

# Svenska skolresultat rasar – vad vet vi?

**Magnus Henrekson & Sebastian Jävervall**





# Innehåll

Sammanfattning och slutsatser .....	5
<b>1. Inledning .....</b>	<b>7</b>
<b>2. De svenska elevernas prestationer i internationella test.....</b>	<b>9</b>
Programme for International Student Assessment, PISA .....	9
Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS .....	18
Progress in International Reading Literacy Study, PIRLS .....	27
International Civic and Citizenship Education Study, ICCS.....	29
Ytterligare en internationell jämförelse .....	30
Begränsningar i de internationella studierna .....	30
<b>3. Kunskaper hos vuxna .....</b>	<b>33</b>
Programme for International Assessment of Adult Competencies, PIAAC.....	33
Chalmers och KTHs diagnostiska prov i matematik för nya studenter .....	37
<b>Bilaga .....</b>	<b>43</b>
Fotnoter .....	43
Referenser .....	45



# Sammanfattning och slutsatser

Denna rapport presenterar en uppdaterad kartläggning av alla relevanta mätningar av kunskapsutvecklingen hos eleverna i den svenska skolan.

Huvudfokus ligger på att redovisa svenska elevers kunskapsnivå jämfört med snittet för andra länder enligt mätningarna PISA, TIMSS och PIRLS.

Sverige presterade förhållandevis väl i de tidigaste mätningarna kring sekelskiftet. Svenska elever presterade klart bättre än medelvärdet i både PISA och TIMSS på högstadiet. Svenska elever i årskurs 4 var dessutom bäst av samtliga länder i 2001-års PIRLS-mätning av läskunnighet.

Under 2000-talet faller sedan svenska högstadie- och gymnasieelevers resultat i samtliga delmoment och undersökningar utom en, vilket tyder på **en både trendmässig och omfattande försvagning av det svenska skolsystemet**. Försämringen är stor både i absoluta och relativa tal. Samtidigt finns starka belägg för en betydande betygsinflation genom att de genomsnittliga avgångsbetygen i grundskolan trendmässigt ökar, samtidigt som resultaten i de internationella undersökningarna faller.

Den nedåtgående resultattrenden är ett resultat av försämrade resultat över hela linjen – från de mest högpresterande till de med svagast resultat. Genomgående är fallet störst i slutet av perioden. Fallet i läskunnighet och naturvetenskap i PISA är särskilt stort bland de mest lågpresterande och den största delen av fallet sker vid den sista PISA-mätningen. De niondeklassare som deltog i 2012 års PISA-mätning är de enda som följt 1994 års läroplan, vilken innebar stora förändringar vad gäller ämnesinnehåll,

betygssystem och lärarens roll. PISA-resultaten i framför allt läskunnighet och naturvetenskap tyder på att dessa förändringar har drabbat de svagaste eleverna hårdast.

Samtidigt är det viktigt att betona att fallet till en icke oväsentlig del drivs av **kunskapsförsämringar bland de allra bästa eleverna**. I PISA-matematik för årskurs 9 är till exempel den relativa försvagningen som störst i den högsta percentilgruppen. Detta framgår också av att en allt mindre andel av de svenska eleverna når de högre kunskapsnivåerna och av fallande resultat för de fem procent bästa eleverna. Försämringen bland de fem procent bästa är särskilt stor i matematik; de svenska resultaten låg 2012 en hel standardavvikelse under genomsnittet för de fem procent bästa i OECD och en försvinnande liten andel av de svenska eleverna når upp till genomsnittet för de fem procent bästa i de länder som presterar allra bäst.

TIMSS mäter kunskaper i matematik och naturvetenskap i årskurs 4 och årskurs 8. I TIMSS-mätningen 2011 presterade även amerikanska elever både i toppen och i botten bättre än de svenska, vilket kan jämföras med 1995 års resultat för årskurs 8 då svenska elever presterade bättre än de amerikanska över hela fördelningen.

De svaga resultaten i de kognitiva testen i PISA och TIMSS uppvägs heller inte av goda resultat i det digitala PISA-testet av kreativitet och problemlösningsförmåga år 2012. Sverige ligger under OECD-snittet och placerar sig på plats tjuugo av 28 OECD-länder. Singapore, Taiwan och Kina presterar också klart bättre än Sverige. Dessa tre länder ligger tillsammans med Japan och Sydkorea i topp.

Intrycket av att kunskapsfallet är stort bland de bästa eleverna förstärks av studien TIMSS Advanced, en studie som mäter kunskapsnivån i matematik och fysik hos sistaårseleverna på teknisk-naturvetenskapliga gymnasielinjer. Sverige presterar i topp vid den första jämförelsen år 1995. I 2008 års studie har Sveriges resultat fallit utomordentligt kraftigt både i matematik och i fysik både absolut och relativt andra länder. **Bara en elev på hundra nådde avancerad nivå i matematik och 71 procent nådde inte medelgod nivå.**

Den kunskapsnivå eleverna har i årskurs 9 visar sig avgörande för nivån när samma grupp sedan testas som vuxna. Detta fångas av resultat skillnader mellan olika åldersgrupper i OECDs PIAAC-undersökning för vuxna och vid en jämförelse av resultaten i PISA och PIAAC för de åldersgrupper som gjort båda testen.

Det enda test på högstadiet där Sverige presterar relativt väl (femte plats bland 35 länder) är i en undersökning i årskurs 8 från 2009 som mäter elevers kunskaper, attityder och värderingar såväl som samtida och framtida engagemang i samhällsfrågor och demokrati.

De förkunskapsprov i matematik som ges till nybörjare på KTH och Chalmers ger möjligheter att för ämnet matematik få en uppfattning om utvecklingen på betydligt längre sikt – sedan början på 1970-talet vid Chalmers respektive slutet på 1990-talet vid KTH.<sup>1</sup> Resultatet från dessa tester visar på stora skillnader i förkunskaper mellan studenterna beroende på när de gått i grundskola och gymnasiet.

En stor andel av nybörjarstudenterna på Chalmers har utomordentligt svaga resultat på det diagnostiska provet i matematik trots höga gymnasiebetyg. Detta är illavarslande på flera sätt. För det första antyder det att betygen inte är ett bra mått på vilken kunskapsnivå som uppnåtts. För det andra visar det att **det är möjligt att gå 13 år i svensk skola, varav de sista tre åren i ett matematikintensivt gymnasieprogram, få höga betyg och ändå ha mycket begränsade kunskaper i ämnet.**

# I. Inledning

Sedan lång tid tillbaka pågår en intensiv diskussion om kvaliteten i den svenska grund- och gymnasieskolan. Åtminstone sedan progressiva pedagogiska idéer började få genomslag i läroplanerna från 1960-talet och framåt har det uttryckts vitt skilda åsikter om hur väl skolan fungerar och om trenden är uppåt- eller nedåtgående.<sup>2</sup>

Ett viktigt skäl till att väl insatta personer kunnat komma till vitt skilda slutsatser om hur väl den svenska skolan utvecklas är olika syn på vad skolans uppdrag är och därmed vilka resultat som ska mätas och utvärderas. Ett annat skäl är att det aldrig utvecklats något mått som gör det möjligt att utvärdera resultatutvecklingen över tid i den svenska skolan.<sup>3</sup>

Det var först i och med de internationella kunskapsmätningarna som Sverige fick mått på elevers prestationer och kunskaper. Till att börja med möjliggjordes jämförelser med andra länder. Efter hand som samma test kommit att genomföras flera gånger blev det också möjligt att jämföra utvecklingen över tid.

Internationella kunskaps- och färdighetsmätningar med ambitionen att skapa jämförbarhet både mellan länder och över tid på centrala områden började utvecklas redan i början på 1960-talet. Sedan mitten av 1990-talet finns jämförbara tester för ett stort antal länder i matematik och naturvetenskap och sedan millennieskiftet även nivån på och utvecklingen av elevers läsförståelse.

Nu finns två olika organisationer som till stor del testar samma slags kunskaper. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) genomför TIMSS-undersökningen i matematik och naturvetenskap, PIRLS-undersökningen i läsförståelse samt ICCS-undersökningen i samhällsvetenskap.

OECD genomför PISA-undersökningen i matematik, naturvetenskap och läsförståelse samt numera också ett test i problemlösningsförmåga. TIMSS genomförs vart fjärde år sedan 1995, PIRLS vart femte år sedan 2001 och PISA vart tredje år sedan år 2000. ICCS har hittills genomförts en gång. TIMSS genomförs i årskurs 4, årskurs 8 samt på gymnasienivå, PIRLS i årskurs 4, ICCS i årskurs 8 medan PISA genomförs i årskurs 9. OECD har också börjat mäta den vuxna befolkningens färdigheter i matematik och läsförståelse (PIAAC-undersökningen).

Mycket har sagts om utvecklingen i den svenska skolan; indikationer på sjunkande resultat finns från mitten av 00-talet.<sup>4</sup> Diskussionen kom att intensifieras i samband med att den senaste internationella kunskapsmätningen inom ramen för PISA-projektet presenterades i slutet av 2013 och visade på ett kraftigt ras bland svenska elever. Svenska 15-åringar presterade då för första gången under OECD-genomsnittet i såväl matematik, läsförståelse som naturvetenskap. Fallet i de internationella mätningarna anges också som en avgörande anledning till att den svenska regeringen våren 2015 tillsatte en skolkommision med uppdrag ”att lämna förslag som syftar till höjda kunskapsresultat, förbättrad kvalitet i undervisningen och en ökad likvärdighet i skolan”.<sup>5</sup>

I slutet av 2016 väntas resultaten komma från de nya PISA- och TIMSS-undersökningar som genomfördes under 2015. För att värdera och dra välgrundade slutsatser från de kommande resultaten behöver dessa jämföras med resultaten i tidigare undersökningar. De sammanställningar som finns har antingen några år på nacken eller så är de partiella.<sup>6</sup> Det finns därför behov av en uppdaterad kartläggning av alla relevanta mätningar av utvecklingen i den svenska skolan.

Syftet med denna rapport är att fylla detta behov.

Huvudfokus kommer att ligga på att redovisa svenska elevers kunskapsnivå jämfört med snittet för andra länder enligt PISA, TIMSS, PIRLS och ICCS. Bakom ett genomsnitt döljer sig ytterligare information om en viss förändring, som i Sveriges fall handlar om en nedgång. Är det främst de relativt sett lågpresterande som tappar eller är det de högpresterande? Eller handlar det om en bred allmän nedgång? Spridningen i nedgången är en viktig del av den saklägesbeskrivning som behövs som underlag till kommande lösningsförslag. Vi kommer därför att se bortom utvecklingen för genomsnittet. För PISA jämförs utvecklingen för olika percentilgrupper med motsvarande percentilgrupp i OECD som helhet. Likaså jämförs utvecklingen för de fem procent av eleverna med bäst resultat med resultatutvecklingen för motsvarande grupp i andra länder. För TIMSS och PIRLS tittar vi på utvecklingen vad gäller andelen elever som presterar på en viss nivå.

Vi kommer också att redogöra för de mätningar som finns på kunskapsnivån hos vuxna. Här finns dels den internationellt jämförbara PIAAC-undersökningen från 2012, dels resultat från de diagnostiska prov i matematik som ges till nybörjarna på civilingenjörsprogrammen vid KTH i Stockholm och Chalmers i Göteborg. Testet vid Chalmers har givits sedan 1973, vilket ger möjlighet att studera utvecklingen för matematikkunskaperna hos denna grupp under en så lång period som 43 år.

Vår genomgång ger en i stort sett entydig bild: oavsett hur vi mäter har de svenska skolresultaten fallit kraftigt sedan början av 1990-talet. Huruvida nedgången inleddes redan tidigare är starkt omdebatterat; de genomgångar som görs av äldre data av Holmlund m.fl. (2014) och Gustafsson m.fl. (2016) indikerar att forskare är splittrade i frågan. Förklaringen är bristen på data och särskilt att det saknas mått som utvecklats med syfte att över tid kunna jämföra resultaten i den svenska skolan.



## 2. De svenska elevernas prestationer i internationella test

Internationella jämförelser av elevers skolresultat går långt tillbaka i tiden. De första studierna som utvärderade nationella utbildningssystem genomfördes redan i början på 1960-talet (Hanushek och Woessman 2015; Gustafsson m.fl. 2016). Dessa studier utvecklades successivt inom ramen för samarbetsorganisationen International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) och allt fler länder kom att delta. IEA är en oberoende, internationell stiftelse bestående av nationella forskningsinstitutioner och myndigheter och en pionjär inom internationella jämförelser av utbildningssystem. Syftet är att hjälpa de deltagande länderna att fatta välgrundade beslut för att förbättra sina nationella skolorsystem.

IEA genomför sedan 1995 regelbundet åter-

kommande internationellt jämförbara tester såväl i matematik och naturvetenskap (Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) som i läsning (Progress in International Reading Literacy Study, PIRLS).

Sedan år 2000 genomför OECD vart tredje år internationellt jämförbara tester av 15-åriga elevers förmågor och kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap. Det görs inom ramen för programmet Programme for International Student Assessment (PISA).

I detta avsnitt kommer vi att i detalj jämföra de svenska elevernas prestationer i PISA, TIMSS och PIRLS för att undersöka både hur prestationerna förändras över tid och relativt eleverna i andra jämförbara länder.

### PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT, PISA

Programme for International Student Assessment (PISA) är en internationell jämförelse som studerar 15-åriga elevers förmågor och kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap. Testerna görs i mars månad i årskurs 9. Studien administreras av OECD och genomfördes första gången år 2000. Sedan dess har PISA genomförts vart tredje år. Den senaste studien som redovisats gjordes 2012 och resultaten presenterades i slutet av 2013. Den senaste PISA-

undersökningen genomfördes under 2015 och resultaten från den undersökningen kommer att publiceras i slutet av 2016.

Syftet med PISA är att utvärdera hur väl de nationella utbildningssystemen förbereder elever för såväl högre studier som kommande arbetsliv. Studiens delmoment är därför utformade för att mäta kunskaper som anses särskilt viktiga i arbetslivet (Skolverket 2013a). Ett annat syfte är policyrelaterat. Eftersom PISA utvärderar elevers

kunskaper i samma ämnen vid varje mätpunkt kan resultaten jämföras över tid, vilket gör det möjligt för beslutsfattare och forskare att utvärdera respektive lands utbildningspolitik och ge underlag för eventuella förändringar. I varje land deltar normalt mellan 4 500 och 10 000 elever i studien. År 2012 deltog 65 länder (OECD 2013).

Arbetet inom PISA-projektet indelas typiskt sett i cykler baserat på de tre ämnesområdena. Samtliga ämnen ingår emellertid vid varje mätillfälle (Skolverket 2013a). Sedan 2009 görs även ett digitalt test för att mäta mer tekniska färdigheter.

Det övergripande målet med PISA är att utvärdera i vilken mån 15-åriga elever har förutsättningar att aktivt delta i samhället i deras kommande vuxenliv (Skolverket 2013a). Invändningar har rests angående PISA-testernas validitet och reliabilitet vad gäller jämförbarheten mellan länder, huruvida testet lyckas mäta de kunskaper som är mest relevanta för högre studier och kommande arbetsliv och om urvalet

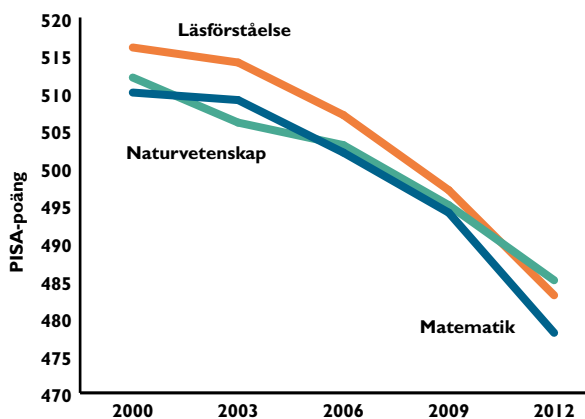
av 15-åringar är representativt. För att möta dessa invändningar tillämpar PISA strikta regler för språköversättning, urvalsbedömning och angivande av statistiska felmarginaler. PISA anses i dag vara ett kraftfullt internationellt verktyg för att jämföra effektiviteten i olika nationella utbildningssystem och som ett mått på hur väl elever i de deltagande länderna presterar (Skolverket 2013a).

### PISA: Sveriges genomsnittliga resultatutveckling

Svenska 15-åringar har deltagit i PISA-studien sedan år 2000. Detta möjliggör jämförelser av svenska elevers resultat över tid. Vi redovisar denna utveckling i Figur 1. För de tre olika testområdena (matematik, läsförståelse och naturvetenskap) har de svenska elevernas resultat fallit kontinuerligt sedan år 2000.<sup>7</sup>

När PISA för första gången genomfördes år 2000 presterade de svenska eleverna bättre än det standardiserade internationella medelvärdet på 500 poäng i samtliga tre delmoment (OECD

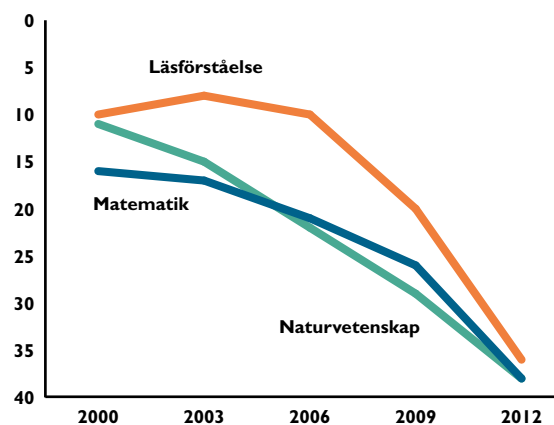
**Figur 1:** Sveriges genomsnittspoäng i PISA för respektive delområde, 2000–2012.



**Anm.:** Skalorna för matematik och naturvetenskap fixerades inte förrän år 2003 (matematik) och 2006 (naturvetenskap). Resultaten för matematik och naturvetenskap ska därför jämföras med dessa år som referenspunkter (Skolverket 2013a).

**Källa:** Skolverket (2001, 2004a, 2007, 2010, 2013) och OECD (2014).

**Figur 2:** Sveriges rang i PISA för respektive delområde, 2000–2012.



**Anm.:** Antalet deltagande länder ökar successivt, vilket innebär att antalet möjliga placeringar ökar över tid.

**Källa:** OECD (2001, 2004, 2007, 2010, 2013a).

**Tabell 1:** Sveriges rang i PISA jämfört med de 27 OECD-länder som deltog i undersökningen både år 2000 och 2012.

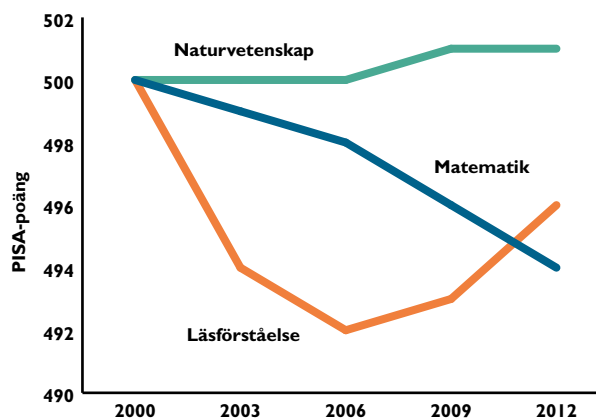
Ämnesområde	Rang 2000	Rang 2012	Förändring 2000–2012
Matematik	14	24	-10
Naturvetenskap	12	24	-12
Läsförståelse	9	24	-15

Källa: Skolverket (2001, 2013a).

