

Matematiken i den nationella utvärderingen

De nationella utvärderingarna i matematik har alltsedan starten varit förlagda till PRIM-gruppen vid Lärarhögskolan i Stockholm. Denna artikel beskriver resultaten från nationella utvärderingen, NU, 2003.

Nationell utvärdering där matematiken har ingått har förekommit vid fyra tillfällen, 1989 (årskurs 2 och 5), 1992 (årskurs 5 och 9), 1995 (årskurs 5 och 9) och 2003 (årskurs 5 och 9). Syftet med den nationella utvärderingen 2003 var att kunna göra jämförelser under en tioårsperiod. Det gäller såväl kunskaper som undervisning och attityder. Både lärare och elever har medverkat i utvärderingen och i årskurs 9 även föräldrar och skolledare. I årskurs 5 deltog drygt 3600 elever och deras lärare och i årskurs 9 deltog drygt 6700 elever och deras matematiklärare.

Det som framgår av resultaten från den nationella utvärderingen i matematik är att elevernas kunskaper 2003 inte når samma nivå som 1992. Det gäller i bägge årskurserna. Däremot har elevernas självförtroende inte blivit sämre utan snarare bättre. Det som också går igen i bägge årskurserna är att det enskilda tysta "räknandet" har blivit mycket vanligare och att de gemensamma genomgångarna har blivit ovanligare.

Katarina Kjellström är biträdande projektledare för PRIM-gruppen.

katarina.kjellstrom@lhs.se

Astrid Pettersson är projektledare för PRIM-gruppen, Lärarhögskolan i Stockholm.

astrid.pettersson@lhs.se

Årskurs 5

Efter grundlig analys av provmaterialet från 1992 och 1995 ansågs att dessa prov också skulle kunna användas 2003. Det innebär att alla mål som finns i den nuvarande kursplanen inte har kunnat prövas. Det som prövas är med några undantag aritmetikmålen. En annan skillnad mot dagens provsituationer är att eleverna inte fick använda miniräknaren vid den nationella utvärderingen. Många av de enkätfrågor som använts i tidigare nationella utvärderingar har använts 2003.

Elevernas självförtroende har ökat ...

Nästan hälften av eleverna år 2003 tycker att de klarar matematiken mycket bra och drygt 90 procent tycker att de klarar den mycket eller ganska bra. Den bild som framträder är att uppfattningen att matematik är ett roligt ämne har blivit något vanligare liksom elevernas positiva självförtroende. När det gäller vilka uppgifter som eleverna ska arbeta med kan vi fortfarande ana rättvisekravet. Sålunda tycker tre elever av fyra 2003 att det är viktigt att alla räknar alla uppgifter i läroboken. Det är något vanligare 2003 än tidigare att eleverna tycker att det är viktigt med prov och diagnoser. Den fråga vars svarsmönster har ändrat sig mest sedan 1989 är frågan om miniräknaren. Tre elever av fyra har egen miniräknare 2003 mot knappt hälften 1989.

... och kunskaperna har minskat

Den genomsnittliga prestationen mätt med medelvärden har minskat mellan 1992 och 2003 och mellan 1995 och 2003. Andelen elever som bedöms ännu inte behärska grundläggande kunskaper i matematik har ökat, 7 procent 1992 mot 13 procent 2003.

Tre av fyra når alla målen

Utifrån lärarnas bedömningar har minst 80 procent av eleverna uppnått respektive mål. Det mål som störst andel elever, 92 %, har uppnått är "kunna räkna med naturliga tal – i huvudet, med hjälp av skriftliga räkneметoder och med miniräknare". Målet att "kunna jämföra, uppskatta och mäta längder, areor, volymer, vinklar, massor och tider samt kunna använda ritningar och kartor" har enligt lärarna uppnåtts av minst andel elever, 80 %. Drygt 70 procent av eleverna har uppnått alla målen. Fyra procent har inte nått något mål.

