåll, eller för att lokalisera information som presenteras tydligt i ett kort textavsnitt.</p> <p><b>icke löpande text:</b> Koncetrerar sig på fristående information, som vanligtvis återfinns på en enda text sida, t.ex. en enkel karta, ett kurvdiagram eller ett stapeldiagram som endast presenterar en liten mängd information på ett okomplicerat sätt, och där huvuddelen av texten är begränsad till ett litet antal ord eller fraser.</p>			

## Uppgifter i läsning

Till grund för bedömningen av läsförståelse i PISA 2003 ligger 28 uppgifter. Uppgifterna kan kategoriseras utifrån textstruktur, texttyp, läsprocesser, sammanhang och uppgiftstyp.

**Tabell 5.1** Läsuppgifter fördelade på olika kategorier

	Antal frågor
Innehåll	
Löpande text	
Beskrivningar	3
Berättelser	3
Redogörelser	12
Icke löpande text	
Formulär	3
Diagram	2
Tabeller	4
Kartor	1
Läsprocesser	
Informationssökning	7
Tolkning	14
Reflektion	7
Sammanhang	
Personligt bruk	6
Offentligt bruk	7
Arbete	7
Utbildning	8
Uppgiftstyp	
Flervalsuppgifter	9
Uppgifter som endast kräver korta svar	8
Uppgifter som kräver egenformulerade svar	11

De flesta av PISA:s uppgifter är sekretessbelagda. Därför kan endast ett fåtal av dem presenteras här. På de följande sidorna presenteras tre exempel på lästexter med tillhörande uppgifter från PISA-undersökningen år 2000. Texterna är beskrivna utifrån de dimensioner som ingick i det underlag varifrån texter letades fram och uppgifter skapades. Den intresserade läsaren kan i bilaga 1 se hur svenska elever klarade uppgifterna i relation till elever i andra OECD-länder år 2000. Fyrtiofem uppgifter i läsning som användes i PISA 2000 är frisläppta och de flesta av dem finns utlagda på Skolverkets hemsida ([www.skolverket.se](http://www.skolverket.se)). Där finns även information om hur stor andel av de svenska eleverna och av elever i OECD-länderna som klarat respektive uppgift. Ytterligare information om de släppta uppgifterna finns i "Sample tasks from the PISA 2000 assessment: Reading, mathematical and scientific literacy" (OECD, 2002).



# Exempel på texter och uppgifter

LÄSSKALOR I

”Graffiti” är en löpande argumenterande text presenterad i ett offentligt sammanhang

## Graffiti

Jag kokar av ilska när jag ser att skolväggen har tvättats och målats om för fjärde gången för att ta bort graffiti. Det är en beundransvärd kreativitet, men folk borde hitta ett sätt att uttrycka sig på som inte skapar extrakostnader för samhället.

Varför fortsätter ni att skamfila ungdomars rykte genom att måla graffiti där det är förbjudet? Riktiga konstnärer hänger ju inte upp sina tavlor på gatan! De försöker i stället att få ekonomiskt stöd och bli kända genom lagliga utställningar.

Enligt min uppfattning är byggnader, staket och parkbänkar redan i sig konstverk. Det är verkligen bedrövligt att låta denna arkitektur fördäras av graffiti och dessutom förstör man ozonlagret med det sättet att måla. Jag förstår sannerligen inte varför de här kriminella konstnärerna gör sig så mycket besvär, eftersom deras ”konstverk” helt enkelt tas bort från synfältet hela tiden.

*Helga*

Det finns inget facit till vad som är god smak. Vårt samhälle översvämmas av kommunikation och reklam. Företagslogotyper, butiksnamn. Enorma affischer brer ut sig över fasaderna överallt på gatorna. Är de accepterade? Ja, för det mesta. Är graffiti accepterat? Några säger ja, andra säger nej.

Vem betalar kostnaderna för graffiti? Vem, när allt kommer omkring, betalar priset för reklamen? Just det. Konsumenterna.

Har de som har satt upp reklamskyltar frågat dig om lov? Nej. Varför skulle i så fall klottrarna göra det? Är det inte helt enkelt en fråga om kommunikation – ditt eget namn, gångens namn och stora konstverk på gatan?

Tänk på de randiga och rutiga kläderna som dök upp i affärerna för några år sedan. Och på skidkläder. Mönstren och färgerna lånades direkt från de blommande betongväggarna. Det är ganska roande att dessa mönster och färger är accepterade och beundrade, men att graffiti i samma stil anses vedervärdig.

Tiderna är hårda för konsten.

*Sophie*

- De två breven har legat på Internet och handlar om graffiti. Graffiti är olaglig målning på väggar och andra ställen. Gå tillbaka till breven för att svara på frågorna som följer.

Söka  
Information

NIVÅ

5

UPPGIFT 2

**Graffiti**

Varför tar Sophie upp reklam?

*Poängsättning 1 (542)*

– Uppfattar att en jämförelse görs mellan graffiti och reklam. Svaret stämmer överens med uppfattningen att reklam är en laglig form av graffiti.

4

eller

– Uppfattar att hänvisningen till reklam är en strategi för att försvara graffiti.

3

2

UPPGIFT 1

**Graffiti**

Syftet i de här två breven är att

- A förklara vad graffiti är.
- B föra fram en åsikt om graffiti.
- C bevisa graffiti's popularitet.
- D låta folk få veta vad det kostar att ta bort graffiti.

1

*Poängsättning 1 (421)*

B föra fram en åsikt om graffiti.

0

Tolka  
texter

NIVÅ

5

UPPGIFT 4

**Graffiti**

Man kan tala om **vad** ett brev säger (dess innehåll).

Man kan tala om **sättet** ett brev är skrivet (dess stil).

Om du bortser från din egen åsikt, vem har då skrivit det bästa brevet, enligt dig? Motivera ditt svar genom att hänvisa till **det sätt** som det ena eller båda breven är skrivna på.

4

*Poängsättning 1 (581)*

– Förklarar ståndpunkten med hänvisning till stil eller form i det ena eller båda breven. Hänvisar till kriterier som stil, argumentets struktur, argumentets slagkraft, ton, använt register, strategier för att övertyga läsarna. Termer som "bättre argument" måste underbyggas. (Observera att ord som "intressant", "lättläst" och "klar" inte anses vara tillräckligt precisa.)

3

2

1

UPPGIFT 3

**Graffiti**

Vilken av de två brevskrivarna är du överens med? Motivera ditt svar genom att **med egna ord** ta upp vad som sägs i ett av breven eller i båda breven.

0

*Poängsättning 1 (471)*

– Förklarar sin ståndpunkt genom att hänvisa till innehållet i det ena eller båda breven. Hänvisar till författarens allmänna ståndpunkt (dvs för eller emot) eller till en detalj i hennes argument. Tolkningen av författarens argument måste vara rimligt. Förklaringen kan utgöras av omskrivning av en del av texten, men får inte skrivas av helt eller till största delen utan ändring eller tillägg.

Reflektera  
och bedöma

NIVÅ

5

800

4

626

3

553

2

480

1

408

0

335

”Polisens vetenskapliga vapen” är en kontinuerlig faktatext som presenteras i ett utbildningssammanhang

## Polisens vetenskapliga vapen

**Ett mord har begåtts, men den misstänkte nekar till allt. Han påstår sig inte känna offret. Han säger att han aldrig har sett honom, aldrig varit nära honom, aldrig rört honom... Polisen och domaren är övertygade om att han inte talar sanning. Men hur bevisa det?**

På brottsplatsen har undersökningsledarna samlat in varje ledtråd man kan tänka sig: tygtrådar, hår, fingeravtryck, cigarettfimpar... De få hårstrån som finns på offrets jacka är röda. Och de är märkligt lika den misstänktes. Om man kunde bevisa att dessa hårstrån faktiskt är hans, så skulle man ha bevis på att han verkligen har träffat offret.

### Varje individ är unik

Specialister sätter i gång att arbeta. De undersöker några celler som finns vid hårrötterna och några celler från den misstänktes blod. I kärnan till varje cell i vår kropp så finns DNA. Vad är DNA? Det liknar ett halsband bestående av två runt varandra tvinnade rader av pärlor. Föreställ dig att dessa pärlor finns i fyra olika färger och att tusen färgade pärlor (som en gen består av) är uppträdda i en speciell ordning. Hos varje individ är denna

ordning exakt densamma i alla celler i kroppen, de vid hårrötterna såväl som de i stortån, de i levern såväl som de i magen eller blodet. Men från en människa till en annan så varierar ordningen på pärlorna. Med tanke på det antal pärlor som är uppträdda på det här viset så är chansen mycket liten att två personer bär på samma DNA, förutom hos enäggstvillingar. Eftersom DNA är unikt för varje individ, är det alltså ett slags genetiskt identitetskort.

Genetikerna kan därför jämföra den misstänktes genetiska identitetskort (som man har bestämt tack vare hans blod) och den rödhåriga personen. Om det rör sig om samma genetiska kod så vet man att den misstänkte faktiskt har närmat sig offret, som han påstår sig aldrig ha träffat.

### Endast ett delbevis

Vid fall av sexuella övergrepp, mord, stöld eller andra brott låter polisen allt oftare genomföra genetiska analyser. Vår för det? För att försöka finna bevis på kontakt mellan två personer, mellan två föremål eller mellan en person och ett föremål. Att bevisa en sådan kontakt är ofta mycket användbart för undersökningen. Men det innebär nödvändigtvis inte ett bevis på brott. Det utgör endast en länk bland många andra i beviskedjan.

*Anne Versailles*

■ *Utgå från tidskriftsartikeln för att svara på frågorna.*

### Varje levande varelse består av miljarder celler

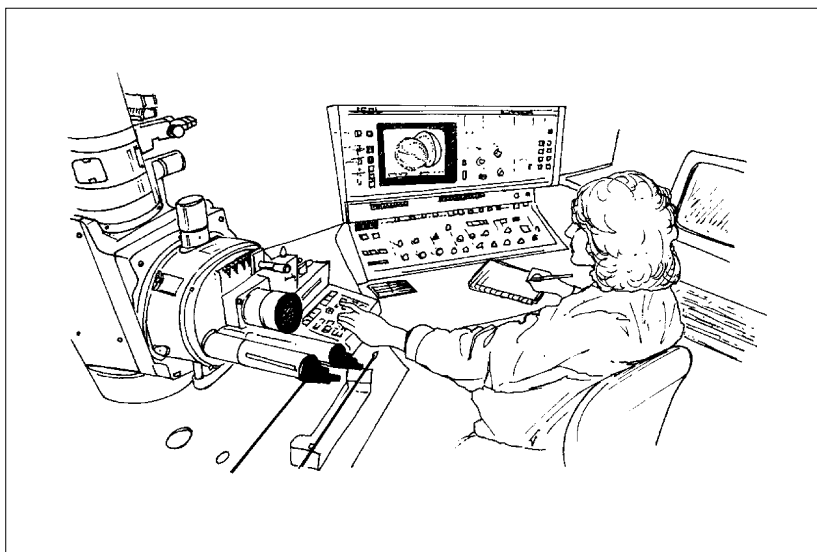
Varje levande organism består av ett mycket stort antal celler. En cell är något oändligt litet. Man brukar också säga om cellen att den är mikroskopisk, eftersom man bara kan se den i mikroskop med mycket stor förstoring. Varje cell har ett membran och en kärna, där det finns DNA.

### Vad betyder genetiskt?

DNA består av ett stort antal gener, som var och en utgörs av tusentals "pärlor". Tillsammans bildar dessa gener en persons genetiska identitetskort.

### Hur avslöjas det genetiska identitetskortet?

Genetikern tar några få celler från basen av hårstrån som återfanns på offret eller från saliven som fanns kvar på en cigarettfimp. Han doppar dem i ett medel som förstör allt som finns runt omkring cellens DNA. Han gör samma sak med blodceller från den misstänkte. Då nu DNA genomgått särskild preparering för analys, placeras den på en speciell gel och en elektrisk ström får passera genom gelen. Efter några timmar framträder ränder (dessa påminner om streckkoden som finns på det vi köper), och som är synliga under en speciellampa. Sedan jämför man den misstänktes DNA- streckkod med streckkoden från hårstråna som hittats på offret.



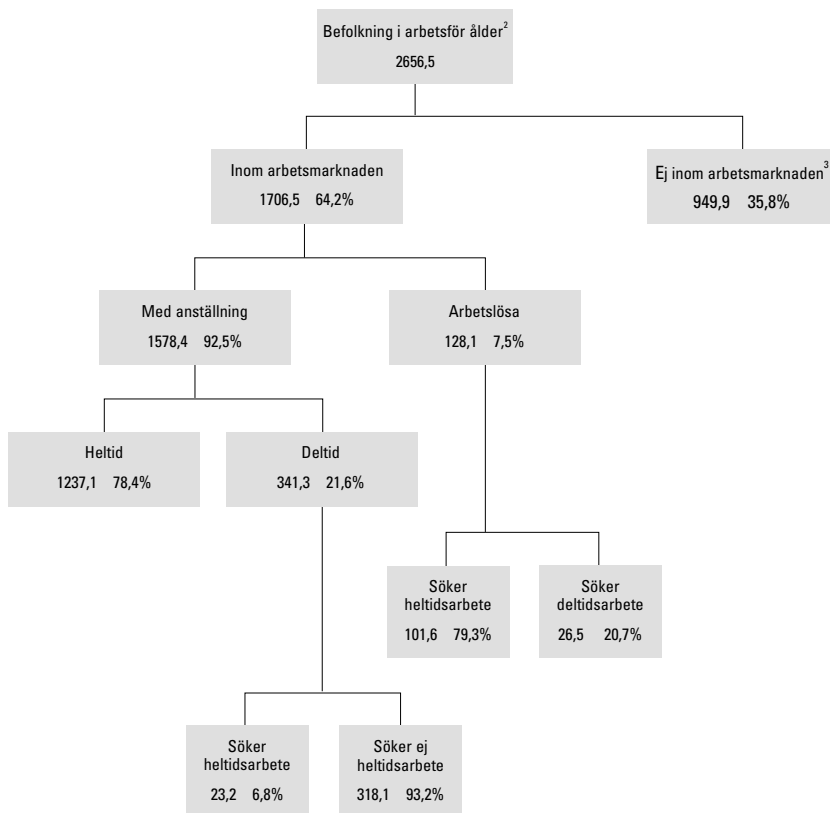
*Mikroskop på ett polislaboratorium*

	Söka Information	Tolka texter	Reflektera och bedöma
	NIVÅ	NIVÅ	NIVÅ
<b>UPPGIFT 1</b>	5	5	800
<b>Polis</b> För att förklara strukturen hos DNA så talar författaren om ett pärlhalsband. På vilket sätt varierar dessa pärlhalsband från en individ till en annan? A De varierar i längd. B Ordningen på pärlorna är annorlunda. C Antalet halsband är annorlunda. D Färgen på pärlorna är annorlunda. <i>Poängsättning 1 (515)</i> B Ordningen på pärlorna är annorlunda.	4	4	626
	3	3	553
	2	2	480
	1	1	408
	0	0	335
	<b>UPPGIFT 2</b>		
	<b>Polis</b> Till vad tjänar rutan med titeln: "Hur avslöjas det genetiska identitetskortet"? Den tjänar till att förklara A vad DNA är. B vad en streck-kod är. C hur man analyserar celler för att finna DNA-strukturen. D hur man kan bevisa att ett brott begåtts. <i>Poängsättning 1 (518)</i> C hur man analyserar celler för att finna DNA-strukturen.		
	<b>UPPGIFT 3</b>		
	<b>Polis</b> Vad är författarens huvudmål? A Att varna. B Att roa. C Att informera. D Att övertyga. <i>Poängsättning 1 (406)</i> C Att informera.		
	<b>UPPGIFT 4</b>		
	<b>Polis</b> I slutet av introduktionen (den första skuggade rutan) står det: "Men hur bevisa det?" Enligt artikeln försöker undersökningsledare hitta ett svar på den här frågan genom att A förhöra vittnen. B göra genetiska analyser. C grundligt förhöra den misstänkte. D på nytt studera undersökningsresultaten. <i>Poängsättning 1 (402)</i> B göra genetiska analyser.		

Träddiagrammet nedan visar fördelningen av ett lands arbetskraft, det vill säga dess "befolkning i arbetsför ålder". Landets totala befolkning år 1995 var ungefär 3,4 miljoner.

"Fördelning av arbetskraften" är en icke-kontinuerlig schematisk text presenterad i ett utbildningssammanhang

## Fördelning av arbetskraften den 31 mars 1995 (x 1000)<sup>1</sup>



### Noter

1. Antal personer uttrycks i tusental (x 1000).
2. Befolkning i arbetsför ålder definieras som summan av personer mellan 15 och 65 år.
3. De personer som räknas till "ej inom arbetsmarknaden" är de som inte aktivt söker arbete eller inte står till förfogande.

■ Använd informationen om ett lands arbetskraft för att svara på frågorna.

Söka Information

Tolka texter

Reflektera och bedöma

## UPPGIFT 2

### Arbetskraft

Hur många personer i arbetsför ålder befinner sig inte inom arbetsmarknaden? (Ange antalet människor, inte procenttalet)

Poängsättning 2 (631)

– Svaret visar att eleven har integrerat siffran i träd-diagrammet och "x 1000" i rubriken/fotnoten: 949 900. Acceptera uppskattningar mellan 949 000 och 950 000 i siffror eller ord. Acceptera 900 000 eller en miljon (i ord eller siffror) med bestämningsord.

Poängsättning 1 (485)

– Svaret visar att siffran som ges i träd-diagrammet har lokaliserats, men att uppgiften "x 1000" som till-handahållits genom rubriken och fotnoten inte korrekt integrerats (svar: 949,9, eller närliggande siffror). Svarar 949,9 i ord eller siffror. Tillåt avrundningar jämförbara med de för Kod 2.

NIVÅ

## UPPGIFT 3

### Arbetskraft

Fyll i med ett kryss i rätt ruta i tabellen för att visa vilken kategori i träd-diagrammet följande personer hör till, om det finns en passande kategori. Det första krysset har fyllts i åt dig som exempel

	Inom arbetsmarknaden med anställning	Inom arbetsmarknaden arbetslösa	Ej inom arbetsmarknaden	Ej räknad i någon kategori
Servitör, halvtidsarbetande, 35 år	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Affärskvinna, 43 år, som arbetar 60 tim per vecka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heltidsstuderande, 21 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En man, 28 år, som nyligen har sålt sin affär och som söker arbete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kvinnor, 55 år som aldrig har arbetat och inte heller har velat arbeta utanför hemmet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80-årig mor som fortfarande arbetar några timmar per dag i familjens torgetand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Poängsättning 2 (727)

– 5 svar är korrekta (vita rutor).