**Figur 3:** OECDs genomsnittspoäng i PISA för respektive delområde, 2000–2012.

Anm.: Det internationella medelvärdet är standardiserat till 500 PISA-poäng vid år 2000.

Källa: OECD (2001, 2004, 2007, 2010, 2013a).



2013).<sup>8</sup> Sedan dess har resultaten sjunkit i samtliga mätningar som gjorts. Det totala fallet är statistiskt signifikant. Att nedgången sker på samtliga tre delområden ger en indikation på att den negativa utvecklingen pekar på ett generellt mönster för hela det svenska skolsystemet.

Bara ett fåtal länder i OECD presterade år 2012 sämre än de svenska eleverna. Mexiko och Chile är de enda OECD-länder som har (statistiskt signifikant) sämre resultat än Sverige på samtliga delmoment (Skolverket 2013a).

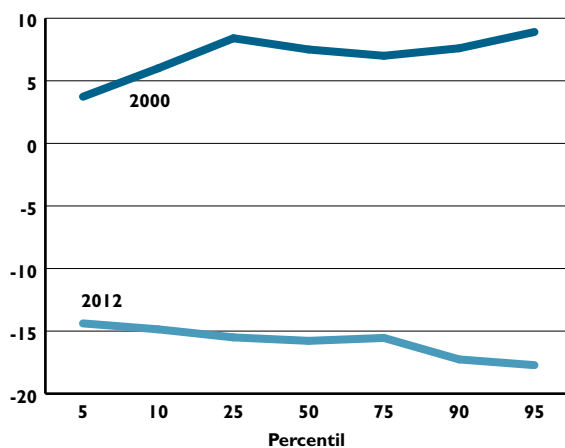
Ett annat sätt att påvisa denna nedgång är att utvärdera Sveriges placering vid en rangordning av länderna över tid. Detta görs i Figur 2. Från att år 2000 ha placerat sig på plats 16 i matematik, plats 10 i läsning och plats 11 i naturvetenskap av 31 deltagande länder (Skolverket 2000)<sup>9</sup> så placerar sig de svenska eleverna på plats 38 i matematik, plats 36 i läsning och plats 38 i naturvetenskap år 2012 bland 65 deltagande länder (OECD 2014).

För att få full jämförbarhet över tiden jämför vi också Sveriges rang i PISA för respektive delområde enbart med de 27 OECD-länder som enligt Skolverket (2001) deltog både år 2000 och 2012. Detta görs i Tabell 1.

Resultatet från Tabell 1 illustrerar hur Sverige, jämfört med de OECD-länder som ursprungligen deltog i PISA år 2000, förlorat rangplaceringar på samtliga områden. Av tabellen framgår att de svenska eleverna över hela tolvårsperioden har tappat 10 placeringar i matematik, 12 placeringar i naturvetenskap och 15 placeringar på rangskalan för läsförståelse. I läsförståelse delade Sverige år 2012 plats 24 med Island. Grekland och Mexiko var de enda av de 27 OECD-länderna som var sämre än Sverige. I matematik och naturvetenskap var det tre länder som var sämre än Sverige 2012: Grekland, Mexiko och Ungern respektive Island.

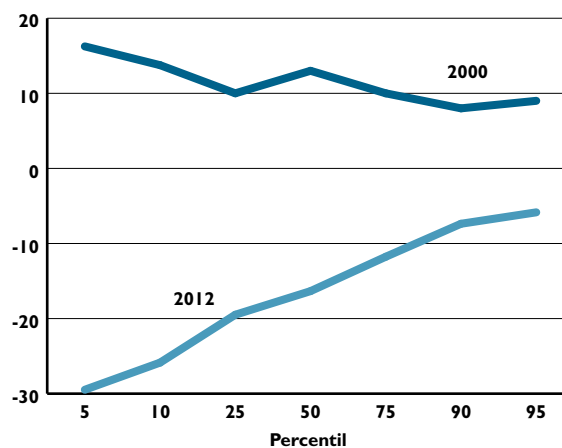
Dessa nedgångar kan även jämföras med hur utvecklingen generellt såg ut för OECD-länderna

**Figur 4:** Sveriges resultat i PISA matematik för percentiler jämfört med motsvarande percentil för hela OECD, 2000–2012 (skillnad i poäng mot OECD).



Källa: Skolverket (2013a).

**Figur 5:** Sveriges resultat i PISA naturvetenskap för percentiler jämfört med motsvarande percentil för hela OECD, 2000–2012 (skillnad i poäng mot OECD).



Källa: Skolverket (2013a).

**Tabell 2:** Andel svenska elever i procent på olika prestationsnivåer i PISA matematik 2003 och 2012.

År/Nivå	< nivå 1	1	2	3	4	5	6
2003	6	12	21	25	20	12	4
2012	10	18	24	24	16	6	2
Förändring	+4	+6	+3	-1	-4	-6	-2

Källa: Skolverket (2013b).

som består av länder som kan tänkas ha likartade socioekonomiska förutsättningar. För att kunna jämföra resultaten i ett land med det internationella genomsnittet över tiden normaliserades genomsnittresultatet till 500 poäng år 2000.<sup>10</sup> Figur 3 visar utvecklingen från år 2000 till 2012 för detta genomsnitt. Figuren visar att resultaten i matematik faller även för OECD som helhet. Fallet är dock avsevärt mindre än för Sverige: sex poäng i genomsnitt mot det svenska fallet på 32 poäng.<sup>11</sup> I naturvetenskap sker inget fall alls och vad gäller läsförståelse vände trenden uppåt igen 2009. I läsförståelse är fallet i genomsnitt fyra poäng mellan 2000 och 2012,

vilket kan jämföras med ett fall på 33 poäng i Sverige.

Genomsnittet säger dock ingenting om spridningen i resultat. Ett fallande genomsnitt kan till exempel fortfarande innebära att de allra bästa fortsätter att prestera väl eller att resultaten för de svagaste eleverna inte försämrats.

### **PISA: utvecklingen för låg- respektive högpresterande elever**

Ett bra sätt att få en bild av hur svenska elever på en viss nivå presterar relativt OECD-snittet på motsvarande nivå är att jämföra de svenska resultaten för en viss percentil i resultatfördel-

ningen med motsvarande percentilgrupp för OECD som helhet.

Figur 4 visar att svenska elever på samtliga prestationsnivåer i matematik har tappat jämfört med motsvarande grupper i OECD. År 2000, 2003 och 2006 låg Sveriges resultat för alla percentilgrupper över motsvarande percentiler i OECD. I 2012 års PISA-undersökning har elever på alla nivåer kraftigt försämrat sina resultat och i alla percentilgrupper ligger de svenska resultaten omkring 15 poäng under motsvarande OECD-värden. Dock bör noteras att fallet är störst för den 95:e percentilen, det vill säga de högpresterande, som tappar 27 poäng relativt OECD-snittet från 2000 till 2012. Detta kan jämföras med ett tapp på 18 poäng för den 5:e percentilen.

De svenska resultaten i PISA-matematik i termer av fördefinierade kunskapsnivåer var till och med något bättre 2003 än 2000. Skolverket (2013b) har jämfört hur stor andel av eleverna som år 2012 klarar en viss absolut nivå (av sex möjliga) jämfört med år 2003. Denna jämförelse presenteras i Tabell 2. Där framgår att andelen som presterar på de två högsta nivåerna halverats från 16 till åtta procent och att även andelen för nivå 3 och 4 minskat. Andelen elever som inte når upp till nivå 2 har samtidigt ökat med tio procentenheter, från 18 procent 2003

till 28 procent 2012. En stor del av dessa elever klarar inte ens den lägsta nivån; andelen som inte klarar nivå 1 har näst intill fördubblats från sex till 10 procent.

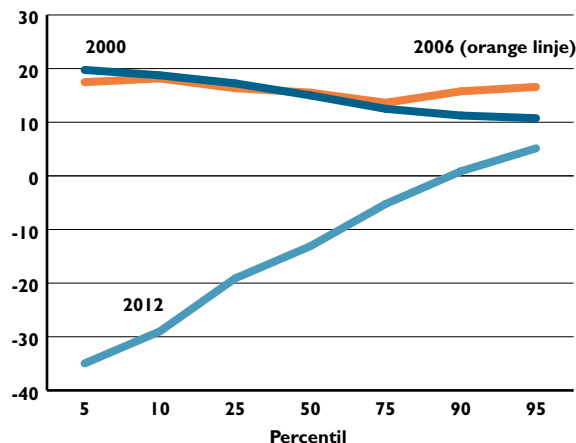
Utvecklingen för naturvetenskap, vilken presenteras i Figur 5, är likartad för de högsta percentilerna. Nedgången är dock mycket stor för de lågpresterande eleverna; eleverna i den 5:e percentilen går från att ligga åtta poäng över motsvarande OECD-genomsnitt till att ligga 30 poäng under detta snitt. Den största nedgången sker mellan 2009 och 2012. Till skillnad från matematik, där den relativa nedgången är ungefär lika stor för alla percentiler, är således nedgången störst för de lågpresterande eleverna.

Vad gäller läsförståelse visar Figur 6 att samtliga percentilgrupper låg klart över motsvarande OECD-grupper år 2000. Försteget var särskilt stort bland de mest lågpresterande. Fram till 2006 låg fortfarande det svenska totalresultatet klart över OECD-nivå för samtliga percentilgrupper. Därefter sker ett mycket kraftigt fall för lågpresterande elever; eleverna i den 5:e percentilen går från att ligga 20 poäng över motsvarande OECD-percentil till att ligga 35 poäng under densamma.

Sammanfattningsvis beror således den ökade resultatspridningen och nedgången relativt OECD i läsförståelse och naturvetenskap främst

**Figur 6:** Sveriges resultat i PISA läsförståelse vid olika percentiler jämfört med motsvarande percentil för hela OECD, 2000–2012 (skillnad i poäng mot OECD).

**Källa:** Skolverket (2013a).

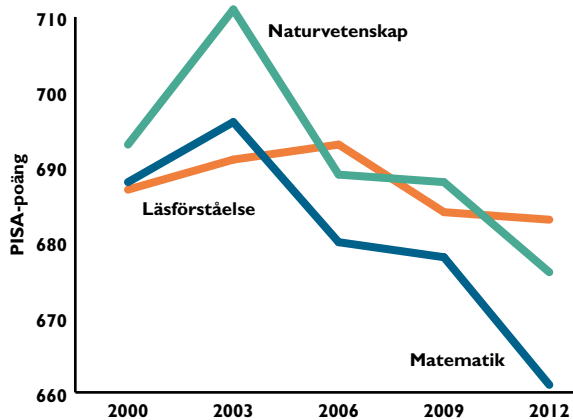


på att de lågpresterande eleverna kraftigt försämrat sina resultat. Tidigare har de lågpresterande eleverna i Sverige haft bättre resultat i läsförståelse och naturvetenskap än lågpresterande elever i OECD som helhet, men lågpresterandes resultat har blivit relativt sämre i Sverige och ligger nu under OECD-genomsnittet. I matematik är nedgången jämnare fördelad mellan låg- och högpresterande elever, dock är fallet klart störst i den översta percentilgruppen.

Med tanke på Sveriges uttalade ambition att vara en världsledande kunskapsnation är det av särskilt intresse att jämföra resultatrenden för

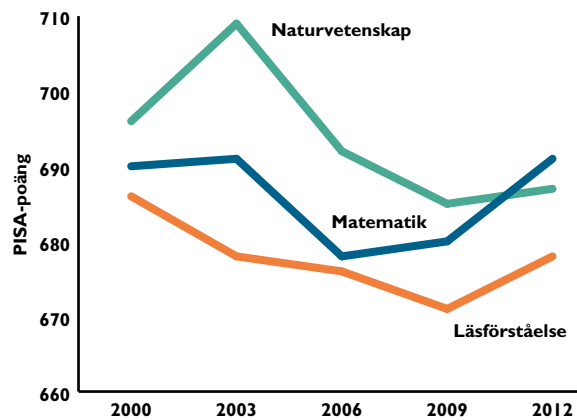
de elever som i Sverige presterar allra bäst med motsvarande elever i andra länder. Detta görs i Figur 7 genom att undersöka utvecklingen för de fem procent av eleverna som har allra bäst resultat. Svenska toppelever förbättrade sina resultat i genomsnitt i samtliga delmoment från det första till det andra teststillfället (2003). I läsförståelse skedde även en marginell förbättring 2006. Därefter sjunker dock resultatet för denna toppgrupp kontinuerligt till och med 2012. Fallet är stort både i matematik och naturvetenskap (35 poäng i båda fallen), medan det är mer begränsat i läsförståelse (10 poäng från toppen 2006).

**Figur 7:** Sveriges genomsnittspoäng i PISA för respektive delområde för de fem procent bästa eleverna, 2000–2012.



**Källa:** Bearbetning av data från OECD (2001, 2004, 2007, 2010, 2013a) genomförd av Tuomas Pekkarinen.

**Figur 8:** OECDs genomsnittspoäng i PISA för respektive delområde för de fem procent bästa eleverna, 2000–2012.



**Anm.:** Genomsnittet för OECD är baserat på de OECD-länder som deltog vid respektive mätning.

**Källa:** Bearbetning av data från OECD (2001, 2004, 2007, 2010, 2013a) genomförd av Tuomas Pekkarinen.

**Tabell 3:** Sveriges och OECD:s genomsnitt för de fem procent bästa eleverna i PISA år 2003 och 2012 samt Sveriges förändring relativt OECD-snittet mellan de två åren.

Ämnesområde	Sverige 2003	OECD 2003	Sverige 2012	OECD 2012	Förändring relativt OECD 2003–2012
Matematik	696	691	661	691	-35
Naturvetenskap	711	709	676	687	-13
Läsförståelse	691	678	683	678	-8

**Anm.:** Genomsnittet för OECD är baserat på de OECD-länder som deltog vid respektive mätning.

**Källa:** OECD (2001, 2004, 2007, 2010, 2013a).

**Tabell 4:** Länder med genomsnitt på minst 700 PISA-poäng bland de fem procent bästa på respektive område 2012.

MATEMATIK		NATURVETENSKAP		LÄSFÖRSTÅELSE	
Land	Poäng	Land	Poäng	Land	Poäng
Sydkorea	746	Finland	725	Japan	722
Hongkong	739	Japan	725	Finland	703
Schweiz	717	Australien	718	Frankrike	702
Kina (Macau)	717	Nya Zeeland	718	Kanada	700
Japan	716	Storbritannien	706		
Belgien	710	Hongkong	706		
Polen	707	Kanada	705		
Australien	700	Polen	702		
		Tyskland	701		
		Irland	700		
<b>Sverige</b>	<b>661</b>	<b>Sverige</b>	<b>676</b>	<b>Sverige</b>	<b>683</b>

**Källa:** Bearbetning av data från OECD (2013a) genomförd av Tuomas Pekkarinen.

Figur 8 visar motsvarande utveckling för genomsnittet för de fem procent bästa eleverna i samtliga OECD-länder. För OECDs genomsnitt sker en tydlig nedgång från 2003 till 2006, men till skillnad från Sverige återhämtar sig elevernas resultat något vid mätningarna 2009 och 2012.

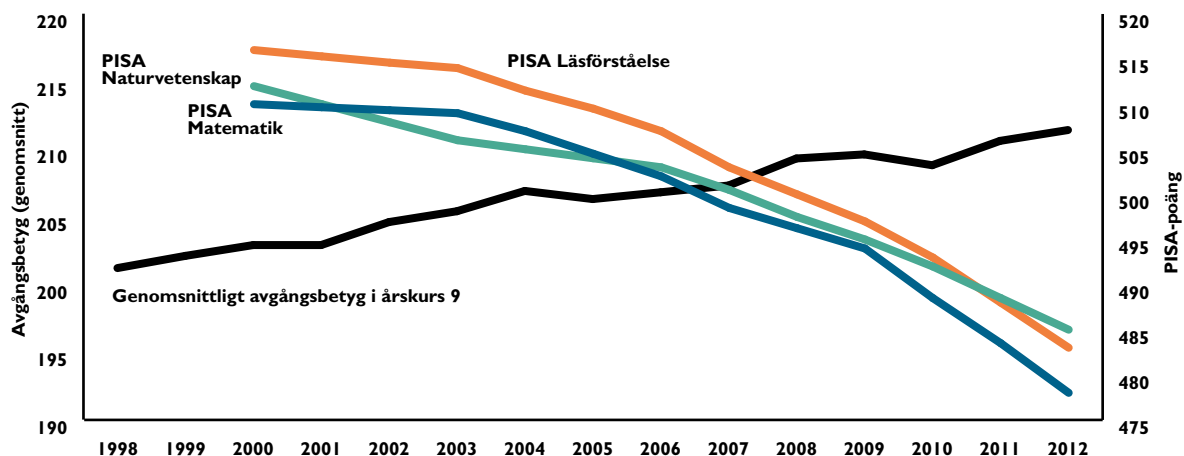
I Tabell 3 jämförs utvecklingen för de fem procent bästa eleverna år 2003, när de svenska topp eleverna presterar som bäst i matematik och naturvetenskap, med resultatet år 2012. Nedgången är störst i matematik och naturvetenskap med 35 PISA-poäng, medan nedgången stannar vid åtta poäng i läsförståelse. Minskningen relativt OECD-snittet är betydligt större i matematik (35 poäng) än i naturvetenskap (13 poäng) på grund av att resultaten i naturvetenskap även faller i OECD medan de förblir oförändrade i matematik. De svenska topp eleverna är fortfarande något bättre i läsförståelse än snittet för OECD år 2012, men då OECD-snittet är oförändrat mellan de två åren tappar svenska topp elever relativt OECD även i läsförståelse.

I vilka länder presterar då de fem procent bästa eleverna allra bäst? Svaret på den frågan framgår av Tabell 4 där vi presenterar de länder där de fem procent bästa eleverna i genomsnitt

har ett resultat på 700 poäng eller mer inom respektive område. För att underlätta en jämförelse med Sverige är motsvarande svenska resultat inlagda sist i tabellen. Avståndet till de allra bästa länderna är störst i matematik med en skillnad på 85 PISA-poäng mot Syd Korea som är allra bäst. Även i europeiska länder som Belgien och Polen presterar de bästa eleverna mycket bra jämfört med sina svenska motsvarigheter. I naturvetenskap delar Finland och Japan förstaplatsen och avståndet ner till Sverige är 49 poäng. Vad gäller läsförståelse är det få länder där de fem procent bästa har 700 poäng eller mer i genomsnitt och den svenska eftersläpningen i förhållande till de allra bästa är klart mindre än i matematik och naturvetenskap.