Jämförelse med andra ämnen

Även för svenska och engelska fanns prov och enkäter som eleverna skulle arbeta med. Tendenserna i förändringarna är desamma för alla tre ämnena. Vi kan konstatera att eleverna i årskurs 5 har högre tillit till sin egen förmåga i de tre ämnena nu än för tio år sedan. De anser också att de tre ämnena är viktigare nu. Även kunskapsresultaten i svenska och engelska har liksom för matematiken försämrats. Lärarna har även i svenska fått uppskatta måluppfyllelsen. Svenska har fyra mål att uppnå och måluppfyllelsen varierar mellan 84 procent och 93 procent.

Andelen lärare som anser att kravnivån är lagom varierar mellan 9 procent, i Idrott och hälsa, och 92 procent, i Bild och Slöjd. Störst andel lärare anser att målen i idrott, 88 %, och engelska, 84 %, är för högt ställda. Mindre än 10 procent av lärarna anser att målen i respektive ämne är för lågt ställda. I matematik tycker 17 procent av lärarna att målen är mycket eller något för högt ställda, medan 76 procent anser att kravnivån är lagom och 7 procent att den är för låg.

Andelen elever som tycker att de klarar respektive ämne mycket bra varierar mellan 37 procent, i NO, och 72 procent, i Idrott och hälsa. År 1995 varierade andelen mellan 35 procent, i Matematik och Svenska, och 62 procent, i Idrott. Andelen elever som anser att respektive ämne är mycket viktigt varierar 2003 mellan 22 procent, Musik, och 83 procent, Matematik. Motsvarande andelar 1995 var 15 procent, Musik och 81 procent, Matematik.

Gemensamt för årskurs 5 och 9

Några enkätfrågor samt ett delprov i matematik fanns med i bägge årskurserna 2003. Delprovet handlade om taluppfattning och gav max 22 poäng. Medelvärdet för årskurs 5 var 13,0 poäng och för årskurs 9 var medelvärdet 17,7 poäng.

Det är betydligt vanligare att eleverna i årskurs 9, 55 %, anser att de får lära sig mycket onödigt i matematik än eleverna i årskurs 5, 20 %. Det är mycket vanligare med gemensam genomgång i årskurs 9 än i årskurs 5. Det är däremot vanligare i årskurs 5 att eleverna redovisar lösningar och tankesätt för klassen, att de konstruerar matematikuppgifter själva och att klassen diskuterar olika problem och lösningar tillsammans. Vad gäller resursbehovet är lärarna överens. I bägge årskurserna anser endast en fjärdedel att resurserna är tillräckliga.

Årskurs 9 Måluppfyllelse

För att mäta elevernas kunskaper i årskurs 9 användes ämnesprovet i matematik. Skattning av måluppfyllelse gjordes på två olika sätt. Uppgifter från de nationella ämnesproven 2001, 2002 och 2003 användes för att skatta måluppfyllelsen utifrån kursplanens mål att uppnå i matematik. Ett enstaka ämnesprov prövar inte alla mål att uppnå men tillsammans prövade de tre senaste nationella ämnesproven nästan alla mål.

Vi sammanfattade kursplanens mål att uppnå till sex mer övergripande målområden: *taluppfattning, beräkning, geometri, algebra, statistik* och *sannolikhetslära*. Uppgif-

terna från de nationella ämnesproven 2001, 2002 och 2003 kategoriserades noggrant efter vilka av dessa mål de avsågs pröva. En grupp yrkesverksamma matematiklärare avgjorde, med stöd av styrdokumentet, vad som borde krävas för att respektive mål skulle anses vara uppnått på de olika nationella proven.

Varje år samlas resultat in för ett urval av de elever som deltagit på provet. Skillnaderna mellan elevgrupperna 2001, 2002 och 2003 är relativt små både vad gäller prestationerna på det nationella ämnesprovet och slutbetygen i matematik. Med detta underlag konstateras att måluppfyllelsen när det gäller elevernas prestationer på proven var mellan 80 och 90 procent. Cirka 90 procent av eleverna bedömdes klara målen i taluppfattning och algebra och cirka 80 procent bedömdes klara målen i beräkning, geometri och statistik. Målet för sannolikhetslära har inte prövats i tillräckligt stor utsträckning under dessa tre år för att en bedömning ska vara möjlig.