Poängsättning 1 (473)

– 3 eller 4 svar är korrekta.

## UPPGIFT 1

### Arbetskraft

Vilka är de två huvudgrupper som befolkningen i arbetsför ålder delas upp i?

- A Anställda och arbetslösa.
- B Personer i arbetsför ålder och personer som inte är i arbetsför ålder.
- C Heltidsarbetande och deltid-arbetande.
- D Personer inom arbetsmarknaden och personer ej inom arbetsmarknaden.

Poängsättning 1 (477)

D Personer inom arbetsmarknaden och personer ej inom arbetsmarknaden.

NIVÅ

## UPPGIFT 5

### Arbetskraft

Informationen om arbetskraftens struktur presenteras i form av ett träd-diagram, men den kunde ha presenterats på flera andra sätt, exempelvis genom en beskrivning i ord, ett cirkeldiagram, ett grafiskt diagram eller en tabell.

Träd-diagrammet har sannolikt valts eftersom det är särskilt användbart för att visa

- A förändringar över tiden.
- B storleken av ett lands totala befolkning.
- C kategorier inom varje grupp.
- D varje grupps storlek.

Poängsättning 1 (486)

C kategorier inom varje grupp.

## UPPGIFT 4

### Arbetskraft

Antag att uppgifter om arbetskraften varje år presenterades i ett träd-diagram som här. Nedan återges fyra av träd-diagrammets beståndsdelar. Visa om du skulle förvänta dig att dessa ändras från år till år eller inte, genom att ringa in "Förändras" eller "Förändras ej". Den första har redan ringats in som exempel.

Beståndsdel i träd-diagram	Svar
Rubrikerna i varje box (t ex "Inom arbetsmarknaden")	Förändras <input checked="" type="checkbox"/> Förändras ej
Procentalen (t ex "64,2 %")	Förändras / Förändras ej
Siffrorna (t ex "2656,5")	Förändras / Förändras ej
Fotnoterna under träd-diagrammet	Förändras / Förändras ej

Poängsättning 1 (445)

3 svar är korrekta.

NIVÅ

NIVÅ

5

5

5

4

4

4

3

3

3

2

2

2

1

1

1

0

0

0

800

626

553

480

408

335

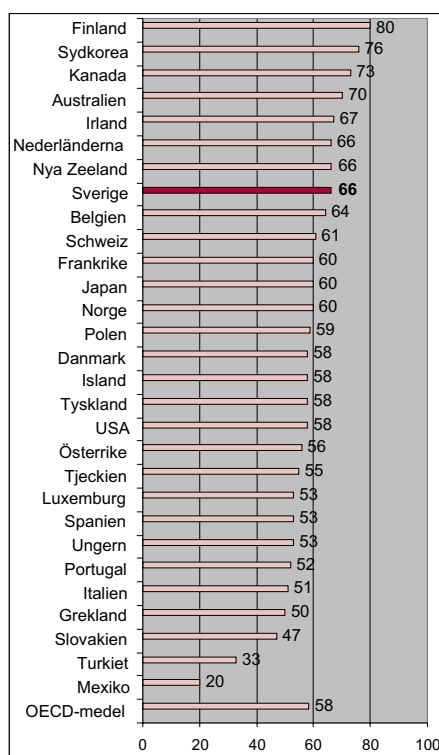
## 5.4 Resultat på läsuppgifterna

Prestationerna i läsning kommer att presenteras på olika sätt. Först redovisas andelen elever som presterar på olika nivåer av lässkalan, percentilvärden, medelvärden och standardavvikelser. Därefter jämförs medelresultaten för flickor och pojkar och slutligen anges andelen flickor och pojkar med resultat på den lägsta nivån av lässkalan.

Där det är möjligt görs jämförelser med PISA 2000. Det är dock viktigt att påpeka att jämförelser av resultaten i läsning i PISA 2000 och PISA 2003 kan göras, men eventuella skillnader bör tolkas med stor försiktighet. Det finns endast data från två mätpunkter och det är alltså inte möjligt att avgöra i vilken utsträckning observerade skillnader visar trender över lång tid. Det är också ofrånkomligt att vissa mätfel inträffar när mätningar över tid görs med användning av ett begränsat antal gemensamma uppgifter. Detta begränsar pålitligheten hos resultatjämförelser över tid.

### Andel elever på lässkalans olika nivåer

I figur 5.1 visar hur stor andel av alla elever som finns på nivå 3 och däröver.

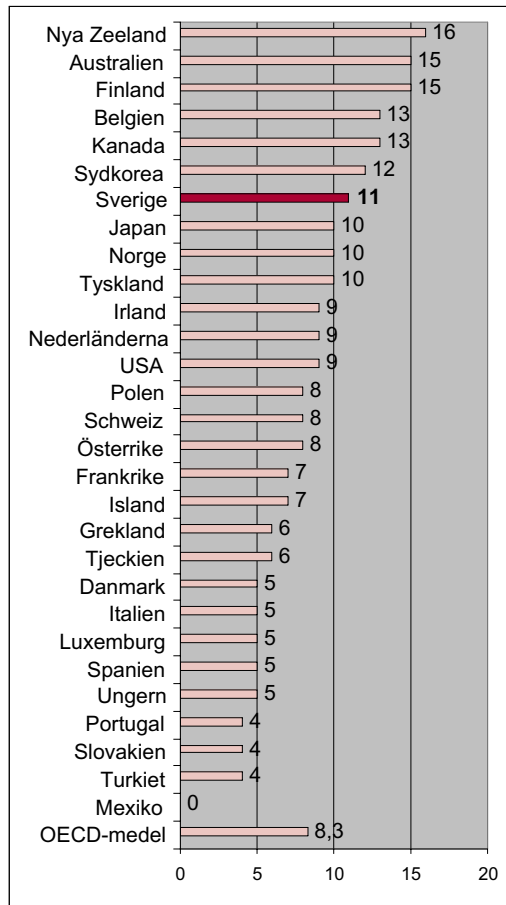


Figur 5.1 Andel elever på Nivå 3, Nivå 4 och Nivå 5 av lässkalan



I genomsnitt ligger 58 procent av eleverna i OECD på Nivå 3 eller högre (dvs. på Nivå 3, 4 eller 5) på lässkalan. Åtta länder har mellan nästan två tredjedelar och fyra femtedelar av sina elever på Nivå 3 eller högre. Hit hör Finland, Sydkorea, Kanada, Australien, Irland, Nederländerna, Nya Zeeland, och Sverige.

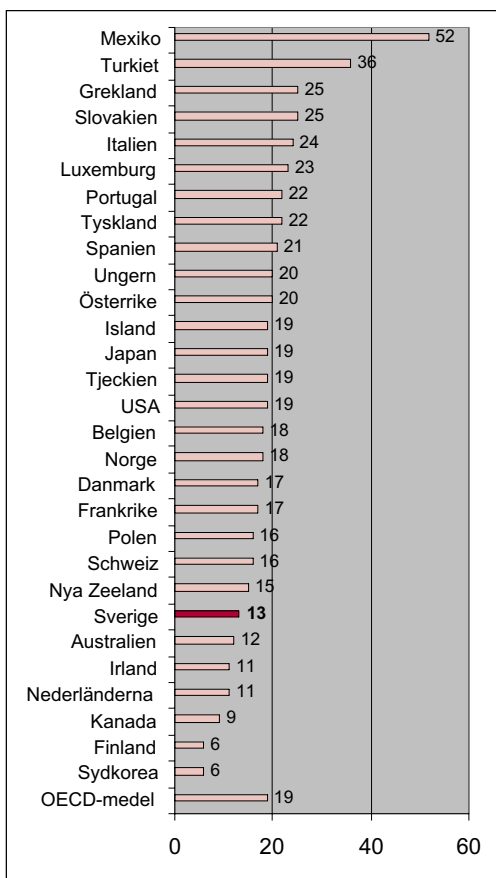
I genomsnitt över OECD-länderna finns 30 procent av eleverna på Nivå 4 eller högre på lässkalan (andelen elever på Nivå 4 och Nivå 5 räknas samman). Mer än 40 procent av eleverna i Finland, Sydkorea, Australien, Kanada och Nya Zeeland uppnår åtminstone Nivå 4. Sverige ligger över medelvärdet för OECD-länderna med sina 36,2 procent av eleverna på minst Nivå 4. Figur 5.2 visar hur stor andel av alla elever i OECD som presterar på den allra högsta nivån, Nivå 5.



Figur 5.2 Andel elever på Nivå 5 av lässkalan

I medeltal finns drygt 8 procent av eleverna i OECD-länderna i PISA 2003 på Nivå 5 på lässkalan. Över 14 procent av eleverna i Nya Zeeland, Australien och Finland finns på denna nivå. Till länder som har 10-14 procent av sina elever på Nivå 5 hör Belgien, Kanada, Sydkorea, Sverige, Japan, Norge och Tyskland.

En kritisk fråga är: Hur väl lyckas skolan med att stödja alla elever så att de utvecklar den nivå på läsförmåga som krävs i deras fortsatta liv? En hög andel elever på den nedre delen av lässkalan signalerar att ett land kan förvänta sig problem i framtiden i form av en stor grupp människor som inte har tillräcklig läsförmåga för att kunna sköta sitt arbete optimalt och fungera som samhällsmedborgare. Hur bra presterar då våra svagaste läsare i jämförelse med övriga länders svagaste läsare? I figur 5.3 visas andelen elever på Nivå 1 och under.



**Figur 5.3** Andel elever under Nivå 1 och på Nivå 1 av lässkalan

I medeltal presterar 12 procent av eleverna i OECD på Nivå 1 och 7 procent under Nivå 1. Höga andelar av eleverna på **Nivå 1 och under** har Mexiko, Turkiet, Grekland, Slovakien, Italien, Luxemburg, Portugal, Tyskland och Spanien. I Sverige finns 13 procent av eleverna på Nivå 1 eller under. Endast Australien, Irland, Nederländerna, Kanada, Finland och Sydkorea har en lägre andel elever på Nivå 1 och under än Sverige.

Sammanfattningsvis konstateras, sett över alla OECD-länder som deltog år 2000 och 2003, att andelen elever på olika nivåer legat förvånansvärt oförändrade. Det är ytterst små förskjutningar som ägt rum (i inget fall över två procentenheter i den ena eller andra riktningen). Enskilda länder däremot har i vissa fall fått en tydlig förändring av andel elever på vissa nivåer.

Med ett undantag är det samma länder som vid de bägge mätillfällena har den största andelen elever som uppnår minst Nivå 3: Finland, Sydkorea, Kanada, Irland, Nya Zeeland, Australien och Sverige. Undantaget utgörs av Japan som år 2000 hade hela 72 procent på minst Nivå 3 medan motsvarande andel år 2003 var 60 procent. Nya Zeeland, Finland, Australien och Kanada ligger liksom tidigare i topp på Nivå 5 med över 12 procent av sina elever på denna nivå. Irlands andel elever på Nivå 5 har sjunkit något medan Sydkoreas har ökat.

Bland de länder som har den lägsta andelen elever på Nivå 1 och under både i PISA 2000 och PISA 2003 återfinns Finland, Sydkorea, Kanada, Irland, Australien och Sverige. Samtliga dessa har vid bägge undersökningarna haft under 14 procent av sina elever på denna låga nivå. Japan hade endast tio procent på Nivå 1 och under år 2000 men har i PISA 2003 ökat till 19 procent på denna nivå. Nästan lika stor ökning av andelen elever på den lägsta nivån har även ägt rum på Island.

Finland, Kanada och Australien tycks vara de länder som både år 2000 och 2003 ligger i topp i läsning oavsett vilken av nivåerna (minst Nivå 3, Nivå 5 eller Nivå 1 och under) man fokuserar.

För Sveriges del konstateras att skillnaderna i andel elever som uppnått olika nivåer har legat mycket lika från år 2000 till 2003. De små förändringarna har på samtliga nivåer legat under en procent.

## Percentilvärden

Hitills har elevernas resultat i läsning presenterats genom angivande av andel elever på olika förmågenivåer. Här skall fördelningen av elevresultaten anges med hjälp av olika percentilvärden. Med ett visst percentilvärde menas det värde på lässkalan under vilket en viss andel av eleverna presterar. Med 10:e percentilvärdet menas alltså det värde på lässkalan under vilket tio procent av eleverna presterar. I tabell 5.2 visas percentilvärden för Sverige och OECD år 2000 och 2003.

**Tabell 5.2** Percentiler (med medelfel) i PISA 2003 och PISA 2000 i Sverige och i OECD

Percentiler	10:e	25:e	75:e	90:e
Sverige 2003	390 (4,3)	453 (3,4)	582 (2,9)	631 (2,9)
OECD 2003	361 (1,3)	430 (1,0)	565 (0,6)	617 (0,6)
Sverige 2000	392 (4,0)	456 (3,1)	581 (3,1)	630 (2,9)
OECD 2000	366 (1,1)	435 (1,0)	571 (0,7)	623 (0,8)

Sveriges resultat ligger över OECD:s vid 10:e, 25:e, 75:e och 90:e percentilen både i PISA 2000 och i PISA 2003. De svenska percentilvärdena är väldigt lika vid de bägge mätningarna.

I tabell 5.3 visas en jämförelse av percentilvärden i läsning mellan PISA 2003 och PISA 2000 för samtliga 25 OECD-länder där en sådan jämförelse är möjlig.

**Tabell 5.3** Jämförelse mellan resultat i PISA 2003 och PISA 2000 (endast OECD-länder)

Land	Förändring vid respektive percentil <sup>1</sup>						
	5:e	10:e	25:e	Medel	75:e	90:e	95:e
Australien	o	o	o	o	o	-	-
Belgien	o	o	o	o	o	o	o
Danmark	o	o	o	o	-	-	-
Finland	o	o	o	o	-	-	-
Frankrike	-	o	o	o	o	o	o
Grekland	o	o	o	o	o	o	o
Irland	o	o	o	-	-	-	-
Island	-	-	-	-	-	o	o
Italien	-	-	-	-	o	o	o
Japan	-	-	-	-	o	o	o
Kanada	o	o	o	o	-	-	-
Mexiko	-	-	-	-	-	o	o
Norge	o	o	o	o	o	o	o
Nya Zeeland	o	o	o	o	-	o	o
Polen	++	+++	+++	+++	o	o	+
Portugal	o	o	o	o	o	o	o
Schweiz	o	++	o	o	o	o	o
Spanien	-	-	-	-	o	o	o
Sverige	o	o	o	o	o	o	o
Sydkorea	o	o	o	o	+++	+++	+++
Tjeckien	o	o	o	o	o	o	o
Tyskland	o	o	o	o	o	o	o
Ungern	o	o	o	o	o	o	o
USA	o	o	o	o	o	o	-
Österrike	-	-	-	-	o	o	o
OECD medelvärde	o	o	o	o	o	o	o

<sup>1</sup>Symbolerna visar riktning och storlek hos förändringarna. Ett tecken markerar förändring på 10 %, två tecken på 5 % och tre tecken på 1 % signifikansnivå.

Av tabell 5.3 framgår att det inte finns någon signifikant skillnad mellan PISA 2000 och 2003 vid något percentilvärde för åtta av de 25 länderna. Sverige hör till dessa åtta. Polen utmärker sig med signifikant högre värden i PISA 2003 för fem olika percentilvärden. Framför allt tycks de polska elever som presterar lägst ha blivit bättre. Islands resultat har däremot blivit sämre för alla percentilvärden utom de två högsta (90:e och 95:e percentilen). De högst presterande eleverna i Sydkorea är signifikant bättre i PISA 2003 än i PISA 2000.

### Medelvärden

Jämförelser mellan länders elevprestationer i läsning kan även göras med hjälp av ländernas medelpoäng. Det genomsnittliga resultatet för de svenska femtonåringarna i PISA 2003 var 514 poäng på lässkalan. Resultatet sammanfattas i tabell 5.4.

**Tabell 5.4** Länder vars elevers resultat på lässkalan är bättre, inte signifikant (med statistisk säkerhet) skilt från eller sämre än svenska elevers.

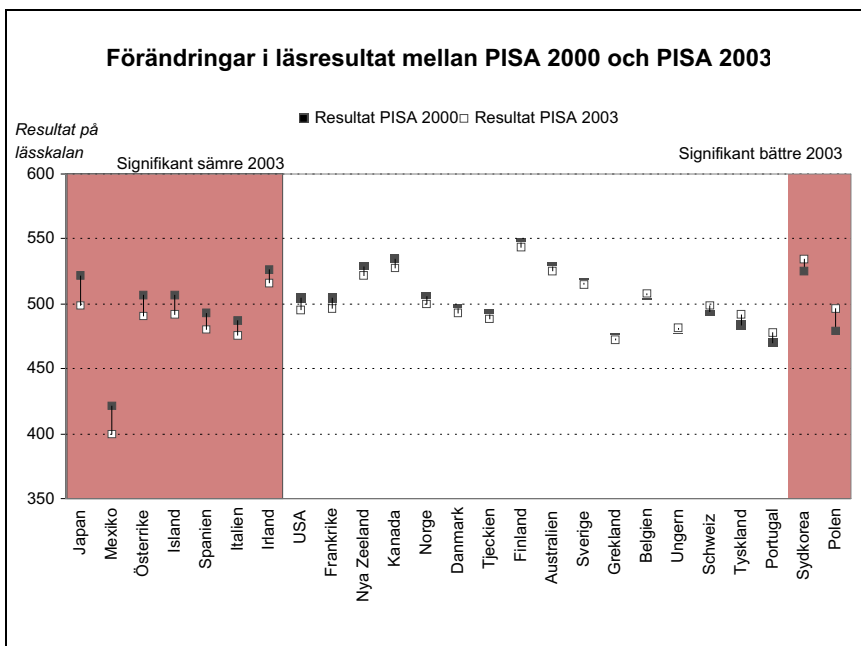
Länder med signifikant bättre resultat än Sverige	Länder med ej signifikant skillnad (Sverige 514 p)	Länder med signifikant sämre resultat än Sverige
<p><b>OECD-länder</b></p> <p>Finland (543 p)</p> <p>Sydkorea (534 p)</p> <p>Kanada (528 p)</p> <p>Australien (525 p)</p>	<p><b>OECD-länder</b></p> <p>Nya Zeeland (522 p)</p> <p>Irland (515 p)</p> <p>Nederländerna (513 p)</p> <p>Belgien (507 p)</p> <p><b>Övriga länder:</b></p> <p>Liechtenstein (525 p)</p> <p>Hongkong-Kina (510 p)</p>	<p><b>OECD-länder</b></p> <p>Norge (500 p)</p> <p>Schweiz (499 p)</p> <p>Japan (498 p)</p> <p>Polen (497 p)</p> <p>Frankrike (496 p)</p> <p>USA (495 p)</p> <p>Danmark (492 p)</p> <p>Island (492 p)</p> <p>Tyskland (491 p)</p> <p>Österrike (491 p)</p> <p>Tjeckien (489 p)</p> <p>Ungern (482 p)</p> <p>Spanien (481 p)</p> <p>Luxemburg (479 p)</p> <p>Portugal (478 p)</p> <p>Italien (476 p)</p> <p>Grekland (472 p)</p> <p>Slovakien (469 p)</p> <p>Turkiet (441 p)</p> <p>Mexiko (422 p)</p> <p><b>Övriga länder:</b></p> <p>Macao-Kina (498 p)</p> <p>Lettland (491 p)</p> <p>Ryssland (442 p)</p> <p>Uruguay (434 p)</p> <p>Thailand (420 p)</p> <p>Serbien-</p> <p>Montenegro (412 p)</p> <p>Brasilien (403 p)</p> <p>Indonesien (375 p)</p> <p>Tunisien (375 p)</p>

Finland, Sydkorea, Kanada och Australien är de enda länder vars elever presterar signifikant (med statistisk säkerhet) bättre än de svenska eleverna på lässkalan. Fyra OECD-länder har resultat som inte signifikant skiljer sig från Sveriges. Tjugo länder inom OECD har signifikant sämre resultat än Sverige. En särskild blick på de nordiska länderna visar att Finlands resultat är signifikant bättre än Sveriges medan resultaten i övriga nordiska länder är signifikant sämre. Inget land utanför OECD presterar bättre än Sverige men Liechtenstein och Hongkong-Kina har resultat som inte skiljer sig signifikant från Sveriges.