Standardavvikelsen för resultaten bland de fem procent bästa svenska eleverna är ganska precis 30, vilket till exempel innebär att endast 16 procent av de fem procent bästa svenska eleverna hade bättre resultat än OECD-snittet i matematik år 2012. Genomsnittsresultatet för de fem procent bästa i Syd Korea är nästan tre standardavvikelser högre än för de svenska eleverna. Förutsatt att utfallet är normalfördelat innebär detta att endast en elev på 400 i Sverige når den

**Figur 9:** Sveriges genomsnittspoäng i PISA (2000–2012) och genomsnittligt avgångsbetyg i årskurs 9 (1998–2012).



Källa: Skolverket (2001, 2004a, 2007, 2010, 2013), SIRIS (Skolverket) och OECD (2015).

nivån. På motsvarande sätt kan man beräkna att endast fem procent av de svenska topp eleverna hade bättre resultat i naturvetenskap än genomsnittet för motsvarande topp elever i Finland.

### PISA-resultaten och den svenska betygsutvecklingen

PISA-undersökningarna ger en unik möjlighet att undersöka huruvida de svenska skolbetygen är jämförbara över tiden, exempelvis om en viss prestation år 2000 och år 2012 värderas på samma sätt. Om de nationella avgångsbetygen vore rättvisande borde de i likhet med PISA-undersökningarna ha en nedåtgående trend. Så är dock inte alls fallet, tvärtom. I Figur 9 jämförs den svenska skolans internationella prestationer med utvecklingen för de genomsnittliga avgångsbetygen för elever i årskurs 9, det vill säga den årskull för vilken PISA-testerna genomförs. Kurvan för det genomsnittliga avgångsbetyget är i princip en omvänd spegelbild av hur Sverige presterar i PISA-undersökningen. När de svenska PISA-resultaten var som bäst (första gången testerna gjordes år 2000) var det genomsnittliga avgångsvärdet cirka 201 poäng (högsta möjliga är 320). De genomsnittliga avgångsbetygen stiger i stort sett kontinuerligt år från år, medan det motsatta gäller för PISA-resultaten. Det ge-

nomsnittliga avgångsbetyget ökar med cirka 5 procent (vilket motsvarar cirka 0,15 standardavvikelseenheter) samtidigt som PISA-resultatet faller med cirka 6 procent. Detta är det kanske kraftfullaste belägget vi har för betygsinflation i den svenska grundskolan under 2000-talet.

### PISA-testet för kreativitet och problemlösningsförmåga

Vid PISA-mätningen år 2003 introducerades för första gången ett separat delmoment ämnat att testa eleverns problemlösningsförmåga (OECD 2014b). Detta moment ingick inte i de PISA-tester som genomfördes 2006 och 2009. Eftersom syftet med PISA är att utvärdera hur väl de nationella utbildningssystemen förbereder elever för högre studier och kommande arbetsliv är det relevant att även testa kreativitet och problemlösningsförmåga. Detta kan ses som ett test på elevernas förmåga att praktiskt använda de formella kunskaper som mäts i testen i matematik, naturvetenskap och läsförståelse.

År 2012 återinfördes problemlösningsdelen i PISA, men nu som en integrerad fjärde modul utöver testen i matematik, läsförståelse och naturvetenskap. Provpuppgifterna utgår från vardagsnära problem som inte har direkt koppling till skolans ämnen, men indirekt är goda



ämneskunskaper viktiga för att kunna lösa provuppgifterna. År 2012 utfördes proven på dator, medan de år 2003 utfördes med papper och penna. Resultaten för de två åren är därför inte strikt jämförbara, vilket gör att vi väljer att fokusera på 2012 års mätning eftersom denna på ett mer uttömmande sätt prövar elevernas kreativa förmågor (OECD 2014b, s. 33).

Då vi inte kan jämföra de svenska elevernas problemlösningsförmåga över tid så analyserar vi istället medelvärdespoängen i jämförelse med OECD-snittet. Medelvärdet för OECD i problemlösningsmomentet är 500 poäng. Sveriges poäng var 491, dvs. under OECD-snittet. Sverige placerar sig på tjugonde plats av 28 deltagande OECD-länder. I Tabell 5 redovisas de länder som presterar bättre än Sverige. Utöver 19 OECD-länder är det Singapore, Taiwan och Kina. Även i detta test ligger de fem asiatiska länderna klart i topp.

I provet skiljer man på statiska och interaktiva uppgifter. I de statiska uppgifterna får eleven all information som behövs för att lösa problemet från början. I de interaktiva uppgifterna krävs att eleven bearbetar informationen för att kunna gå vidare och lösa problemet. När hänsyn tas till båda delarna samtidigt är den totala andelen rätta svar för svenska elever 43,8 procent, vilket är lägre än OECD-snittets 45 procent.

När lösningsfrekvensen delas upp på statiska respektive interaktiva uppgifter ser spridningen i resultatet annorlunda ut. De svenska eleverna klarar de statiska uppgifterna bättre än de interaktiva. För att klara de senare krävs en högre grad av kontroll och reflektion. Sverige presterar 0,6 procentenheter bättre än OECD-snittet på de statiska uppgifterna, men 2,2 procentenheter sämre än OECD-snittet på de interaktiva uppgifterna (OECD 2014b, s. 166).

De svenska resultaten på detta prov ger således inte stöd för det ibland framförda påståendet att svenska elever eventuellt skulle kunna kompensera svaga resultat på rena kunskaps- och färdighetstest med en större kreativ förmåga än elever i andra länder.

Slutligen visar vi hur väl OECD-ländernas resultat samvarierar över de fyra olika delmomenten. I Tabell 6 presenteras korrelationskoefficienterna för ländernas rangplaceringar i respektive moment.

Rangplaceringarna i de olika delmomenten är starkt positivt korrelerade. Problemlösningsmomentet är dock svagast korrelerat med resultaten från de tre andra delmomenten, vilket indikerar att problemlösningsmomentet delvis testar andra förmågor än de andra delmomenten och därmed har ett självständigt värde.

**Tabell 5:** Länder som har bättre resultat än Sverige i PISA:s digitala problemlösningsstest 2012.

Land	Poäng	Land	Poäng
Singapore	562	Nederländerna	511
Sydkorea	561	Italien	510
Japan	552	Tjeckien	509
Kina-Shanghai	536	Tyskland	509
Taiwan	534	USA	508
Kanada	526	Belgien	508
Australien	523	Österrike	506
Finland	523	Norge	503
Storbritannien	517	Irland	498
Estland	515	Danmark	497
Frankrike	511	Portugal	494

Källa: OECD (2014b).

**Tabell 6:** Korrelationen mellan de olika OECD-ländernas placering i PISA på de fyra områdena som testades 2012.

	Mate- matik	Natur- vetenskap	Läs- förståelse
Natur- vetenskap	0,93		
Läsförståelse	0,84	0,88	
Problemlösning	0,72	0,73	0,79

**Anm.:** Korrelationskoefficienterna är beräknade för länder med medelvärden för samtliga fyra delområden. En perfekt korrelation, det vill säga om alla länders rangplaceringar är exakt densamma på två delområden, ger en korrelationskoefficient som är lika med 1. Korrelationerna baseras på 28 OECD-länder. För Storbritannien används Englands resultat vid problemlösningsmomentet på grund av att Storbritanniens medelvärde saknas.

Källa: OECD (2001, 2004, 2007, 2010, 2013a, 2014b).

## TRENDS IN INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY, TIMSS

Till skillnad från OECD:s PISA-studie började International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) genomföra internationella tester redan i början av 1960-talet. I de tidiga studierna deltog bara ett fåtal länder, vilket minskar möjligheterna att identifiera längre resultattrender. Sedan 1995 är dock IEA:s länderjämförelser mer frekventa och antalet länder som deltar i undersökningarna är också fler än tidigare.

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) är en av de internationella jämförelser som administreras av IEA. TIMSS genomförs vart fjärde år och testar elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap. Testet genomförs för elever i årskurs 4 och årskurs 8. Den senast publicerade jämförelsen genomfördes 2011 och resultaten från nästa jämförelse väntas bli offentliga i slutet av 2016. Sverige har deltagit i de båda senaste undersökningarna. I detta avsnitt redovisar vi resultatutvecklingen för svenska fjärde- och

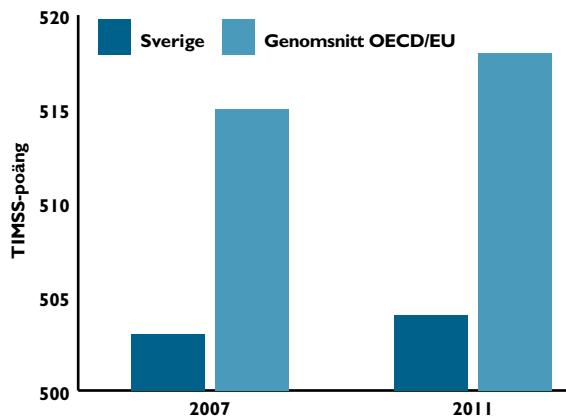
åttondeklassare i TIMSS matematik- och naturvetenskapstester.

### TIMSS matematik

Sveriges fjärdeklassare deltog 2007 och 2011 i TIMSS undersökning i både matematik och naturvetenskap. På samma sätt som i PISA standardiserades det internationella medelvärdet till 500 skalpoäng första gången undersökningen genomfördes (1995). Detta gäller både för årskurs 4 och 8. Medelvärdet har förändrats i senare undersökningar, vilket delvis beror på att de deltagande ländernas resultat har förändrats och delvis på att det inte är exakt samma länder som deltar vid respektive mätning (Skolverket 2012a, s. 30). Skalan skiljer sig också något från den som tillämpas i PISA, vilket innebär att en TIMSS/IEA-poäng är något mindre värd än en PISA-poäng (Gustafsson m.fl. 2016).

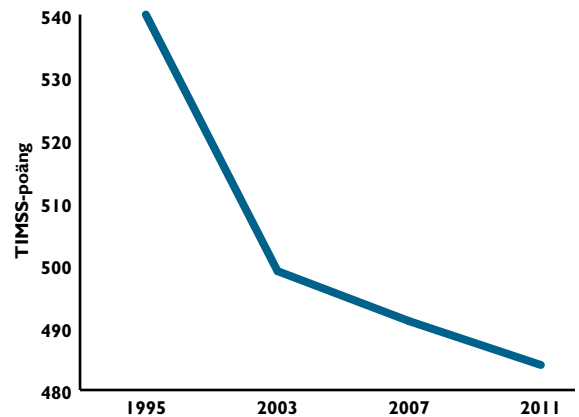
Då det bara finns två datapunkter för TIMSS matematik i årskurs 4 går det inte att identifiera en eventuell trend. Figur 10 visar att genom-

**Figur 10:** Sveriges respektive EU/OECD:s genomsnittspoäng i TIMSS matematik, årskurs 4 år 2007 och 2011.



Källa: Mullis m.fl. (2012a) och Skolverket (2008, 2012a).

**Figur 11:** Sveriges genomsnittspoäng 1995–2011 för elever i årskurs 8 i TIMSS matematik.

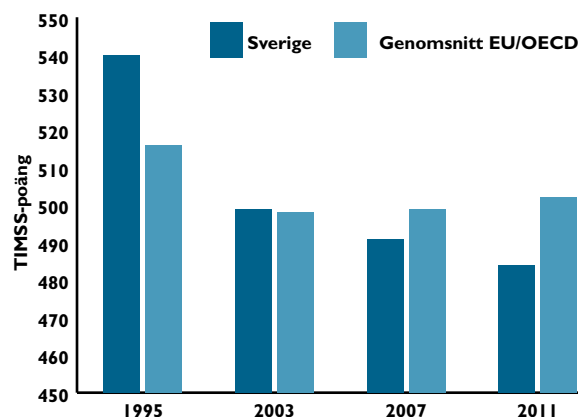


Källa: Skolverket (2004b, 2008, 2012a).

**Figur 12:** Sveriges och EU/OECD:s genomsnittspoäng 1995–2011 för elever i årskurs 8 i TIMSS matematik.

**Anm.:** EU/OECD-snittet baseras på egenberäknade aritmetiska medelvärden för år 1995 och 2003 då dessa uppgifter saknas i Skolverkets rapporter och de internationella rapporterna.

**Källa:** Mullis m.fl. (2004a, 2008a, 2012a) och Skolverket (2008, 2012a).



snittsresultatet från matematiktestet i princip är oförändrat mellan 2007 och 2011. Medelpoängen var 503 år 2007 och 504 år 2011, vilket innebär att svenska fjärdeklassare ligger precis över det internationella genomsnittet. Däremot ligger de svenska fjärdeklassarna vid båda mätillfällena 12 poäng lägre än snittet bland de deltagande EU/OECD-länderna.<sup>12</sup>

Svenska åttondeklassare har däremot deltagit i TIMSS-proven vid samtliga tillfällen sedan 1995. Det är därför möjligt att jämföra genomsnittsresultatet för svenska åttondeklassares resultat under en längre period. Figur 11 visar utvecklingen. Nedgången är mycket kraftig, särskilt mellan 1995 och 2003. Nedgången har dock fortsatt efter 2003 om än i långsammare takt.

År 1995 låg det svenska genomsnittet på 540 poäng, vilket är klart bättre än det internationella medelvärdet på 500 poäng och EU/OECD-ländernas medelvärde på 515 poäng.<sup>13</sup> Vid 2003 års mätning hade de svenska elevernas genomsnittsresultat försämrats med 41 poäng, vilket innebär att Sverige bara låg en poäng över medelvärdet för EU/OECD-länderna som då var 498 poäng.<sup>14</sup> Den negativa utvecklingen fortsatte sedan, om än i långsammare takt, med ytterligare försämringar både 2007 och 2011. Från 1995 till 2011 sjönk Sveriges genomsnitt med 56 poäng, vilket är den största absoluta resultatförsämringen bland alla länder som deltar i TIMSS (Skolverket 2012a).<sup>15</sup> Med tanke på att standardavvikelsen i resultaten

är cirka 100 poäng även i TIMSS är det statistiskt sett en mycket stor nedgång.

De fjärdeklassare som gjorde testet 2007 testades sedan på nytt år 2011 i årskurs 8. Denna jämförelse visar en kraftig försämring relativt genomsnittet för andra länder: när eleverna gör testet i årskurs 4 ligger de fyra poäng över snittet, men fyra år senare ligger de 16 poäng under det internationella genomsnittet. Detta antyder att bristerna i matematikundervisningen är större under grundskolans senare del.

För att få ytterligare perspektiv på den svenska utvecklingen jämför vi resultatnedgången för Sverige med motsvarande utveckling för genomsnittet bland EU/OECD-länderna. För 1995 och 2003 har vi själva beräknat dessa medelvärden baserat på de länder som deltagit. Eftersom de länder som deltar varierar mellan testtillfällena är inte detta medelvärde helt representativt för hela tidsperioden. Resultaten för Sverige och EU/OECD är därför inte strikt jämförbara, men de ger ändå en god indikation på hur Sverige utvecklas i jämförelse med andra höginkomstländer. Jämförelsen presenteras i Figur 12. Den visar tydligt att svenska åttondeklassares matematikkunskaper faller relativt EU/OECD-snittet. Från att 1995 ha legat 25 poäng högre än genomsnittet i EU/OECD faller den svenska nivån till EU/OECDs genomsnitt 2003. Därefter börjar Sverige släpa efter EU/OECD. Medan genomsnittet i EU/OECD förbättras något både 2007 och

2011 fortsätter det svenska genomsnittet att falla och år 2011 är det svenska genomsnittet 18 poäng lägre än EU/OECDs.

TIMSS undersökning redovisar även hur stor andel av eleverna som uppnår olika kunskapsnivåer i testerna. För att nå en viss kunskapsnivå krävs att eleven dels har uppnått ett visst antal poäng, dels att eleven klarat av att lösa vissa uppgifter som är speciellt utformade för att mäta hur väl en elev förstår matematik. TIMSS definierar fyra kunskapsnivåer: elementär nivå (400–474 poäng), medelgod nivå (475–549 poäng), hög nivå (550–624 poäng) och avancerad nivå ( $\geq 625$  poäng).

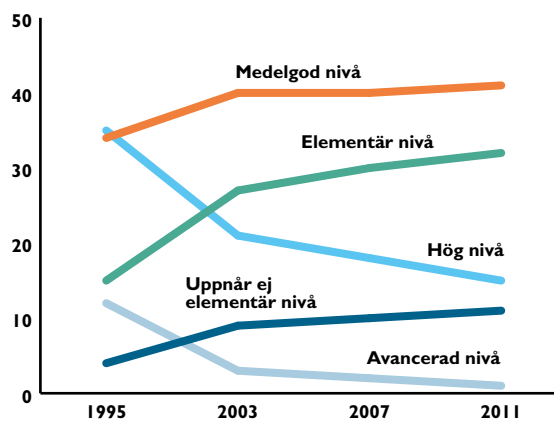
Ytterligare insikter om den svenska utvecklingen kan därför erhållas genom att se hur stor andel av de svenska eleverna som presterar på en viss nivå och hur andelarna förändras över tiden. Figur 13 visar hur stor andel av de svenska eleverna som uppnår respektive kunskapsnivå vid testerna 1995, 2003, 2007 och 2011.

Ur figuren framgår att andelen elever som når de högsta kunskapsnivåerna har fallit dramatiskt sedan 1995. År 1995 var andelen elever som presterade på avancerad nivå 12 procent.

Andelen föll kraftigt till 3 procent redan 2003 och 2011 var det bara var hundrade elev som presterade på avancerad nivå. Även den andel som klarade den näst högsta nivån har mer än halverats från 35 till 15 procent av eleverna. År 1995 var således nästan hälften av eleverna på någon av de två högsta nivåerna. Den andelen hade fallit till en sjättedel (16 procent) år 2011. Definitionsmässigt innebär detta att andelen elever på de lägre nivåerna ökat. Särskilt oroande är här att den andel som inte ens når elementär nivå ( $< 400$  poäng) ökat från 4 till 11 procent och att den andel som antingen presterar under eller på elementär nivå ökat från 19 till 43 procent. Mönstret är detsamma som i PISA-matematik, det vill säga att hela fördelningen förskjutits nedåt.