Jämförelser mellan olika mål

Vi har tillsammans med en grupp lärare analyserat matematikens kursplan. Mål att uppnå i geometri och statistik har ett något svårare innehåll jämfört med motsvarande mål för algebra. I mål att uppnå i algebra står tex "kunna *tolka och använda* enkla formler, lösa enkla ekvationer..." till skillnad från målet i statistik där eleven utöver att "kunna tolka och sammanställa data" ska kunna "*analysera och värdera*". Detta kan vara en förklaring till att måluppfyllelsen på de nationella proven är större i algebra än i statistik. I internationella mätningar presterar svenska elever över genomsnittet i statistik medan motsatsen gäller för algebra. Algebrauppgifterna i internationella undersökningar prövar i högre utsträckning mål att sträva mot och ryms sällan inom mål att uppnå. Däremot ryms statistikuppgifterna i internationella undersökningar oftast inom mål att uppnå.

I matematik finns också en annan typ av mål att sträva mot som beskriver mer övergripande kompetenser som kommunikation och problemlösning. Formuleringarna i dessa mål liknar formuleringarna i be-

tygskriterierna. För att mäta måluppfyllelsen för dessa mer övergripande kompetenser har vi använt resultaten på ämnesprovet 2003. Som ett mått på måluppfyllelse har vi valt att använda de kravgränser som sätts innan provet skickas ut till skolorna. Vid kravgränsmötet deltar ett tiotal yrkesverksamma matematiklärare. Med utgångspunkt i kursplanen och betygskriterierna får lärarna föreslå lägsta antal poäng för provbetyget Godkänd. De får också skatta lösningsproportion per uppgift för en elev som precis når målen att uppnå, dvs får betyget Godkänd. Efter noggrann genomgång av de olika provdelarna, då också kravgränser per delprov diskuteras, enas gruppen om en kravgräns för provet som helhet.

Ämnesprovet i matematik 2003 för årskurs 9 bestod av fyra provdelar.

Delprov A, Muntlig kommunikation, prövar elevens förmåga att ta del av och använda information samt förmågan att lyssna till, följa och pröva andras förklaringar och argument. Det prövar också elevens förmåga att uttrycka sina tankar muntligt samt reflektera över och tolka resultat. Det muntliga delprovet våren 2003 prövade elevernas kunskaper om funktioner och grafer. Delprovet kunde maximalt ge 9 poäng varav 4 vg-poäng. Miniminivån för måluppfyllelse bedömdes vara minst 3 poäng. 92 procent klarade denna gräns.

Del B1, Kortsvarsdel, prövar elevens taluppfattning och grundläggande färdigheter i räkning med naturliga tal, tal i bråk- och decimalform och procent. Några uppgifter prövade elevens kunskaper i grundläggande algebra, geometri och statistik. På detta delprov skulle eleverna bara lämna svar och miniräknare var ej tillåten. Detta delprov kunde ge maximalt 20 poäng varav 8 vg-poäng. Miniminivån för måluppfyllelse bedömdes vara minst 7 poäng. 88 procent klarade denna gräns.

Del B2, Problemlösning, (en mer omfattande uppgift) prövar elevens förmåga att ställa upp och lösa problem, reflektera över och tolka resultat samt bedöma deras rimlighet. Den prövar också elevens förmåga att uttrycka sina tankar skriftligt, dra slutsatser och generalisera. Del B2 våren 2003 pröva-

de elevens kunskaper om geometriska samband. Detta delprov kunde ge maximalt 12 poäng varav 7 vg-poäng. Minimnivån för måluppfyllelse bedömdes vara minst 3 poäng. 87 procent klarade denna gräns.

Delprov C, Problemlösning (flera olika uppgifter) prövar elevens förmåga att ställa upp och lösa problem samt reflektera över och tolka sina resultat samt bedöma deras rimlighet. Den prövar också elevens förmåga att uttrycka sina tankar skriftligt. Delprov C bestod våren 2003 av 10 uppgifter varav några med deluppgifter. Detta delprov kunde ge maximalt 26 poäng varav 10 vg-poäng. Minimnivån för måluppfyllelse bedömdes vara minst 8 poäng. 78 procent klarade denna gräns.