En jämförelse mellan PISA 2000 och PISA 2003 visar att

- Nya Zeeland som var signifikant bättre än Sverige i PISA 2000 har ett resultat som inte skiljer sig signifikant från Sveriges i PISA 2003
- Sydkorea och Australien som i PISA 2000 inte skilde sig signifikant från Sverige presterar signifikant bättre än Sverige i PISA 2003
- Nederländerna vars resultat ej redovisades i PISA 2000 presterar på samma nivå som Sverige i PISA 2003
- Japan, Österrike, Norge och USA visade ett resultat som ej skilde sig från Sveriges i PISA 2000 men presterar signifikant sämre än Sverige i PISA 2003.

Österrikes nedgång kan förklaras av ändrade urvalsbedingungen. Figur 5.4 visar resultat på lässkalan för PISA 2000 och 2003 för de länder som deltog i bägge undersökningarna.

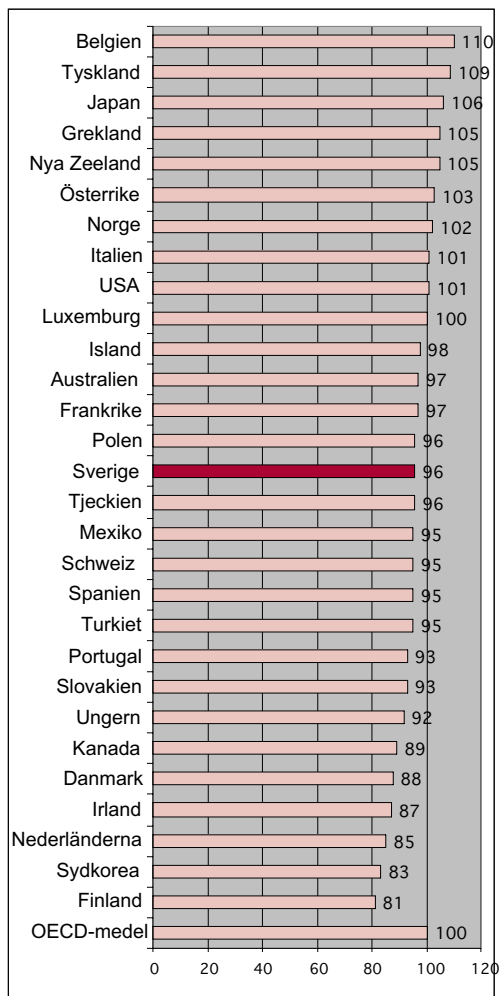


Figur 5.4 Förändringar i läsresultat mellan PISA 2000 och PISA 2003

Sverige hör tillsammans med Norge, Danmark och Finland till de 16 länder där medelvärdet i PISA 2003 inte skiljer sig från det i PISA 2000. Island däremot finns med bland de sju länder med signifikant lägre prestation i PISA 2003. Till utomnordiska OECD-länder med lägre resultat i PISA 2003 än i PISA 2000 hör bl a Mexiko och Japan medan Sydkorea och Polen hade högre resultat PISA 2003.

## Prestationsskillnader inom länder

Bakom ländernas medelvärden kan väldigt olika fördelningar inom länder dölja sig. Dessa fördelningar har redan delvis belysts genom redovisningen av andel elever på olika prestationsnivåer. Den ska här kompletteras med mått på standardavvikelseerna för elevprestationer inom länderna i figur 5.5.



**Figur 5.5** Standardavvikelseerna för lässkalan inom OECD-länderna.

Standardavvikelsen varierar mellan 110 i Belgien och 81 i Finland. Finland och Sydkorea som har ett signifikant bättre medelvärde än Sverige på lässkalan har även den lägsta standardavvikelsen. Finland och Sydkorea lyckas alltså hålla både en mycket hög medelnivå och elevernas prestationer väl samlade. Sverige ligger med 96 i standardavvikelse under genomsnittet i OECD i PISA



2003. I PISA 2000 var Sveriges standardavvikelse 92 och har alltså eventuellt ökat något. Bland de 27 OECD-länder som deltog i PISA 2000 tillhörde Sverige den tredjedel som hade den lägsta standardavvikelsen. I PISA 2003 ligger spridningsmättet för Sverige i mitten bland 29 OECD-länder.

Länder med mått på standardavvikelsen över OECD:s medelvärde i både PISA 2000 och PISA 2003 är Belgien, Tyskland, Nya Zeeland, USA och Norge. I PISA 2003 har ytterligare fyra länder (Japan, Grekland, Österrike och Italien) standardavvikelser på över 100. Av dessa är Japan mest att lägga märke till. I PISA 2000 hade Japan en standardavvikelse på 86 (endast två länder låg lägre) och i PISA 2003 var deras mått på standardavvikelse 106.

### Skillnader i läsning mellan flickor och pojkar

Att flickor oftast är bättre läsare än pojkar är väl omvittnat (Wagemaker m.fl., 1996). I tabell 5.5 visas hur andelen flickor och pojkar på olika nivåer såg ut i Sverige och i OECD i PISA 2003.

**Tabell 5.5** Andel flickor och pojkar samt differensen mellan dessa på olika nivåer av den kombinerade lässkalan i Sverige och i OECD

Nivå	Sverige			OECD-länderna		
	flickor	pojkar	differens	flickor	pojkar	differens
	% m-fel	% m-fel	%	% m-fel	% m-fel	%
5	15,0 (1,0)	7,8 (0,7)	7,2	10,6 (0,2)	6,1 (0,2)	4,5
4	28,4 (1,8)	21,1 (1,2)	7,3	24,4 (0,3)	18,1 (0,2)	6,3
3	29,9 (2,0)	29,9 (1,8)	0	30,0 (0,2)	27,3 (0,3)	2,7
2	17,9 (1,2)	23,4 (1,2)	-5,5	21,2 (0,2)	24,3 (0,3)	-3,1
1	6,3 (0,7)	12,4 (0,9)	-6,1	9,7 (0,2)	15,0 (0,2)	-5,3
Under 1	2,4 (0,5)	5,3 (0,9)	-2,9	4,1 (0,1)	9,2 (0,2)	-5,1

Andelen flickor på minst Nivå 3 (73,3%) är nästan tre fjärdedelar vilket är 8,3 procent över OECD:s medel för flickor. Andelen pojkar på motsvarande nivå är 58,8 procent vilket är 7,3 procent över OECD:s medel för pojkar. Avståndet till OECD:s medel på denna nivå tycks alltså vara ungefär lika stort (7,3-8,3%) för flickor och pojkar i Sverige.

På Nivå 5 är andelen flickor större än andelen pojkar i Sverige och i OECD. Andelen svenska flickor på Nivå 5 (15%) är högre än andelen flickor på samma nivå i OECD (10,6%). Andelen svenska pojkar (7,8%) på denna nivå är obetydligt högre än andelen pojkar på samma nivå i OECD (6,1%). På Nivå 5 är alltså avståndet till OECD:s medel lågt för både svenska flickor (4,4%) och svenska pojkar (1,7%).

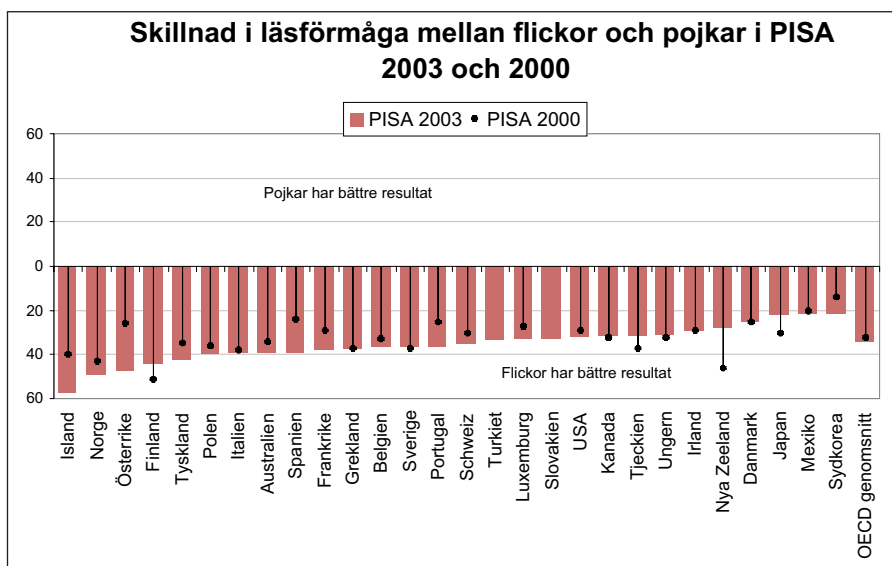
På Nivå 1 och under finns en betydligt högre andel av de svenska pojkarna (17,7%) än av de svenska flickorna (8,7%). Andelen pojkar (24,2%) och flickor (13,8%) i OECD som befinner sig på denna låga nivå är dock högre.

På och under Nivå 1 är avståndet till OECD:s medel 5,1 procent för svenska flickor och 6,5 procent för svenska pojkar.

Sammanfattningsvis konstateras att andelen svenska elever ligger klart över OECD:s medel för minst Nivå 3 och för Nivå 5 och under OECD:s medel för Nivå 1 och under. Vidare att nästan dubbelt så stor andel av de svenska flickorna som av de svenska pojkarna ligger på Nivå 5 och att förhållandet är det motsatta för Nivå 1 och under.

En jämförelse med resultaten i PISA 2000 visar endast försumbara skillnader mellan PISA 2000 och PISA 2003 i det mönster som framträder i tabell 5.5.

I figur 5.6 visas de genomsnittliga skillnaderna i läsprestationer mellan flickor och pojkar i PISA 2000 och PISA 2003.



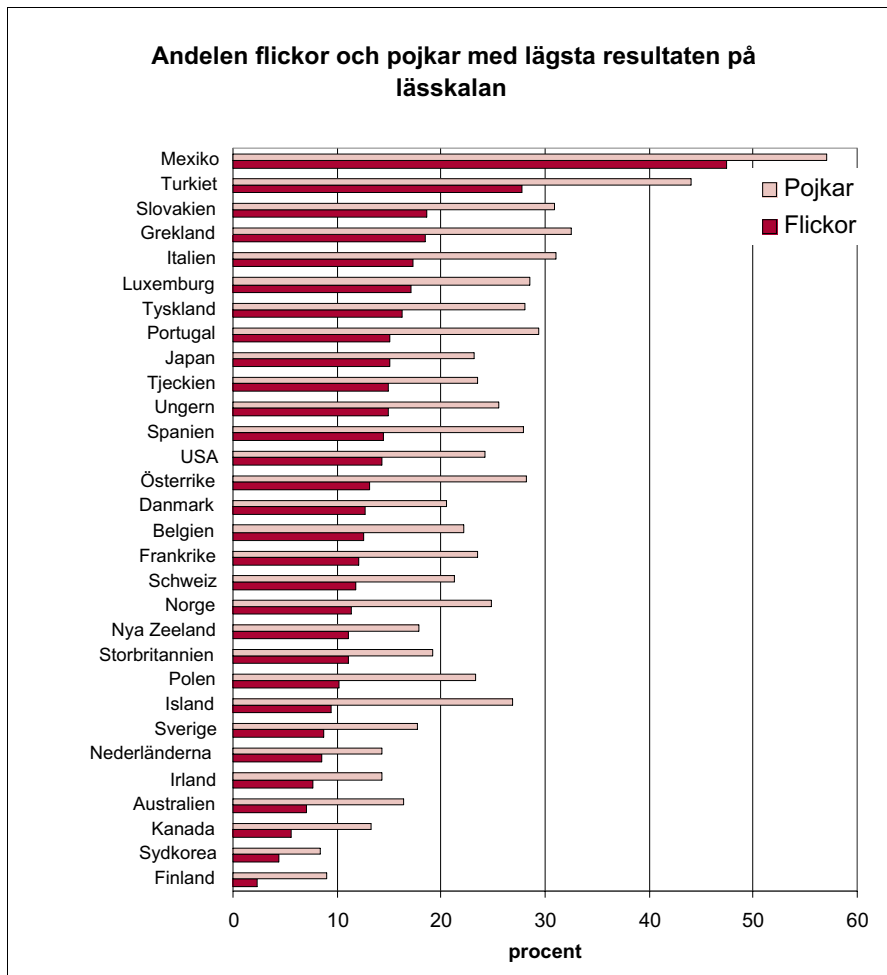
**Figur 5.6** Skillnad i läsförmåga mellan flickor och pojkar i PISA 2003 och 2000

Den genomsnittliga skillnaden till flickornas favör var 32 poäng i PISA 2000 och 34 poäng i PISA 2003. I PISA 2003 fanns den största skillnaden mellan flickors och pojkars resultat i Island (58), Norge (49), Österrike (47) och Finland (44). I PISA 2000 var skillnaden störst i Finland (51), Nya Zeeland (46), Norge (43) och Island (40). Det kan tyckas som om detta är en nordisk företeelse. I Sverige ligger skillnaden i resultat i läsning mellan flickor och pojkar på samma nivå (37) i PISA 2003 som i PISA 2000 och vid bägge mätningarna över genomsnittet i OECD. Även i Danmark är skillnaden lika stor vid de bägge mätningarna (25) men skillnaden ligger i Danmarks fall

klart under OECD:s medel. Sverige intar alltså en mellanställning bland de nordiska länderna. Små skillnader mellan flickors och pojkars prestationer finns framför allt i Sydkorea, Mexiko och Nederländerna. Sydkorea och Mexiko hade liten skillnad även i PISA 2000. Sydkorea förtjänar att särskilt framhållas eftersom man där lyckas hålla en mycket hög genomsnittlig nivå med eleverna väl samlade och med små skillnader i resultat mellan flickor och pojkar.

Andelen flickor och pojkar med resultat på den lägsta nivån

En särskild granskning av de lågpresterande eleverna presenteras i figur 5.7 som visar andelen flickor och pojkar på eller under Nivå 1. I samtliga länder är andelen pojkar högre än andelen flickor på Nivå 1 eller under.



**Figur 5.7** Andelen flickor och pojkar med lägsta resultaten på lässkalan.

## 5.5 Sammanfattning med kommentarer

### Läsning i PISA 2003

För området läsning konstateras sammanfattningsvis att Sverige bland 29 OECD-länder med resultat från PISA 2003 hör till de

- åtta OECD-länder som har minst två tredjedelar av sina elever på minst Nivå 3
- sju länder som har över tio procent av sina elever på Nivå 5
- sju länder som har färre än 14 procent av sina elever på Nivå 1 och under.

Vidare att det svenska resultatet är bättre än OECD:s medel på samtliga nivåer, vilket även gäller vid jämförelser av percentilvärden.

Det positiva resultatet förstärks ytterligare av jämförelser av medelvärden på lässkalan för länderna i OECD som visar att

- endast fyra länder presterar signifikant bättre än Sverige
- fyra länders resultat inte är signifikant skilt från Sveriges
- tjugo länder presterar signifikant sämre än Sverige.

Spridningen i resultat på lässkalan är strax under OECD:s medel.

### Läsning i PISA 2003 och PISA 2000

Andelen svenska elever som uppnått olika nivåer har legat mycket lika från PISA 2000 till PISA 2003. Stabiliteten i de svenska resultaten förstärks ytterligare av att Sverige hör till de

- åtta OECD-länder där det inte finns någon signifikant skillnad vid något percentilvärde mellan år 2000 och 2003
- 16 OECD-länder där medelvärdet i PISA 2003 inte skiljer sig från det i PISA 2000.

Spridningen i resultat på lässkalan för de svenska eleverna är endast något större år 2003 än 2000. År 2000 tillhörde Sverige den tredjedel av länderna som hade den lägsta spridningen. I PISA 2003 ligger spridningsmättet för Sverige precis i mitten bland OECD-länderna.

### Flickors och pojkars läsning

- Andelen svenska flickor på minst Nivå 3 är nästan tre fjärdedelar medan andelen pojkar är nästan 60 procent.

- Andelen flickor på Nivå 5 är nästan dubbelt så stor som andelen pojkar.
- Andelen svenska pojkar på Nivå 1 och under är dubbelt så stor som andelen flickor.
- Medelvärdesskillnaden mellan flickors och pojkars resultat är större i Sverige än i OECD.
- Skillnaden i läsförmåga mellan flickor och pojkar i Sverige är lika stor i PISA 2003 som i PISA 2000.

### Övriga OECD-länders läsning

Finland, Sydkorea, Kanada och Australien är de länder där läsförmågan ligger högst. Sverige delar sin femteplats i PISA 2003 med Nya Zeeland (bättre än Sverige i PISA 2000), Nederländerna (finns inga resultat från PISA 2000) samt med Belgien och Irland (var ej signifikant skilda från Sverige i PISA 2000). Sverige är signifikant bättre än alla övriga länder inklusive Japan, Österrike, Belgien, Norge och USA som i PISA 2000 hade resultat som ej var signifikant skilda från det svenska resultatet. OECD-länder vars resultat blivit signifikant sämre är Japan, Mexiko, Österrike, Island, Spanien, Italien och Irland medan resultatet har blivit bättre i Sydkorea och Polen.