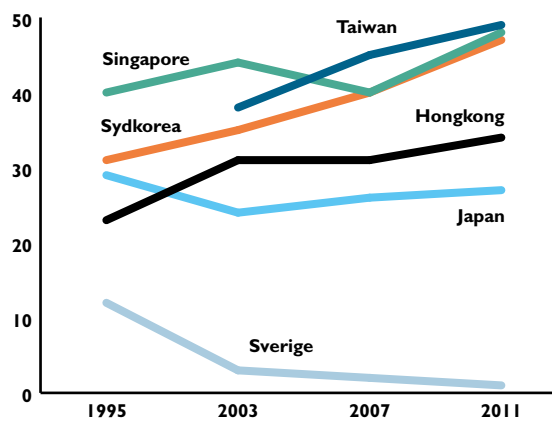
För att få en klarare bild av graden av eftersläpning i toppen kommer vi nu att jämföra svenska elevers resultat med resultaten i de fem bästa länderna mätt som den andel av eleverna som når avancerad kunskapsnivå. I TIMSS matematik är dessa länder (ordnade efter resultat 2011): Taiwan, Singapore, Sydkorea, Hongkong och Japan. Figur 14 visar hur andelen elever som

**Figur 13:** Andel svenska elever som når olika kunskapsnivåer i årskurs 8 i TIMSS matematik, 1995–2011 (procent).



Källa: Skolverket (2012a).

**Figur 14:** Andel elever som når den avancerade kunskapsnivån i årskurs 8 jämfört med de fem bästa länderna i TIMSS matematik, 1995–2011 (procent).



Källa: Mullis m.fl. (2012a).

**Tabell 7:** USA jämfört med Sverige i TIMSS matematik 2011, uppdelat på poängpercentiler.

TIMSS	Percentil						
Årskurs 4	5e	10e	25e	50e	75e	90e	95e
Sverige	388	416	462	507	549	587	610
USA	410	440	492	544	593	635	660
USA–Sverige	22	24	30	37	44	48	50

TIMSS	Percentil						
Årskurs 8	5e	10e	25e	50e	75e	90e	95e
Sverige	368	395	440	487	532	569	590
USA	381	409	457	511	562	607	635
Sverige–USA	–13	–14	–17	–24	–30	–38	–45

**Anm.:** Tabellen är inspirerad av en presentation gjord av Jonas Vlachos.

**Källa:** Mullis m.fl. (2012a).

**Tabell 8:** USA jämfört med Sverige i TIMSS matematik i årskurs 8 år 1995, uppdelat på poängpercentiler.

TIMSS	Percentil				
Årskurs 8	5e	25e	50e	75e	95e
Sverige	384	460	515	579	661
USA	356	435	494	563	653
Sverige–USA	+19	+25	+21	+16	+8

**Anm.:** I rapporten som redovisar resultatet av 1995-års TIMSS-undersökning visas inte den 10e respektive 90e percentilen. Det bör också noteras att det svenska medelvärdet, enligt denna rapport, år 1995 är 519. Detta spelar dock ingen roll för percentiljämförelsen mellan USA och Sverige..

**Källa:** Beaton m.fl. (1996).

när den avancerade kunskapsnivån utvecklas i dessa länder och hur deras utveckling förhåller sig till Sverige. Dels är det slående att andelen är av en helt annan storleksordning, dels går det inte att urskilja någon nedåtgående trend i något av länderna.

En annan intressant jämförelse som kan göras är mellan Sverige och USA. Trots att de båda länderna är förhållandevis lika vad gäller genomsnittlig utbildnings-, inkomst- och teknisk utvecklingsnivå, så är spridningen i inkomster och utbildning större i USA. Likaså är de sociala

skyddsnäten svagare och helprivata skolor där föräldrarna står för kostnaden är vanliga. Av dessa anledningar bör vi förvänta oss att USA dels har stor resultatspridning bland sina elever, dels att deras sämsta elever har särskilt svaga skolresultat. I Tabell 7 och 8 jämförs TIMSS-resultaten för svenska och amerikanska elever uppdelade i percentiler vid den första respektive sista mätningen.

Av Tabell 7 framgår att spridningen mellan toppen och botten, mätt som poängskillnaden mellan den 95:e och 5:e percentilen, är större

i USA än i Sverige både 2011 och 1995 (endast årskurs 8).<sup>16</sup> År 1995 förklaras detta av att de svagaste eleverna i USA är klart sämre än de svagaste eleverna i Sverige. Så är dock inte längre fallet 2011: de svagaste eleverna i USA är nu klart bättre än de svagaste svenska eleverna både i årskurs 4 och årskurs 8. Den större spridningen mellan USA och Sverige förklaras år 2011 enbart av att de bästa eleverna i USA är relativt sett ännu bättre än de bästa eleverna i Sverige.

Tabell 7 visar också att de amerikanska eleverna år 2011 genomgående presterade bättre än de svenska i motsvarande percentiler både i årskurs 4 och årskurs 8. Detta står i bjärt kontrast till 1995 års resultat för årskurs 8 då svenska elever presterade bättre än de amerikanska i samtliga jämförda percentiler (Tabell 8).

### TIMSS naturvetenskap

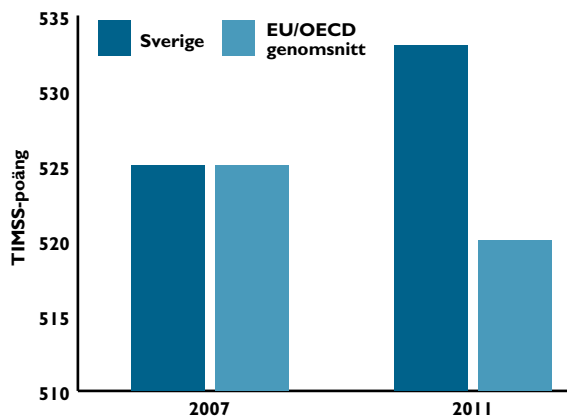
Sverige har även deltagit i TIMSS naturvetenskapliga del. För årskurs 8 vid varje tillfälle sedan 1995, men för årskurs 4 endast vid de två senaste testtillfällena, det vill säga 2007 och 2011. Som framgår av Figur 15 presterar de svenska eleverna i årskurs 4 förhållandevis väl jämfört med EU/OECD-snittet. Sveriges medelpoäng var

525 år 2007 och 533 år 2011. År 2007 ligger svenska fjärdeklassare på exakt samma nivå som EU/OECD-snittet och 2011 är det svenska genomsnittet 13 poäng bättre än EU/OECDs och den svenska nivån har förbättrats medan EU/OECD-snittet sjunkit.

Den positiva bilden av de svenska elevernas genomsnittsresultat för fjärdeklassarna kvarstår dock inte för åttondeklassarna. Här upprepas i princip samma mönster som i TIMSS matematik. Som framgår av Figur 16 presterade svenska elever år 1995 en bra bit över det internationella medelvärdet på 500 poäng. Resultatet föll brant från 1995 till 2003. Försämringen fortsatte sedan om än i långsammare takt 2007 och 2011. Från 1995 till 2011 sjönk genomsnittsresultatet med 43 poäng. Det är visserligen inte ett lika stort poängtapp som i matematik (56 poäng), men det är trots detta den största försämringen av alla länder som deltog i TIMSS naturvetenskap både 1995 och 2011.<sup>17</sup>

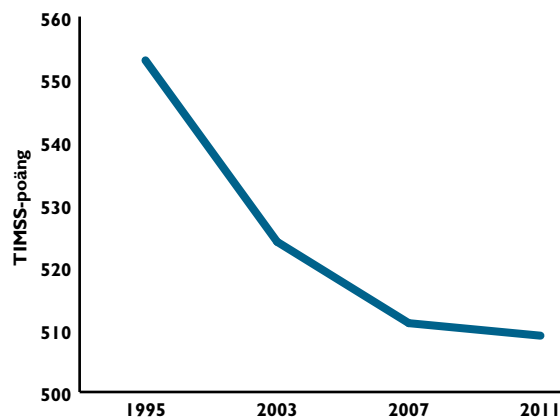
Precis som i matematiktestet, testades de elever som gick i årskurs 4 år 2007 i årskurs 8 år 2011. I årskurs 4 presterade eleverna exakt som EU/OECD-snittet men de släpar sedan efter vad gäller kunskapsinhämtning de kommande fyra

**Figur 15:** Sveriges och EU/OECDs genomsnittspoäng för elever i årskurs 4 i TIMSS naturvetenskap, 2007 och 2011.



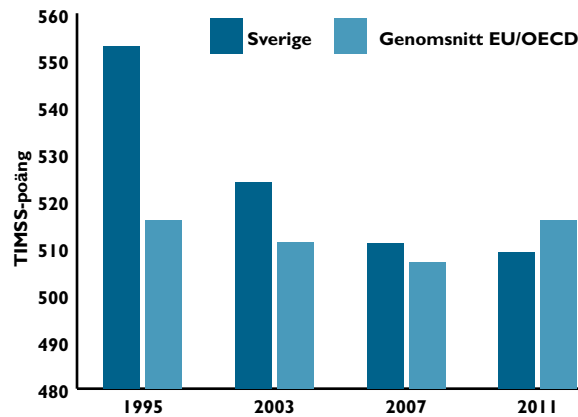
Källa: Mullis m.fl. (2012b) och Skolverket (2008, 2012a).

**Figur 16:** Sveriges genomsnittspoäng över tid för elever i årskurs 8 i TIMSS naturvetenskap 1995–2011.



Källa: Skolverket (2004b, 2008, 2012a).

**Figur 17:** Sveriges och EU/OECDs genomsnittspoäng 1995–2011 för elever i årskurs 8 i TIMSS naturvetenskap.



**Anm.:** EU/OECD-snittet baseras på egenberäknade aritmetiska medelvärden för år 1995 och 2003 då dessa uppgifter saknas i Skolverkets rapporter och de internationella rapporterna.

**Källa:** Mullis m.fl. (2004b, 2008b, 2012b) och Skolverket (2008, 2012a).

åren. Detta kan ses som ytterligare en indikation på att den svenska grundskolans problem är särskilt allvarliga under den senare delen av grundskoleutbildningen.

I Figur 17 presenteras hur de svenska testresultaten i TIMSS naturvetenskap i årskurs 8 utvecklas jämfört med EU/OECD-genomsnittet.<sup>18</sup> Precis som i TIMSS matematik presterade svenska åttondeklassare relativt väl år 1995 jämfört med andra EU/OECD-länder. Trots det branta fallet är svenska åttondeklassare fortfarande något bättre än EU/OECD-genomsnittet både 2003 och 2007. År 2011 faller resultatet ytterligare medan det sker en viss uppgång i EU/OECD-snittet, vilket gör att Sverige hamnar under EU/OECDs genomsnitt även i TIMSS naturvetenskap.

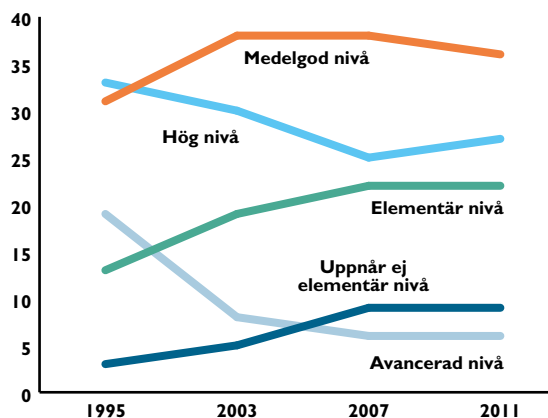
Den analys vi gjorde för de bästa eleverna i matematiktestet kan också göras för TIMSS naturvetenskap. Uppdelningen i kunskapsnivåer görs på precis samma sätt: elementär nivå (400–474 poäng), medelgod nivå (475–549 poäng), hög nivå (550–624 poäng) och avancerad nivå ( $\geq 625$  poäng).

I Figur 18 presenteras hur andelen svenska elever på respektive kunskapsnivå i årskurs 8 utvecklats från 1995 till 2011. I likhet med resultaten i TIMSS matematik har andelen elever som uppnår hög eller avancerad nivå fallit. Andelen som når avancerad nivå sjunker från 19 till 6 procent från 1995 till 2011. Nästan hela fallet

sker mellan 1995 och 2003, då andelen minskar med 11 procentenheter. Andelen elever som når den näst högsta nivån sjunker också, men här sker en viss återhämtning 2007 och 2011. Andelen elever som inte når upp till den elementära nivån har trefaldigats från 3 procent 1995 till 9 procent år 2011.

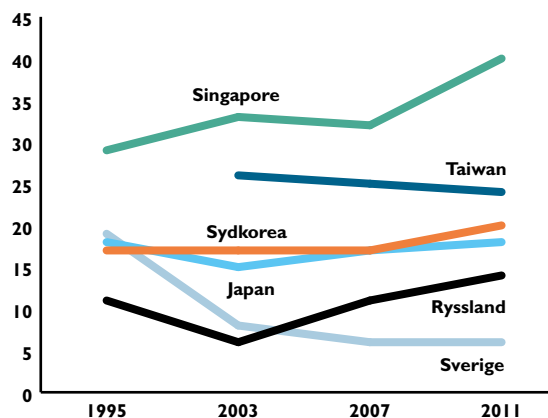
Hur stor andel av eleverna når då den avancerade nivån i de länder som presterar bäst? De fem länder som har störst andel elever som når den avancerade nivån är Singapore, Taiwan, Sydkorea, Japan och Ryssland. I Figur 19 jämförs utvecklingen för andelen elever i årskurs 8 på den avancerade nivån med utvecklingen för motsvarande andel i de fem länder som presterar bäst 2011. År 1995 var den svenska andelen på den avancerade nivån något högre än i tre av de fem länderna medan Singapore stod i särklass. 2011 var andelen i Ryssland, som har lägst elevandel som når avancerad nivå av de fem länderna i topp, mer än dubbelt så hög andel som Sverige. Singapore, som är i särklass bäst, förbättrar sig vid varje testtillfälle utom ett, trots att de börjar på en hög nivå. Andelen på avancerad nivå går från att vara 50 procent högre än i Sverige 1995 till att bli 670 procent högre än i Sverige 2011. Utvecklingen vad gäller den avancerade nivån är således starkt negativ; fallet i procentenheter är till och med större än i TIMSS matematik.

**Figur 18:** Andel svenska elever som når olika kunskapsnivåer i årskurs 8 i TIMSS naturvetenskap, 1995–2011 (procent).



Källa: Skolverket (2012a).

**Figur 19:** Andel elever som når den avancerade kunskapsnivån i årskurs 8 jämfört med de fem bästa länderna i TIMSS naturvetenskap, 1995–2011 (procent).



Källa: Mullis m.fl. (2012b).

## TIMSS Advanced

Hittills har detta avsnitt fokuserat på TIMSS undersökningar av matematiska och naturvetenskapliga kunskaper i grundskolan. Därutöver genomför TIMSS även jämförbara kunskapsmätningar för elever på gymnasienivå. Denna undersökning går under namnet TIMSS Advanced. I denna studie testas sistaårselever på gymnasiet i matematik och fysik (Skolverket 2009a). Sverige har deltagit vid två tillfällen: 1995 och 2008. Rättvisande jämförelser mellan de två testtillfällena är möjliga. En tredje testomgång genomfördes år 2015. Resultaten därifrån kommer att presenteras under år 2016.

I den första mätningen av TIMSS Advanced (1995) definierades tre olika undersökningsgrupper:

- elever i samtliga avgångsklasser
- matematikgruppen (specialistundersökning)
- fysikgruppen (specialistundersökning)

Den första gruppen utgörs av alla elever i gymnasieskolans sista årskurs som någon gång läst matematik och/eller fysik, medan de andra två

innefattar de elever som genomgått gymnasieskolans utbildningsprogram med särskilt fokus på matematik och fysik (Skolverket 1998). I TIMSS 1995 var urvalsgruppen densamma för specialistgruppen i matematik och fysik.

Vid den första mätningen deltog 21 länder, varav åtta uppfyllde kraven för deltagande och urval. I de två specialistgrupperna deltog endast 16 länder. Tio länder uppfyllde jämförbarhetskriterierna i matematik och elva länder uppfyllde dem i fysik.

Oavsett vilken urvalsgrupp som undersöks så presterade Sverige väl i TIMSS Advanced 1995. I gruppen ”samtliga avgångsklasser” hade Sverige bäst resultat av alla deltagande länder som uppfyllde jämförbarhetskriterierna.<sup>19</sup> Det internationella medelvärdet för de 21 deltagande länderna normerades till 500 poäng och Sveriges medelpoäng blev 552.<sup>20</sup> Dessutom nådde de fem procent bästa svenska eleverna särskilt höga resultat i fysik relativt de bästa eleverna i andra länder och i matematik var Frankrike och Kanada de enda länder där de fem procent bästa var signifikant bättre än de fem procent bästa i Sverige (Skolverket 1998).



Svenska elever presterar också väl i 1995 års specialistundersökningar i matematik och fysik. Endast två länder är signifikant bättre än Sverige vad gäller specialistkunskaper i matematik: Frankrike och Schweiz. Sveriges genomsnittspoäng är 512 (jämfört med det internationella medelvärdet på 500). I fysik presterar Sverige i topp tillsammans med Norge.<sup>21</sup> Sveriges genomsnittspoäng är 573 (jämfört med det internationella medelvärdet på 500 poäng).

TIMSS Advanced genomfördes återigen 2008. En mindre skillnad jämfört med 1995 är att en elev som deltog i det ena momentet ej tilläts delta i det andra. En annan skillnad är att studien endast gjordes för elever med inriktning på naturvetenskap och teknik.<sup>22</sup> Studien syftar till elever som läser gymnasieskolans mest avancerade kurser i matematik och fysik. Endast tio länder deltog, vilket kan jämföras med TIMSS Advanced 1995 där 16 länder deltog.<sup>23</sup> Dock är det bara tre länder utöver Sverige som deltog vid båda testtillfällena: Ryssland, Slovenien och Italien (i matematik) och Ryssland, Slovenien och Norge (i fysik). Från Skolverkets rapport (Skolverket 2009) framgår att målgruppens andel av årskullen dels varierar mellan länderna, dels att den har minskat i Sverige mellan 1995 och 2008. Med andra ord var det färre svenska elever som läste dessa avancerade matematik-, och fysikkurser på gymnasiet år 2008 jämfört

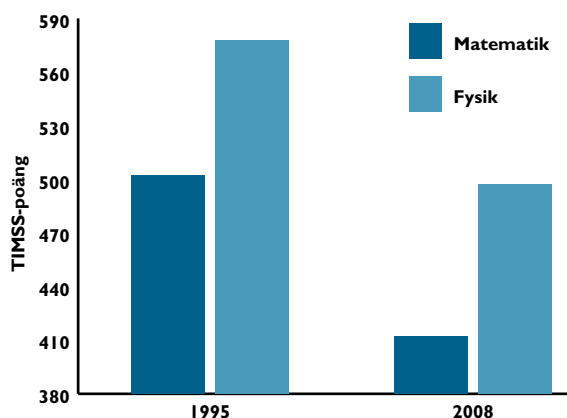
med 1995. Till exempel halverades andelen elever som läste kursen Matematik E på gymnasiet mellan 1999 och 2008. Enligt Kornhall (2012, s. 20–21) var minskningen mycket stor:

*Det är inte längre obligatoriskt för svenska elever som läser naturvetenskap och teknik på gymnasiet att läsa fortsättningskurser i matematik eller fysik. Eftersom elever i hög grad väljer bort dessa, som de uppfattar som »svåra« kurser, är det nu 80 procent färre som kan vara med i testen jämfört med innan kursgymnasiet infördes.*

Sveriges resultatförändring mellan de två mätidpunkterna är dramatisk, både i fysik och matematik. I Figur 20 redovisas resultatförändringen för svenska elever mellan 1995 och 2008. Den mörkblå stapeln visar genomsnittspoängen för matematik medan den ljusblå visar genomsnittspoängen för fysik.