Sammanfattningsvis var måluppfyllelsen också här mellan cirka 80 och 90 procent. Det delprov som hade lägst måluppfyllelse var Delprov C. Detta delprov innehöll mest text och NU-resultaten i svenska visar att elevernas läsförmåga blivit sämre. Detta delprov var också det delprov där det var störst skillnad i resultaten mellan elever med olika etnisk bakgrund.

Kunskapsutvecklingen 1992–2003

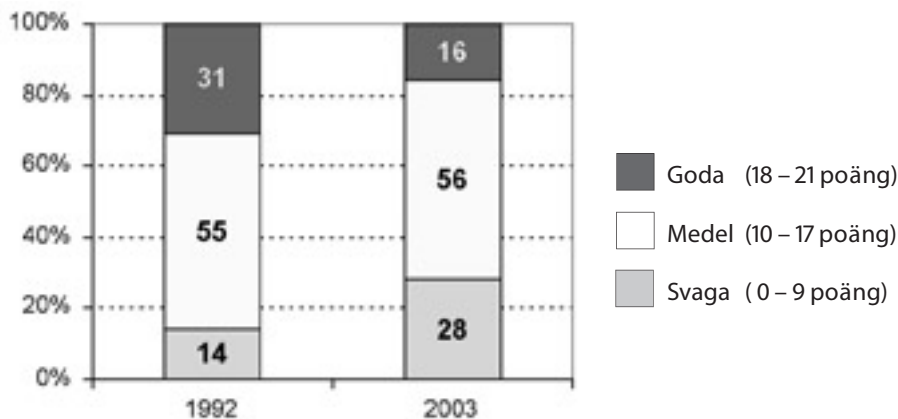
För att bedöma elevernas kunskapsutveckling sedan 1992 användes uppgifter från det nationella ämnesprovet 2003, vilket bitvis var jämförbart med det prov som användes 1992. För att kunna göra en säkrare jämförelse med 1992 användes också ett extra kortsvarsprov.

Kortsvarsprovet bestod av 21 kortsvarsuppgifter som skulle lösas utan stöd av miniräknare. Eleverna kunde få högst en poäng per uppgift. I huvudrapporten (Pettersson, 1994) framgår att ett tiotal uppgifter i kortsvarsprovet bedömdes mäta nödvändiga kunskaper och färdigheter i matematik enligt Lgr 80. En motsvarande analys av uppgifterna mot Kursplan 2000 visar att fler än tio uppgifter prövar målen att uppnå. Elever som presterar ett resultat som är lägre än 10 poäng betraktas därför som elever med *svaga resultat*. Elever som har mer än 17 poäng har bedömts som en grupp med *goda resultat*.

Av diagrammet framgår klart att andelen elever med svaga resultat ökat samtidigt som andelen elever med goda resultat minskat. Skillnaden mellan pojkar och flickor var mycket liten vid båda mättillfällena vilket gör matematik till ett av de få ämnen där könen presterar lika.

Det bör påpekas att provet är utarbetat för Lgr 80 och enbart prövar en begränsad del av den nuvarande kursplanen. Det genomfördes mycket sent på terminen då elevernas entusiasm inför detta inte kan ha varit så stor. De hade tidigare både haft ämnesprov i matematik och besvarat frågor i tre olika enkäter. Man bör se resultaten i ljuset av dessa förutsättningar. Trots detta bör vi reflektera över de uppgifter där elevernas resultat 2003 är mycket sämre än resultaten 1992.

Det var tre uppgifter vars lösningsproportion var över 20 procentenheter sämre 2003 än 1992. Alla dessa uppgifter prövar taluppfattning och färdighet i beräkningar.



Elevresultat 1992 och 2003 på samma prov. Procentuell fördelning.

5. $\frac{8}{0,4}$

6. $0,02 \cdot 8\,200$

14. Pelle hade 48 kr i timlön. Han fick sin lön höjd med 5 %. Vilken är hans nya timlön?

På uppgift 5 gav 75 procent av eleverna ett korrekt svar 1992 medan bara 54 procent gav ett korrekt svar 2003. Motsvarande andelar för uppgift 6 var 83 procent 1992 och 52 procent 2003 och för uppgift 14 gav 79 procent rätt svar 1992 och 58 procent 2003.