### Kommentarer

Läsförmågan bland femtonåringar i Sverige är alltså fortsatt god sett i ett internationellt perspektiv. Oroande är dock den kvarstående stora skillnaden mellan flickors och pojkars prestationer.

I en gemensam nordisk rapport, *Northern Lights on PISA – Unity and Diversity in the Nordic countries in PISA 2000* gjordes bl.a. noggranna analyser av vilka slags texter, lässtrategier och uppgiftstyper som gav upphov till de största skillnaderna i läsprestationer mellan flickor och pojkar (Roe & Taube, 2003). Löpande texter i synnerhet berättelser, argumenterande texter och instruktioner gynnade i hög grad flickorna. De tycktes även ha fördel av uppgifter som krävde egenformulerade svar där de kunde uttrycka sin förståelse och sina reflektioner. Även om flickornas resultat också var överlägsna pojkarnas på icke-löpande texter som kartor, tabeller och diagram så hävdade sig pojkarna något bättre på detta slags läsmaterial. Figurer och tabeller kräver förmåga att förstå och kombinera detaljerad information men innehåller relativt liten textmassa. Kan en del av förklaringen till pojkarnas lägre läsprestationer i PISA 2000 och 2003 handla om ovana, ovilja eller lägre förmåga att formulera sina tankar i skrift? Kan ytterligare en förklaring vara att pojkarna läser mindre på sin fritid och därför inte kommer upp till flickornas nivå vad gäller automatiserad och korrekt avläsningsförmåga (vilket är en nödvändig men naturligtvis ej tillräcklig förutsättning för god läsförståelse)? Eller skall förklaringarna till de stora skillnaderna mellan flickors och pojkars läsförmåga

mer hänföras till deras olika könsroller och därmed sammanhängande attityder? Klassas bokläsning som en i huvudsak kvinnlig aktivitet som pojkar därför engagerar sig mindre i? Den viktigaste frågan är: Hur skall skillnaderna i läsprestationer mellan flickor och pojkar kunna minskas?

Analysen av PISA 2000 data pekade mot att en ökning av pojkarnas intresse och engagemang i läsaktiviteter skulle kunna minska prestationsskillnaderna (OECD, 2001). I en särskild analys av situationen i de nordiska länderna (Linnakylä & Malin, 2003) visades att nordiska pojkar engagerade sig endast måttligt för läsaktiviteter utöver vad som krävdes i skolan. De läste mindre ofta på sin fritid än flickorna och i synnerhet läste pojkarna mer sällan böcker. Mot bakgrund av detta drogs slutsatsen att det, i de nordiska länderna, är uppenbart att både intresse och engagemang i läsning generellt och mest tydligt läsning av skönlitteratur ses som uttryck för kvinnlig kultur. Gemensamma pedagogiska ansträngningar för att öka nordiska pojkars engagemang i läsning är alltså önskvärda. Exempel på åtgärder som nämns är: mer litteratur och läsmaterial som intresserar pojkar t. ex. science fiction och fantasy-böcker, introduktion av manliga författare och deras böcker och information till föräldrarna om betydelsen av läsning på fritiden. I synnerhet borde fäderna göras medvetna om att de utgör viktiga "läsmodeller" för sina söner. "We should get young people to realise that even a 'real man' reads books, including fiction" (Linnakylä & Malin, 2003, sid.52).

Vid sidan av den stora skillnaden mellan flickors och pojkars läsprestationer finns en annan omständighet som förtjänar att uppmärksammas. Sverige intar inte en lika positiv position bland länder i OECD som tidigare vad gäller skillnaden i läsprestationer mellan elever. Från att i PISA 2000 ha tillhört den tredjedel av länderna som hade den lägsta spridningen ligger Sverige i PISA 2003 i mitten bland OECD-länderna. Om detta håller i sig eller t. o. m. försämras i PISA 2006 så är det tvärt emot den svenska utbildningspolitikens målsättning om att alla elever skall ha samma rätt till god utbildning.

Oroande tecken finns även från resultatet av den trendstudie av yngre elevers läsförmåga som genomfördes inom ramen för den internationella PIRLS-studien (Skolverket, 2003) som visade att läsförmågan har gått ned mellan 1991 och 2001. Läger man därtill resultaten från den nyligen publicerade nationella utvärderingen som visar en nedåtgående trend i läsning bland elever i grundskolans avslutande år (Skolverket, 2004b) finns det anledning att undersöka alla tillgängliga strategier för att komma till rätta framför allt med den svaga läsförmågan hos vissa pojkar och att noga följa den fortsatta utvecklingen.

# Problemlösningen i PISA

## 6 Problemlösningen i PISA

Vid 2003 års PISA-undersökning ingick ett nytt ämne, problemlösning. Detta ämne ska skilja sig från de övriga tre genom att uppgifterna ska spänna över minst två ämnen, exempelvis läsförståelse och matematik.

### 6.1 Ett nytt ämne – problemlösning

Utgångspunkten för ett nytt ämne, problemlösning, var OECD-ländernas betänksamheter att elevernas förmåga i läsförståelse, matematik och naturvetenskap inte alltid speglar deras totala förmåga att lösa autentiska problem. För att bemöta detta skapades ett ramverk med tillhörande utvärderingsinstrument för att eleverna skulle få visa sin förmåga att:

- identifiera problemsituationer i ämnesövergripande sammanhang
- identifiera relevant information eller begränsningar
- representera möjliga alternativ eller lösningsvägar
- välja lösningsstrategi
- lösa problemet
- kontrollera och reflektera över lösningen
- kommunicera resultatet när eleverna konfronteras med problem som skiljer sig från problemen de traditionellt möter i skolan.

Med detta fokus på vad problemen skulle kräva av eleverna, och med hänsyn till den tid som var tillgänglig för undersökningen, bestämdes att fokusera elevernas problemlösningsförmåga i tre olika problemtyper, där eleverna skulle göra endera av följande:

- *fatta beslut* under vissa förutsättningar
- *analysera och designa system* för en speciell situation
- *felsökning* i ett icke-fungerande system utifrån vissa givna symptom.

Resultaten från denna del av PISA-undersökningen ger en första bild av vad elever kan göra, när de ställs inför nya problemsituationer i ett ämnesövergripande sammanhang. De visar vad de kan göra när de ombeds använda sin samlade kunskap för att hantera realistiska situationer, vilka inte kan avgränsas till ett enda ämne (i läro- och/eller kursplan). I många länder kräver kurs/läroplan i olika ämnen att eleverna ska kunna möta problemsituationer genom att förstå given information, identifiera kritiska delar och förhållanden som finns i situationen, besvara följdfrågor, och slutligen utvärdera, motivera och kommunicera resultat som hjälpmedel för ökad förståelse. Orsaken till detta är att problemlösning allmänt betraktas som en nödvändig grund för



framtida lärande, för effektivt deltagande i samhället. Problemlösningen i PISA ska spegla situationer som eleverna kan komma att ställas inför under sitt framtida liv. Dessa situationer ska innehålla realistiska problem, och lösningarna ska inte vara av rutinkaraktär.

I likhet med de övriga ämnena i PISA används begreppet ”literacy”, som i problemlösning definieras som:

En individs förmåga att möta och lösa realistiska, tvärvetenskapliga problem i situationer där lösningsmetoden inte omedelbart är uppenbar, och där de kunskaper som behövs inte är begränsade till endast ett av ämnena matematik, naturvetenskap och läsförståelse.

Flera av aspekterna i denna definition är värda att notera:

- Sammanhanget ska vara realistiskt vilket innebär att det ska beskriva situationer vilka elever kan komma att möta i livet.
- Problemen ska inte gå att lösa direkt med en standardmetod, eller med en metod eleverna mött i undervisningen. Problemen ska för eleverna representera en ny typ av frågeställning. Det är detta som gör att det verkligen blir problemlösning.
- Problemen fokuserar inte ett enstaka ämne.

En viktig aspekt när det gäller uppgifterna inom problemlösning är att de inte ska vara krävande beträffande läsförmåga och kunnande i matematik respektive naturvetenskap. Totalt ingick 19 uppgifter i problemlösning.

**Tabell 6.1** Uppgifterna i problemlösning fördelade på problemtyp och uppgiftstyp.

	Antal
<b>Problemtyp</b>	
Fatta beslut	7
Analysera och designa system	7
Felsökning	5
<b>Uppgiftstyp</b>	
Flerval	7
Krav på egna formuleringar	12

PISA 2003 fokuserar alltså tre problemtyper: *fatta beslut*, *analysera och designa system* samt *felsökning*. Man har valt dessa problemtyper eftersom de har en bred tillämpning och förekommer i en mängd olika sammanhang. Gemensamt för problemen är att de inte utspelar sig i skolans värld och inte heller är baserade på det stoff som normalt studeras enligt kurs-/läroplan, utan istället ingår i ett sammanhang som eleven kan möta i sitt liv. Det gäller såväl arbete som fritid, i samhället och i privatlivet.

## 6.2 Indelning i problemlösningsnivåer

För att beskriva elevernas problemlösningsförmåga har man definierat tre nivåer, nivå 1, 2 och 3, där 3 är den högsta nivån.

### Nivå 3

Eleverna på denna nivå karakteriseras som *reflekterande och kommunikativa problemlösare*.

De analyserar inte bara ett sammanhang, utan är också medvetna om de underliggande sambanden och relaterar dessa till sin lösning. De närmar sig problemet systematiskt och bygger upp sina egna representationer av problemet (tabell, figur etc.), som hjälp för att lösa det och verifiera att lösningen uppfyller alla krav i problemet. Eleverna på denna nivå beaktar och hanterar ett stort antal villkor. Problemen på nivå 3 är ofta mångfacetterade och kräver att eleven hanterar alla samband samtidigt och utarbetar en entydig lösning. Dessa elever kommunicerar sin lösning entydigt i skrift och på andra sätt.

### Nivå 2

Eleverna på denna nivå karakteriseras som *resonerande och beslutsfattande problemlösare*.

Eleverna resonerar och analyserar samt löser problem som kräver färdigheter i att fatta beslut. De tillämpar olika typer av resonemang (orsak och verkan, systematisk undersökning av alla möjliga varianter) för att analysera sammanhang, som kräver att de fattar beslut bland väldefinierade alternativ. Dessa elever kan kombinera olika representationer (språk, numeriska och grafiska), såväl kända som okända, och dra slutsatser.

### Nivå 1

Eleverna på denna nivå karakteriseras som *grundläggande problemlösare*. De löser problem där de endast behöver hantera en informationskälla, vilken innehåller strukturerad information.

### Under Nivå 1

Eleverna som inte når upp till nivå 1 karakteriseras som *svaga problemlösare eller problemlösare under utveckling*. Som mest kan de hantera enkla problem som endast kräver att eleverna ger svar baserade på fakta. Elever under nivå 1 har (klara) svårigheter med att fatta beslut, analysera och utvärdera system, och att göra felsökning.

### Exempel på uppgifter

Här presenteras några uppgifter med information om uppgiftens nivå och lösningsfrekvenser m.m.

# SOMMARLÄGER

Zeds kommun anordnar ett sommarläger under fem dagar. Det är 46 barn (26 flickor och 20 pojkar) som har anmält sig till sommarlägret och 8 vuxna (4 män och 4 kvinnor) som deltar frivilligt och organiserar lägret.

**Tabell 1: Vuxna**

Marianne
Christine
Greta
Karin
Simon
Nils
William
Peter

**Tabell 2: Sovsalar**

Namn	Antal sängar
Röd	12
Blå	8
Grön	8
Lila	8
Orange	8
Gul	6
Vit	6

**Regler för sovsalarna:**

1. Pojkar och flickor måste sova i åtskilda sovsalar.
2. Minst en vuxen måste sova i varje sovsal.
3. Den vuxne eller de vuxna som sover i en sovsal måste vara av samma kön som barnen.

## Fråga 1: SOMMARLÄGER

Fördelning av sovsalar.

Fyll i tabellen för att fördela de 46 barnen och de 8 vuxna i sovsalarna.

Alla regler måste följas.

Namn	Antal pojkar	Antal flickor	Namn på den vuxne / de vuxna
Röd			
Blå			
Grön			
Lila			
Orange			
Gul			
Vit			

**Problemtyper:** Analys och design av system

**Nivå:** 2 (1 poäng) och 3 (2 poäng)

**Lösningsfrekvens Sverige:** 53 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 40 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

## FRYSSKÅP

Josefin har köpt ett nytt frysskåp. Bruksanvisningen innehåller följande instruktioner:

Anslut apparaten till eluttaget och sätt sedan igång den.

- Du hör att motorn sätter igång nu.
- En röd kontrollampa (LED) på kontrollpanelen tänds.

Vrid om temperaturreglaget till önskat läge. Normalläge är 2.

Läge	Temperatur
1	-15°C
2	-18°C
3	-21°C
4	-25°C
5	-32°C

- Den röda kontrollampan fortsätter att vara tänd tills dess att frysens temperatur är tillräckligt låg. Det kommer att ta 1 - 3 timmar, beroende på vilken temperatur du ställt in den på.

Lägg in mat i frysen efter fyra timmar.

Josefin följer dessa instruktioner, men hon vrider temperaturreglaget i läge 4. Efter 4 timmar lägger hon in mat i frysen.

Efter 8 timmar lyser den röda kontrollampan fortfarande, fastän att motorn fungerar och att det känns kallt inne i frysen.

### Fråga 1: FRYSSKÅP

Josefin undrar om den lysande kontrollampan fungerar riktigt. Vilken eller vilka bland följande åtgärder och observationer tyder på att kontrollampan fungerar korrekt?

Ringa in "Ja" eller "Nej" för vart och ett av de tre olika påståendena.

Åtgärd och observation	Tyder hennes observationer på att kontrollampan fungerar korrekt?
Hon vrider reglageknappen till läge 5 och den röda kontrollampan släcks.	Ja / Nej
Hon vrider reglageknappen till läge 1 och den röda kontrollampan släcks.	Ja / Nej
Hon vrider reglageknappen till läge 1 och den röda kontrollampan är fortfarande tänd.	Ja / Nej

**Problemtyp:** Felsökning

**Nivå:** 2

**Lösningsfrekvens Sverige:** 47 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 49 %

## **Fråga 2: FRYSSKÅP**

Josefin läser bruksanvisningen igen för att se om hon hade gjort något fel. Hon hittar följande sex varningar:

1. Sätt inte i apparatens elkontakt i ett ojordat eluttag.
2. Ställ inte in frysen på en temperatur som är lägre än nödvändigt (normaltemperatur är  $-18$  o C).
3. Ventilationsgallren får inte täppas till. Det kan minska apparatens fryskapacitet.
4. Frys inte in sallad, rädisor, vindruvor, hela äpplen eller päron eller fett kött.
5. Salta eller krydda inte färsk mat innan du fryser in den.
6. Öppna inte frysens dörr för ofta.

Vilken eller vilka av dessa sex varningar skulle man kunna ha glömt att ta hänsyn till, vilket då orsakat att kontrolllampan inte släckts?

Ringa in "Ja" eller "Nej" för var och en av de sex varningarna.

Varning	Kan orsaken till att kontrolllampan ännu inte släckts, vara att man har glömt att ta hänsyn till denna varning?
Varning 1	Ja / Nej
Varning 2	Ja / Nej
Varning 3	Ja / Nej
Varning 4	Ja / Nej
Varning 5	Ja / Nej
Varning 6	Ja / Nej

**Problemtyp:** Felsökning

**Nivå:** 2

**Lösningsfrekvens Sverige:** 57 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 45 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

## BIOBESÖK

I den här uppgiften, gäller det att hitta ett datum och en tid som passar för att gå på bio.

Isak är 15 år. Han vill organisera ett biobesök under nästa skollovsvecka och gå tillsammans med sina två vänner som är lika gamla som han. Skollovet börjar lördagen den 24 mars och slutar söndagen den 1 april.

Isak frågar sina kompisar vilka dagar och tider som skulle passa dem för detta biobesök. Han fick följande information:

Fredrik: ”Jag måste vara hemma på måndagar och onsdagar på eftermiddagarna mellan 14.30 och 15.30, för då tar jag musiklektioner.”

Simon: ”Jag måste hälsa på min mormor på söndagarna, så söndagarna går inte. Jag har redan sett Pokamin och jag vill inte se den filmen igen.”

Isaks föräldrar vill absolut att han väljer en film som är tillåten för ungdomar i hans ålder och han får inte gå till fots hem. De erbjuder sig att hämta pojkarna och köra hem dem efter bion, vilken tid som helst till och med klockan 10 på kvällen.

Isak hör sig för om vilka filmer som visas under sportlovsveckan. Här är informationen som han får:

---

### TIVOLIBIOGRAFEN

Reservation på tel.: 020-800 400

Information dygnet runt: 020-800 401

Specialpris på tisdagar: Alla filmer 30 kr

#### filmer som visas från och med fredagen den 23 mars och två veckor framåt:

---

##### Barn på Nätet

113 min. Från 12 år.  
14.00 (endast mån.-fre.)  
21.35 (endast lör./sön.)

##### Pokamin

105 min.  
13.40 (alla dagar)  
16.35 (alla dagar)

Förälders sällskap  
rekommenderas. En film  
för alla åldrar, men vissa  
scener kan vara skrämmande  
för de yngsta barnen.

---

##### Monstren i djupet

164 min. Från 18 år.  
19.55 (endast fre./lör.)

##### Enigma

144 min. Från 12 år.  
15.00 (endast mån.-fre.)  
18.00 (endast lör./sön.)

---

##### Rovdjuret

148 min. Från 18 år.  
18.30 (alla dagar)

##### Savannens konung

117 min. För alla åldrar.  
14.35 (endast mån.-fre.)  
18.50 (endast lör./sön.)

---

### Fråga 1: BIOBESÖK

Med hänsyn till den information som Isak har hittat om veckans bioprogram och det som hans vänner sagt till honom, vilken eller vilka av de sex filmerna kan Isak och hans kompisar gå och se?

Ringa in "Ja" eller "Nej" för var och en av filmerna.

Film	Skulle de tre pojkarna kunna gå och se filmen?
Barn på Nätet	Ja / Nej
Monstren i djupet	Ja / Nej
Rovdjuret	Ja / Nej
Pokamin	Ja / Nej
Enigma	Ja / Nej
Savannens konung	Ja / Nej

**Problemtyp:** Fatta beslut

**Nivå:** 2 (1 och 2 poäng)

**Lösningsfrekvens Sverige:** 74 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 67 %

Sverige är signifikant bättre än OECD.

### Fråga 2: BIOBESÖK

Om de tre pojkarna bestämmer sig för att gå och se "Barn på Nätet", vilket av följande datum skulle passa alla tre?