Sveriges genomsnittresultat i matematik föll med 90 poäng mellan 1995 och 2008. Trots att bara tre andra länder deltog vid båda undersökningstillfällena är resultatförändringen för Sverige utomordentligt stor relativt de andra tre länderna. Landet med näst störst försämring efter Sverige är Italien, med 34 poängs försämring. Fallet i fysikkunskaper från 1995 till 2008

**Figur 20:** Sveriges genomsnittspoäng i matematik och fysik i TIMSS Advanced 1995 och 2008.



**Anm.:** Resultaten för 1995 har skalats om för att kunna jämföras med 2008-års undersökning. Sveriges resultat år 1995 är därför 502 poäng istället för 512 i matematik, och 578 istället för 573 i fysik.

**Källa:** Skolverket (2009a).

**Tabell 9:** Andel svenska elever som når olika kunskapsnivåer i TIMSS Advanced i matematik, 1995 och 2008 (procent).

Kunskapsnivå i poäng				
År	≤ 474	475–549	550–624	≥ 625
1995	36	34	24	6
2008	71	21	7	1

Källa: Skolverket (2009a).

**Tabell 10:** Andel svenska elever som når olika kunskapsnivåer i TIMSS Advanced i fysik, 1995 och 2008 (procent).

Kunskapsnivå i poäng				
År	≤ 474	475–549	550–624	≥ 625
1995	8	26	41	25
2008	38	32	23	7

Källa: Skolverket (2009a).

är nästan lika stort: 81 poäng. Norge är det land efter Sverige som har störst försämring i fysik med en nedgång på 47 poäng.

Bakom detta kunskapsfall döljer sig en stor omfördelning vad gäller andelen elever på olika kunskapsnivåer. Dessa definieras precis som i TIMSS undersökningar för årskurs 4 och 8 men med skillnaden att den elementära nivån är exkluderad. Det vill säga: under medelgod nivå (≤ 474 poäng), medelgod nivå (475–549 poäng), hög nivå (550–624 poäng) och avancerad nivå (≥ 625 poäng). Tabell 9 och 10 visar hur dessa andelar har förändrats för matematik och fysik mellan 1995 och 2008.

Tabellerna visar ett dramatiskt fall i andelen elever som når den högsta men också den näst högsta nivån. Endast var hundra elev nådde avancerad nivå och andelen är densamma även för elever som läst Matematik E. Andelen elever som uppnådde avancerad eller hög nivå i matematik föll från 30 till 8 procent från 1995 till 2008, det vill säga med nästan tre fjärdelar. I fysik var andelen elever som nådde de två högsta kunskapsnivåerna så hög som 66 procent 1995, vilken mer än halverades till 30 procent 2008. Andelen som inte uppnår den medelgoda nivån i

matematik fördubblades mellan 1995 och 2008; mer än sju av tio elever i avgångsklassen i gymnasiet med teknisk-naturvetenskaplig inriktning uppnådde inte medelgoda resultat i matematik år 2008. I fysik var motsvarande andel nästa fyra av tio, en femfaldig ökning jämfört med 1995.

Detta utomordentligt stora fall från 1995 till 2008 inträffar trots att andelen elever som läste ett gymnasieprogram med en inriktning mot naturvetenskap/teknik halverades mellan 1995 och 2008. Detta borde i sig ha haft en positiv effekt på resultatet så länge den mindre andel som valde en inriktning mot teknik/naturvetenskap 2008 i genomsnitt hade bättre förutsättningar än den dubbelt så stora andel som gjorde samma val 1995.

För att få perspektiv på hur svaga resultaten är kan nämnas att 24 procent av eleverna i Ryssland uppnådde avancerad nivå 2008. I Iran och Libanon nådde 11 respektive nio procent avancerad nivå. Andelen som inte nådde medelgod nivå är lägst i Nederländerna med fem procent. Denna andel är också låg i Libanon (12 procent) och Ryssland (17 procent).<sup>24</sup> Filippinerna var det enda av de deltagande länderna med en lägre andel som inte uppnådde medelgod nivå.

## PROGRESS IN INTERNATIONAL READING LITERACY STUDY, PIRLS

Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) är ännu ett internationellt test som administreras av IEA, och som genomförs vart femte år. Testet syftar till att mäta elevers läskunnighet (eng. *literacy*) i årskurs 4 och till att få fram internationellt jämförbara mått på elevers läskunnighet i olika länder. Vid den första mätningen år 2001 deltog även elever i årskurs 3. Undersökningen har hittills genomförts och redovisats vid tre tillfällen. En fjärde testomgång har genomförts och resultaten från denna kommer att offentliggöras i slutet av 2016. Sverige har deltagit i PIRLS vid samtliga tillfällen.

Vid det första testtillfället 2001 deltog 35 länder och svenska elever i årskurs 4 presterade alla bäst. Sedan dess har svenska elevers resultat fallit. Figur 21 visar en nedgång såväl 2006 som 2011 på totalt 19 poäng sedan 2001.

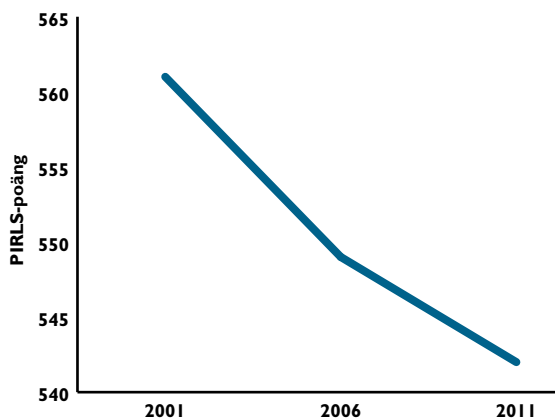
IEA genomförde föregångare till PIRLS åren 1970 och 1991 under namnet *Reading Literacy* (RL). I denna undersökning deltog svenska elever i årskurs 3 och årskurs 8 (Skolverket 2003). Efter som föregångaren RL 1991 syftade till att skapa

jämförbara mått över tid kan resultatet i denna studie jämföras med svenska tredjeklassare år 2001. Sveriges skalpoäng för årskurs 3 i RL:s läsmoment var år 1991 513, vilket minskade till 498 år 2001.

Trots att Sveriges fjärdeklassare presterade bäst av samtliga deltagande länder i PIRLS 2001 tyder nedgången i läskunnighet i årskurs 3 mellan 1991 och 2001 på att försämringen relativt övriga jämförbara länder inleddes redan under 1990-talet (Skolverket 2003, s. 10). Taube (1995) visar dessutom att elever i årskurs 3 hade minst lika god läsförmåga år 1991 som år 1970.<sup>25</sup> Detsamma gällde eleverna i årskurs 8, men då åttondeklassarnas läskunnighet inte testas i PIRLS kan vi inte dra några slutsatser om en eventuell nedåtgående trend även i denna årskurs efter 1991. Sammantaget indikerar RL-studierna att Sveriges tredjeklassare hade en internationellt sett mycket god läskunnighet från början av 1970-talet till och med början av 1990-talet, medan läskunnigheten hos de yngre eleverna minskat i betydande grad därefter.

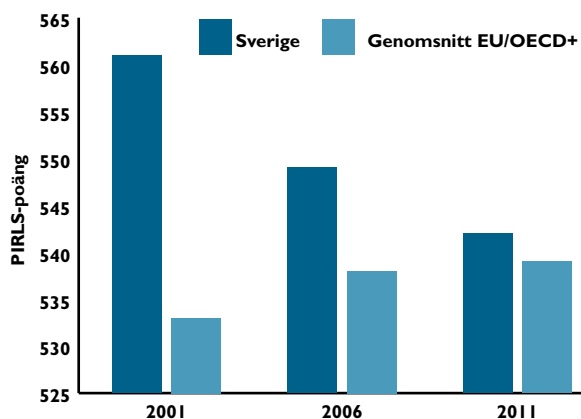
I Figur 22 relateras den svenska resultat-

**Figur 21:** Sveriges genomsnittspoäng för elever i årskurs 4, PIRLS läsförståelse, 2001–2011.



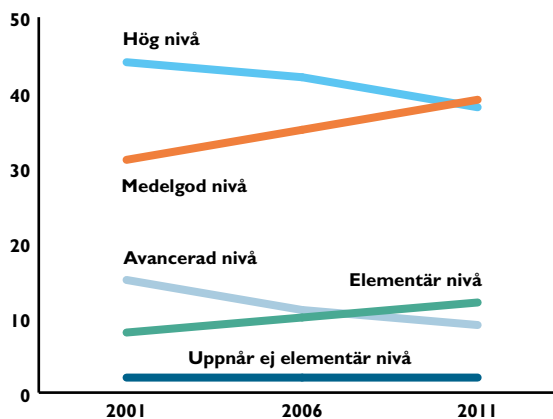
Källa: Skolverket (2012b).

**Figur 22:** Sveriges och EU/OECD:s genomsnittspoäng för elever i årskurs 4, PIRLS läsförståelse, 2001–2011.<sup>26</sup>



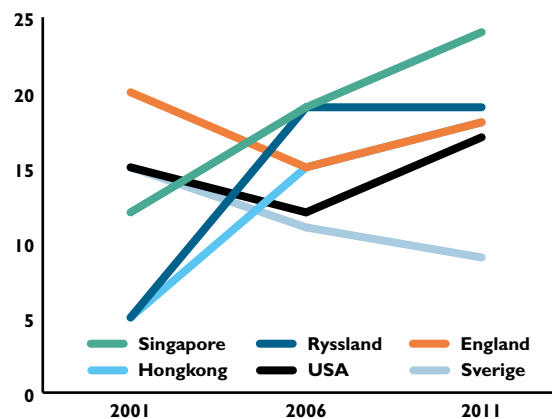
Källa: Skolverket (2012b).

**Figur 23:** Andel svenska elever som når olika kunskapsnivåer i årskurs 4, PIRLS läsförståelse, 2001–2011 (procent).



Källa: Skolverket (2012b).

**Figur 24:** Andel elever som når den högsta kunskapsnivån i årskurs 4 jämfört med de fem bästa länderna i PIRLS läsförståelse, 2001–2011 (procent).



Källa: Mullis m.fl. (2012).

utvecklingen till genomsnittet bland de deltagande länderna i OECD och EU samt ytterligare tre länder – Singapore, Ryssland och Hongkong – då dessa deltagit i samtliga PIRLS-mätningar. Sveriges resultat konvergerar mot genomsnittet för övriga länder som en kombinerad effekt av det svenska resultatfallet och ett stigande genomsnitt för övriga länder. Det svenska försprånget på 28 poäng 2001 hade minskat till endast tre poäng 2011. År 2011 var det 14 länder (av 43) som hade bättre resultat än Sverige och tillsammans med Bulgarien är Sverige det land vars resultat försämrats mest sedan 2001 (Skolverket 2012b).

Även för PIRLS är det möjligt att studera hur resultaten fördelar sig vad gäller vilken kunskapsnivå eleverna uppnår. Uppdelningen är densamma som i TIMSS: elementär nivå (400–474 poäng), medelgod nivå (475–549 poäng), hög nivå (550–624 poäng) och avancerad nivå (≥ 625 poäng). Figur 23 visar, precis som i TIMSS, att andelen elever som uppnår hög eller avancerad nivå har sjunkit. Exempelvis har andelen elever som uppnår den avancerade nivån minskat med 40 procent (från 15 till 9 procent) mellan 2001 och 2011.

Nedgången är dock inte lika kraftig som i TIMSS och till skillnad från TIMSS har heller inte den andel som inte uppnår den elementära nivån ökat utan legat konstant på låga 2 procent. Detta bör tolkas som att svenska elever har goda baskunskaper när det gäller läsning, då de allra flesta fjärdeklassare har grundläggande läskunskaper. Emellertid har det skett omplaceringar av elever från den höga och avancerade kategorin till mellankategorierna. Andelen elever som uppnår den högsta kunskapsnivån har minskat från 15 procent år 2001 till 11 procent år 2006 och sedan till 9 procent år 2011.

Det är viktigt att ha i åtanke att den riktigt stora nedgången i TIMSS sker mellan 1995 och 2003, så ett eventuellt fall även i läskunnsighet under andra halvan av 1990-talet kan inte plockas upp i PIRLS, eftersom den första undersökningen inte genomfördes förrän 2001. Att nedgången i läskunnsighet startade redan tidigare finns det dock starka belägg för i andra undersökningar. För det första föll Sveriges skalpoäng i *Reading Literacy* mellan 1991 och 2001 för elever i årskurs 3. För det andra visar Holmlund m.fl. (2014) att såväl de över tid jäm-

förbara nationella utvärderingar som gjordes för årskurs 9 år 1992 och 2003 (NU-92 och NU-03) och mönstringsresultaten för pojkar indikerar att läskunnigheten var sjunkande redan under 1990-talet.<sup>27</sup>

I Figur 24 presenteras utvecklingen för andelen elever som uppnår avancerad nivå i Sverige jämfört med de fem länder som har högst andel elever som uppnår avancerad nivå 2011: Singapore, Ryssland, England, Hongkong och USA.

2001 hade Sverige näst högst andel elever som uppnådde avancerad nivå. 2011 hade andelen som nådde avancerad nivå stigit kraftigt i Singapore, Hongkong och Ryssland medan den bara förändrats marginellt i USA och England. Samtidigt föll andelen i Sverige, vilket ledde till att andelen elever som nådde den avancerade nivån 2011 var ungefär dubbelt så stor i England,<sup>28</sup> USA, Ryssland och Hongkong och nästan tre gånger så stor i Singapore.

## INTERNATIONAL CIVIC AND CITIZENSHIP EDUCATION STUDY, ICCS

International Civic and Citizenship Education Study (ICCS) är ännu en internationell undersökning som utförs av IEA. Den avser att mäta elevers kunskaper, attityder och värderingar såväl som samtida och framtida engagemang i

samhällsfrågor och demokrati. Studien genomfördes år 2009 för elever i årskurs 8. Den har en föregångare, CIVED, som genomfördes 1999 (Skolverket 2010b).

Sverige är enligt ICCS det femte bästa landet av

**Tabell 11:** Jämförelse mellan Sveriges och andra länders skalpoäng i ICCS (2009) och CIVED (1999).

Land	ICCS 2009	CIVED 1999	Skillnad
Bulgarien	88	99	-11
Chile	90	89	+1
Colombia	85	89	-4
England	90	96	-6
Estland	95	94	+1
Finland	109	108	+1
Italien	100	105	-5
Lettland	91	92	-1
Litauen	94	94	0
Polen	103	112	-9
Schweiz	94	96	-2
Slovakien	97	107	-10
<b>Sverige</b>	<b>98</b>	<b>97</b>	<b>+1</b>
Tjeckien	94	103	-9
Genomsnitt	95	98	-3

Källa: Skolverket (2010b, s. 124).

de 35 länder som deltog i undersökningen 2009. Om man vill jämföra detta resultat med CIVED som gjordes 1999 så måste ett antal reservationer göras. För att kunna göra en rimlig jämförelse har 15 frågor återanvänts från 1999. Dessa är mer av fakta- än av analytisk karaktär. Dessutom ska det beaktas att genomsnittsåldern för eleverna som gjorde ICSS 2009 var högre än för de som skrev CIVED (1999). I Tabell 11 jämförs resultatet för Sverige med de 13 andra länder som deltog både i CIVED 1999 och ICSS 2009.

Det svenska resultatet är i stort sett oförändrat och indikerar att svenska elever varken är bättre eller sämre tio år efter att CIVED genomfördes. Dock förbättrar sig det svenska resultatet relativt andra länder från 1999 till 2009, från att ha legat en poäng under genomsnittet 1999 hamnar det tre poäng över snittet 2009. Eftersom relativt få uppgifter går att återanvända är förbättringen emellertid högst osäker (Skolverket 2010b).

## YTTERLIGARE EN INTERNATIONELL JÄMFÖRELSE

Baserat på en sammanställning av internationella tester i matematik, läskunnighet och naturvetenskap mellan 1995 och 2009 skattar Hanushek, Peterson och Woessmann (2012) den årliga förändringstakten i de ingående ländernas testresultat.<sup>29</sup> En fördel med deras sätt att analysera utvecklingen av internationella testresultat är att hänsyn tas till alla relevanta mätningar samtidigt.

Hanushek m.fl. visar dels att förändringstakten för svenska elever är negativ i samtliga fall,

dels att den är mest negativ av samtliga 49 länder som ingår i undersökningen. Detta är, utöver det vi redovisat ovan, ett starkt belägg för att Sveriges resultat i internationella jämförelser följer en systematisk nedåtgående trend under den relevanta mätperioden. Det finns dessutom risk för att trenden är underskattad eftersom 2011 års mätning, där Sveriges resultat fortsatte att försämrats i samtliga mätningar, inte är inkluderad i denna jämförelse.

## BEGRÄNSNINGAR I DE INTERNATIONELLA STUDIERNAS

De internationellt jämförbara testresultat vi redovisat i de föregående avsnitten förefaller entydiga: svenska elever har försämrats i nästan alla testbara discipliner, både i absoluta tal och relativt andra länder, och fallet är särskilt tydligt vid en jämförelse av de elever som presterar allra bäst i de olika länderna. Samtidigt har svenska elevers avgångsbetyg i årskurs 9 i genomsnitt ökat, vilket indikerar betygsinflation.

Finns det då någon risk att det är de internationella testerna felaktigt identifierar att kunskaperna sjunkit hos svenska elever. I en rapport från IEA diskuteras Björklund, Fredriksson, Gustafsson och Öckert (2010) potentiella problem med de internationella testerna.

Björklund m.fl. (2010) lyfter fram att skillnader delvis kan drivas av att skolstarten inte sker vid samma ålder i alla länder. Länder med tidig skolstart kan i viss mån gynnas av att deras elever har fler skolår bakom sig när testerna görs. Stöd för detta argument anförs i form av forskning som funnit att en tidig skolstart kan ge ett kunskapsmässigt försteg när kunskaper testas vid en viss ålder snarare än efter ett visst antal genomgångna skolår.<sup>30</sup> För att göra resonemanget mer konkret diskuterar vi skillnaden mellan IEA/TIMSS-testerna, å ena sidan och OECDs PISA-tester, å andra sidan. Till skillnad från OECD använder IEA-studierna från och med 1995 års tester kursbaserade, snarare än ålders-

baserade, urvalsmodeller. Detta innebär att de elever som gör PISA-testet kan ha ett varierande antal skolår bakom sig. I genomsnitt ger det de svenska eleverna en nackdel relativt andra länder på grund av att den svenska skolstarten sker vid sju års ålder medan man i flertalet länder börjar skolan det år man fyller sex.