Endast elever med slutbetyget Mycket väl godkänd har en högre lösningsproportion på dessa tre uppgifter än genomsnittseleven hade 1992. En annan stor skillnad mellan eleverna är att en större andel lämnat många uppgifter obesvarade 2003. Det var tex 17 procent 2003 som hoppade över uppgift 6 mot bara 3 procent 1992.

Vi genomförde 2003 precis som 1992 en felsvarsanalys på dessa uppgifter. Den stora skillnaden om man jämför med 1992, var att nästan en fjärdedel av de elever som ej svarat korrekt, gett ett svar där missuppfattningen är svår att genomskåda. De svarade tex 3 eller 17 på innehållsdivisionen 8/0,4. Sammanfattningsvis visade analysen att eleverna år 2003 i större utsträckning hoppar över uppgifter eller helt enkelt bara gissar.

Varför ser resultaten ut så här?

Hur kommer det sig då att eleverna i dag är så mycket sämre på att lösa dessa uppgifter? En förklaring kan vara att eleverna numera brukar använda miniräknare då de gör beräkningar av dessa typer och därför inte klarar av att lösa dem med huvudräkning. En annan förklaring kan vara det "tysta" klassrummet. Om man inte diskuterar hur man kan tänka då man löser uppgifter av denna typ så är det inte så konstigt att eleverna blir miniräknarberoende. För att råda bot på detta beroende bör man naturligtvis lösa uppgifter utan räknare ibland och diskutera huvudräkningsstrategier.

Fem uppgifter av problemlösningskaraktär från standardprovet 1992 ingick också i ämnesprovet 2003. De var alla inlagda i Delprov C som hade temat *En resa till Asien*. Temat var anpassat efter standardprovet 1992.

Antalet poäng per uppgift var lika utom på en uppgift. Resultaten på uppgifterna visar att lösningsproportioner för samtliga uppgifter utom en sjunkit sedan 1992. Det är emellertid inte helt korrekt att bara jämföra lösningsproportionerna eftersom bedömningsanvisningarna var olika. Vi gjorde därför analyser av hur eleverna löste de gemensamma uppgifterna. Dessa gjordes på 120 slumpvis valda elevarbeten från standardprovet 1992 och lika många elevarbeten från det nationella provet 2003.

Undersökningen visade inte på några tydliga skillnader i elevernas lösningsstrategier 1992 och 2003. På dessa fem uppgifter använde de i princip samma metoder. Det har dock blivit vanligare att elever hoppar över uppgifter. För de fem undersökta uppgifterna var detta fallet för tre av uppgifterna. Man skulle kunna tro att den positiva bedömningen, där poäng ges även för del av lösning, skulle ha motsatt effekt, dvs få eleverna att försöka lösa även uppgifter som de är osäkra på.

Matematik och andra ämnen

I den allmänna elevenkäten fick eleverna markera de tre skolämnena som de tyckte passade bäst för ett antal påståenden. Med stöd av detta kan man ge följande beskrivning. Matematik är det ämne som eleven tror sig ha mest nytta av, där eleven lär sig mest men där eleven också har lust att lära mer. På lektionerna arbetar man mest ensam i sin egen takt, man arbetar ganska lite tillsammans med andra, man diskuterar sällan och eleverna kan varken påverka arbetsätt eller innehåll. Matematik är ett ämne som är svårt och man skulle behöva mer tid. Datorn används mycket lite på matematiklektionerna. Eleverna får mycket läxor och många prov. Lektionerna går långsamt, ämnet är inte särskilt roligt och det är oroligt på lektionerna men eleverna skulle kunna bättra om de ville.