- A Måndagen den 26 mars.
- B Onsdagen den 28 mars.
- C Fredagen 30 mars.
- D Lördagen 31 mars.
- E Söndagen den 1 april.

**Problemtyp:** Fatta beslut

**Nivå:** 1

**Lösningsfrekvens Sverige:** 71 %

**Lösningsfrekvens OECD:** 68 %

Sverige är signifikant bättre än OECD

### 6.3 Resultat

Medelvärdet i problemlösning för samtliga OECD-länder är 500 poäng med standardavvikelsen 100. Sveriges medelvärde är 509 poäng med standardavvikelsen 88, vilket är ett resultat som är signifikant (statistiskt säkert) bättre än OECD-medelvärdet. På grund av bortfallets storlek ingår inte Storbritannien i årets undersökning.

**Tabell 6.2** Medelvärdet i problemlösning för de svenska eleverna i relation till medelvärdet i övriga OECD-länder, samt övriga länders medelvärden, i PISA-undersökningen 2003. Sveriges medelvärde är 509 poäng. Medelvärdet för respektive land anges inom parentes.

Länder med signifikant bättre resultat än Sverige	Länder där skillnaden inte är signifikant	Länder med signifikant sämre resultat än Sverige
<b>OECD-länder</b>	<b>OECD-länder</b>	<b>OECD-länder</b>
Sydkorea (550)	Nederländerna (520)	Luxemburg (494)
Finland (548)	Frankrike (519)	Slovakien (492)
Japan (547)	Danmark (517)	Norge (490)
Nya Zeeland (533)	Tjeckien (516)	Polen (487)
Australien (530)	Tyskland (513)	Spanien (482)
Kanada (529)	Österrike (506)	USA (477)
Belgien (525)	Island (505)	Portugal (470)
Schweiz (521)	Ungern (501)	Italien (469)
	Irland (498)	Grekland (448)
		Turkiet (408)
		Mexiko (384)
<b>Övriga länder</b>		<b>Övriga länder</b>
Hongkong-Kina (548)		Lettland (483)
Macao-Kina (532)		Ryssland (479)
Liechtenstein (529)		Thailand (425)
		Serbien-Montenegro (420)
		Uruguay (411)
		Brasilien (371)
		Indonesien (361)
		Tunisien (345)

Det är åtta OECD-länder som är signifikant bättre än Sverige och elva är signifikant sämre.

De uppgifter där Sverige är signifikant bättre än OECD fördelar sig så att fem uppgifter är av typen *fatta beslut*, en av typen *analysera och designa system* samt fyra av typen *felsökning*.

Uppgifter där Sverige har en signifikant lägre lösningsfrekvens än OECD fördelar sig så att en är av typen *fatta beslut* och fyra av typen *analysera och designa system*.



I tabell 6.3 redovisas fördelningen för de olika nivåerna, för Sverige och för OECD-genomsnittet.

**Tabell 6.3** Fördelningen i procent för de olika nivåerna i problemlösning, för Sverige och för OECD.

	Under nivå 1	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Sverige	12	32	38	17
OECD	17	30	34	18

Sverige har en något lägre andel elever under nivå 1 jämfört med OECD, annars är fördelningen mellan nivåerna jämförbar.

När man jämför lösningsfrekvenser på uppgiftsnivå visar det sig att de svenska eleverna är signifikant bättre än OECD-genomsnittet på 10 uppgifter och signifikant sämre på fem uppgifter.

### Flickors och pojkars resultat

För svenska elever finns en signifikant skillnad mellan flickors och pojkars medelvärde i problemlösning. Flickor har ett medelvärde på 514 poäng medan pojkar har ett medelvärde på 504 poäng. Flickornas resultat är dessutom något mer homogent än pojkarnas, dvs. flickorna har en något lägre standardavvikelse än pojkarna. För OECD-medelvärdet är motsvarande resultat 501 poäng för flickor och 499 poäng för pojkar och denna skillnad är signifikant.

Pojkar är inte signifikant bättre än flickor i något OECD-land, medan flickor däremot är signifikant bättre än pojkar i tre OECD-länder, Island, Sverige och Norge. Bland icke OECD-länderna är det två länder där flickor presterar ett signifikant bättre resultat än pojkar, och det är Thailand och Indonesien. I ett enda land, Macao-Kina, presterar pojkar signifikant bättre än flickor i problemlösning.

Flickor i Sverige är signifikant bättre än pojkar på fem av uppgifterna inom *fatta beslut* och en uppgift inom *analysera och designa system*. Pojkar i Sverige är signifikant bättre än flickor på en uppgift inom *analysera och designa system* och en uppgift inom *felsökning*.

Dessa resultat, att det inte finns signifikanta skillnader mellan köns resultat i mer än tre OECD-länder, är intressant, då pojkar presterar signifikant bättre resultat i matematik än flickor i 21 av OECD-länderna. I matematik presterar flickor signifikant bättre än pojkar i ett enda OECD-land, nämligen Island. Då matematik och problemlösning uppvisar det starkaste sambandet vore det naturligare att samma förhållande speglas i problemlösning. En förklaring kan vara att den matematik som ingår i problemlösning

ligger på grundläggande nivå. Däremot ställer flera av uppgifterna krav på förmåga till analytiskt tänkande och att kunna hantera flera villkor.

I tabell 6.4 framgår hur stor andel av flickorna respektive pojkarna som hamnar under nivå 1, samt på nivå 3.

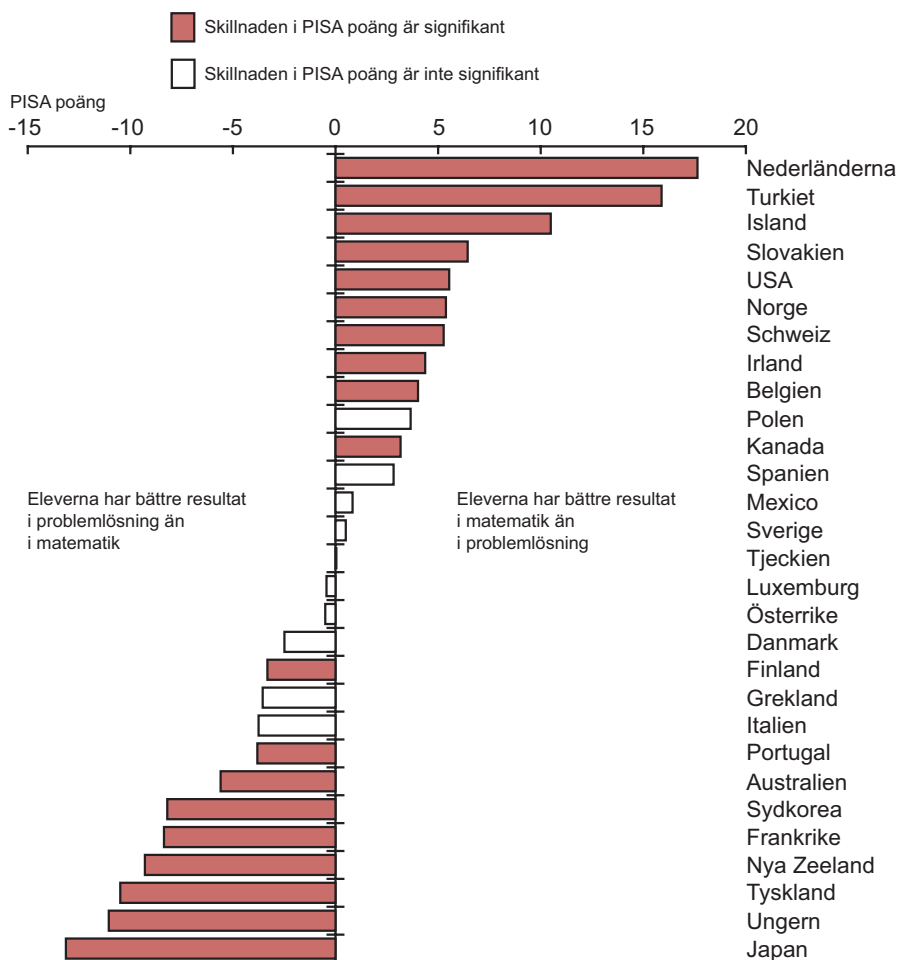
**Tabell 6.4** Fördelningen i procent för de elever som presterar under nivå 1 respektive på nivå 3, i problemlösning för flickor och pojkar, för Sverige och OECD-genomsnittet.

	under nivå 1	nivå 3
Sverige, flickor	10,9	18,7
Sverige, pojkar	13,0	16,2
OECD, flickor	16,1	17,7
OECD, pojkar	18,3	18,9

Det är en mindre andel flickor än pojkar som ligger under nivå 1, såväl i Sverige som i OECD. För nivå 3 visar Sverige och OECD olika resultat. Sverige har en högre andel flickor än pojkar på nivå 3, medan motsatsen gäller OECD.

#### **6.4 Jämförelse med resultaten i läsförståelse, matematik och naturvetenskap**

Största sambandet finns mellan matematik och problemlösning (0,89). Det svagaste sambandet finns mellan naturvetenskap och problemlösning (0,80), medan läsförståelse och problemlösning har något högre samband (0,82). Det kan förefalla märkligt att matematik har det största sambandet med problemlösning, eftersom matematikinnehållet i problemlösning endast utsträcker sig till grundläggande kunskaper och kompetens. Orsaken kan vara det analytiska tänkande som fordras i flera av uppgifterna i problemlösning, vilket också gäller för flera av uppgifterna i matematik.



**Figur 6.1** Skillnaden mellan elevernas resultat i matematik och problemlösning, OECD-länder.

En jämförelse mellan respektive lands medelvärden i matematik och problemlösning ger varierande resultat. Sverige tillhör de länder där det inte finns någon signifikant skillnad mellan resultaten i problemlösning och matematik. Andra OECD-länder med samma förhållande är Spanien, Mexiko, Tjeckien, Luxemburg och Österrike. I några länder presterar elever ett signifikant bättre medelvärde i problemlösning än i matematik, några av dessa länder är Japan, Ungern, Tyskland, Frankrike, Australien och Finland. Motsatsen, att medelvärdet i matematik är signifikant bättre än i problemlösning, gäller i bland annat Nederländerna, Turkiet, Island, USA, Norge och Belgien.

## 6.5 Sammanfattning

Syftet med problemlösning, som är nytt ämne i PISA 2003, är att undersöka hur väl förberedda elever är att möta och hantera situationer som spänner över minst två ämnesområden. Gemensamt för uppgifterna är att de inte ska gå att lösa dem med rutinmetoder. Sammanhangen i uppgifterna ska vara realistiska och vara sannolika att eleverna kommer att möta i sina liv.

Sverige ligger signifikant något över OECD-medelvärdet i problemlösning. Beträffande fördelningen på nivåerna i problemlösning kan man säga att Sverige väl följer fördelningen inom OECD.

Svenska elever är signifikant bättre än OECD-genomsnittet på 10 uppgifter och signifikant sämre på fem uppgifter. Fem av uppgifterna Sverige är signifikant bättre på är av typen *fatta beslut*, och fyra av typen *felsökning*. Fyra av uppgifterna som Sverige är signifikant sämre på än OECD är av typen *analysera och designa system* samt en uppgift av typen *fatta beslut*.

För Sveriges del finns ingen signifikant skillnad mellan resultaten i problemlösning och matematik, vilket också gäller för exempelvis Danmark. Elever i Finland presterar signifikant bättre i problemlösning än i matematik, medan det motsatta gäller exempelvis Norge och Island.

Flickor i Sverige, liksom i Norge och Island, presterar signifikant bättre resultat i problemlösning, medan pojkar presterar signifikant bättre än flickor i matematik i Sverige. Orsaken till detta kan vara att de matematiska kraven i problemlösning, på de flesta uppgifterna, är betydligt lägre än på flertalet av matematikuppgifterna. Istället är det förmågan till analytiskt tänkande som fokuseras i problemlösning. Det är inte i första hand kunskaperna i matematik som ska vara utslagsgivande i problemlösning. På uppgiftsnivå är de svenska flickorna signifikant bättre än pojkarna på sammanlagt sex uppgifter, varav fem är av typen *fatta beslut*. Pojkar är signifikant bättre på två uppgifter.

# **Förklaringsmodeller till några resultat i PISA 2003**

## 7. Förklaringsmodeller till några resultat i PISA 2003

Som nämndes i kapitel 2 mäter man i PISA också en mängd andra faktorer vid sidan av elevprestationer. Alla elever besvarar en enkät bland annat om sin bakgrund och sina intressen, och rektor eller annan lämplig person vid varje deltagande skola besvarar en enkät om skolan. Dessa enkäter ger möjlighet att söka förklaringsmodeller till påvisade resultat, och genom att PISA upprepas vart tredje år kan man också följa trender. Vid tolkning av resultaten måste man komma ihåg att många svar är elevers och skolledares subjektiva skattningar, vilket naturligtvis introducerar en viss osäkerhet. Antalet deltagande skolor är dessutom inte så stort (185), vilket innebär att kraftigt avvikande svar på skolenkäten från ett fåtal personer kan påverka resultaten ganska mycket.

### 7.1 Elev- och skolfaktorer och deras relationer till prestationer

I PISA 2003 mäts ett stort antal elev- och skolrelaterade faktorer, med syfte att uppskatta deras eventuella samband med elevprestationer. Faktorerna kan också ha ett intresse i sig, och genom att ett antal faktorer mäts i varje PISA-cykel kan man även se eventuella förändringar.

Man har konstruerat ett flertal indikatorer inom fem olika områden och undersökt deras samband med elevernas prestationer. De fem områdena är elevbakgrund, skolkarakteristika, skolans resurser, skolklimat och skolans rutiner. Eftersom matematik är huvudämne i PISA 2003 har resultaten i matematik används som prestationsindikator.

De indikatorer som rör elevernas bakgrund – kön, invandrarbakgrund, socioekonomisk status samt om eleven gått i förskola – visar alla statistiskt signifikanta samband med prestationer, men i mycket varierande grad. I Sverige är, i en internationell jämförelse, sambandet med kön relativt svagt. Sambandet mellan etnicitet och prestation är däremot starkare i Sverige än i något annat OECD-land. Även övriga nordiska länder visar starka samband i detta avseende. Vi återkommer längre fram till en diskussion om invandrar-elever. Sambanden mellan ekonomisk, social och kulturell status och matematikresultat har behandlats i kapitel 3 och kommenteras inte ytterligare här. Mellan deltagande i förskoleundervisning och matematikprestation finns ett svagt positivt samband, men det finns ingen möjlighet att uttala sig om eventuella orsakssammanhang på grundval av de data som PISA ger.

Ingen av de indikatorer som rör skolans belägenhet, huvudmannaskap, storlek eller resurser visar i Sverige något samband med elevernas matematikprestationer. Med några få undantag gäller detta också internationellt.

När det gäller klimatet i skolan ingår indikatorer som disciplin, lärares och

elevers arbetsmoral och elevernas attityder till skolan. Man har bildat index utgående från ett antal frågor. I absoluta termer är det intressant att notera att Sverige ligger förhållandevis högt på dessa indikatorer. Skolledarnas skattning av skolklimatet ligger dock något under OECD-genomsnittet. Samtidigt skattar svenska skolledare, både lärarnas och elevernas arbetsmoral mycket högt. Beträffande lärarna hamnar Sverige i en tätgrupp på fem länder (förutom Sverige Danmark, Finland, Island och Österrike), och även beträffande elevernas arbetsmoral tillhör Sverige de främsta. Svenska elevers attityder till skolan är också betydligt mer positiva än genomsnittseleven i OECD – de upplever skolan som meningsfull och de känner sig hemma där. Värde att notera är den stora skillnaden mellan flickor och pojkar i detta avseende i Sverige. Pojkarna känner mycket större tillhörighet än flickorna.

Det förefaller dock inte som om dessa faktorer har särskilt stort förklaringsvärde på skolnivå i Sverige. Endast beträffande lärarnas arbetsmoral finns ett signifikant samband med prestation, och det är tämligen svagt. Anmärkningsvärt är att det i nästan alla länder finns en stark relation mellan en skolas disciplinära klimat och skolans prestation, men i fem länder saknas ett signifikant sådant samband. Dessa länder är Sverige, Finland, Island, Luxemburg och Nederländerna. Varför samband saknas i dessa länder är oklart, men man bör notera att indikatorn bygger på elevers och skolledares subjektiva skattningar. Det förefaller inte heller finnas något samband mellan ett lands ”genomsnittsdisciplin” och dess totalresultat. Däremot finns samband på individnivå; elever som uppger en hög grad av oro och oväsen på lektionerna visar också generellt sett sämre resultat.

En faktor som inte ingår i något index som används, men som till sin innebörd ligger ganska nära disciplinindikatorn, är graden av sena ankomster. Av alla OECD-länder har Sverige den största andelen elever som uppger att de kommit för sent fler än tre gånger under de senaste två veckorna, och det finns ett klart samband mellan antalet sena ankomster och resultat. Det är däremot tveksamt om något orsakssamband föreligger – troligen har omotiverade och lågpresterande elever också en större benägenhet att komma för sent.

Indikatorer som beskriver skolans rutiner visar endast i få fall några starka samband med resultaten i matematik. För Sveriges finns bara ett säkerställt samband, och det innebär att de skolor som aktivt väljer sina elever har ett högre resultat, vilket knappast är särskilt förvånande. Däremot finns inga tydliga samband mellan prestationer och exempelvis vilken typ av prov som används eller skolans grad av autonomi.

Sammantaget förefaller det alltså som om elevrelaterade faktorer som kön,

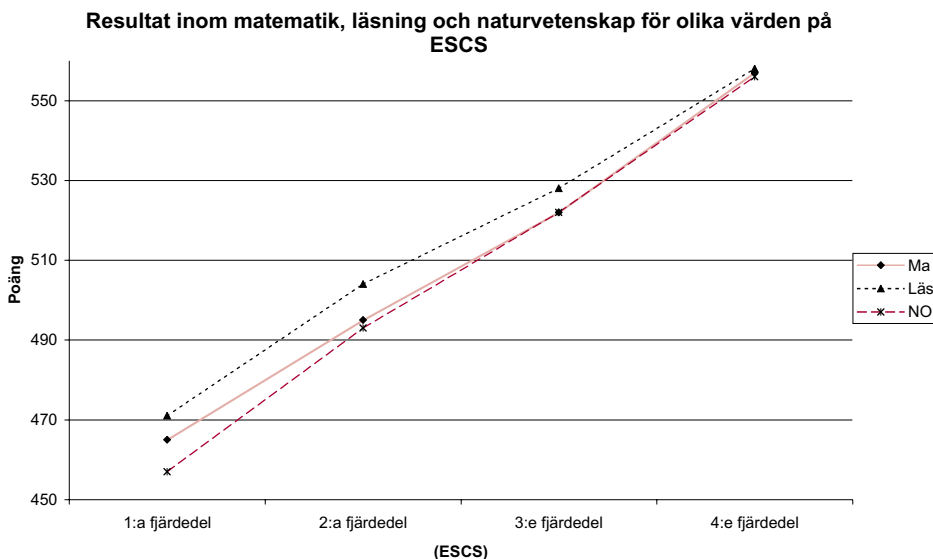
etnisk bakgrund och socioekonomisk status har de högsta förklaringsvärdena för att förstå skillnader i prestation mellan elever. Skillnader mellan skolor förklaras i de flesta länder till en del, dock inte i Sverige, av upplevt disciplinärt klimat.