Om årskursbaserade urvalsmetoder istället används så kommer de svenska eleverna ha en fördel kontra andra länder, eftersom eleverna i snitt är något äldre och kronologisk ålder har en självständigt positiv effekt på resultatet (Gustafsson 2009). Med andra ord tenderar IEA-studierna att överskatta de svenska eleverna förmåga, vilket kan tyda på att den negativa kunskapstrenden i TIMSS och PIRLS egentligen är underskattad. Å andra sidan kommer PISA,

som baseras på åldersurvalsmetoder, att underskatta de svenska eleverna vilket kan tyda på att den negativa nivån i PISA är överskattad. Det ska samtidigt betonas att de trender som vi identifierat både i PISA och TIMSS är opåverkade av vilket urvalskriterium som används.

Björklund m.fl. pekar även på att svenska elever presterar relativt sett bättre i PISAs matematiktester än i TIMSS matematik. De hänvisar till Skolverkets analys (2006) som förklarar att uppgifterna i PISA är mer resonerande, vilket belönar elevers läskunnighet och läshastighet i högre grad än vad TIMSS gör. Uppgifterna i TIMSS har ett snävare ämnesfokus medan PISA formulerar matematikproblemen i mer jordnära termer.





# 3. Kunskaper hos vuxna

I detta avsnitt kompletterar vi analysen av de svenska grundskoleelevernas kunskaper genom att redovisa utvecklingen av kunskaper bland den vuxna befolkningen. Detta gör det möjligt att analysera hur utvecklingen i grundskolan "översätts" till kunskaper i vuxen ålder. Med hjälp av den internationella jämförelsen PIAAC redovisar vi belägg för att kunskaperna hos vuxna svenskar har försämrats över tid. Dessutom visar vi, genom PIAAC-undersökningen, att elevernas bristande kunskaper i grundskolan under 2000-talet har en direkt inverkan på vilka färdigheter eleverna kommer att ha när de når vuxen ålder.

Vid sidan av PIAAC presenterar vi även en sammanställning av utvecklingen av förkunskaperna i matematik enligt de diagnostiska prov som under en lång följd av år gjorts av nybörjarna på civilingenjörsprogrammen på landets två största tekniska högskolor, KTH i Stockholm och Chalmers i Göteborg. Detta avsnitt visar att förkunskaperna i matematik hos blivande svenska teknologer började falla brant i början av 1990-talet. På KTH sker en återhämtning från och med 2008, medan resultaten vid Chalmers ligger kvar på en låg nivå.

## PROGRAMME FOR INTERNATIONAL ASSESSMENT OF ADULT COMPETENCIES, PIAAC

Programme for International Assessment of Adult Competencies (PIAAC) har utvecklats för att förse beslutsfattare med information om den vuxna befolkningens kunskaper och färdigheter (OECD 2013b). PIAAC testar individers färdigheter på flera relevanta områden såsom läskunnighet, räknefärdighet och problemlösning i högteknologiska miljöer. Resultaten redovisas uppdelat på åldersgrupper. De som testas i PIAAC är mellan 16 och 65 år gamla. Sverige är ett av de 23 länder som deltagit i PIAAC. Sverige presterar väl i jämförelse med de andra länderna (SCB 2013).

Då PIAAC bara genomförts år 2012 kan vi inte jämföra hur den vuxna befolkningens kunskaper har förändrats över tid. Däremot finns en föregångare till PIAAC: International Adult Literacy Survey, IALS. Den genomfördes på 1990-talet. IALS mäter, på samma sätt som

PIAAC, läsförståelse hos vuxna, vilket gör att vi kan jämföra utvecklingen av läskunnighet över en längre period.

Tack vare uppdelningen i åldersgrupper finns möjlighet att analysera hur grundskolesystemet under olika tidsperioder kan ha påverkat förmågan att tackla arbetsmarknaden och vuxenlivet (Gustafsson m.fl. 2014). Det blir också möjligt att se hur eleverna från de olika PISA-undersökningarna utvecklar sig när de blir äldre. Eftersom den första PISA-undersökningen genomfördes år 2000 innebär detta att när PIAAC genomförs tolv år senare är 15-åringarna från PISA-undersökningen 27 år gamla. På motsvarande sätt går det att följa hur eleverna i PISA-undersökningarna från 2003, 2006, 2009 utvecklats nio, sex respektive tre år senare.<sup>31</sup>

## Jämförelse mellan PIAAC och International Adult Literacy Survey, IALS

Vi inleder med att jämföra läsförståelseresultatet från PIAAC med IALS. Till att börja med kan man konstatera att Sverige hade det bästa testresultatet i samtliga åldersgrupper i IALS 1994 (Calmfors m.fl. 2016). För att återkoppla detta till PIAAC visar Tabell 12 förändringen i testresultat mellan IALS och PIAAC för de länder som deltagit i båda studierna.

Ur vårt perspektiv framstår två uppgifter i tabellen som särskilt intressanta. För det första är Sverige det land där försämringen är störst och detta gäller i *samtliga* åldersintervall. Vi ser även att försämringen bland 46–55-åringar nästan är lika stor som försämringen bland 26–35-åringar. Dessutom framgår att differensen mellan 46–55-åringars och 16–25-åringars poängförsämring bara är sju poäng. Vi kan bara spekulera i vad som ligger bakom detta resultat. En tänkbar förklaring är att det kunskapsfall vi dokumenterat i tidigare avsnitt påbörjades tidi-

gare än vi har möjlighet att studera. En annan möjlig förklaring är att andra faktorer, utöver utbildning, ligger bakom försämringen för respektive åldersgrupp.

För det andra är försämringen störst i den yngsta ålderskategorin, vilket är särskilt intressant då individer i det intervallet även medverkat i PISA-undersökningarna från och med 2003. Det svaga resultatet i PIAAC tyder på att personer som genomförde de senaste PISA-testerna inte förbättrat sina färdigheter i vuxen ålder.<sup>32</sup> Vi undersöker detta i detalj i nästa avsnitt.

## Jämförelse mellan PIAAC och PISA

De elevgrupper som medverkat i de fyra PISA-testerna kan sedan identifieras i följande åldersgrupper i PIAAC (OECD 2013b):

- PISA år 2000: 26–28 år i PIAAC
- PISA år 2003: 23–25 år i PIAAC
- PISA år 2006: 20–22 år i PIAAC
- PISA år 2009: 17–19 år i PIAAC

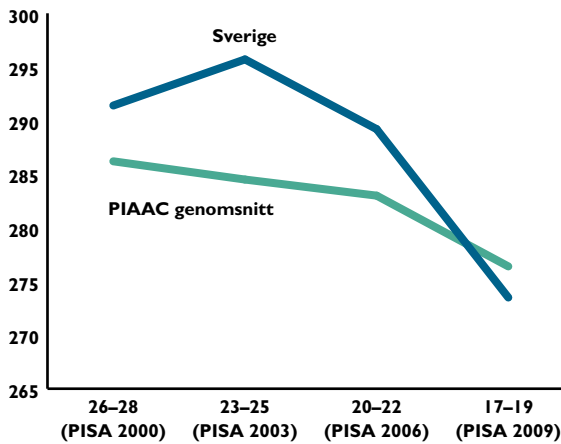
**Tabell 12:** Differensen mellan IALS (1994–1998) och PIAAC (2012), mätt som testpoäng i läsförståelse.

Land	Ålder				
	16–25	26–35	36–45	46–55	56–65
Belgien	-12	1	7	7	14
Danmark	-23	-18	-15	-15	-12
Finland	-13	3	9	9	12
Irland	-6	5	4	11	16
Italien	-10	2	8	20	28
Kanada	-13	-7	-18	-5	24
Nederländerna	-2	1	7	1	3
Norge	-30	-15	-11	-10	0
Polen	28	33	33	43	57
Sverige	-32	-28	-19	-25	-18
Tjeckien	-6	0	-12	-3	4
Tyskland	-11	-9	-9	-16	-10
USA	6	-1	-8	-10	0

**Anm.:** I 1994 års IALS-studie medverkade Nederländerna, Polen, Sverige, Tyskland och USA, Belgien genomförde IALS 1996 och övriga länder 1998.

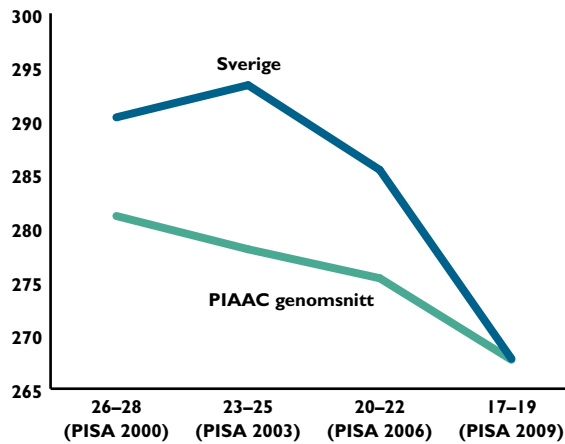
**Källa:** OECD (2002), OECD (2013b) och Calmfors m.fl. (2016).

**Figur 25:** Medelpoäng i läsförståelse för Sverige och PIAAC:s genomsnitt för åldersgrupperna 26–28, 23–25, 20–22 och 17–19 år i PIAAC 2012.



Källa: OECD (2013b).

**Figur 26:** Medelpoäng i matematik för Sverige och PIAAC:s genomsnitt för åldersgrupperna 26–28, 23–25, 20–22 och 17–19 år i PIAAC 2012.



Källa: OECD (2013b).

Eftersom PIAAC testar matematik och läsförståelse är det dessa två områden som jämförs med motsvarigheterna i PISA.<sup>33</sup> Figur 25 och 26 visar denna åldersgruppsjämförelse för Sverige och för genomsnittet av de länder som deltagit i PIAAC.<sup>34</sup>

Figur 25 och 26 reflekterar näst intill perfekt den svenska utvecklingen i PISA-mätningarna. Svenska elever som tog PISA-testet år 2000 presterar väl tolv år senare i PIAAC i såväl läsförståelse som matematik. Absolut bäst resultat har de svenskar som skrev PISA år 2003. För åldersgrupperna som är 20–22 och 17–19 år gamla, det vill säga de som skrev PISA år 2006 respektive 2009, är medelpoängen lägre, vilket visar att de inte lyckats kompensera de bristande kunskaperna från grundskolan genom ökad inlärning senare. Detta gäller för både läsförståelse och matematik. Det bör även noteras att de elever som skrev PISA år 2012, alltså de med allra sämst PISA-resultat såväl absolut som relativt andra länder, inte ingår i PIAAC-undersökningen. Givet det starka sambandet mellan resultaten i PISA och PIAAC ett antal år senare finns skäl att tro att dessa elevers kohort kommer att prestera svagt i nästa PIAAC-undersökning. En

ljuspunkt är dock att Sverige presterar generellt sett bättre i PIAAC än i PISA, vilket antyder att det kan finnas vissa återhämtningsmekanismer i form av arbetsmarknadsutbildning, kompetensutveckling på jobbet och högskolestudier.

Ytterligare ett sätt att analysera relationen mellan PIAAC och PISA utnyttjas i SNS-studien *Lära för livet?* av Jan-Eric Gustafsson Patrik Lind, Erik Mellander och Mats Myrberg från 2014. Författarna beräknar *d*-värden (standardavvikelseenheter) för att ta hänsyn till att PISA och PIAAC uttrycks på olika skalor. Detta mäter differensen för Sveriges resultat i relation till jämförelseländerna i PISA och PIAAC. Positiva *d*-värden indikerar att Sverige för en given ålderskategori har ett bättre resultat än snittet bland de deltagande länderna och vice versa. I Tabell 13 presenteras denna jämförelse.

Resultatet uppvisar samma mönster som framgick i Figur 25 och 26. I PISA-kolumnen har Sverige positiva *d*-värden för åldersgrupperna 20–24 år och 25–29 år både i matematik och i läsförståelse och är därmed bättre än snittet bland de deltagande länderna. Det är dessa kohorter som testades i PISA år 2000 och

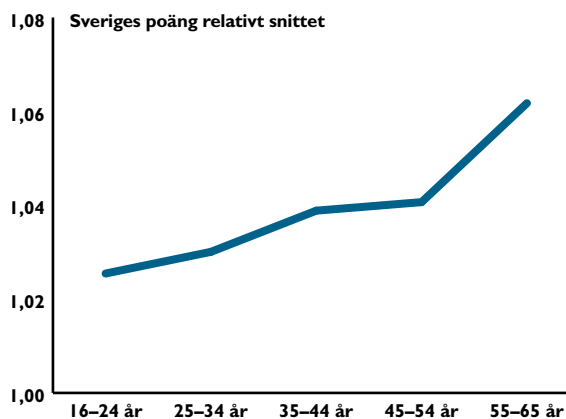
**Tabell 13:** Prestationsskillnad mellan Sverige och övriga länder enligt PISA och PIAAC.

	PISA <i>d</i>	PIAAC <i>d</i>
<b>Matematik</b>		
PISA 2009/12, PIAAC 16–19 år	–0,17	0,21
PISA 2003/06, PIAAC 20–24 år	0,01	0,32
PISA 2000, PIAAC 25–29 år	0,04	0,42
Differens 2000–2012	–0,21	–0,21
<b>Läsförståelse</b>		
PISA 2009/12, PIAAC 16–19 år	–0,09	0,13
PISA 2003/06, PIAAC 20–24 år	0,15	0,26
PISA 2000, PIAAC 25–29 år	0,12	0,35
Differens 2000–2012	–0,21	–0,22

**Anm.:** Positiva differenser för *d* innebär högre resultat för Sverige relativt de andra deltagande länderna. 16-åringar i PIAAC används som substitut för de elever som skrev PISA 2012.

**Källa:** Gustafsson m.fl. (2014, s. 35).

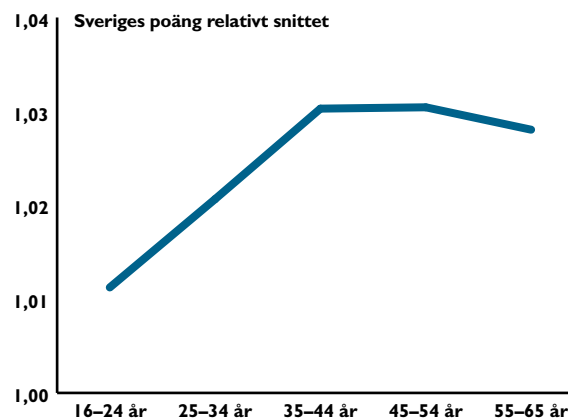
**Figur 27:** Kvoten mellan Sveriges och PIAAC-snittets genomsnittspoäng i matematik uppdelade på åldersgrupper.



**Anm.:** Skalpoäng större än ett innebär poängfördel för Sverige relativt PIAAC-snittet.

**Källa:** OECD (2013b).

**Figur 28:** Kvoten mellan Sveriges och PIAAC-snittets genomsnittspoäng i läsförståelse uppdelade på åldersgrupper.



**Anm.:** Skalpoäng större än ett innebär poängfördel för Sverige relativt PIAAC-snittet.

**Källa:** OECD (2013b).

2003/2006. För individer i åldern 16–19 år är *d*-värdena istället negativa, det vill säga Sverige presterar sämre än ländergenomsnittet i både matematik och läsförståelse.

Sammantaget visar detta än en gång den negativa resultatutvecklingen för unga svenskers kunskaper i läsförståelse och matematik. I kolumnen för PIAAC ser vi att *d*-värdena genom-

gående är positiva, vilket indikerar att Sverige generellt sett presterar förhållandevis väl i PIAAC relativt andra jämförbara länder. Dock är trenden i stort sett densamma som i PISA ett antal år tidigare för motsvarande kohort. Skillnaden i resultat mellan den äldsta och yngsta åldersgruppen i PIAAC är identisk med skillnaden i resultatet mellan den första PISA-mätningen och de två senaste. Detta gäller både för läsförståelse och för matematik och visar att skolresultaten från PISA vid 15 års ålder i genomsnitt spelar en avgörande roll för vilken nivå en person kommer att ligga på upp till tolv år efter avslutad grundskola.

Slutligen visar vi hur Sveriges skalpoäng för olika åldersgrupper i PIAAC relaterar till motsvarande genomsnitt för samtliga 23 länder som deltog i PIAAC 2012. Figur 27 och 28 visar kvoten mellan Sveriges och PIAAC-snittets skalpoäng i matematik och läsförståelse för respektive åldersgrupp.<sup>35</sup> Figurerna visar att Sverige, både i matematik och läsförståelse, har högre poäng än genomsnittet i PIAAC – vilket framgick redan i Tabell 13.

Figur 27, som visar de olika svenska ålders-

gruppernas prestationer i matematik i PIAAC relativt ländergenomsnittet, anger att matematikkompetensen relativt sett är större i Sverige ju äldre personer som jämförs. Som framgår av Figur 28 är mönstret annorlunda vad gäller läsförståelse. Här ser vi att hela förbättringen relativt snittet för samtliga länder sker mellan den yngsta åldersgruppen och gruppen som är 35–44 år. Därefter förblir skillnaden till Sveriges fördel konstant. En jämförelse mellan de två figurerna tyder på att försämringen i matematikkunskaperna relativt andra länder påbörjades tidigare än försämringen i läsförståelse. De som gick i högstadiet och gymnasiet på 1970-talet (åldersgruppen 45–54 år) är redan de relativt sett sämre än de som gick på högstadiet och gymnasiet på 1960-talet (åldersgruppen 55–65 år)

Sammanfattningsvis visar jämförelsen mellan resultaten i PISA och PIAAC i matematik och läsförståelse att PISA-resultaten ger en bra prognos på hur kunskapsnivån utvecklas senare i livet. Med andra ord är också de skillnader som finns mellan personer såväl i samma ålder som i olika åldrar i hög grad ett utslag av kvaliteten på den utbildning de fick fram till 15 års ålder.

## CHALMERS OCH KTHS DIAGNOSTISKA PROV I MATEMATIK FÖR NYA STUDENTER

En indikator på kvaliteten på svensk grundskole- och gymnasieutbildning är att studera tester som genomförts över en längre tidsperiod på blivande studenter som börjar ett visst högskoleprogram. Här finns över tiden jämförbara tester i matematik för studenter som påbörjar ingenjörsutbildningar vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm och Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg.