Det traditionella *undervisningssättet* – att läraren leder lektionen, pratar och ställer frågor medan eleverna lyssnar och svarar – har minskat i alla ämnen den senaste tioårsperioden. De ämnen där eleverna anser att de mest kan påverka innehållet och arbets-

sättet och där de skulle klara sig med mindre tid är bild, svenska och engelska. De ämnen där eleverna får diskutera mest är samhällskunskap, svenska och historia. De ämnen som eleven tycker är roligast är idrott och hälsa, musik, hem- och konsumentkunskap och bild. Därefter följer historia och matematik. De ämnen där eleverna arbetar mest tillsammans är i hem- och konsumentkunskap, idrott och hälsa samt musik. Av sk teoretiska ämnen är samarbetet bara mindre i religion och språk, förutom engelska, än i matematik. De ämnen där elever använder dator mest är i svenska, engelska och historia medan datorn används mycket sällan i matematik. Matematik är ett av de svåraste ämnena enligt eleverna, bara kemi upplevs som svårare.

Elevernas lust att lära i matematik har ökat sedan 1992 eftersom andelen som skulle vilja lära sig mer matematik ökat. Matematik är dock tillsammans med fysik och kemi de ämnen som eleverna uttrycker lägst intresse för. Drygt 40 procent anger att ämnet inte intresserar dem. Elevernas relativa brist på intresse syns också i lärarenkäterna där matematik, fysik och kemi är de ämnen där lärare anger störst andel omotiverade elever. Även om det brister i intresse är matematik det ämne som tillsammans med engelska och svenska upplevs som mest viktigt att ha bra kunskaper i. Ett elevcitat får illustrera detta:

Det som är viktigt att lära sig i matematik är sån kunskap som alla behöver så man kan lösa problem på egen hand ute i samhället.

Engelskan, svenskan och matematiken har en särställning både då det gäller att eleverna anser att det är viktigt att ha bra kunskaper i dessa ämnen och att de behövs för att klara de fortsatta studierna och framtida arbete. När föräldrarna fick frågan om vilka ämnen som är viktigast för deras barns utveckling och lärande hamnar svenska, matematik och engelska i topp.

Varannan lärare anser att elevernas medvetenhet om läroplanens och kursplanernas mål har ökat något under de senaste fem åren. Det är lärarna i svenska och samhällskunskap som är bäst på att *kommunicera ämnets innehåll och mål* för eleverna, matematiken kommer strax därefter.

Hur ofta läraren pratar med eleven om hur det går för denna varierar mellan ämnena. Matematik tillhör de ämnen där man mest frekvent talar med eleven. Mer än hälften av eleverna får dock sin information bara en gång per termin via utvecklingssamtalen och en åttondel uppger att de aldrig får någon information. Många elever anser att det bara är via resultaten på matematikproven som de får veta hur det går för dem i matematik. Nästan en sjundedel av eleverna uppger att läraren aldrig samtalar med dem om hur det går.

De flesta eleverna anser att de får *rättvisa betyg i de flesta ämnen*. Matematiken hamnar i mitten med sina 80 procent. Mest rättvisa betyg upplever eleverna att de får i biologi (85 %) och minst rättvisa i hem- och konsumentkunskap (72 %).

Vid en jämförelse mellan vilket slutbetyg eleverna upplever sig förtjäna i matematik och det verkliga slutbetyget visade det sig att en så stor andel som en tredjedel av eleverna anser sig värda ett högre betyg. Det är mycket få (4 %) som angett att de är värda ett lägre betyg jämfört med slutbetyget. Pojkar tycker i något större utsträckning än flickor att de förtjänar ett högre betyg jämfört med vad de sedan fick. Ju lägre slutbetyg eleven har desto vanligare är det att hon/han anser sig förtjäna ett högre betyg. Av dem som inte nått målen anger 84 procent att de är värda Godkänd eller mer. Att elever som inte når upp till Godkänd eller har Godkänd i slutbetyg upplever sig förtjäna högre betyg är dock inte typiskt för matematikämnet, mönstret är detsamma i andra ämnen som svenska och engelska.

LITTERATUR

- Pettersson, A. (1994). *Hur löser elever uppgifter i matematik*. Skolverkets rapport 61, Stockholm: Skolverket, Liber.
- Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 – Sammanfattande huvudrapport*. Rapport nr 250. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 – huvudrapport Svenska, Svenska som andraspråk, Engelska, Matematik*. Rapport nr 251. Stockholm: Fritzes.