## 7.2 Elever i särskilt utsatta grupper

Ett av PISA:s viktigaste syften är att undersöka hur skolan lyckas möta behoven hos elever från ”mindre gynnade omständigheter”. Det är därför extra intressant att studera om det finns skillnader i hur sådana elever lyckas i de olika ämnesområden som studeras i PISA.

### Ekonomisk, social och kulturell status

Det är väl känt att elever från hem med lägre socioekonomisk standard i genomsnitt presterar sämre i de flesta ämnen i skolan. I PISA finns flera mått på detta, men vi har här valt att använda det index som mäter ekonomisk, social och kulturell status, ESCS. Indexet bygger på elevernas uppgifter om föräldrarnas yrken och utbildning samt på de uppgifter de lämnat om tillhörigheter i hemmet. Olika länder har olika genomsnittsvärden på ESCS, varför jämförelser mellan länder inte omedelbart låter sig göras. Vi redovisar därför i detta avsnitt endast svenska resultat.



**Figur 7.1** Resultat på proven i matematik, läsning och naturvetenskap för elever med olika socioekonomisk standard. Eleverna har delats i fyra lika stora grupper, och medelvärden för respektive fjärdedel presenteras i figuren.

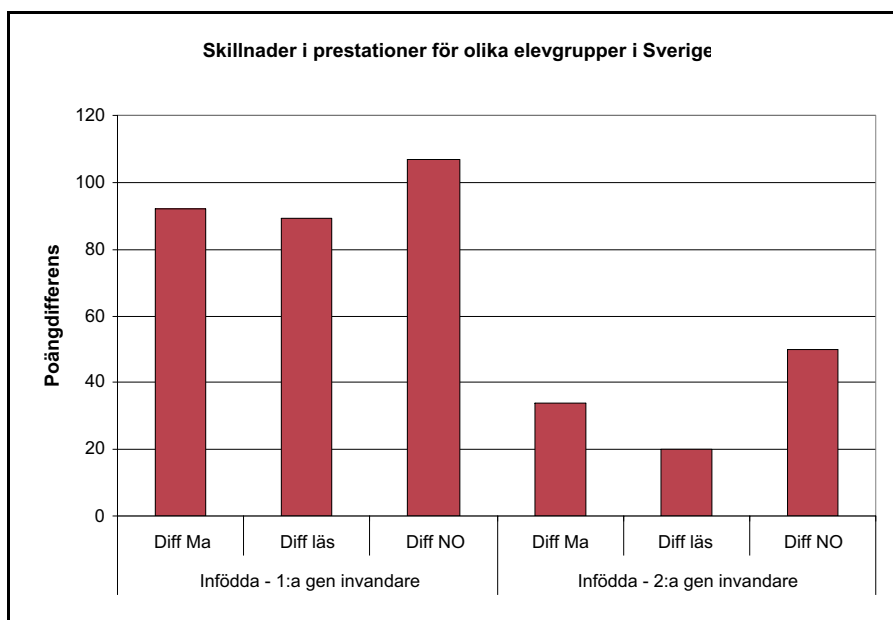


I figur 7.1 visas resultaten i läsning, matematik och naturvetenskap för elever med olika ekonomisk, social och kulturell standard (ESCS). Generellt för alla tre ämnena kan man konstatera att skillnaderna mellan elever med de högsta och de med de lägsta värdena på ESCS uppgår i runda tal till 100 poäng. För eleverna med den allra högsta socioekonomiska standarden skiljer sig resultaten i de tre delområdena endast marginellt. I den nedre änden av skalan är däremot skillnaderna påtagliga; kurvan för läsning ligger högst och den för naturvetenskap lägst. Annorlunda uttryckt innebär det att läsning i högre utsträckning än naturvetenskap lyckas kompensera för olikheter i ekonomisk, social och kulturell status. Även matematiken tycks lyckas något bättre än naturvetenskapen. En förklaring kan vara att svenska och matematik (tillsammans med engelska) är prioriterade ämnen där godkänt resultat krävs för att komma in på ett nationellt program i gymnasieskolan, och att stödresurser därför satsas på dessa ämnen.

### Etnisk bakgrund

Elever med invandrarbakgrund lyckas oftast sämre än infödda elever i skolan. Orsakerna kan vara flera. Särskilt för elever som inte är födda i landet kan språket utgöra ett svårt hinder, men också kulturella skillnader kan spela in. Språket kan också vara ett hinder för elever av utländsk härkomst som är födda i landet, men som bor i segregerade bostadsområden där eleverna möter korrekt svenska endast då de är i skolan.

I PISA finns uppgifter om elevernas härkomst, och man kan också skilja på första och andra generationens invandrare. Med första generationens invandrare avses en elev som är född utom landet. Andra generationens invandrare är en elev som är född i landet, men där båda föräldrarna är födda utomlands.



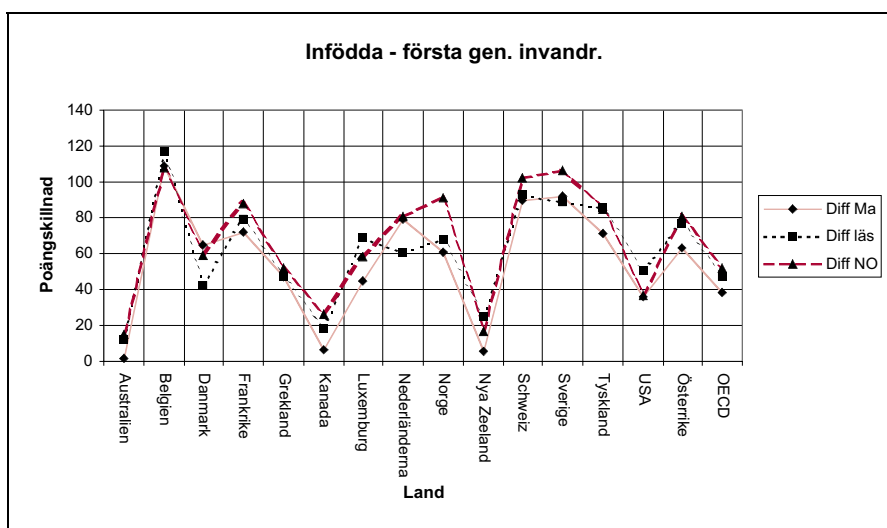
**Figur 7.2** Skillnader i PISA-poäng mellan infödda elever och elever med annan härkomst för de tre undersökta delområdena.

I figur 7.2 visas poängskillnaden mellan infödda elever och första respektive andra generationens invandrare. För båda grupperna är skillnaden minst i läsning och störst för naturvetenskap, alltså samma mönster som man kunde se för elever med olika socioekonomisk standard. Även här kan naturligtvis förklaringen ligga i att naturvetenskap prioriteras lägre än svenska och matematik i skolan. En annan möjlig förklaring är elever med en annan språklig bakgrund kan ha svårt att hantera den begreppstäta naturvetenskapen, som ofta rymmer begrepp till vilka eleverna inte har någon språklig referens på sitt modersmål. I figuren har inga hänsyn tagits till att elever med utländsk bakgrund i genomsnitt har lägre socioekonomisk standard än infödda elever. Om hänsyn tas till detta minskar poängskillnaderna mellan grupperna, men ordningen mellan ämnena förblir oförändrad.

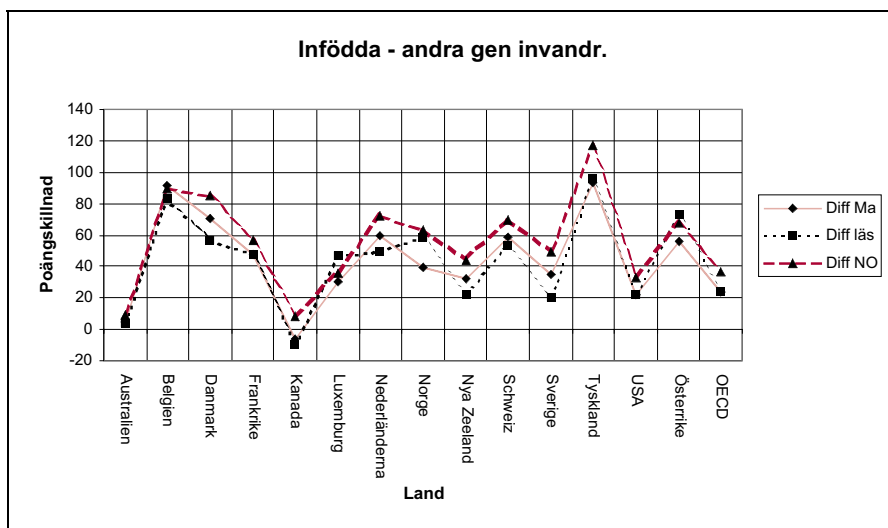
Jämförelser mellan länder med avseende på hur invandrarelever presterar jämfört med infödda elever kan också vara intressanta. Figur 7.3 visar differenser mellan infödda elever och första generationens invandrare för de länder där antalet elever med annan etnisk bakgrund är tillräckligt stort för att ge meningsfulla resultat. Differensen är mycket stor i Sverige och Norge samt en del fransk- och tysktalande länder, medan de engelskspråkiga länderna generellt visar mycket små skillnader. Den främsta orsaken till dessa skillnader är sannolikt att invandrapopulationerna är mycket olika i olika länder, men också att engelskan intar en särställning bland språken.

I figur 7.4 visas motsvarande differenser men med andra generationens invandrare. För Sveriges del är differensen betydligt mindre, vilket inte är fallet i en del andra länder såsom Danmark, Tyskland och Österrike. Möjligen skulle detta resultat kunna tas som intäkt för att den svenska integrationspolitiken lyckats. Troligare är emellertid att det finns skillnader i bakgrund mellan första och andra generationens invandrare till exempel har de senare genomgått svensk grundskola, medan de förra varierar i detta avseende.

Av båda figurerna framgår att de största skillnaderna mellan infödda och invandrarelever finns i naturvetenskap. Samma fenomen finns i en del andra länder, exempelvis Frankrike, men det förefaller tydligast i Sverige.



**Figur 7.3** Differenser mellan infödda elever och första generationens invandrare för ett antal länder.



**Figur 7.4** Differenser mellan infödda elever och andra generationens invandrare för ett antal länder.

Intressant är också att se hur utvecklingen för elever med utländsk bakgrund varit sedan den förra PISA-undersökningen. I tabell 7.1 visas resultaten för infödda elever och elever med utländsk bakgrund i matematik, läsning och naturvetenskap.

**Tabell 7.1** Medelpoäng i matematik, läsförståelse och naturvetenskap uppdelat efter etnisk bakgrund för PISA 2003 och PISA 2000.

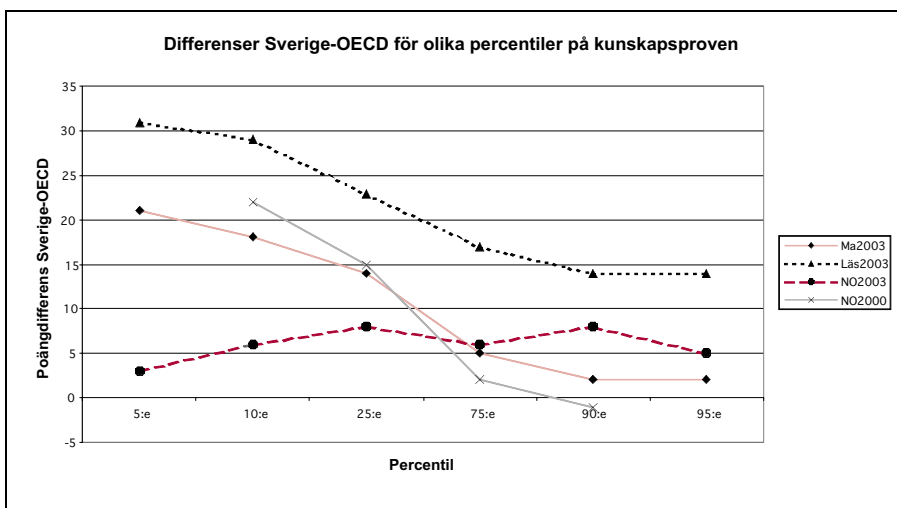
	Matematik			Läsförståelse			Naturvetenskap		
	Infödda	2:a gen. invandrare	1:a gen. invandrare	Infödda	2:a gen. invandrare	1:a gen. invandrare	Infödda	2:a gen. invandrare	1:a gen. invandrare
PISA 2003									
Sverige	517	483	425	522	502	433	516	466	409
OECD-genomsnitt	505	481	466	499	475	452	505	469	453
PISA 2000									
Sverige	517	466	446	524	484	451	518	486	439
OECD-genomsnitt	504	474	456	506	467	446	504	462	444

I matematik och läsförståelse har resultaten för andra generationens invandrare förbättrats både i absoluta tal och i förhållande till OECD-genomsnittet, medan motsatsen gäller för de elever som är födda utomlands. I naturvetenskap har de svenska resultaten försämrats för båda grupperna både absolut och relativt andra OECD-länder.

### Lågpresterande elever

Såväl elever med låg socioekonomisk standard som invandrarelever tillhör, som framgått, gruppen lågpresterande elever. De utgör emellertid inte hela den gruppen, och inte heller är alla elever från dessa grupper lågpresterande. Därför är det intressant att också separat studera gruppen av elever som befinner i den nedre änden av skalan på kunskapsproven.

I kapitel 4 konstaterades att den svenska skolan inte längre lyckas bättre än OECD-länder i allmänhet att skapa förutsättningar för lågpresterande elever att lära sig naturvetenskap. I PISA 2000 visade lågpresterande elever i Sverige avsevärt bättre resultat än motsvarande elever i OECD som helhet för alla de tre undersökta ämnesområdena. Detta gäller fortfarande för matematik och läsning, men inte i naturvetenskap. I figur 7.5 visas differensen mellan svenska och OECD-resultat för olika percentiler med avseende på prestation. Som jämförelse finns också en kurva för naturvetenskap i PISA 2000.



**Figur 7.5** Differenser mellan svenska och OECD-resultat för olika ämnen och för olika percentiler med avseende på prestation.

Den svenska skolan lyckas alltså stödja elever med svårigheter i läsning och matematik, men inte i naturvetenskap. Som framgår av figuren var Sverige mycket framgångsrikt i detta avseende år 2000; den kurva som hänför sig till

naturvetenskap i PISA 2000 är brantare än någon av de andra. Som diskuteras i kapitel 4 kan en delförklaring vara att de ”svagaste” eleverna tappat intresset för NO, och kanske också för andra ämnen. I svenska och matematik satsas emellertid betydande stödresurser, eftersom godkända resultat i dessa ämnen (och i engelska) är nödvändiga förutsättningar för tillträde till gymnasieskolan. Det är alltså möjligt att vi ser ett utslag av det som ibland kallas treämnesskolan.

### **7.3 Sammanfattning**

Några av de faktorer som har störst förklaringsvärde för att tolka skillnader i elevprestationer är, inte oväntat, socioekonomisk status och etnisk bakgrund. Differensen mellan de elever som har lägst respektive högst värde på det index som mäter social, ekonomisk och kulturell status är omkring 100 poäng. Ungefär lika stor är differensen mellan infödda elever och första generationens invandrarelever. Det finns vissa skillnader mellan ämnena – differenserna är generellt minst i läsning och störst i naturvetenskap. För elever med utländsk bakgrund som är födda i landet har resultaten i matematik och läsning förbättrats sedan 2000, medan de försämrats för elever födda utomlands. I naturvetenskap har resultaten försämrats för båda grupperna.

I läsning och matematik lyckas den svenska skolan i större utsträckning än inom OECD som helhet tillgodose behoven hos lågpresterande elever – dessa elever visar i Sverige resultat som ligger klart över OECD-genomsnittet. Så var fallet även i naturvetenskap i PISA 2000, men i PISA 2003 har skillnaden helt försvunnit. Svenska elever med resultat i naturvetenskap i den nedre änden av skalan har resultat i nivå med genomsnittet i OECD.

# Sammanfattning med kommentarer

## 8. Sammanfattning med kommentarer

Syftet med PISA (Programme for International Student Assessment) är att undersöka i vilken grad olika utbildningssystem bidrar till att femtonåringar är rustade att möta framtiden. I vilken omfattning har femtonåringar de grunder som behövs för att kunna delta som aktiva samhällsmedborgare i sitt kommande vuxenliv? PISA skiljer sig från tidigare internationella kunskapsstudier genom att man vill mäta kunskaper och kompetenser som är betydelsefulla i det vuxna livet. Kan femtonåringar analysera, resonera och föra fram sina tankar och idéer på ett konstruktivt sätt? Kommer ungdomarna att kunna fortsätta att lära sig under hela sina fortsatta liv? Ytterligare ett syfte är att få en bättre förståelse för orsakerna till och konsekvenserna av observerade skillnader i framför allt läsförståelse, matematiskt och naturvetenskapligt kunnande.

PISA innebär ett nära samarbete mellan deltagande länder där arbetet med att genomföra PISA-projektet utförs av forskare och experter. Tre ämnen ingår vid varje mätning: läsförståelse, matematik och naturvetenskap men fokus låg på läsförståelse år 2000, matematik år 2003 och kommer att ligga på naturvetenskap år 2006. I PISA 2003 ingick ytterligare ett ämne nämligen problemlösning. Fler än en kvarts miljon elever deltog år 2003 och de representerade 23 miljoner femtonåringar i 41 länder, varav 30 OECD-länder.

Fortfarande något bättre än OECD-genomsnittet i matematik

I undersökningen år 2000 var Sverige något bättre än OECD-genomsnittet i matematik. Även i 2003 års undersökning är Sverige något bättre än OECD-genomsnittet och de länder som hade bättre resultat än Sverige 2000 har det också 2003. Därtill kommer länderna Belgien (som hade jämförbart resultat med Sverige 2000) och Nederländerna (vars resultat år 2000 inte var tillförlitligt). År 2000 var Tyskland och Tjeckien sämre än Sverige, men ligger 2003 på jämförbart resultat. Norge och USA har försämrat sin position i relation till Sverige och är 2003 signifikant sämre.