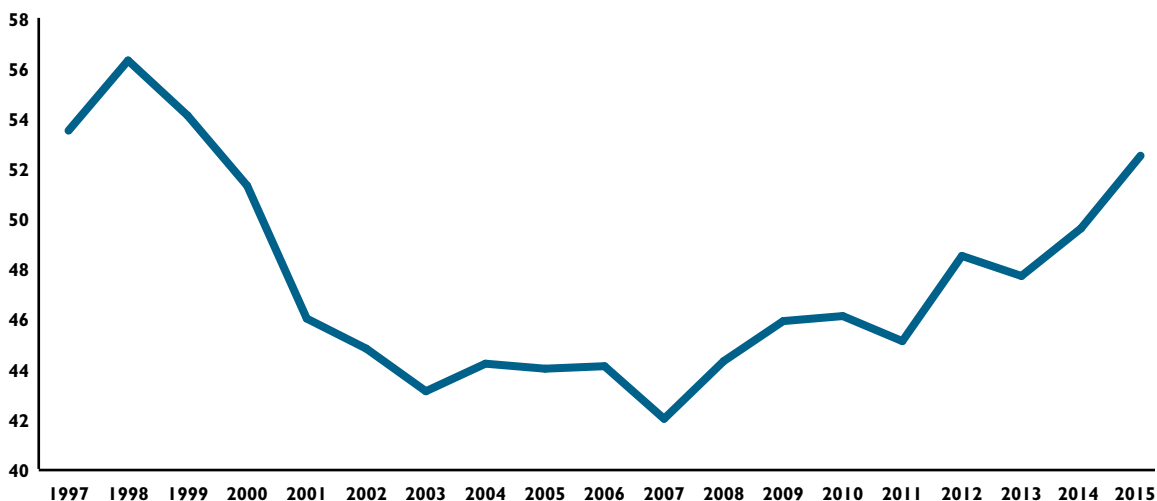
### Förkunskapsprov KTH

Sedan 1997 har KTH i Stockholm administrerat ett årligt förkunskapsprov för nyblivna studenter på teknologutbildningarna. Varje år används samma prov vilket gör det möjligt att jämföra olika årskullars matematiska färdigheter innan de påbörjar sin tekniska utbildning (Brandell

2015). Provet består av 14 uppgifter. Sex av dessa utgörs av definitioner och räkneuppgifter som är standard i grundskolans och gymnasieskolans matematik. Lösningen av övriga uppgifter bygger på kunskaper från grund- och gymnasieskolans matematikkurser, men för att lösa dem krävs mer självständigt tänkande av provdeltagarna. För samtliga uppgifter kan en genomsnittlig lösningsfrekvens beräknas. Lösningsfrekvenserna kan sedan jämföras över tid.

Som framgår av Figur 29 försämrades resultaten i det årliga provet kraftigt i början av 2000-talet. Från och med 2008 började resultaten förbättras och 2015 var det genomsnittliga resultatet bara ett par procentenheter sämre än de tre första åren. Utvecklingen kan delas upp i fyra perioder. Under de första tre åren,

**Figur 29:** Genomsnittlig lösningsfrekvens på KTHs nybörjartest på civilingenjörs-programmet, 1997–2015 (procent).



Källa: Brandell (2015).

1997–1999, låg de genomsnittliga lösningsfrekvenserna kring 55 procent. Därefter, åren 2000 och 2001, försämrades resultatet kraftigt från 54 procent till 46 procent. Resultaten planade sedan ut: under perioden 2003–2011 varierade lösningsfrekvensen mellan 43 och 46 procent (2007 drogs resultatet drogs ner av att två program med historiskt goda resultat inte gjorde testet). Sedan år 2011 har lösningsfrekvensen ökat. Under 2014 och 2015 är den totala ökningen nära fem procentenheter. 2015 års resultat var det bästa sedan 1999.

Genomsnittresultatet drivs i hög grad av en hög lösningsprocent på de sex uppgifter som mäter grundkunskaper. På ett för ingenjörstudenter så basalt område som deriveringsmetoder är lösningsprocenten förhållandevis låg: den sjunker ned mot 45 procent i mitten av 00-talet och är fortfarande bara 57 procent år 2015, vilket är klart lägre än under de första tre åren.

Resultaten är genomgående svaga för de uppgifter där lösningarna kräver förmåga att använda sina matematikkunskaper på ett mer tillämpat och kreativt sätt. För de uppgifter som ”testar förmågan att läsa, förstå och tillämpa

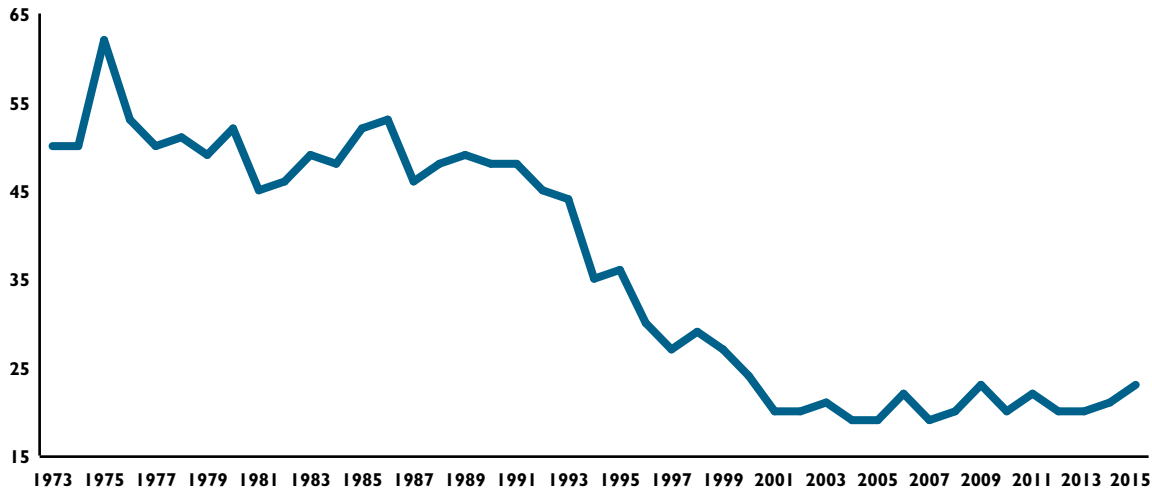
matematisk text” föll andelen som klarade dessa uppgifter till 12 procent i början av 2000-talet. På senare år har andelen som klarat uppgifterna återigen ökat till något över 20 procent, vilket är samma nivå som i slutet av 1990-talet. En av uppgifterna ”förutsätter en förmåga att lösa uppgifter med ... okonventionella angreppssätt”. Denna uppgift löses endast av runt 10 procent av studenterna under perioden. Under de senaste åren har en svag uppgång skett från 7–8 procent till cirka 10 procent korrekta lösningar.

Bakom genomsnittresultaten döljer sig en stor spridning bland studenterna. Visserligen är genomsnittet år 2015 inte så långt från resultatet i slutet av 1990-talet men en betydande andel av studenterna har mycket svaga resultat. På de femåriga civilingenjörsprogrammen hade 12,7 procent av studenterna 0–4 rätt (av 14 möjliga) 2015.<sup>36</sup> 1998 hade sju procent högst fyra poäng, vilket växte till 30 procent år 2007 för att därefter minska till dagens 12,7 procent.

### **Chalmers diagnostiska prov i matematik**

Ett liknande test av matematiska baskunskaper har genomförts på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg. Testet har utformats och admini-

Figur 30: Andel rätta svar på delmomentet logaritmlagar på Chalmers diagnostiska prov i matematik, 1973–2015 (procent).



Källa: Pettersson (2015).

strerats av universitetslektor Rolf Pettersson. Samma diagnostiska prov har genomförts varje år sedan 1973, det vill säga i 43 år, vilket ger en unik möjlighet att studera kunskapsnivån längre tillbaka i tiden än 1990-talet. Resultaten på Chalmers prov kan också jämföras med resultaten på KTHs prov för att identifiera eventuella likheter och skillnader.

Testet består av nio standarduppgifter som plockas ur en bank på 30 uppgifter. Vi har direkt från Rolf Pettersson fått tillgång till resultaten för hela perioden 1973–2015 för två av delmomenten som ingår i testet: logaritmlagar och andragradsekvationer. Att lära sig lösa andragradsekvationer görs redan på grundskolan och andragradsekvationer har även förekommit i PISA-testerna. Att lära sig räkna med logaritmer ingår i de matematikkurser på gymnasiet som är obligatoriska för att få behörighet att söka Chalmers civilingenjörsprogram.

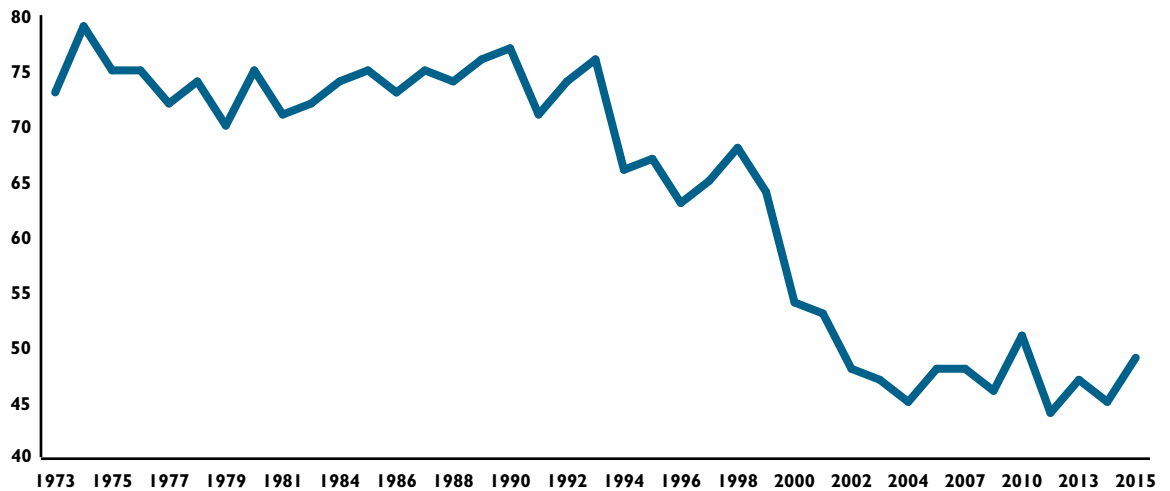
Figur 30 visar andelen rätta svar (i procent) på uppgifter rörande logaritmlagar. Mellan 1973 och 1993 oscillerar lösningsfrekvensen runt 50 procent. År 1992 börjar resultaten falla brant. Fallet pågår i tio år. Från och med 2001 planar resultatet ut och stabiliserar sig på nivån 20 pro-

cent korrekta svar. En viss uppgång – med cirka 3 procentenheter – kan skönjas de senaste två åren, men den ligger samtidigt inom intervallet för normal variation sedan år 2000.

Figur 31 visar istället resultatutvecklingen för uppgifterna rörande andragradsekvationer. I detta fall handlar det om grundskolekunskaper. Lösningsfrekvensen ligger här på runt 75 procent till och med 1993 (med dippar ner mot 70 procent vissa år). Därefter följer samma branta fall som för logaritmlagarna. Serien bottenar 2004 på 45 procent. Med lite god vilja kan vi identifiera en uppgång med ett par procentenheter åren därefter även om utvecklingen är slagig. Faktum kvarstår dock att resultatet skulle behöva förbättras med cirka 50 procent för att komma tillbaka till nivån i mitten av 1970-talet.

Vi har bara fått tillgång till hela tidsserien för två delmoment på Chalmers diagnostiska test. Petterssons (2015) analyser visar dock att resultaten från de två delmomenten väl avspeglar utvecklingen för det sammanlagda testresultatet för samtliga delmoment. De övriga delmomenten är bråkräkning, polynomdivision, trigonometri, trigonometriska ekvationer, räta linjens

**Figur 31:** Andel rätta svar på delmomentet andragsradsekvationer på Chalmers diagnostiska prov i matematik, 1973–2015 (procent).



Källa: Pettersson (2015).

ekvation, kedjeregeln och derivering av kvoter. Mest slående är hur stor nedgången för samtliga moment är jämfört med 1970- och 80-talen. På alla delmoment utom andragsradsekvationer och polynomdivision handlar det i princip om en halvering av andelen som svarar rätt och för logaritmlagarna är nedgången till och med större än så. I början av 00-talet är det färre än 20 procent som kan lösa uppgifterna i bråkräkning.

Tidsmönstret skiljer sig en del från resultaten på KTHs diagnostiska test. På KTH inleds inte nedgången förrän vid millennieskiftet medan Chalmers resultat börjar falla brant redan 1992. På KTH sker också en tydligare återhämtning under de sista åren, vilket inte alls är lika uppenbart i Chalmers fall. Tabell 14 visar andelen rätta svar för samtliga nio räkneuppgifter under dessa två år: För två av uppgifterna är resultatet lägre 2015 jämfört med 2013, i tre fall är det bättre och i fyra fall oförändrat. Den genomsnittliga lösningsprocenten faller med en knapp procentenhet (från cirka 25 till 24 procent). Med andra ord går det inte att på basis av provresultaten vid Chalmers hävda att det

skett en återhämtning de allra senaste åren. Det genomsnittliga antalet rätt år 2013 och 2015 var drygt 2,1, medan snittet under perioden 1973–1993, det vill säga innan resultaten började falla, var 4,8 rätt.

Bakom ett visst genomsnitt kan det dölja sig en betydande spridning i resultaten bland de nyblivna studenterna. I Tabell 15 redovisar vi hur stor andel av studenterna på utbildningslinjerna Bioteknik, Kemiteknik och Kemiteknik med fysik som år 2013 uppnått ett visst antal rätt på provet. Av tabellen framgår att en stor andel av studenterna hade mycket svaga resultat. Nästan var femte student klarade inte en enda uppgift och ganska precis hälften av de nyblivna studenterna fick maximalt 1,5 rätt av nio möjliga. En mycket liten andel hade riktigt bra resultat. Endast var nionde student (11,3 procent) klarade minst hälften av uppgifterna, ingen student hade alla rätt, endast en student av 186 hade mer än sju rätt och endast 6,5 procent av studenterna hade ett resultat som översteg genomsnittet 1973–1993.

För att vara behörig måste studenten ha gått ett tekniskt-naturvetenskapligt gymnasie-



**Tabell 14:** Andelen rätta svar (i procent) för Chalmers nyblivna teknologer, samtliga utbildningsprogram, 2013–2015.

Räkneuppgift									
År	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2013	53	47	27	20	22	5	16	18	13
2015	43	50	18	24	22	10	16	18	13

**Källa:** Universitetslektor Jana Madjarova, ansvarig för Chalmers diagnostiska prov i matematik.

**Tabell 15:** Andel studenter (i procent) som har ett visst antal rätt på provet för Chalmers nyblivna teknologer i Bioteknik, Kemiteknik och Kemiteknik med fysik 2013.

Antal rätt																	
0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	8	9	
19,4	4,3	19,9	5,4	11,8	6,4	10,2	3,8	5,4	2,1	4,8	1,1	1,1	1,6	2,2	0,5	0	

Ackumulerad fördelning																	
19,4	23,7	43,6	49,0	60,8	67,2	77,4	81,2	86,6	88,7	93,5	94,6	95,7	97,3	99,5	100		

**Anm.:** Antalet studenter på de tre utbildningsprogrammen som skrev provet var 186. Urvalet av studenter i tabellen har enbart styrts av vilka data vi fått tillgång till.

**Källa:** Universitetslektor Jana Madjarova, ansvarig för Chalmers diagnostiska prov i matematik.

program och läst minst Matematik D. För att bli antagen på sitt gymnasiebetyg, vilket de flesta blev, krävdes följande antagningspoäng till respektive program höstterminen 2013: 19,95, 18,20 respektive 18,80 (se <http://statistik.uhr.se/>).<sup>37</sup> Med några få undantag krävdes således högsta betyg (Mycket väl godkänd) i alla ämnen på gymnasiet för att bli antagen. Trots dessa höga formella meriter hos studenterna blev resultatet väldigt svagt, vilket ger stöd för hypotesen att sambandet mellan en students betyg och uppnådd kunskapsnivå är starkt försvagat och inte minst att ett högt betyg inte garanterar goda kunskaper.

### Vad kan förklara de fallande förkunskaperna bland de nyintagna på KTH och Chalmers: några hypoteser

Det ter sig naturligt att söka förklaringarna till det fall i resultaten på förkunskapsproven i matematik som redovisats i förändringar i mate-

matikundervisningen i grundskolan och gymnasiet.

De senaste 25 åren har det skett två genomgripande förändringar i de svenska läroplanerna för grundskolan och gymnasiet. Den första stora förändringen implementerades hösten 1994. Då avskaffades nivågrupperingen i allmän och särskild kurs i matematik på högstadiet (årskurs 7–9) och gymnasieskolan fick en kursindelad läroplan. Dels bytte man från en femgradig relativ betygsskala (1–5) till ett målrelaterat betygssystem med tre godkända nivåer (G, VG, MVG). Dels erhöles slutbetyg enligt den tregradiga skalan för varje avslutad kurs istället för att ett sammanfattande slutbetyg gavs i gymnasieexamen.

En andra läroplansreform genomfördes 2011, både i grundskolan och i gymnasieskolan. Kursstrukturen i gymnasiet ändrades och ett nytt betygssystem (A–F) infördes både i grundskolan och i gymnasiet.

Huvuddelen av de som påbörjar en civilingen-

jörsutbildning är i åldern 19–21 år. En eventuell resultat effekt av en ny läroplan på förkunskapsprovet borde därför visa sig successivt med början fjärde året efter införandet av ny läroplan när det gäller gymnasiet, det vill säga från och med hösten 2014, och sjunde året när det gäller en ny läroplan för högstadiet. De första eleverna som följde den nya läroplanen kan således påverka resultaten för de två sista åren. Huruvida uppgången de två sista åren, särskilt på KTH, kan förklaras av att studenterna gått igenom gymnasiet med den nya läroplanen är för tidigt att slå fast.

Den kraftiga nedgången i testresultaten i slutet av 1990-talet inträffade samtidigt som de nybörjare som i grundskolan läst enligt 1994 års läroplan i matematik började komma till KTH. Däremot startade nedgången vid Chalmers flera år tidigare och kan därför knappast kopplas just till införandet av någon ny läroplan.<sup>38</sup>

År 2007 bottenar resultaten vid KTH för att därefter förbättras kraftigt. Vändpunkten kan svårligen knytas till någon läroplansreform. Vid Chalmers sker inte samma uppgång. Brandell (2015) pekar i stället på att de förbättrade resultaten sammanfaller med ett ökat söktryck till KTHs ingenjörutbildningar.

De nybörjare som var 19 år 2014 var de första provdeltagare som läst enligt 2011 års läroplan för gymnasiet. De hade en genomsnittlig lösningsfrekvens som var 3,2 procentenheter högre än de som gjorde provet 2013, vilka hade studerat enligt den tidigare läroplanen. Förbättringen var också större än för övriga nybörjare. Detta

ger en antydning om att 2011 års läroplan stärker matematikkunskaperna jämfört med 1994 års läroplan.