Prestationerna i matematik har delats in i sex olika nivåer (nivå 1-6), samt under nivå 1. Sverige följer ganska väl OECD-genomsnittets fördelning av eleverna på respektive nivå, men har en mindre andel på nivå 1 och därunder. PISA anser att femtonåringar måste nå minst nivå 2 för att ha grundläggande kunskap och kompetens i matematik. Fyra elever av fem når minst den nivån både i Sverige och i OECD. Elever på nivå 2 kan utföra grundläggande aritmetiska beräkningar, tolka och använda tabeller, diagram och figurer. Andelen elever som ligger högre än nivå 4 är i Sverige och OECD ungefär 15 procent.

I 2003 års undersökning finns ett åttiotal uppgifter i matematik, fördelade



på fyra olika teman. Dessa fyra teman är Rum och form (geometri och mätningar), Förändring och samband (funktioner, algebra och statistik), Kvantitet (aritmetik och taluppfattning) samt Osäkerhet (sannolikhet). För tre av dessa teman presterar svenska elever ett något bättre resultat än OECD-genomsnittet. För Rum och form finns inte någon sådan skillnad. Rum och form är ett tema som var med även 2000. Det gör det möjligt att jämföra resultaten mellan år 2000 och 2003. Sju OECD-länder har blivit bättre på detta tema och tre sämre. I Sverige har elever som ligger på höga prestationsnivåer försämrat sig något, medan någon sådan förändring inte skett för övriga elevgrupper.

Även temat Förändring och samband var med år 2000. Inom detta tema presterar svenska elever ett bättre resultat än OECD-genomsnittet. Visserligen har de bästa eleverna blivit bättre sedan 2000, men totalt sett har eleverna i Sverige inte blivit bättre inom detta tema. Det är 12 OECD-länder som blivit bättre och inget OECD-land har blivit sämre.

Vi kan konstatera att flera OECD-länder visar en positiv utveckling mellan 2000 och 2003, dock inte Sverige. Det är sju länder som förbättrar sina resultat inom ett tema och tolv inom ett annat tema. Sex länder har en signifikant förbättring på bägge dessa teman. Två av dessa länder (Belgien och Sydkorea) har totalt ett bättre resultat än Sverige, två har ett sämre (Luxemburg och Polen) och två har ett jämförbart resultat (Tjeckien och Tyskland).

Det är framför allt på uppgifter av rutinkaraktär, där grundläggande kunskaper ska tillämpas, samt på uppgifter som innebär att olika områden inom matematiken ska tolkas och användas i kända situationer som de svenska eleverna är bättre än OECD-genomsnittet. Däremot är de sämre på matematikuppgifter som kräver analys, reflektion, kommunikation och argumentation.

### Minst ängsliga

Svenska och danska elever upplever minst ängslan i matematik bland elever i OECD-länder. De svenska eleverna har i större utsträckning än OECD-genomsnittet intresse för och god självuppfattning i matematik, vilket är en positiv förändring sedan 2000. Däremot finns det inga signifikanta skillnader när det gäller hur motiverade svenska elever och OECD-elever är att lära sig matematik, och i vilken utsträckning de uppger att de kan lösa vissa uppgifter i matematik. Det är vanskligt att dra entydiga slutsatser mellan länder när det gäller dessa typer av faktorer, som med stor sannolikhet är kulturkänsliga och tolkas olika i olika länder. Möjligen kan olika skolkulturer också ha en viss inverkan. PISA har undersökt dessa faktorer eftersom de kan ha samband med elevernas prestationer i matematik inom länder. Störst inverkan på prestationerna i Sverige har självtillit, självuppfattning och ängslan.

## Pojkar, lite bättre och mer intresserade än flickor

Skillnaden mellan pojkars och flickors medelvärden i Sverige är marginell, men signifikant till pojkarnas fördel. I sju OECD-länder finns inga signifikanta skillnader i prestationer mellan könen och Island är det enda land, där flickor har ett signifikant bättre resultat än pojkar.

Pojkar är signifikant bättre än flickor i Sverige på två teman, nämligen Rum och form och Osäkerhet. I ett tiotal OECD-länder har pojkar ett bättre resultat än flickor på samtliga teman. Isländska flickor har ett signifikant bättre resultat på alla teman.

Svenska pojkar ligger bättre till än svenska flickor med avseende på intresse, motivation, självuppfattning, självtillit och ängslan.

## Större skillnad inom skolor än mellan skolor

Inom många av OECD-länderna finns betydande skillnader i elevprestationer mellan skolor. Variationen kan ha samband med skolornas resurser, kursplaner och undervisning. Det kan också finnas stora skillnader i elevprestationer på grund av socioekonomiska skillnader som finns i skolornas olika upptagningsområden och i principer för antagning av elever. En annan viktig faktor är att femtonåringar i många länder deltar i olika studieprogram som kan föras till olika skolor. Det kan t.ex. vara skolor med enbart yrkesförberedande studieprogram eller elitiskolor.

Störst skillnad mellan skolor finns i Turkiet, Ungern och Japan, och minst skillnad mellan skolor finns i de fem nordiska länderna och i Polen.

Skillnader i elevprestationer inom skolor är störst i Sverige, Nya Zeeland, Norge och Island. Nederländerna och Mexiko har bland de minsta skillnaderna inom skolorna av OECD-länderna.

Elevrelaterade faktorer som kön, etnisk bakgrund och socioekonomisk status förklarar i störst utsträckning skillnader i prestationer mellan elever.

## Lärostödd, oordning och kontroll

De svenska eleverna anser att deras lärare stöder dem i lärandet i större utsträckning än OECD-genomsnittet. En tredjedel av de svenska eleverna anser liksom OECD-genomsnittet att det råder oväsen och oordning på matematiklektionerna. Skolledningarna kontrollerar undervisningen i matematik på olika sätt. Det vanligaste i Sverige, enligt skolledare, är klassrumsobservationer av rektor eller motsvarande, därefter kommer prov eller andra bedömningar av elevprestationer. En kollegas granskning av t.ex. lektionsplaneringar eller besök av extern skolinspektör är inte särskilt vanligt i Sverige.

## Flickor bättre i problemlösning

Problemlösning är ett ämne där eleverna ska använda sig av fler olika skolämnen när de ska lösa uppgifterna. Trots detta är sambandet mellan elevernas resultat i matematik och problemlösning mycket starkt. I problemlösning fick eleverna visa sin förmåga i beslutsfattande, systemanalys och design samt felsökning.

Sverige presterar signifikant bättre än OECD-genomsnittet. Åtta länder presterar bättre än Sverige och det är samma länder som är bättre än Sverige i matematik med undantag av Nederländerna, som i problemlösning har ett jämförbart resultat. Det är framför allt på uppgifter inom beslutsfattande som de svenska eleverna är bättre.

Det är intressant att jämföra resultaten i matematik med resultaten i problemlösning. Sverige tillhör de länder som inte uppvisar skillnader i resultaten mellan de två ämnena. I bl.a. Japan, Tyskland och Finland är eleverna bättre i problemlösning än i matematik och Nederländerna, Island och Norge är exempel på länder där eleverna är bättre i matematik än i problemlösning.

I Sverige, Norge och Island presterar flickor bättre än pojkar. Uppgifterna i problemlösning ställer krav på analytisk förmåga och reflektion, men däremot ligger den matematik som ska användas på en mer grundläggande nivå. Flickor är framför allt bättre än pojkar på uppgifter som innebär beslutsfattande.

## Resultat i matematik från PISA och den nationella utvärderingen 2003

Under våren 2003 förekom både resultatinsamling för PISA och den nationella utvärderingen (NU). PISA intresserar sig för femtonåringar och den nationella utvärderingen för elever i skolår 9. Det gör det möjligt att jämföra en del resultat från de bägge undersökningarna för Sveriges del.

Resultaten från den nationella utvärderingen 2003 i matematik visar på en försämring från 1992. Andelen svagpresterande elever har ökat och andelen högpresterande elever har minskat. För PISA:s del har det mellan 2000 och 2003 vare sig inträffat en förbättring eller en försämring i de svenska resultaten.

I den nationella utvärderingen uppskattades att mellan 80-90 procent av eleverna klarar målen att uppnå i slutet av skolår 9. I PISA fann vi att drygt 80 procent klarar minst den nivå som krävs för att besitta en grundläggande kompetens i matematik. Fyra procent når den högsta nivån i PISA och 10 procent den näst högsta av svenska elever. Det kan jämföras med att 12 procent har det högsta betyget (MVG) i matematik.

I PISA är de svenska eleverna nöjda med det stöd de får av sina lärare. Resultaten från nationella utvärderingen stödjer också detta, drygt 70 procent

anser att de får den hjälp de behöver av sina matematiklärare. I PISA kan vi konstatera att de svenska eleverna i hög utsträckning anser att det är viktigt att lära sig matematik för att det förbättrar framtidsutsikterna. Resultaten från NU visar detsamma. Elever och föräldrar anser enligt NU att matematik tillhör skolans viktigaste ämnen.

Intresse och motivation finns med i bägge undersökningarna. De svenska eleverna uttrycker visserligen i PISA-undersökningen ett större intresse än och jämförbar motivation med OECD-genomsnittet men i den nationella utvärderingen är matematik tillsammans med fysik och kemi de ämnen som eleverna uttrycker lägst intresse för. Lärarna anger också att de har störst andel omotiverade elever i dessa ämnen.

Matematik tillhör enligt eleverna i NU de svåraste ämnena. Samtidigt visar PISA att svenska elever i större utsträckning än elever i de flesta OECD-länder håller med om att de lär sig matematik snabbt och att de förstår även de svåraste uppgifterna på matematiklektionerna.

I den nationella utvärderingen visar det sig att matematiklektionerna är de lektioner som störst andel elever beskriver som stökiga och oroliga. I PISA menar en tredjedel av de svenska eleverna att det är oordning och oväsen på matematiklektionerna. Men matematiklärandet är kanske mer känsligt för oljud och oordning, och en lugn arbetsmiljö är i så fall extra viktig på matematiklektionerna. Enligt NU arbetar eleverna isolerade både från läraren och sina studiekamrater. Den i särklass vanligaste arbetsformen är att eleverna sitter och arbetar var för sig med lärobokens uppgifter. Eleverna uppger också att de tycker matematiklektionerna går långsamt.

Den nationella utvärderingen visar att andelen lärare med både pedagogisk- och ämnesutbildning minskat sedan 1992 i matematik. Drygt två lärare av tre har 2003 både lärarutbildning och ämnesutbildning för skolåren 7–9. I PISA framkommer att nästan var femte skolledare anser att undervisningen hindras av bristen på kvalificerade lärare i matematik.

### Svaga elever svagare i naturvetenskap

I naturvetenskap presterar svenska elever i PISA 2003 på ungefär samma nivå som i PISA 2000. Medelpoängen är 506 i PISA 2003, att jämföra med 512 år 2000. Poängen i de båda undersökningarna skiljer sig inte från varandra med statistisk säkerhet. Sverige ligger på en nivå som är signifikant över medelresultatet i OECD. I Sverige finns ingen signifikant skillnad mellan flickors och pojkars resultat.

Trots det statistiskt sett oförändrade resultatet finns en del, för Sverige, oroande tecken. Nio OECD-länder har förbättrat sina resultat, medan bara fem länder försämrats jämfört med PISA 2000. Fem länder som vid den förra undersökningen var klart sämre än Sverige visar nu resultat på samma nivå

som de svenska, medan bara två länder som tidigare hade ungefär samma resultat som Sverige nu presterar sämre. Ett land har också gått från ett resultat i paritet med Sveriges till ett signifikant bättre. Totalt sett finns alltså en viss höjning av prestationsnivån samtidigt som det svenska resultatet möjligen försämrats en aning. Skillnaden är dock för liten, och tidsbasen för kort, för att man med säkerhet skall kunna uttala sig om vi ser en trend eller om statistisk osäkerhet spelar en avgörande roll. De antydningar till en försämring som kan skönjas i PISA står dock i samklang med resultaten från den nationella utvärderingen 2003, som visar på försämringar i fysik och kemi.

Ett resultat, som kan fastslås med hög statistisk säkerhet, är att Sverige nu har en lika stor andel elever med mycket låga resultat i naturvetenskap som generellt inom OECD. Här har en mycket tydlig försämring skett på de tre år som gått mellan PISA-undersökningarna. Skillnaden både mot förhållandena för naturvetenskap i PISA 2000, och mot läsning och matematik i PISA 2003, är frapperande. I både läsning och matematik, liksom i naturvetenskap i PISA 2000, är andelen svenska elever med mycket låga resultat lägre än i OECD. Den troligaste förklaringen är att den starka betoning på svenska, matematik och engelska som utvecklats sedan det nuvarande betygssystemet infördes 1998 nu slår igenom.

Det är väsentligt att alla elever får goda, eller åtminstone tillräckliga, kunskaper i de tre kärnämnen svenska, matematik och engelska, men man måste fråga sig om det med nödvändighet måste ske på andra ämnens bekostnad. Om målsättningen är att eleverna ska bli behöriga till gymnasiestudier genom extra insatser inom de tre kärnämnen, och att eleverna samtidigt får sämre kunskaper inom andra områden, kan man befara att deras förutsättningar att klara av gymnasiestudierna totalt sett försämras. Och det kan knappast vara avsikten?

På läsfronten fortsatt god läsning men manligt underläge

Finland, Sydkorea, Kanada och Australien är de länder där läsförmågan ligger högst. Sverige delar sin femteplacering med fyra länder. De tjugo övriga deltagande OECD-länderna presterar sämre än Sverige, däribland Norge, Island och Danmark. I PISA 2000 låg Sverige på delad fjärdeplats i läsning och tillsammans med resultaten från PISA 2003 visar det att Sverige fortsatt tillhör den grupp av cirka tio länder vars femtonåringar läser bäst i OECD. Två tredjedelar av våra femtonåringar läser på minst den nivå som anses behövas för att klara de krav på läsförmåga som de förväntas möta i vuxenlivet. En närmare granskning visar dock att här finns en tydlig skillnad mellan flickors och pojkars läsförmåga. Andelen flickor på minst den önskade nivån är nästan tre fjärdedelar medan andelen pojkar är strax under 60 procent. Vidare är andelen flickor på den allra högsta läsförmågenivån nästan dubbelt så stor som

andelen pojkar och motsatt, andelen svenska pojkar på de allra lägsta nivåerna är dubbelt så stor som andelen flickor. Mönstret var det samma i PISA 2000 där de mycket stora skillnaderna mellan flickors och pojkars läsprestationer framstod som en nordisk företeelse med ett undantag. Danmark har både i PISA 2000 och 2003 en skillnad i läsprestation mellan flickor och pojkar som ligger under skillnaden i OECD.

Läsförmågan bland femtonåringar i Sverige är alltså fortsatt god sett i ett internationellt perspektiv. Oroande är dock den kvarstående stora skillnaden mellan flickors och pojkars prestationer. Sverige intar inte heller en lika positiv position bland länder i OECD som tidigare vad gäller skillnader i läsprestationer mellan elever. Oroande tecken finns även från resultatet av den trendstudie av yngre elevers läsförmåga som genomfördes inom ramen för den internationella PIRLS-studien. Läger man därtill resultaten från den nyligen publicerade nationella utvärderingen som visar en nedåtgående trend i läsning bland elever i grundskolans avslutande år finns det anledning att undersöka alla tillgängliga strategier för att komma till rätta framför allt med den svaga läsförmågan hos vissa pojkar och att noga följa den fortsatta utvecklingen.

### Skolan lyckas bättre med läsning och matematik?

För alla ämnen presterar de svenska eleverna bättre än OECD-genomsnittet. Skillnaden mellan de svenska elevernas resultat och OECD-genomsnittet för elever med olika prestationsnivåer visar att skillnaden är betydligt mindre i naturvetenskap än i läsning och matematik för de lågpresterande eleverna. Det kan tolkas så att den svenska skolan lyckas stödja elever med svårigheter i betydligt större utsträckning i läsning och i matematik. Samma mönster gäller elever med olika socioekonomisk status. Skillnaderna mellan elever med olika social, kulturell och ekonomisk status är mindre i matematik och läsning än i naturvetenskap.

### Elever med utländsk bakgrund

Även för elever med utländsk bakgrund går samma mönster igen. Generellt sett presterar dessa elever sämre än infödda elever, men skillnaderna mellan grupperna är större i naturvetenskap än i matematik och läsning.

Man kan notera att vissa förändringar i mönstret skett sedan den förra PISA-undersökningen. För elever med utländsk bakgrund som är födda i landet har resultaten i matematik och läsning förbättrats sedan 2000, medan de försämrats för elever födda utomlands. I naturvetenskap har resultaten försämrats för båda grupperna.

## Lärarnas och elevernas arbetsmoral

Svenska skollärdare skattar både lärarnas och elevernas arbetsmoral mycket högt. Beträffande lärarnas arbetsmoral hamnar Sverige i en tätgrupp på fem länder. Men av alla elever i OECD kommer de svenska eleverna oftast först, åtminstone enligt egen utsago. Det kan synas motsägelsefullt att skollärdarna ändå skattar deras arbetsmoral så högt. Delvis kan det förklaras av att graden sena ankomster inte ingår i det index som mäter arbetsmoral, och kulturskillnader kan också ha betydelse för hur allvarligt exempelvis en sen ankomst uppfattas. Man kan konstatera att det finns ett klart samband mellan antalet sena ankomster och testresultat i matematik, men det går däruv inte att dra slutsatsen att sena ankomster leder till sämre resultat. Viktigt är också att de svenska elevernas attityder är betydligt positivare till skolan än genomsnittselevens i OECD.

Vi är signifikant bättre än OECD-genomsnittet i alla fyra ämnen men...

Fyra länder (Finland, Sydkorea, Kanada och Australien) visar signifikant bättre resultat än Sverige i alla fyra ämnen, ytterligare två OECD-länder är bättre i tre av ämnena (Japan och Nya Zeeland) och Nederländerna, Belgien och Schweiz är bättre i två ämnen.

Är dessa resultat tillfredsställande? Det beror naturligtvis på perspektivet. Ovanstående kan tolkas så att ett tjugotal länder inte är bättre än Sverige i alla fyra ämnena. Sverige har bättre resultat i alla fyra ämnena än ett tiotal OECD-länder, däribland Norge och USA. Ur det perspektivet är de svenska resultaten bra.

Men ur ett annat perspektiv, nämligen ambitionen att de svenska elevernas resultat ska vara ledande vid internationella jämförelser, så är 2003 års PISA-resultat inte acceptabla.

Den stora skillnaden mellan flickors och pojkars läsprestationer är fortfarande problematisk.

Vi ser en antydning i såväl matematik som i naturvetenskap till att Sverige förlorar mark. Flera länder har förbättrat sina resultat i dessa ämnen sedan år 2000, och betydligt färre länder har försämrat resultaten. Med bara två mätpunkter, och med relativt kort tidsbas, är det svårt att säga om vi ser en antydning till en reell försämring relativt andra länder, eller om statistisk osäkerhet ger en skenbar effekt. Efter nästa PISA-undersökning år 2006 finns större möjligheter att uttala sig i den frågan.

I naturvetenskap finns fler orosmoln. Sverige har på bara tre år tappat hela försprånget gentemot OECD i allmänhet beträffande kunskapsnivån för de lägst presterande eleverna. Elever med utländsk bakgrund har kraftigt försämrat sina resultat i naturvetenskap sedan den förra PISA-undersökningen.

Med tanke på resultaten från den nationella utvärderingen är kunskapsutvecklingen över tid oroande. De försämrade kunskaper i läsning, matematik och kemi som påvisas där inger farhågor om att de antydningar till försämringar som kan skönjas i PISA 2003 kan komma att bekräftas.



## Referenser

## Referenser

- Comber, L. C & Keeves, J. P. (1973). *Science Education in Nineteen Countries: An Empirical Study*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Ek, Y., Murray, Å. & Pettersson, A. (1997). *Utvärdering av grundskolan 1995 – UG 95. Matematik. Årskurserna 5 och 9. Skolverkets rapport nr 119*. Stockholm:
- Elley, W.B. (1992). *How in the World do Students Read?* Hamburg: IEA
- Elley, W.B. (1994). *The IEA Study of Reading Literacy: Achievement and Instruction in Thirty-Two School Systems*. Oxford: Pergamon Press.
- Hansson, G. (1975). *Läsning och litteratur*. Stockholm: Almqvist & Wiksell International.
- Husén, T & Hansson, G. (1973). *Svensk skola i internationell belysning. I: Naturorienterande ämnen*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Jakobsson, A.-K. (2000). *A gender perspective on motivation and learning: A study of students in theoretical programs in upper secondary school*. Doctoral dissertation. Gothenburg: University of Gothenburg.
- Linnakylä, P. & Malin, A. (2003). How to reduce the gender gap in reading literacy in Lie, S., Linnakylä, P. & Roe, A. (Eds.) *Northern Lights on PISA. Unity and Diversity in the Nordic Countries in PISA 2000*. Oslo: University of Oslo.
- Murray, Å. & Liljefors, R. (1983). *Matematik i svensk skola*. FoU rapport 46. Skolöverstyrelsen. Stockholm.
- Murray, Å. (1979). *Standardproven som instrument för jämförelse av skolprestationer. I: Pedagogiska nämndens verksamhetsberättelse 1978/79*. Stockholm: Skolöverstyrelsen.
- Noonan, R & Engström, J.-Å. (1986). *Science Achievement in Swedish Schools: Results from the IEA Second International Science Study*. Stockholm: Stockholms universitet Institutionen för internationell pedagogik.

OECD (2001). *Knowledge and Skills for Life- First Results from PISA 2000*. Paris: OECD Publications.

OECD (2002). *Sample tasks from the PISA 2000 assessment: Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Paris: OECD Publications.

OECD (2003). *PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and problem Solving Knowledge and skills*. Paris: OECD Publications.

OECD (2004a). *Learning for Tomorrow's World - First Results from PISA 2003*. Paris: OECD Publications.

OECD (2004b). *Problem Solving for Tomorrow's World - First Measures of Cross-Curricular Skills from PISA 2003*. Paris: OECD Publications.

OECD (2004c). *What Makes School Systems Perform? Seeing school systems through the prism of PISA*. Paris: OECD Publications.

Riis, U; Andersson, M; Bävertoft, I; Engström, J-Å; Grahn, R; Lindberg, D H; Marklund, I; Myrberg, M; Noonan, R, Norlin, A & H Pihlström (1988) *Naturvetenskaplig undervisning i svensk skola- Sammanfattning av en IEA-undersökning*. SÖ F 88:1. Stockholm: Skolöverstyrelsen.

Roe, A. & Taube, K. (2003). Reading achievement and gender differences in Lie, S., Linnakylä, P. & Roe, A. (Eds.) *Northern Lights on PISA. Unity and Diversity in the Nordic Countries in PISA 2000*. Oslo: University of Oslo.

Sjøberg, S. (2002). Science for the children? Report from the Science and Scientists-project. *Acta Didactica 1/2002*

Sjøberg, S. (2004). *ROSE, the Relevance of Science Education*. Hämtad 2004-11-05 från Universitetet i Oslo, ILS: <http://www.ils.uio.no/forskning/rose/>

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

Skolverket (2000). *Grundskolan Kursplaner Betygskriterier*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2001). *PISA 2000. Svenska femtonåringars läsförmåga och kunskande i matematik och naturvetenskap i ett internationell perspektiv. Rapport 209*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2003). *Barns läskompetens i Sverige och i världen PIRLS 2001*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2004a). *Internationella studier under 40 år. Svenska resultat och erfarenheter*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2004b). *Nationella utvärderingen av grundskolan. NU-03*. Huvudrapport. Stockholm: Skolverket.

Taube, K. & Skarlind, A. (2000). *Läsförmågan hos 5 595 fjortonåringar i Stockholm, våren 2000*. Kalmar: Högskolan i Kalmar, Institutionen för Hälso- och beteendevetenskap.

Taube, K. (1993). Reading Comprehension among Swedish Students: a comparative analysis of IEA studies from 1970 and 1991. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 37, 1, 89-97.

Taube, K. Skarlind, A. & Karlsson, E. (1999). *Läsförmågan hos 7 153 nioåringar i Stockholm, våren 1999*. Stockholm: Stockholms stad, Utbildningsförvaltningen.

Thorndike, R.L.(1973). *Reading Comprehension Education in Fifteen Countries. International Studies in Evaluation III*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

Utbildningsdepartementet (1999). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet. Lpo 94 Anpassad till att också omfatta förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket.

Wagemaker, H., Taube, K., Munck, I., Kontogiannopoulou-Polydorides, G. & Martin, M. (1996). *Are girls better readers? Gender differences in reading literacy in 32 countries*. Amsterdam: IEA.

Westin, H (1999). *Farväl standardprov. Standardproven i matematik 1973-1997 för åk 9. Jämförelse av resultat på uppgifter som återkommit under åren. Rapport nr 15*. Stockholm: PRIM-gruppen, Lärarhögskolan.

# Bilagor

## Bilaga 1 Förklaringar till statistiska begrepp

### Skattningar, deras osäkerhet och därav betingade test

Andelen av de testade eleverna i ett land som presterat på en viss nivå är en skattning av den andel landet skulle ha uppnått om landets samtliga elever gjort testet. Eftersom endast ett slumpmässigt urval gjort testet har skattningarna ett visst mått av osäkerhet. Även medelvärden ( $m$ ), standardavvikelser ( $std$ ), percentiler och andra statistiska mått får en osäkerhet av samma skäl. Storleken på osäkerheten uttrycks i medelfel ( $m$ -fel) som också kan kallas ”standard error”. Skillnader mellan olika grupper kan testas statistiskt. T.ex. kan man testa skillnader i testmedelvärden mellan länder. Om det då framkommer att en skillnad mellan två länders medelvärden är statistiskt säkerställd (eller signifikant) så betyder det att det med stor säkerhet finns en genomsnittlig skillnad även mellan de två ländernas samtliga femtonåringar. Alla statistiska test i denna rapport görs om inte annat sägs på risknivån 5 procent, dvs. signifikanta resultat gäller med minst 95 procent säkerhet.

### Variation på olika nivåer

Standardavvikelse för t.ex. läsprestationer är ett mått på hur stora skillnaderna mellan eleverna är i genomsnitt eller med andra ord hur stor variationen i elevernas resultat är. Ett annat mått på variationens storlek är varians, som helt enkelt är den kvadrerade standardavvikelsen.

Den totala variationen mellan eleverna kan delas upp i variation mellan länder, mellan skolor inom länder och mellan elever inom skolor. Man säger då att man har variation på tre nivåer, land, skola och elev. Här är varians det mått man brukar använda eftersom det ger möjlighet att dela upp variationen i procent på de olika nivåerna.

### Mått på intresse, motivation m.m.

Måtten på intresse, motivation och liknande begrepp bygger på vad eleverna själva rapporterar i en elevenkät, och inte på vad någon annan har observerat. Elevernas egna uppfattningar kan stå under inflytande av kulturella skillnader i svarsbeteende eller social önskvärdhet om att vara på ett visst sätt.

Jämförelser mellan länder måste därför göras med stor försiktighet. Dessa mått presenteras som index som summerar elevers svar på flera sinsemellan relaterade frågor. Dessa har valts utifrån teoretiska överväganden och tidigare forskning. Måtten konstruerades så att två tredjedelar av eleverna i OECD finns mellan värdena  $-1$  och  $1$ , med ett genomsnitt på noll (dvs. medelvärdet för eleverna i OECD-länderna är satt till noll och standardavvikelsen till ett). Ett negativt värde visar att eleven/eleverna svarat mindre positivt än genomsnittet bland elever i OECD. På samma sätt visar ett positivt värde att eleven/eleverna svarade mer positivt än genomsnittet i OECD.

## Bilaga 2

### Resultat och kommentarer till Graffiti-, Arbetskrafts- och Polistexten samt uppgifterna till dessa

På de flesta itemen har svaren bedömts som antingen rätt eller fel. På ett antal item finns dessutom en mellannivå. Dessa item poängsätts med 0, 1 respektive 2 p för fel svar, mellannivån respektive rätt svar. Om inte annat sägs har itemen som här redovisas ingen mellannivå. Då redovisas andelen korrekta svar. För item med mellannivå anges maximal poäng samt elevernas medelpoäng.

#### Grafftitexten

*Graffiti* är en löpande argumenterande text presenterad i ett offentligt sammanhang. Fråga 1 är av flervalstyp medan övriga frågor kräver öppna svar.

*Uppgift 1* kräver att eleverna identifierar två korta texters gemensamma syfte genom att jämföra huvuddragen i var och en av dem. Den läsprocess det handlar om här är att *tolka*.

	% korrekta svar			Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	pojkar	
Sverige	82,5	86,4	78,6	7,7*
OECD-länderna	76,7	79,8	73,6	6,2*

\* Skillnaden är signifikant

De svenska eleverna klarade uppgiften mycket bra, signifikant över medelnivån för elever i deltagande OECD-länder. En högre andel av flickorna än av pojkarna klarade uppgiften.

*Uppgift 2* kräver att elever drar slutsatser om den analoga relationen mellan två fenomen i texten. Även här handlar det om att *tolka*.

	% korrekta svar			Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	pojkar	
Sverige	68,5	73,7	62,8	10,9*
OECD-länderna	53,4	57,8	49,1	8,7*

\* Skillnaden är signifikant

En signifikant högre andel av de svenska eleverna klarade uppgiften än av eleverna i övriga länder. Flickor klarade uppgiften bättre än pojkar.

*Uppgift 3* kräver att eleverna jämför påståendena i två korta texter med sina egna åsikter och attityder. Eleverna skall också visa sin huvudsakliga förståelse av åtminstone ett av de två breven. Uppgiften här är att *reflektera*.

	alla	% korrekta svar flickor	pojkar	Differens flickor-pojkar
Sverige	64,8	73,2	56,1	17,1*
OECD-länderna	67,8	73,6	61,9	11,7*

\* Skillnaden är signifikant

Här presterade svenska elever något under nivån i OECD-länder. Flickorna presterade genomgående signifikant bättre än pojkarna, särskilt tydligt är detta i Sverige.

*Uppgift 4* kräver att eleverna gör en bedömning av brevskrivarnas skicklighet genom att jämföra de två korta breven med avseende på ämnet graffiti. Läsarna måste utnyttja sin egen uppfattning om vad som utgör god språkbehandling vid skrivning. Även här är uppgiften att *reflektera*.

	alla	% korrekta svar flickor	pojkar	Differens flickor-pojkar
Sverige	28,5	35,7	21,1	14,6*
OECD-länderna	45,2	51,9	38,7	13,2*

\* Skillnaden är signifikant

Uppgiften var svår. Av de svenska eleverna var det endast drygt 28% som klarade uppgiften. Resultatet i Sverige var signifikant lägre än i OECD-länder. Mycket bättre resultat fanns i länderna Kanada, Österrike och Storbritannien. Könsskillnaden var markant. Uppgiften var mycket svår för pojkarna. Särskilt markerat var detta i Sverige. Endast cirka en femtedel av de svenska pojkarna kunde lösa denna uppgift.

### Arbetskraftstexten

Arbetskraft är en icke-kontinuerlig schematisk text presenterad i ett utbildningssammanhang.



*Uppgift 1* som är en flervalsfråga kräver att eleverna förstår relationen mellan bitar av information som presenteras i ett träd-diagram. Uppgiften är att *tolka*.

	% korrekta svar			Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	pojkar	
Sverige	52,4	55,5	49,3	6,2
OECD-länderna	62,9	66,0	60,1	5,9*

\* Skillnaden är signifikant

Svenska elever presterade signifikant under nivån för OECD-länderna. Mycket bättre resultat fanns i länderna Korea, Ungern, Polen och Österrike. Flickorna i OECD-länder presterade signifikant bättre än pojkarna. Orsaken till att differensen flickor-pojkar är signifikant i OECD-länderna men inte i Sverige är den mycket större urvals-storleken från OECD.

*Uppgift 2* som är en fråga som kräver ett kort svar kräver för två poäng att eleverna lokaliserar korrekt numerisk information i ett träd-diagram och kombinerar den med information som ges i en fotnot. Om en elev klarar att lokalisera korrekt information men inte att använda informationen i fotnoten ges endast ett poäng. Uppgiften består alltså i att *söka information*.

Max 2 p	Medelpoäng			Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	pojkar	
Sverige	77,6	80,8	74,2	6,6
OECD-länderna	93,0	92,5	93,4	-0,9

De svenska eleverna presterade signifikant under medelnivån i OECD-länderna. Skillnaden mellan flickors och pojkars prestationer var ej signifikant.

*Uppgift 3* som är en komplex flervalsfråga kräver för två poäng att eleverna ska koppla ihop flera beskrivna fall med rätt arbetskraftsstatus när viss del av den relevanta informationen finns i fotnoter och därmed ej är framträdande. För ett poäng krävs analys och sammankoppling av några beskrivna fall med rätt arbetskraftsstatus när viss del av den relevanta informationen finns i fotnoter och därmed ej är framträdande. Uppgiften är att *tolka*.

Max 2 p	Medelpoäng			Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	pojkar	
Sverige	95,0	96,4	93,0	3,5
OECD-länderna	78,9	81,7	76,2	5,5*

\* Skillnaden är signifikant

Både svenska flickor och svenska pojkar presterade signifikant över medelnivån för OECD-länderna. Flickor i OECD-länder presterade signifikant bättre än pojkarna.

*Uppgift 4* som är en komplex flervalfråga kräver att eleverna utnyttjar kunskap om form och innehåll hos ett trädidiagram om arbetskraft för att skilja mellan variabler och strukturella drag. Uppgiften är att *reflektera*.

	% korrekta svar		Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	
Sverige	74,4	75,8	2,8
OECD-länderna	69,1	72,1	5,6*

\* Skillnaden är signifikant

Här presterade de svenska eleverna signifikant bättre än snittet för OECD-länderna. Skillnaderna mellan flickors och pojkars prestationer var försumbara i Sverige men signifikanta i OECD-länderna.

*Uppgift 5* som är en flervalfråga kräver att eleverna kan bedöma ett trädidiagramms formella drag för att avgöra hur passande dess struktur är för att visa kategorier inom grupper. Uppgiften består i att *reflektera*.

	% korrekta svar		Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	
Sverige	55,3	59,2	7,7*
OECD-länderna	62,4	66,4	7,8*

\* Skillnaden är signifikant

De svenska eleverna presterade signifikant under medelnivån i OECD-länderna. Prestationsskillnaden mellan flickor och pojkar var genomgående signifikant och till flickornas fördel.

## Polistexten

Polisens vetenskapliga vapen är en kontinuerlig faktatext som presenteras i ett utbildningssammanhang. Samtliga uppgifter är av flervalstyp.

*Uppgift 1* kräver att eleverna ska hitta information i en vetenskaplig tidskriftsartikel för unga människor genom att utföra synonyma sammankopplingar hämtade från motstridig information. Uppgiften är alltså att söka *information*.

	% korrekta svar			Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	pojkar	
Sverige	72,9	77,4	69,1	8,3*
OECD-länderna	61,4	62,5	60,4	2,1*

\* Skillnaden är signifikant

De svenska elevernas resultat låg signifikant över nivån för OECD-länderna. Flickorna presterade genomgående signifikant bättre än pojkarna.

*Uppgift 2* kräver att eleverna känner igen en passande sammanfattning av ett tydligt identifierat stycke i en vetenskaplig tidskriftsartikel skriven för unga människor genom att integrera information från flera meningar. Viss motstridig information finns. Uppgiften är att *tolka information*.

	% korrekta svar		Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	
Sverige	62,0	60,8	63,6
OECD-länderna	59,4	60,7	58,2

\* Skillnaden är signifikant

De svenska elevernas resultat låg signifikant över nivån för OECD-länderna. En något högre andel av de svenska pojkarna än av de svenska flickorna kunde lösa uppgiften korrekt. I OECD-länderna låg dock flickornas resultat signifikant över pojkarnas.

*Uppgift 3* kräver att eleverna fastställer författarens allmänna syfte i en vetenskaplig tidskriftsartikel skriven för unga människor. Uppgiften är att tolka *information*.

	% korrekta svar		Differens flickor-pojkar
	alla	flickor	
Sverige	85,5	88,7	82,5
OECD-länderna	80,5	82,7	78,4

\* Skillnaden är signifikant

De svenska elevernas resultat låg signifikant över nivån för OECD-länderna. Flickornas resultat var genomgående signifikant bättre än pojkarnas.

*Uppgift 4* kräver att eleverna integrerar information från olika stycken för att fastställa en uppfattning som utmärker en vetenskaplig tidskriftsartikel skriven för unga människor. Uppgiften är att *tolka information*.

	% korrekta svar alla	Differens flickor	pojkar	flickor-pojkar
Sverige	85,6	88,0	83,8	4,2*
OECD-länderna	80,8	82,8	79,0	3,8*

\* Skillnaden är signifikant

De svenska elevernas resultat låg signifikant över nivån för OECD-länderna. Även här var flickornas resultat genomgående signifikant över pojkarnas.