Resultatutvecklingen vid Chalmers är potentiellt än mer informativ på grund av att den täcker en period på 43 år medan KTHs resultatserie bara sträcker sig över 19 år. I stort sett är resultaten konstanta på Chalmers nybörjartest fram till 1992. Då startar en brant nedgång som pågår i cirka tio år och för vissa delmoment är nedgången mycket stor. Exempelvis faller lösningsprocenten för logaritmlagarna från cirka 50 till 20 procent. Den kraftiga uppgången i resultaten vid KTH från och med 2008 saknar motsvarighet på Chalmers. Tidsprofilen för resultatutvecklingen vid Chalmers kan inte på något uppenbart sätt knytas till förändringarna i läroplanerna för grundskolan eller gymnasiet.

Spridningen i resultaten vid Chalmers är också stor. Nästan en femtedel av nybörjarna år 2013 klarade inte en enda uppgift på det diagnostiska provet, och hälften av dem hade maximalt 1,5 av nio möjliga poäng och det vara bara drygt 11 procent som hade minst hälften rätt. Samtidigt var betygskraven för att bli antagen mycket höga. De svaga resultaten på det diagnostiska provet i matematik förstärker den bild som ges av resultaten i TIMSS Advanced i matematik år 2008 där bara en procent av de svenska sistaårseleverna på gymnasiet naturvetenskapligt-tekniska program nådde avancerad nivå, medan mer än sju av tio inte ens nådde medelgod nivå.

# Bilaga

## FOTNOTER

1. Chalmers och KTH:s tester har olika utformning och resultaten är således inte direkt jämförbara.
2. För en genomgång av innehållet i skolans läroplaner från början av 1960-talet och fram till i dag hänvisas till Enkvist (2016) och Kornhall (2013).
3. Gustafsson, Cliffordson och Erickson (2014).
4. Se t.ex. Thullberg (2012). Studieförbundet Näringsliv & Samhälle, SNS, startade redan 2011 en Utbildningskommission med syfte att ge en bred belysning av problem och utmaningar i den svenska skolan. Arbetet avslutades på våren 2016 och resulterade i fem delrapporter, författade av 14 forskare från olika discipliner: pedagogik, nationalekonomi, företagsekonomi, naturvetenskap, statsvetenskap och historia.
5. Dir. 2015:35, Höjd kunskapsnivå och ökad likvärdighet i svensk skola.
6. Se Skolverket (2009b), Skolverket (2014), SOU 2016:38, Håkansson och Sundberg (2016) och OECD (2015).
7. Det bör noteras att PISA-undersökningen är fullt jämförbar över tid först efter att respektive moment representerats som huvudämne. År 2000 var huvudämnet läsförståelse, år 2003 matematik och år 2006 naturvetenskap. Således är resultatförändringar i läsförståelse helt jämförbara från år 2000, i matematik från år 2003 och i naturvetenskap från år 2006.
8. Skalan är kalibrerad så att medelvärdet för OECD-länderna år 2000 är 500 poäng med en standardavvikelse på 100 poäng. Detta innebär att cirka två tredjedelar av eleverna når ett resultat mellan 400 och 600 poäng (OECD 2001).
9. Egentligen deltog 32 länder, men Nederländernas resultat har räknats bort på grund av ett för litet urval av elever.
10. Medelvärdet för OECD och även för enskilda länder kan skattas med mycket hög precision. För att en förändring i ett medelvärde ska vara statistiskt signifikant räcker det med en förändring på två poäng.
11. Standardavvikelsen är 100 poäng, vilket innebär att det svenska fallet från 2000 till 2012 är ungefär en tredjedels standardavvikelse.
12. Till skillnad från PISA baseras vår jämförelse i TIMSS inte enbart på OECD-snittet utan på ett genomsnitt av länder inom både OECD och EU. Detta är i linje med hur Skolverket gör i sina jämförelser (Skolverket 2012a). Följande sju EU-länder är inte medlemmar i OECD: Bulgarien, Cypern, Kroatien, Lettland, Litauen, Malta och Rumänien. Då färre länder deltar i TIMSS än i PISA skulle en jämförelse enbart med deltagande OECD-länder bli mindre informativ.
13. På samma sätt som i PISA fixerades poängskalan i TIMSS år 1995 så att medelvärdet då var 500 poäng med en standardavvikelse på 100 poäng.

14. Information om medelvärdet för EU/OECD-länder saknas i både Skolverkets rapporter och de internationella rapporterna om TIMSS för år 1995 och 2003. Av denna anledning har vi beräknat detta på egen hand som ett aritmetiskt medelvärde. Vi finner att medelvärdet för dessa jämförelseländer är 515 poäng i TIMSS 1995 och 498 poäng i TIMSS 2003.
15. De länder med sämst resultatutveckling efter Sverige är Norge och Ungern med en nedgång i genomsnittsresultat på 24 respektive 22 poäng från 1995 till 2011 (Skolverket 2012a).
16. År 2011 var differensen mellan den 95:e och 5:e percentilen 250 poäng för de amerikanska fjärdeklassarna och 254 poäng för åttondeklassarna. I Sverige var differensen 222 i båda fallen. År 1995 deltog enbart Sveriges åttondeklassare. Vid denna mätning var differensen mellan den 95:e och 5:e percentilen 297 poäng för USA och 272 poäng för Sverige.
17. De länder med sämst resultatutveckling efter Sverige är återigen Norge och Ungern med en nedgång i genomsnittsresultat på 20 respektive 14 poäng från 1995 till 2011 (Skolverket 2012a).
18. Notera att samma reservation som för matematiktestet i TIMSS gäller här. EU/OECD-genomsnittet är inte helt jämförbart över tid då antalet länder, såväl som ländernas resultat, varierar mellan de fyra testtillfällena.
19. De övriga länderna var Schweiz, Nya Zeeland, Ungern, Ryssland, Litauen, Tjeckien och Cypern.
20. Bara Nederländerna är bättre än Sverige. Dock bedöms deras urvalsgrupp både vara för liten och ha för svag representativitet för att deras resultat ska anses jämförbart.
21. Det finns ingen statistiskt signifikant skillnad mellan Sveriges och Norges resultat.
22. För Sveriges del innebar det att endast elever som läst minst Matematik D och fysik B deltog.
23. Filippinerna deltog enbart i matematikundersökningen.
24. Skolverket (2009, s. 35).
25. Eftersom RL 1970 inte är strikt jämförbar med RL 1991 så är analysen i Taube (1995) enbart baserad på uppgifter som var gemensamma för de två undersökningarna.
26. Notera igen att vi, för enkelhetens skull, jämför Sveriges utveckling i PIRLS med länder som ingår i EU och OECD samt ytterligare tre länder: Singapore, Ryssland och Hong Kong, då dessa deltagit i samtliga tre PIRLS-mätningar.
27. Visserligen görs inte dessa tester vid samma ålder som PIRLS, men eftersom vi vet att det i andra studier finns ett starkt samband mellan resultat i årkurs 4 och vid högre ålder är det en rimlig presumtion att läskunigheten var sjunkande även bland yngre elever.
28. Observera att det är England och inte hela Storbritannien.
29. Testresultaten baseras på PIRLS, PISA och TIMSS för både årskurs 4 och 8. Eleverna är i åldrarna 9–10 år respektive 14–15 år.
30. Björklund m.fl. (2010) skriver att forskningen visar att ”effekten av ett skolår är större än effekten av ett kronologiskt år, liksom att effekten av ett skolår är starkare för yngre elever än för äldre elever. Skolårseffekten är starkare för kunskaper och färdigheter inom matematik och naturvetenskap än den är för allmänna kognitiva färdigheter och för läsning. Samtidigt visar resultaten att åtminstone upp till ca 15 års ålder finns det också en ålderseffekt som inte är försumbar.”

31. De elever som genomförde PISA-testet år 2012 är i genomsnitt cirka 15 år gamla. Därför återfinns inte dessa elever i PIAAC 2012. Vid nästa testomgång av PIAAC blir det möjligt att utvärdera även dessa elevers kunskaper i vuxen ålder.
32. Se vidare Löfbom och Sonnerby (2015, s. 76) som skriver: ”Skillnaderna i PIAAC är lika stora som förändringarna i PISA, vilket pekar på att förändringar i skolresultaten vid 15 års ålder kvarstår oförändrade åtminstone upp till tolv år efter grundskolans slut.”
33. Jämförelsen mellan PIAAC och PISA bör tolkas med viss försiktighet. För det första överensstämmer inte de olika ålderskategorierna i PIAAC exakt med urvalsgruppen från PISA. För det andra så skiljer sig poängskalan åt mellan de två undersökningarna. Skillnader mellan länder i utbildnings- och arbetsmarknadsförutsättningar efter avslutad skolgång kan givetvis också påverka resultaten i PIAAC. Se OECD (2013b).
34. Notera att detta genomsnitt skiljer sig från det som används i PISA, eftersom urvalet är något annorlunda.
35. Kvoten är konstruerad så att Sveriges åldersgruppspoäng divideras med PIAAC-snittet för motsvarande åldersgrupp. Värdet större än ett innebär således poängfördel för Sverige.
36. För de tre treåriga ingenjörsprogrammen låg andelen provdeltagare som fått fyra poäng eller färre på 41 procent.
37. Ungefär en fjärdedel antogs baserat på resultatet från högskoleprovet. För att komma in via högskoleprovet krävdes följande resultat på de tre linjerna: 1,30, 1,20 och 1,40 (av maximala 2,0).
38. Däremot börjar nedgången exakt samtidigt som nedgången i mönstringstesten i spatial förmåga (Holmlund m.fl. 1994, s. 116).

## REFERENSER

- Beaton, Albert E., Ina V. S. Mullis, Michael O. Martin, Eugenio J. Gonzalez, Dana L. Kelly och Teresa A. Smith (1996). *Mathematics Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Björklund, Anders, Peter Fredriksson, Jan-Eric Gustafsson och Björn Öckert (2010). *Den svenska utbildningspolitikens arbetsmarknadseffekter – vad säger forskningen?* Rapport 2010:13. Uppsala: Institutet för arbetsmarknads- och utbildningspolitisk utvärdering (IFAU).
- Brandell, Hans (2015). ”Matematikkunskaper-na 2015 hos nybörjarna på civilingenjörsprogrammen och andra program vid KTH: bearbetning av ett förkunskapstest”. Online: <http://www.lilahe.com/KTH2015.pdf>. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan.
- Calmfors, Lars, Petter Danielsson, Ann-Sofie Kolm, Tuomas Pekkarinen och Per Skedinger (2016). *Dags för större lönespridning? Arbetsmarknadsekonomisk rapport*. Stockholm: Arbetsmarknadsekonomiska rådet (AER).
- Enkvist, Inger (2016). *De svenska skolreformerna 1962–1985 och personerna bakom dem*. Hedemora: Gidlunds förlag.
- Gustafsson, Jan-Eric (2009). ”Kunskaper och färdigheter i grundskolan under 40 år: En kritisk granskning av resultat från internationella

jämförande studier”. Bilaga till Skolverkets svar på regeringsuppdrag. Dnr 2008:3010. Stockholm: Skolverket.

Gustafsson, Jan-Eric, Christina Cliffordson och Gudrun Erickson (2014). *Likvärdig kunskapsbedömning i och av den svenska skolan – problem och möjligheter*. Stockholm: SNS Förlag.

Gustafsson, Jan-Eric, Patrik Lind, Erik Melander och Mats Myrberg (2014). *Lära för livet? Om skolans och arbetslivets avtryck i vuxnas färdigheter*. Stockholm: SNS Förlag.

Gustafsson, Jan-Eric, Sverker Sörlin och Jonas Vlachos (2016). *Policyidéer för svensk skola*. Stockholm: SNS Förlag.

Hanushek, Eric A., Paul E. Peterson och Ludger Woessmann (2012). *Achievement Growth: International and U.S. State Trends in Student Performance*. Cambridge, MA: Harvard Program on Education Policy and Governance.

Hanushek, Eric A. och Ludger Woessmann (2015). *The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth*. Cambridge, MA: MIT Press.

Holmlund, Helena, Josefin Häggblom, Erica Lindahl, Sara Martinson, Anna Sjögren, Ulrika Vikman och Björn Öckert (2014). *Decentralisering, skolval och fristående skolor: resultat och likvärdighet i svensk skola*. Rapport 2014:25. Uppsala: Institutet för arbetsmarknads- och utbildningspolitisk utvärdering (IFAU).

Håkansson, Jan och Daniel Sundberg (2016). *Utmärkt skolutveckling. Forskning om skolförbättring och måluppfyllelse*. Stockholm: Natur & Kultur.

Kornhall, Per (2013). *Barnexperimentet – svensk skola i fritt fall*. Stockholm: Leopard förlag.

Löfbom, Eva och Per Sonnerby (2015). *Utbildning för framtidens arbetsmarknad*. Bilaga 5 till Långtidsutredningen 2015. SOU 2015:90. Stockholm: Finansdepartementet.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Eugenio J. Gonzalez och Steven J. Chrostowski (2004a). *TIMSS 2003 International Mathematics Report – Findings from IEA’s Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Eugenio J. Gonzalez och Steven J. Chrostowski (2004b). *TIMSS 2003 International Science Report – Findings from IEA’s Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin och Pierre Foy i samarbete med John F. Olson, Corinna Preuschoff, Ebru Erberber, Alka Arora och Joseph Galia (2008a). *TIMSS 2007 International Mathematics Report – Findings from IEA’s Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin och Pierre Foy i samarbete med John F. Olson, Ebru Erberber, Corinna Preuschoff och Joseph Galia (2008b). *TIMSS 2007 International Science Report – Findings from IEA’s Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Pierre Foy och Alka Arora (2012a). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Pierre Foy och Alka Arora (2012b). *TIMSS 2011 International Results in Science*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Pierre Foy och Kathleen T. Drucker (2012). *PIRLS 2011 International Results in Reading*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

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

OECD (2002). *Literacy in the Information Age: Final Report of the International Adult Literacy Survey*. Paris: OECD Publishing.

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

OECD (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume 1)*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2013a). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume 1)*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2013b). *OECD Skills Outlook 2013: First Results from the Survey of Adult Skills*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2014a). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume 1, Revised edition): Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2014b). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving (Volume V): Student's Skills in Tackling Real-Life Problems*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2015). *Improving Schools in Sweden: An OECD Perspective*. Paris: OECD Publishing.

Pettersson, Rolf (2015). "Resultat av diagnostiska prov i matematik för nyantagna teknologer vid civilingenjörslinjerna på Chalmers, 1973–2015". Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

SCB (2013). *Den internationella undersökningen av vuxnas färdigheter*. Rapport 2013:2. Örebro: Statistiska centralbyrån.

Skolverket (1998). *TIMSS – Kunskaper i matematik och naturvetenskap hos svenska elever i gymnasieskolans avgångsklasser*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2001). *PISA 2000 – svenska femtonåringars läsförmåga och kunnande i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

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

Skolverket (2004a). *PISA 2003 – svenska femtonåringars kunskaper och attityder i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2004b). *TIMSS 2003 – Svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i skolår 8 i ett nationellt och internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

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

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

Skolverket (2008). *TIMSS 2007 – Svenska grundskolelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2009a). *TIMSS Advanced 2008 – Svenska gymnasielevs kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2009b). *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? Kunskapsöversikt om betydelsen av olika faktorer*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2010). *Rustad att möta framtiden? PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och kunskaper i matematik och naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2010b). *Morgondagens medborgare – ICCS 2009: svenska 14-åringars kunskaper, värderingar och deltagande i internationell belysning*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2012a). *TIMSS 2011 – svenska grundskolelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2012b). *PIRLS 2011 – läsförmågan hos svenska elever i årskurs 4 i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2013a). *PISA 2012 – 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2013b). ”PISA 2012 – 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap – resultaten i koncentrat”. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2014). *Grundskolan i internationella kunskapsmätningar – kunskap, skolmiljö och attityder till lärande*. Rapport 407. Stockholm: Skolverket.

SOU 2016:38. *Nationella målsättningar och utvecklingsområden för kunskap och likvärdighet*. Delbetänkande av 2015 års skolkommision. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Taube, Karin (1995). *Hur i all världen läser svenska elever? En jämförande undersökning av barns läsning i 31 länder*. Skolverkets rapport nr 78. Stockholm: Skolverket.

Thullberg, Per (2012). ”Därför statlig grundskola: Bakgrund får inte avgöra skolgång”. I Christer Isaksson, red., *Grundskolan 50 år – från folkskola till folkets skola*. Stockholm: Ekerlids.





KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN (IVA) är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAS projekt, se IVAS webbplats: [www.iva.se](http://www.iva.se).

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2016  
Box 5073, SE-102 42 Stockholm  
Tfn: 08-791 29 00

IVAS RAPPORTER: Inom ramen för IVAS verksamhet publiceras rapporter av olika slag. Alla rapporter sakgranskas av sakkunniga och godkänns därefter för publicering av IVAS vd.

UNDERLAGSSTUDIE (IVA-R): Inom verksamheten produceras underlagsrapporter som material för att belysa olika frågeställningar. Uppdrag kan till exempel ges till enskilda projektmedlemmar, forskare vid universitet och högskolor eller konsultföretag. Författarna står själva för innehållet, och IVA står nödvändigtvis inte bakom analys, slutsatser och eventuella rekommendationer. Inför publicering sakgranskas rapporten av IVA för att garantera vetenskaplighet och kvalitet.

IVA-R 496  
ISSN: 1102-8254  
ISBN: 978-91-7082-932-1

Författare: Magnus Henrekson & Sebastian Jävervall  
Redaktör: Camilla Koebe, IVA  
Layout: Anna Lindberg & Pelle Isaksson, IVA

Vi tackar Pam Fredman, Henrik Jordahl, Gabriel Heller Sahlgren, Martin Ingvar, Jonas Vlachos och en anonym sakgranskare för värdefulla synpunkter samt Tuomas Pekkarinen för bearbetning av PISA-data.

Finansiellt stöd har erhållits från Jan Wallanders och Tom Hedelius Stiftelse och Stiftelsen Millenium.

Denna rapport finns att ladda ned som pdf-fil via IVAS hemsida [www.iva.se](http://www.iva.se)



**Magnus Henrekson** är professor och vd för Institutet för Näringslivsforskning (IFN) samt ledamot i IVAs avdelning IX. Han var tidigare innehavare av Jacob Wallenbergs forskningsprofessur vid Nationalekonomiska institutionen på Handelshögskolan i Stockholm. Han forskar huvudsakligen om entreprenörskapets ekonomi. Tillsammans med Mikael Stenkula har han tidigare i år utkommit med läroboken *Understanding Entrepreneurship* (Studentlitteratur).

**Sebastian Jävervall** är doktorand i nationalekonomi vid Uppsala universitet. Han har en masterexamen i ekonometri från Stockholms universitet och var under 2015–2016 forskningsassistent vid Institutet för Näringslivsforskning (IFN). För sin masteruppsats ”Can Economic Growth Curb Corruption? The Development of Bribery in Times of Crisis” erhöll han Ohlininstitutets uppsatspris 2015.



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN