

Kvalitetsgranskning
Rapport 2010:13

Undervisningen i matematik i gymnasieskolan

Skolinspektionens rapport 2010:13
Diarienummer 40-2009:1837
Stockholm 2010
Bildbyrå: Bananastock
Foto: Malin Walldén

Innehåll

| | |
|--|----|
| 1. Sammanfattning | 6 |
| 2. Inledning | 10 |
| 3. Centrala begrepp | 12 |
| 3.1 Vad är en kursplan? | 12 |
| 3.2 Vad är kompetensmål? | 13 |
| 3.3 Vad är programmål? | 14 |
| 4. Kvalitetsgranskningens resultat | 15 |
| 4.1 De nationella målen styr inte undervisningen | 15 |
| 4.2 Förväntningar | 20 |
| 4.3 Ledarskapets betydelse för undervisningen | 25 |
| 5. Bakgrund och syfte | 27 |
| 6. Frågeställningar och genomförande | 29 |
| 6.1 Frågeställningar och avgränsningar | 29 |
| 6.2 Metod och genomförande | 29 |
| 8. Bilaga 1 | 31 |



Förord

Skolinspektionens uppdrag är att granska kvaliteten i och ha tillsyn över det offentliga skolväsendet och utbildningen vid fristående skolor. Skolinspektionens kvalitetsgranskningar ska bidra till förbättrad måluppfyllelse genom att granska hur skolhuvudmän, rektorer och lärare tar ansvar för undervisningens kvalitet och genom att ange vilka områden som behöver utvecklas.

Denna slutrapport redovisar resultatet av Skolinspektionens kvalitetsgranskning med inriktning mot skolhuvudmäns och skolors insatser för att öka måluppfyllelse och förbättra studieresultat i ämnet matematik i gymnasieskolan. Granskningen förväntas medföra ökat fokus hos huvudmän och skolor på hur undervisningen i matematik planeras och genomförs. Iakttagelserna och slutsatserna gäller förhållandena i 49 kommuner och 55 gymnasieskolor varav 10 är fristående gymnasieskolor. Vilka skolor som granskats framgår i bilaga.

Resultatet av granskningen redovisas dels i denna övergripande rapport och i två fördjupade studier som utgör delar av granskningen, dels i ett beslut med bedömningar och rekommendationer för varje granskad skola.

Projektledare för kvalitetsgranskningen har varit enhetschef Lena Dahlquist och samordnare har varit undervisningsråd Monica Gillenius, undervisningsråd Mats Lindström och undervisningsråd Elisabeth Fogelberg. Projektet har genomförts i samarbete med Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM), Umeå Forskningscentrum för Matematikdidaktik (UFM), Göteborgs respektive Umeå universitet.

Stockholm 2010

Marie-Hélène Ahnberg
Inspektionsdirektör

Carina Abréu
Avdelningschef

¹ "Matematikutbildningens mål och undervisningens ändamålsenlighet Gymnasieskolan hösten 2009". Författare är forskare Ewa Bergqvist, universitetslektor Tomas Bergqvist, universitetslektor Jesper Boesen, universitetslektor Ola Helenius, professor Johan Lithner, docent Torulf Palm och doktorand Björn Palmberg.

"Svenska gymnasieelevers motivation i matematik: Inflytande av person- och situationsfaktorer!" Författare docent Torulf Palm, doktorand Jenny Sullivan-Hellgren och universitetslektor Mikael Winberg

1 | Sammanfattning

Skolinspektionen har granskat kvaliteten i undervisningen i matematik på 55 gymnasieskolor spridda över landet.

Granskningen visar att påfallande många lärare bedriver en undervisning som inte till alla delar ligger i linje med styrdokumentet för ämnet matematik. Följaktligen får inte alla elever en undervisning som ger dem verktyg att förstå matematik och att använda och utnyttja hela sin förmåga.

Den här rapporten avser inte att ge en generell bild av matematikundervisningen i gymnasieskolan. Resultatet av granskningen ligger dock i linje med vad som kommit fram i den regelbundna tillsyn som under sex år genomförts i landets samtliga skolor. Liknande resultat finns också i flera av Skolverkets rapporter och i aktuella forskningsresultat. Slutsatser, bedömningar och resonemang i denna rapport bör därför kunna vara till nytta för den undervisning i matematik eleverna får vid flertalet gymnasieskolor i landet.

Rapporten fokuserar på de brister och problem vi har sett i undervisningen. Skälet är att det är här det behövs förändringar. Vi har inte på samma sätt redovisat det som fungerar bra i undervisningen i matematik. Vid skolbesöken har det dock framkommit flera enskilda exempel på en stimulerande undervisning där elever ges individuella utmaningar och möjlighet att utveckla sina matematiska förmågor i en kreativ miljö. Oftast samarbetar dessa lärare både med andra lärare i matematik och med lärare i karaktärsämnen på sina skolor.

För en beskrivning av hur vi har gått till väga, se kapitel 6.2

”... många lärare bedriver en undervisning som inte till alla delar ligger i linje med styrdokumentet...”

Skolinspektionens huvudsakliga iakttagelser:

Flertalet elever får inte den undervisning de har rätt till. Elever får endast undervisning i begränsade delar av Matematik A. Därmed får de inte förutsättningar att utveckla olika förmågor som problemlösning, förmåga att se samband, resonera och uttrycka sig såväl muntligt som skriftligt eller hantera matematiska procedurer. Detta medför i sin tur att eleverna inte bedöms och betygsätts utifrån samtliga kursplanemål, vilket innebär att elever får för höga betyg och en falsk bild av sina kunskaper.

Undervisningen inriktas inte heller efter elevernas studieinriktning, programmålen. Enskilt arbete dominerar under lektionerna. Gemensamma samtal om matematiska fenomen får för litet utrymme i förhållande till mekaniskt räknande i läroboken.

Flertalet rektorer förlitar sig på lärarna och tar inte sitt övergripande ansvar för undervisningens kvalitet. Elevers resultat blir beroende av vilken lärare han eller hon har.

. . . men det finns också goda exempel. Det finns också lärare som ger goda förutsättningar för eleverna att nå målen. Bidragande faktorer till detta är en hög kompetens hos lärarna om styrdokumentens anvisningar och krav och en medveten satsning på kompetensutveckling av personalen i matematikdidaktik.

Skillnad mellan resultat på prov och i slutbetyg. På i stort sett samtliga skolor är betygsnivån i kursen Matematik A högre än vad resultat på det nationella provet i Matematik A visar. Nivån är mycket sällan lägre på kursen, jämfört med resultaten på det nationella provet. Detta visar på brister i kvalitetssäkring av en rättvis och likvärdig bedömning och betygsättning. De nationella proven rymmer exempel på flera förmågor som till exempel problemlösning, och granskningen av undervisningen pekar också ut det som ett område där eleverna får för lite träning.

Flertalet lärare har otillräckliga kunskaper om kursplanen. Lärare upplever att de inte har tillräckliga kunskaper om kursplanen. Sammantaget verkar kursplanen ha en svag eller obefintlig styrning och vägledning för lärarna. Ett skäl kan vara att kursplanen är skriven på ett sätt som är svårt att förstå och att skolorna har lagt för lite tid för gemensamma diskussioner, tolkningar och hur undervisningen ska genomföras. Lärarna har svårt att urskilja de kompetenser som undervisningen syftar att ge eleverna. Ett generellt drag är att de inriktar sitt arbete mot mål att uppnå, innehållsmoment och mekanisk räkning. Mål att sträva mot är ett luddigt begrepp för flertalet lärare och de litar på att läroboken tolkar kursplanen på ett rimligt sätt.

Lärare missuppfattar målsystemet. Kursplanens mål att sträva mot är lika till både vikt och karaktär för alla utbildningsnivåer och inriktningar, men kan vara olika till innehåll och svårighetsgrad. Om lärare, till exempel i tron att man underlättar för lågpresterande elever, fokuserar hantering av procedurer och mekanisk räkning och avstår från undervisning som tränar problemlösning, att se samband och utveckling av matematisk kreativitet, förenklar man möjligen för eleverna på kort sikt. Men läraren gör dem troligen en björntjänst: Det ger eleverna sämre möjligheter att utveckla centrala förmågor,

vilket leder till att de lär sig utantill och det riskerar att ytterligare försvåra deras lärande på längre sikt.

... **för lite utmaningar.** Många elever är understimulerade och tycker att matematik är tråkigt. De skulle få bättre kunskap och kanske högre betyg om de fick relevant handledning och undervisning. Alla elever får inte den utmaning som behövs för att de ska kunna utvecklas utifrån sina förutsättningar. Dessvärre förekommer det att lärare har förutfattade meningar om exempelvis elevers förutsättningar på vissa yrkesförberedande program. Flera elever framför till Skolinspektionen att det är för slapt och för enkelt, "detta kunde vi redan". Granskningen visar exempel på undervisning som kan beskrivas som "fördummande". Många elever får problem att förstå och använda matematik både nu och i framtiden.

Skolinspektionens krav och rekommendationer

För att alla elever ska få den undervisning de har rätt till krävs ett målinriktat och kraftfullt utvecklingsarbete för att förbättra matematikundervisningen på flertalet granskade skolor. Rektorn måste ta sitt ansvar för styrning och ledning av kärnverksamheten, undervisningen, och lärarna måste ta sitt ansvar för att utveckla innehåll och metoder i undervisningen.

Krav för samtliga skolor:

- Lärarna ska alltid utgå från kursplanens mål att sträva mot i sin undervisning.

Rekommendation för flertalet skolor:

- Att rektorerna organiserar och avsätter tid för att tillsammans med lärarna verka för hela organisationens lärande och utveckling av undervisningen.
- Att rektorer och lärare utvecklar undervisningen så att alla elever på alla program erbjuds de utmaningar som krävs för att de ska kunna utvecklas utifrån sina behov och förutsättningar.

Läroplan för de frivilliga skolformerna Lpf 94

Gymnasieskolan, gymnasiesärskolan, den kommunala
vuxenutbildningen, statens skolor för vuxna och
vuxenutbildningen för utvecklingsstörda

2 | Inledning

Svenska elever har ett vikande resultat i matematik. Det visar erfarenheter från tidigare inspektioner samt officiell statistik.

Bilden av vikande resultat förstärks av jämförelser med andra OECD-länder.² Dessa jämförande studier visar att svenska elevers kunskaper i matematik har försämrats i flera avseenden. Exempelvis visar TIMSS Advanced 2008 - den första internationella kunskapsstudien på 13 år bland gymnasieelever - att andelen elever som inte når upp till den mest grundläggande kunskapsnivån i matematik har ökat. Det är de lågpresterande elevernas resultat som har försämrats mest, men även de högpresterande elevernas kunskapsnivå har sjunkit.

Skolinspektionen har genomfört en kvalitetsgranskning av undervisningen i Matematik i gymnasieskolan. Granskningen är en fortsättning på den som genomfördes av matematikundervisningens kvalitet i grundskolan under läsåret 2008/09.³ I granskningen av gymnasieskolan har Skolinspektionen fokuserat på undervisningen i kärnämneskursen Matematik A som ingår i alla program i gymnasieskolan. Innehållet i kursen bygger på matematikutbildningen i grundskolan och innebär en breddning och fördjupning i ämnet. Ett urval av både studieförberedande och yrkesförberedande gymnasieprogram har ingått i granskningen. Skolinspektionen har undersökt om skolans undervisning i matematik är varierad till innehåll och form för att främja alla elevers kunskapsutveckling i ämnet. Inom ramen för granskningen har det bedömts hur väl undervisningen i matematik lever upp till mål att sträva mot i kurspla-

² Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS samt International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA

³ Skolinspektionen Kvalitetsgranskning Rapport 2009:5 Undervisningen i matematikutbildningens innehåll och ändamålsenlighet.

nen samt program mål eller motsvarande, och om undervisningen utgår från den enskilde elevens behov, förutsättningar och erfarenheter. Dessutom har Skolinspektionen granskat om lärarna i Matematik A har pedagogisk utbildning och kompetens för den undervisning de bedriver. För en beskrivning av hur vi gått till väga, se kapitel 6.2.

3 | Centrala begrepp

I gymnasieförordningen (1 kap. 6 §) sägs bland annat: ”Av en kursplan ska framgå dels kursens mål(...) dels den kunskapsnivå som alla elever ska ha uppnått vid kursens slut. Kursen ska ge utrymme för läraren och eleverna att själva planera undervisningen.”

3.1 | Vad är en kursplan?

Rent juridiskt omfattar kursplanen⁴ hela ämnet med alla dess kurser och betygskriterier. Kursplanen är det dokument som fastställts i SKOLFS (Skolverkets författningssamling). För lärare betyder emellertid kursplan oftast styrdokumentet för en viss kurs. Men kursplanen i Matematik A är alla de texter som har relevans när man undervisar i Matematik A, det vill säga de inledande gemensamma ämnestexterna samt kursmålen och betygskriterierna för den specifika kursen.

Alla gymnasieskolans kursplaner inleds med en gemensam text som beskriver ämnets syfte. De traditionella ämnena, som matematik, har mål att sträva mot som gäller hela ämnet. Alla kursplaner har även ett avsnitt om ämnets karaktär och uppbyggnad. Detta är de texter som rör samtliga kurser. Till kursplanerna räknas också betygskriterierna, vilka är knutna till varje kurs.

Dagens kursplaner har ofta uppfattats som svåra att tolka. Skolverket har också fått i uppdrag att ta fram tydligare planer för undervisningen i gymna-

⁴ Varför ser kursplanerna ut som de gör? En beskrivning av dokument som styr gymnasieskolan och den gymnasiala vuxenutbildningen, Skolverket 2004.

sieskolan och de benämns ämnesplaner. De kan kortfattat och förenklat beskrivas som en omstrukturering av nuvarande kursplaner och består av dels tydliga långsiktiga "förmågemål" dels beskrivning av det centrala innehållet. Förmågorna ska alltså tillämpas på det som benämns "centralt innehåll".

3.2 | Vad är kompetensmål?

I början av nittiotalet infördes en ny typ av läroplaner och kursplaner. I jämförelse med tidigare planer uttrycks målen mindre i innehåll och mer i termer av begrepp, sammanhang och kunskap och de saknar konkreta anvisningar om metoder och innehåll. Det finns två typer av mål i nuvarande läroplan och kursplaner, mål att sträva mot och mål att uppnå.

Mål att sträva mot pekar ut de kvaliteter som undervisningen ska inriktas mot och som också ska ligga till grund för bedömningen av elevernas kunskaper. De beskriver också ett antal kompetenser som eleverna ska tillägna sig och som ska underlätta förståelsen av matematik. Andra exempel som lyfts fram är förmågan att förstå och pröva resonemang och förmågan att reflektera över matematikens betydelse för kultur och samhällsliv samt formulera och lösa olika typer av problem.

Mål att uppnå i matematik är innehållsinriktade med beskrivningar av matematikens olika kunskapsområden. Exempel på mål kan vara att eleverna ska kunna jämföra, uppskatta och mäta längder, areor, volymer och vinklar, lösa ekvationer och kunna avläsa och tolka data i tabeller och diagram.

Till skillnad från mål att uppnå, som pekar ut specifika innehållsmål, siktar strävansmålen således mot mera ämnesgenerella mål, förmågor och kompetenser, som i sin tur ska tillämpas på ett visst matematiskt innehåll.

Det är inte tillräckligt att formulera målen för matematikutbildningen enbart i innehållsmål, som till stor del utgörs av mål att uppnå. Det är också nödvändigt att betona mål som berör den process det innebär att utöva matematik och de förmågor som behövs i denna process, det vill säga mål att sträva mot i kursplanen och läroplanen. Dessa strävansmål benämns ofta just processmål, förmågemål eller kompetensmål. I denna rapport använder vi företrädesvis termen kompetensmål, vilka till stor del ryms i mål att sträva mot.

Kompetensmålen:

- **Problemlösningskompetens** – att kunna lösa en uppgift där du inte har någon färdig lösningsmetod tillgänglig från början. Att till exempel beräkna hur många procent 60 kr är av 130 kr är inget problem för den som känner till metoden att dela 60 med 130 och multiplicera med 100.
- **Resonemangskompetens** – förmåga att kunna motivera val och slutsatser via att argumentera på allmänna logiska och speciella ämnes-teoretiska grunder. Detta inkluderar även undersökande verksamheter som att hitta mönster, formulera, förbättra och undersöka hypoteser.
- **Procedurhanteringskompetens** – att kunna identifiera vilken procedur, normalt i form av en algoritm, som lämpar sig för en viss typ av uppgifter samt att kunna genomföra proceduren. Algoritm kan definieras som en regel, som talar om hur man stegvis kan beräkna något eller

hur man stegvis kan lösa en uppgift. Exempelvis algoritmen för division av hela tal.⁵

- **Representationskompetens** – förmåga att ersätta en matematisk företeelse med en annan. Till exempel att representera en abstrakt företeelse (exemplet begreppet sfär) med ett konkret materiellt (exempel en boll) eller mentalt objekt (till exempel tanken att alla punkter på ytan befinner sig på samma avstånd från centrum). Eller att representera en konkret företeelse (exempelvis 12 äpplen) med ett tal.
- **Sambandskompetens** – förmåga att länka samman matematisk företeelser (inklusive representationer av dem). Till exempel att se att multiplikation med heltal kan ses som upprepad addition.
- **Kommunikationskompetens** – förmåga att kunna kommunicera, att utbyta information, om matematiska idéer och tankegångar bland annat i muntlig och i skriftlig form.

Matematisk förståelse kan ses som insikter i de matematiska idéernas ursprung, mening, motivering och användning. Det har visat sig svårt att karakterisera begreppet "förståelse", och därför har man ofta i litteraturen istället valt att använda de mer precisa och mer avgränsade begreppen representationer och samband enligt ovan. Att ha insikt i matematikens representationer och samband brukar ses som centrala delar av förståelse.

Sammanfattningsvis har Skolinspektionens granskning fokuserat på om eleverna ges möjlighet att utveckla de kompetenser som beskrivs ovan och som också ingår i de mål som finns i kursplanen för matematik och läroplanen.⁶

3.3 | Vad är program mål?

Av läroplanen framgår att "elevernas kunskapsutveckling är beroende av om de får möjlighet att se samband. Skolan ska ge eleverna möjligheter att få överblick och sammanhang, vilket fordrar särskild uppmärksamhet i en kursutformad skola".⁷

För varje gymnasieprogram finns mål som formulerar programmets sammanhållande idé. Program målet ska garantera att programmets olika delar hänger samman och bildar en helhet.

För exempelvis Fordonsprogrammet, FP, ska undervisningen inriktas mot dess specifika yrkesinriktning och för det Naturvetenskapliga programmet, NV, mot studier och vetenskapligt arbetssätt inom det naturvetenskapliga området.

⁵ Matematiktermer för skolan, NCM 2008, Christer Kiselman och Lars Mouwitz.

⁶ Läroplanen för de frivilliga skolformerna, Lpf 94.

⁷ Läroplanen för de frivilliga skolformerna (Lpf 94) 1.2 Kunskaper och lärande.

4 | Kvalitetsgranskningens resultat

I detta kapitel redovisar vi resultaten från granskningen.

Först presenteras ett avsnitt som tar upp de nationella målen och att de inte styr undervisningen i matematik på det sätt som de borde göra. Ett stort problem i sammanhanget är lärarnas bristande insikter i kursplanen.

Därefter tar vi upp lärarnas och skolans förväntningar på eleverna. Granskningen visar med tydlighet att endast ett fåtal av de observerade lektionerna är av den art att de utmanar och inspirerar eleverna till att lära sig matematik. Ändå anses just lärarnas och skolans förväntningar på eleverna, att ge alla elever utmaningar på rätt nivå, vara en framgångsfaktor för goda resultat.

I ett avslutande avsnitt tar vi upp det ansvar skolans ledning har för att följa upp resultaten och kvaliteten för att bidra till en god undervisning.

4.1 | De nationella målen styr inte undervisningen

"Va, finns det strävansmål på gymnasiet?"

Alla elever ska erbjudas undervisning i samtliga mål i kursplanen för Matematik A.

I drygt 85 procent av de besökta skolorna bedömer dock Skolinspektionen att undervisningen inte i tillräcklig utsträckning utgår från mål att sträva mot i kursplanen och eleverna ges därmed inte möjlighet att utveckla de förmågor som beskrivs.

I Matematik A finns, konstaterar Skolinspektionen, en tradition i hur lärarna utformar undervisningen. Flertalet lektioner innehåller i huvudsak två delar, en gemensam genomgång av ett moment följt av elevernas eget arbete. I en sådan utformning finns inget eller mycket begränsat utrymme för att arbeta med helhet och sammanhang i utbildningen. Eleverna får inte heller möjlighet att träna problemlösning, förmåga att se samband och att resonera, argumentera och uttrycka sig såväl muntligt som skriftligt, med andra ord; att utvecklas mot målen att sträva mot. Många elever uttrycker också att undervisningen i matematik är tråkig och utan variation.

Den i tid klart dominerande arbetsformen är enskilt arbete med uppgifter ur läroboken, där läraren går runt och hjälper till. Men problemet är att läraren inte alltid hinner med alla elever och eleverna löser detta genom att hjälpa varandra.

En elevs lösning av $3,67 + 5,18 = 36,7518$ och en annan elevs lösning av $7: 223 = 32$ borde föranleda en diskussion med läraren och funderingar kring svarens rimlighet. I stället visar lektionsbesöken att den ene eleven får "rätt svar" av en kamrat och den andre slår upp i facit och "rättar". Ett rimligt antagande är att matematiken efterhand blir alltmer obegriplig för dessa elever, när de inte får fundera över och förstå varför det blev fel.

Givetvis finns exempel på lärare som medvetet tillämpar arbetsformer som de (oftast) valt utifrån kursplanens mål att sträva mot. En av de besökta gymnasieskolorna, Gullmarsgymnasiet i Lysekil, uppvisar ett i sammanhanget gott exempel:

Eleverna arbetar med att lösa problem. Efterhand som de blir färdiga med uppgifterna får de vänta in en kamrat för att sedan gå iväg två och två och diskutera sina respektive förslag på lösningar. När samtliga elever har slutfört den skriftliga delen och samtalat med en klasskamrat om sina lösningar samlas alla åter i klassrummet. Under lärarens ledning vidtar en livlig diskussion kring de olika lösningsförslagen. Rummet är fullt med engagerade, glada, argumenterande elever. Som lär sig!

Denna lektion visar en undervisning som låter eleverna träna olika förmågor som exempelvis problemlösning, argumentation, kommunikation och förmåga att värdera olika matematiska metoder.

Ett annat gott exempel på undervisning som utgår från mål att sträva mot uppvisar Karlbergsgymnasiet i Åmål:

Läraren på naturvetenskapsprogrammet går igenom skalor på "smart board". Eleverna får resonera kring skalning i flera dimensioner. Eleverna gör även en praktisk uppgift med "sfinx-pussel" vilket kräver problemlösning i grupp och får sedan redovisa hur man tänkt och löst problemet.

Men det är endast ett fåtal av de besökta skolorna där undervisningen utformas så att alla eleverna ges möjlighet att träna de förmågor som anges i mål att sträva mot. Inom samma skola finns beroende på lärare och i viss mån program, en stor variation i om eleverna får en undervisning som är i linje med kursplanens samtliga mål eller inte.

Lärarnas insikt om kursplanens mål

Många lärare upplever att de inte har tillräckliga kunskaper om kursplanen. Sammantaget verkar kursplanen ha en svag eller obefintlig styrning och vägledning för lärarna. Ett skäl till detta kan vara att kursplanen är skriven och formulerad på ett sätt som är svårt att förstå och att skolorna har lagt ned för lite tid för gemensamma diskussioner om hur undervisningen ska genomföras.

”Många lärare upplever att de inte har tillräckliga kunskaper om kursplanen”

Många lärare har svårt att urskilja de kompetenser som undervisningen syftar att ge eleverna. För flertalet intervjuade lärare är mål att sträva mot är ett luddigt begrepp. Ett generellt drag är att de inriktar sitt arbete mot mål att uppnå och ett stort fokus riktas mot innehållsmoment.

Även för lärare med goda insikter om kursplanens mål, är det ofta problem att hitta metoder och exempel i syfte att erbjuda eleverna fullständig och adekvat undervisning. I granskningen fokuserar vi på mål att sträva mot. Men vi vet också att det finns lärare som med sina kommentarer visar att redan tolkningen av mål att uppnå, skapar svårigheter för dem.

Knappt 60 procent av de intervjuade lärarna berör vid samtalen något eller några kompetensmål, och oftast använder de termer som: prata matematik, få matematisk förståelse, logiskt tänkande eller andra allmänna och mindre precisa ordalag.

Det är naturligtvis problematiskt att endast via data från ett antal intervjufrågor göra en bedömning av lärares kunskaper om kompetensrelaterade mål, som bland annat innefattas i strävansmålen i kursplanen. Dessa mål är också svåra att beskriva och kan uttryckas på många olika sätt. Skolinspektionens bedömning vilar därför även på de indikationer på kunskap som framträder i enkätsvar och vid lektionsobservationer. I granskningen har djupintervjuer gjorts med 132 lärare och analyser har gjorts av enkätresultat från 125 lärare och observationer av 130 lektioner vid de besökta skolorna. Av materialet framgår att:

- Cirka 18 procent av de intervjuade lärarna har omfattande **kunskap om kompetensmålen**. Att ha omfattande kunskap om kompetensmålen innebär att läraren vid många tillfällen under intervjun lyckas förmedla förståelse för och insikt i de flesta av kompetenserna, både som uttalade mål för elevernas lärande och som möjliga mål för undervisningen.
- Knappt hälften av de intervjuade lärarna, 46 procent, visar **begränsad kunskap om kompetensmålen**. Många av dessa lärare uttrycker sig relativt tydligt om vissa av kompetenserna, ofta kommunikation eller problemlösning. De beskriver dessa kompetenser inte bara som en viktig del av matematiskt arbete, utan har dem också som uttryckliga mål för elevernas lärande. Men dessa lärare visar inte lika tydligt som den första gruppen medvetenhet om bredden av kompetensmål. En del lärare med begränsade kunskaper om kompetensmål har istället en bred insikt i kompetenserna, utan att under intervjun tydligt visa på en djup förståelse för deras roll som mål.
- En sista grupp lärare, 36 procent, bedöms ha uppvisat **obefintlig kunskap om kompetensmålen**. Bedömningarna vilar på att dessa lärare

vid intervjun undviker att prata om kompetenserna och förmågorna även när de får en direkt fråga. De beskriver inte heller deras funktion som mål.

Lärarnas insikt i målsystemet

Nästan alla lärare menar att mål att sträva mot, som pekar på kompetenser, är viktiga, men har samtidigt svårt att beskriva hur dessa mål förekommer i den egna undervisningen. Det finns även lärare som uttrycker sig tydligt om kompetensmålen, men säger att eleverna först måste klara mål att uppnå innan de har möjlighet att utveckla mål att sträva mot och de kompetenser som ingår där. Vissa lärare anser att mer lågpresterande elever och då, enligt deras uppfattning, särskilt elever på yrkesförberedande program inte tillräckligt väl kan tillgodogöra sig andra mål i kursplanen än mekanisk räkning efter givna regler och anpassar undervisning efter detta. Många lärare har med andra ord uppfattningen att det är lättare för eleverna att lära sig "regler" i stället för att förstå.

Granskningen visar att lärarna på de yrkesförberedande programmen vanligtvis har få och korta genomgångar, särskilt till skillnad från det naturvetenskapliga programmet NV, där vissa lärare har fler och längre sådana. Men även för NV är tiden för genomgångar och gemensamma diskussioner ofta begränsad. Inom det samhällsvetenskapliga programmet, SP, finns ytterligare en problematik.

"Många lärare har uppfattningen att det är lättare för eleverna att lära sig "regler" i stället för att förstå."

Enligt lärarna är det "numera" stor spridning på förkunskaper och förutsättningar hos de elever som väljer SP. Följden har bland annat blivit att lärare på SP i allt högre grad drar ner antalet och tiden för genomgångar då eleverna blir "störda" eftersom de nått så olika långt i läroboken. Detta innebär sammantaget att eleverna på SP tränar de kompetenser som strävansmålen anger i allt mindre utsträckning och också mindre än exempelvis eleverna på de yrkesförberedande programmen.

Uppgifter av problemlösande karaktär som utmanar och stimulerar till diskussion är alltså vanligast på NV, men inte heller där förekommer det i någon större omfattning. Elever på övriga program säger ofta att de aldrig hinner dit eller att det är för svåra uppgifter. En elev säger:

"Det är uppgifter som finns i slutet av boken och dit hinner jag aldrig".

Skolinspektionen påpekar att kursplanens mål att sträva mot är lika till både vikt och karaktär för alla utbildningsnivåer och inriktningar, men kan vara olika till innehåll och svårighetsgrad. Om lärare, till exempel i tron att man underlättar för lågpresterande elever, fokuserar hantering av procedurer och mekanisk räkning och avstår från aktiviteter som tränar övriga kompetenser, förenklar man för eleverna på kort sikt men gör dem troligen en björntjänst: Det ger eleverna sämre möjligheter att utveckla centrala förmågor, vilket leder till utantillärande och riskerar att ytterligare försvåra lärandet på längre sikt. Undervisningen blir kontraproduktiv.

Programmålen har en underordnad betydelse i undervisningen

Programmålet signalerar att det finns en särskild tanke som ska komma till uttryck i programmets samtliga kurser. Eleverna ska kunna uppfatta sin utbildning som en helhet och lärarna behöver därför samarbeta över ämnesgränserna.

I 50 av de 55 granskade skolorna har Skolinspektionen funnit att lärarna bättre behöver inrikta undervisningen mot programmålen, så kallad infärgning, så att alla elever får möjlighet till större sammanhang i sin utbildning. I elevintervjuer beskriver en del elever att det märks när undervisningen utgår från programmet genom att matematiken "vävts ihop" med andra ämnen. Detta skapar motivation säger dessa elever. Samarbete mellan karaktärsämneslärare och kärnämneslärare är dock på de flesta av de granskade skolorna begränsat och outvecklat.

Men en av de besökta gymnasieskolorna, Teknikgymnasiet Lichron i Trollhättan, uppvisar i ett i sammanhanget gott exempel på infärgning mot programmålen:

Några elever hävdar att matematik är roligare och lättare än i grundskolan. De är också helt införstådda med att matematik-kunskaperna är viktiga i ett kommande yrkesliv. Eleverna berättar bland annat att de under fyra veckor bedriver temaarbete under rubriken "el-matte" där karaktärsämnet och matematik integreras. Det genomförs också flera andra ämnesövergripande temastudier under årskurs 1. I tre av dessa ingår Matematik A i samarbetet. Läraren anser att det är viktigt att vara insatt i vilka förväntningar som eleverna möter i sina karaktärsämnen. Han samtalar ofta med karaktärsämneslärarna om detta och försöker anpassa undervisningen efter behoven. Rektorn intresserar sig för infärgning av kärnämnen och samverkan mellan lärarna, som ger eleverna möjlighet att se sammanhang och helheter.

Det framgår att rektorerna på flertalet av de granskade skolorna har byggt upp en organisation kring programarbetslag för att få kärnämneslärare och karaktärsämneslärare att samverka kring undervisningen och kunna föra samtal kring den enskilda eleven. Men av detta följer inte med automatik att så sker. Granskningen visar inte på någon skillnad mellan skolor som är organiserade i programarbetslag och skolor som inte är det. Några av de intervjuade rektorerna anger även att de upplever ett motstånd från lärarna i karaktärsämnen respektive kärnämnen mot att samverka.

Kursplanen och andra faktorer som påverkar undervisningen

Av de intervjuade lärarna anser 67 procent att kursplanen påverkar deras undervisning. Av dessa säger 44 procent att det enbart är mål att uppnå och betygskriterier som påverkar, 39 procent nämner strävansmålen och 17 procent kan inte formulera hur påverkan ser ut. Det är därmed endast ungefär en fjärdedel av lärarna vid de besökta skolorna som enligt egen utsago påverkas av hela kursplanen. Av lärarna säger 31 procent att kursplanen inte påverkar deras undervisning.

Utöver kursplanen lyfter lärarna även fram läroboken. Det är 64 procent som anser att de påverkas av läroboken när det gäller mål för den egna undervisningen. De övriga faktorer som flest lärare menar påverkar deras undervisning är de nationella proven (39 procent), kollegor (30 procent), egna erfarenheter (22 procent) och eleverna (20 procent).

Den samlade bilden visar att kursplanens styrning och vägledning framstår som svag eller obefintlig för lärare. Detta trots att de flesta lärare personligen anser sig påverkas av kursplanen. Av detta följer att eleverna inte får undervisning i samtliga mål i kursplanen och det blir även oklart efter vilka mål läraren bedömer och betygsätter.

Två tredjedelar av lärarna är helt eller delvis insatta i och förstår enligt granskningen vad de nationella proven testar. Denna grupp av lärare sammanfaller i stor utsträckning med de som är helt eller delvis insatta i och förstår kursplanen. Ett fåtal av dem nämner att de nationella proven innehåller vissa uppgiftstyper som de tagit intryck av. Dessa exempel utgörs ofta av någon form av kompetensmål. Av den tredjedel av lärarna som bedöms inte vara insatta i och förstå vad de nationella proven testar ligger fokus endast på mål att uppnå när de tillfrågas.

De flesta lärarna litar på att läroboken tolkar kursplanen på ett rimligt sätt. Läroböckerna är ofta skevt fokuserade på att eleverna ska räkna utifrån lösta exempel och inbjuder sällan till träning av andra kompetenser det vill säga de som återfinns bland mål att sträva mot. Hur lärarna använder läroböckerna blir avgörande för på vilket sätt styrdokumentens strävansmål tydliggörs i undervisningen. Uppgifterna i läroböckerna måste i större utsträckning kompletteras med andra uppgifter. Många elever ser som mål för sina studier i matematik att "vi måste hinna med boken" och tyvärr visar granskningen att detta även gäller många lärare. Några lärare uttrycker sig så här angående en tilltagande tidsbrist:

"I vissa undervisningsgrupper är det svårt att hinna med det man ska göra i kursen. Mål att uppnå och betygskriterierna kommer först och mål att sträva mot arbetar vi med i den mån tiden räcker till".

Detta strider mot alla elevers rätt till undervisning i samtliga mål i kursplanen. Vidare anser många lärare att det underlättar om man diskuterar med kollegor kring kursplanen men att det saknas gemensam tid för detta. Lärare säger också att tiden inte räcker till för samarbete och infärgning av undervisningen mot programmålen. Skolinspektionen konstaterar att såväl läroplansmål som programmål och mål att sträva mot i kursplanen upplevs som krav som konkurrerar om den, enligt lärarna, knappa tiden. Detta kan innebära att skolan inte följer alternativt kan följa gällande styrdokument och eleverna får inte den undervisning som de har rätt till.

4.2 | Förväntningar

Underskattar lärare vissa elever?

Endast ett fåtal av de cirka 150 systematiskt observerade lektionerna har uppvisat goda exempel på undervisning som utmanar och inspirerar till lärande i matematik. Ofta saknar eleverna en lärandemiljö som skapar motivation och lust att lära matematik.

”... lärares förväntningar påverkar elevernas prestationer”

Det har funnits ett stort intresse bland forskare att undersöka vad lärares förväntningar betyder. I dag är forskarna eniga om att förväntningseffekten verkligen existerar det vill säga att lärares förväntningar påverkar elevernas prestationer.⁸ Forskning pekar särskilt på att om eleverna möts av utmaningar i form av höga och tydliggjorda förväntningar är det en framgångsfaktor för måluppfyllelsen i skolan.

För matematiken betyder höga förväntningar att samtliga elever, även elever i behov av särskilt stöd, får en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och faktiska kunskaper om matematikens begrepp och metoder. Goda lärare har olika strategier för sina lektioner och sin undervisning utifrån elevernas behov, förutsättningar och erfarenheter.

Undervisningen ska givetvis anpassas efter elevernas behov. Granskningen pekar dock på att lärare också generaliserar så att de redan innan de träffat eleverna har stereotypa uppfattningar om elevers förutsättningar på olika program. På vissa skolor blir detta ett hinder för anpassning av undervisningen utifrån den enskilde elevens specifika behov, förutsättningar och erfarenheter, oavsett program. Det finns lärare som underskattar eleverna inom de yrkesförberedande programmen och ställer för låga krav medan förhållandena kan vara de motsatta på de studieförberedande programmen, främst det naturvetenskapliga programmet.

lakttagelser vid en skola:

Det förekommer generaliseringar och stereotypa uppfattningar om elevers förutsättningar på olika program. Lärare har lågt ställda förväntningar på de yrkesförberedande programmens elever och höga förväntningar på elever på NV, liksom delvis också på elever i SP. ”Esteterna är en utmaning att ha, de tänker annorlunda och är kreativa...”. Elever på NV betraktas som ”självgående och motiverade elever”. Lärare har helt olika förväntningar på eleverna, beroende på program. Lärare uttalar att ”BF-elever behöver mycket stöd, HP-elever måste undervisas i små grupper, ofta måste specialpedagog vara med på lektionerna. OP-eleverna måste ha individualiserad undervisning, det går inte att ha genomgångar i helklass”.

Flera av eleverna på de yrkesinriktade programmen på skolorna framför till inspektörerna att de vill ha större utmaningar i matematik. Närmast genomgående anser eleverna inom de yrkesinriktade programmen att läraren har låga förväntningar på dem.

”Det är lugnt”, säger någon elev, ”man jobbar i sin egen takt, det är ganska slapt”. ”Läraren är engagerande och hon vet hur det blir roligt. Hon tror på mig, men hon har inte så höga förväntningar”.

Vid en av de besökta gymnasieskolorna, Karlbergsgymnasiet i Åmål, fann vi ett gott exempel på betydelsen av höga förväntningar på eleverna vid

⁸ Jenner, 2004 och Hattie, 2009

industriprogrammet:

Läraren presenterar ett problem som innebär att man utifrån en ritning skall fastställa koordinater för en detalj som ska bearbetas i en programmerbar svarv. Uppgiften kräver bland annat kunskaper i geometri, skalning, tredimensionella koordinatsystem och trigonometri. Läraren visar tilltro till elevernas förmåga och eleverna tar sig an uppgiften med självförtroende och kreativitet. Under lektionen förs längre resonemang i klassen där eleverna tvingas att både formulera frågeställningar kring de svårigheter som uppstår och även redovisa förslag till hur de olika delproblemen ska kunna lösas.

Flera elever inom NV säger att läraren har höga förväntningar på deras prestationer och att de får svårare prov än andra och att läraren kräver mycket av dem. Här finns elever som oroar sig för att deras betyg kommer att vara orättvisa eftersom de anser att de får mycket svårare uppgifter i matematik än andra elever. Eleverna räknar emellertid med att de nationella proven ska visa vad de kan och har på vissa skolor fått veta att det nationella provet inte kan sänka deras betyg.

Så säger däremot inte regelverket för nationella prov. Skolinspektionen vill i detta sammanhang peka på vikten av att de nationella proven användes i enlighet med vad som stadgas i författningarna. Lärarna ska använda nationellt fastställda prov som stöd inför betygssättningen i kärnämnen svenska, svenska som andraspråk, engelska och matematik och även vid betygssättningen i de avslutande karaktärsämneskurserna i engelska och matematik. Lärarna ska också enligt författningarna använda nationellt fastställda prov som hjälpmedel för att bedömningsgrunderna ska bli så enhetliga och likvärdiga som möjligt över landet.

I det insamlade materialet från de granskade skolorna visar det sig att nästan alla skolor har en högre betygsnivå i kursen Matematik A än vad skolans resultat på det nationella provet i Matematik A visar. Betygen är mycket sällan lägre på kursen jämfört med resultaten på det nationella provet. Granskningen har även omfattat några lärares "egna prov". Dessa prov samt observationer vid lektionsbesöken visar på några skolor en anmärkningsvärd skillnad i nivå på undervisning och krav för olika grupper avseende samma kurs, Matematik A.

Att sätta betyg är en myndighetsutövning och elevers rättssäkerhet kräver att lärare följer det regelverk som finns både avseende innehåll, art och nivå i undervisningen och bedömning av elevers kunskaper.

Anpassning och utmaning

Det framgår av skolornas planering att undervisningen ofta har olika takt i olika program. Exempelvis kan NV läsa Matematik A på 70 timmar medan elever på yrkesförberedande program, som IP och OP, kanske har 100 timmar på sig. Det förekommer även på vissa skolor att Matematik A är utlagt på sex terminer för vissa program.

Eleverna har på flera skolor läroböcker av olika svårighetsgrad; NV har ofta en mer avancerad lärobok och även inom andra program varierar läroböck-

ernas svårighetsgrad inom och mellan studiegrupper. I de besökta skolorna finns dock endast enstaka exempel där läroböcker väljs utifrån varje elevs behov vilket i de fallen innebär en högre grad av individanpassning.

Många lärare uppger att en av anledningarna till att så mycket av undervisningstiden används till att låta eleverna enskilt räkna uppgifter ur läroboken är att det ger eleverna möjlighet att arbeta i sin egen takt. Samtidigt kan då läraren ge individuell handledning och hjälp. Många elever är också nöjda med arbetsformen men framför samtidigt att det ofta blir så att lärare inte hinner hjälpa alla under lektionerna.

Skolinspektionen konstaterar att denna anpassning av undervisningen till respektive elev blir en "hastighetsanpassning", "man får räkna så fort man kan". Detta är inte liktydigt med att man utgår ifrån elevernas behov, förutsättningar och erfarenheter. Exempelvis blir detta uppenbart då elever säger, att de inte får komma före de andra eleverna i läroboken:

"Vi måste vara på samma ställe, så jag gick tillbaka och räknade några enkla uppgifter som jag hoppat över tills de andra kom ifatt".

"Läraren vill inte att vi ska gå till nästa kapitel för då kan vi blanda ihop det".

De flesta matematiklärare på de granskade skolorna har en ambition och strävan att utgå från elevernas behov, förutsättningar och erfarenheter, men endast på några skolor fungerar detta väl. Flertalet lärare är fokuserade på att alla elever ska nå målen det vill säga lägsta betyget Godkänt. Stöd erbjuds på de flesta skolor i olika former av "matte-stugor" och specialpedagogisk verksamhet. Lärare arbetar för att ge de elever som är i behov av stöd och särskilt stöd den hjälp de behöver, men anpassar inte undervisningen i tillräcklig omfattning för att ge utmaningar till samtliga elever.

En av de besökta gymnasieskolorna, Karlbergsgymnasiet i Åmål, uppvisar dock ett i sammanhanget gott exempel på både anpassning och utmaningar till varje elev:

Några av skolans matematiklärare har under flera års tid samlat idéer, införskaffat material och i vissa fall tillverkat utrustning till cirka 150 olika praktiska matematikproblem och matematikexperiment. Dessa är organiserade i lådor och finns i en särskild lokal i anslutning till de salar där matematikundervisningen bedrivs. Nästan samtliga uppgifter är utformade så att eleverna måste arbeta handgripligt med materialet för att lösa problemet och samtidigt ger de en illustration till olika matematiska begrepp eller problemställningar. Det ursprungliga syftet med "matematikverkstan" var att ge elever som inte är så teoretiskt orienterade i sin lärostil en möjlighet att använda andra sinnen i lärandet. Lärarna ser också att problemsamlingen bidrar till ett mera lustfyllt lärande och kan ge elever särskilda utmaningar i undervisningen. Skolans elever uppskattar detta upplägg.

Hur och i vilken grad lärarna anpassar undervisningen till varje elev varierar kraftigt både inom och mellan skolor. Sammantaget visar granskningen att det i lite drygt två tredjedelar av skolorna finns behov att förbättring på detta område.

Elevers inflytande

Elevernas medvetenhet om kursplanen för Matematik A är begränsad och i synnerhet är mål att sträva mot obekanta.

Det förekommer att elever uppfattar lärobokens innehåll och struktur som att vara detsamma som kursens mål. Denna uppfattning bekräftas av en undervisning som strikt följer läroboken och där eleverna i huvudsak sitter enskilt och räknar. Flertalet elever saknar också kännedom om såväl program mål som andra mål i läroplanen och har därför svårt att utöva det inflytande och ta det ansvar för sina studier som de bör och ska ha.

Sammantaget blir individualisering och behovsanpassning av undervisningen svår att genomföra om inte lärare och elev har en god förståelse och dialog kring målen för verksamheten. Elevernas uppfattning om hur de bäst lär sig och synpunkter på undervisningen tas inte tillvara i tillräcklig utsträckning. I drygt 85 procent av de besökta skolorna finns behov av att utveckla elevernas inflytande över undervisningen och/eller behov av att tydliggöra målen i matematik och undervisningens syfte för eleverna.

”Elevernas ... synpunkter på undervisningen tas inte tillvara i tillräcklig utsträckning.”

Elevers motivation

Elevernas motivation för ämnet matematik varierar stort. I samma klass finns både elever med höga förväntningar och god motivation, och elever med låga förväntningar och bristande motivation.

Den stora variationen ställer höga krav på läraren att skapa en undervisning som både kan möta och stimulera de som har bristande motivation samt de elever som har höga förväntningar och är motiverade för ämnet.

Enligt forskning kan motivation delas in i olika typer baserat på varför en handling utförs och vilka målen för handlingen är. Då kan inre motivation skiljas från yttre motivation. Inre motivation är när en handling utförs för att den i sig själv upplevs som intressant, rolig eller på annat sätt tillfredsställande. Vid olika typer av yttre motivation utförs handlingen för att nå ett annat mål, till exempel ett bra betyg eller annan form av belöning eller undvikande av straff.⁹

Av de elever som i samband med granskningen besvarade två enkäter om motivation upplever sig närmare 40 procent till större delen ha en yttre motivation där de inte identifierat motiven till sina handlingar som sina egna, medan cirka 60 procent av eleverna bedöms i större utsträckning vara inre motiverade eller åtminstone ha identifierat sina handlingar som viktiga för sig själva.¹⁰

Granskningen visar att det finns ett tydligt samband mellan elevers motivation att vilja lära matematik och tilliten till den egna förmågan att lära och om de förstår meningen med vad de gör under matematiklektionerna. För flertalet av de intervjuade eleverna tycks det inte vara lusten att lära matema-

⁹ Ryan & Deci, 2000.

¹⁰ ”Svenska gymnasieelevers motivation i matematik: Inflytande av person- och situationsfaktorer”. Författare docent Torulf Palm, doktorand Jenny Sullivan-Hellgren och universitetslektor Mikael Winberg.

tik i sig som saknas, utan lusten att lära något som man inte förstår och inte ser nyttan med.

4.3 | Ledarskapets betydelse för undervisningen

Flertalet av lärarna som undervisar i Matematik A vid de granskade skolorna har en pedagogisk högskoleexamen och ämnesteoretisk utbildning i matematik. Många har dessutom arbetat åtskilliga år i yrket. Men de flesta av lärarna har inte den kunskap eller använder inte sin kompetens när det gäller att organisera undervisningen i Matematik A efter målen i styrdokumentet.

Matematikdelegationen angav i sin rapport¹¹ att kompetensutveckling av matematiklärare är en viktig åtgärd för att öka elevernas kunskapsnivåer i matematik. Forskning och tidigare undersökningar visar att lärarnas medvetenhet om målen och kompetens att i sin undervisning utgå från kursplanens mål att sträva mot är en viktig förutsättning för undervisningens kvalitet.¹²

Rektorn har det övergripande ansvaret för skolans verksamhet. Det gäller bland annat ansvaret för att lärarna får den kompetensutveckling som krävs för att de professionellt ska kunna utföra sitt arbete. På cirka två tredjedelar av de besökta skolorna brister rektorn i detta ansvarstagande. Rektorn känner oftast inte till om undervisningen i Matematik A ligger i linje med läroplan, program mål och kursplan vilket också innebär att adekvata åtgärder inte vidtas för att förbättra kvaliteten.

I den nyligen av Skolverket publicerade OECD - studien¹³ kring hur skolans ledarskapsarbete kan och måste förbättras presenteras vilka specifika ledarskapsroller som kan påverka elevers lärande och lärares undervisning positivt. Där återfinns också argument för varför skolans ledarskapsansvar bör fokusera på undervisningskvalitet, strategisk resurshantering och samarbete med externa parter. OECD- studien slår fast ett ledarskapsansvar, som hänger ihop och som genomgående har ansetts förbättra elevernas resultat. Detta är då främst ett skolledarskap som fokuserar på att stödja, utvärdera och utveckla lärarnas kompetens.

Ledarskapets betydelse bekräftas av några goda exempel på undervisning som framkommer i granskningen av de 55 skolorna. Det är påtagligt att här finns rektorn som ställer krav och är engagerad i hur undervisningen genomförs. Här finns rektorn som driver på och betonar vikten av lärarnas gemensamma ansvar för att samarbeta och skapa ett sammanhang i utbildningen för eleverna.

Drygt en tredjedel av lärarna som intervjuats anger att de aldrig tagit del av någon kompetensutveckling kring kursplanerna i matematik. Ett vanligt förfarande är att lärarna får anmäla intresse för kurser och andra aktiviteter de är intresserade av till skolledningen. Rektorer fördelar sedan det aktu-

¹¹ Betänkande av Matematikdelegationen, Statens offentliga utredningar, SOU 2004:97, "Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens", Stockholm 2004.

¹² NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics: Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.

Niss, M. (2004). The Danish "KOM" project and possible consequences for teacher education. In R. Strässer, Brandell, G., Grevholm, B. & Helenius, O (Ed.)

OECD (1999). Measuring student knowledge and skills: a new framework for assessment. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

¹³ OECD Förbättrat skolledarskap Volym 1: Politik och Praktik Beatiz Pont, Deborah Nusche, Hunter Moorman publicerad av Skolverket 2009.

ella budgetutrymmet på de anmälningar som kommit in. Vid flera av skolorna finns också exempel på kompetensutvecklingsinsatser som riktas mot vid skolan angelägna förbättringsområden. Endast vid ett fåtal gymnasieskolor finns emellertid individuella planer för kompetensutveckling för matematiklärarna. Information från lärare och rektorer visar att insatserna för kompetensutveckling är att betrakta som punktinsatser och inte delar i en systematisk plan för att utveckla undervisningen.

Vilken hjälp behöver de lärare som ännu inte verkar följa kursplanens intentioner för att göra detta?

Denna granskning och generella resultat från motivationsforskning indikerar att det antagligen behövs olika åtgärder för olika lärare. Rektorerna måste förbättra sitt ansvarstagande för kvaliteten i undervisningen i matematik. Observationer från så gott som samtliga skolor är att undervisningen i matematik inte följs upp och utvärderas på skolnivå. Detta borde göras för att ligga till grund för åtgärder och insatser för att förbättra verksamheten och då bland annat planering och uppföljning av kompetensutveckling.

Det finns behov på nästan samtliga skolor att vid sidan av innehållsfrågor tydligt lyfta fram lärarnas didaktiska kompetens i matematikundervisningen. Detta samtidigt som lärare ofta efterlyser möjligheter till gemensamma diskussioner kring sin undervisning

"Mer och mer tid går till möten, men vi diskuterar inte pedagogiska och didaktiska frågor utan mer praktiska saker, typ budget och nycklar till elevskåpen".

Skolinspektionen finner att lärare och rektorer i alltför begränsad omfattning organiserar och genomför diskussioner för att höja skolans gemensamma kompetens. Vid mer än två tredjedelar av skolorna behöver rektorn förbättra sitt ansvarstagande för att undervisningen i matematik utvärderas och att resultaten leder till planering av kompetensutveckling.

En huvuduppgift för rektorerna vid de granskade skolorna är att bättre arbeta för att verksamheten som helhet inriktas på att nå de nationella målen och de strategiska behoven av utveckling av undervisningen. Häri ingår att se till att matematiklärarna får förutsättningar att utföra uppdraget på ett professionellt sätt - för elevernas skull.

5 | Bakgrund och syfte

Resultat och erfarenhet av tidigare inspektioner samt officiell statistik visar på svenska elevers vikande resultat i matematik.

Bilden förstärks också av gjorda jämförelser med andra OECD-länder.¹⁴ Dessa jämförande studier visar att svenska elevers kunskaper i matematik har försämrats i flera avseenden. Exempelvis visar TIMSS Advanced 2008 den första internationella kunskapsstudien på 13 år bland gymnasieelever att andelen elever som inte når upp till den mest grundläggande kunskapsnivån har ökat i matematik. Det är främst de lågpresterande eleverna som har försämrat sina resultat, även om resultaten för de högpresterande eleverna också har försämrats.

Skolinspektionen granskade i ett tidigare projekt¹⁵ matematikundervisningen i grundskolan. Här framkom att matematikundervisningen inte är tillräckligt varierad för att leva upp till styrdokumentens intentioner och olika mål. Speciellt brister skolornas arbete i förhållande till mål att sträva mot i kursplanen för matematik. I sammanhanget visar det sig att lärarnas utbildning, kompetens och kunskap om målen ha stor betydelse. Att rektorernas ledarskap och ansvarstagande för att matematikundervisningen utvecklas och förbättras är områden som måste utvecklas. Samtidigt är också dessa områden tydliga framgångsfaktorer vid de skolor där de är välutvecklade.

I det nu aktuella kvalitetsgranskningsprojektet har Skolinspektionen granskat kvaliteten i undervisningen i Matematik A i gymnasieskolan. Un-

¹⁴ Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS samt International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA

¹⁵ "Utbildningens innehåll och ändamålsenlighet – en tematisk granskning av undervisningen i matematik" Dnr 40-2008: 553

undervisningen har i första hand granskats på de nationella programmen omvårdnadsprogrammet (OP), industriprogrammet (IP), naturvetenskapsprogrammet (NV), barn- och fritidsprogrammet (BF), fordonsprogrammet (FP) och samhällsprogrammet (SP), specialutformade program med anknytning till de nämnda nationella programmen samt motsvarande utbildning i fristående skolor. I något fall har granskningen omfattat ett närliggande programalternativ.

Matematik A är en kärnämneskurs som ingår i alla program. Kursen ger kunskaper som alla behöver i samhället. Ämnet är också en nödvändig byggsten i elevernas valda inriktningar i deras pågående och framtida studier. Innehållet utgår från matematikutbildningen i grundskolan samt innebär en breddning och fördjupning i ämnet.

Syftet är att granska om skolans undervisning i matematik är varierad till innehåll och i arbetsform för att främja alla elevers kunskapsutveckling i ämnet. Fokus för granskningen har varit att bedöma hur väl undervisningen i matematik lever upp till program mål eller motsvarande samt mål att sträva mot i kursplanen och läroplanen. Inom ramen för granskningen har också bedömts om undervisningen utgår från den enskilde elevens behov, förutsättningar och erfarenheter och om skolan använder lärare, som har pedagogisk utbildning och kompetens för den undervisning på den nivå de bedriver.

Rektor har som pedagogisk ledare och chef ett övergripande ansvar för skolans kärnverksamhet, undervisningen. Detta innebär bland annat att resultat följs upp och att utvärderingar sker samt att vid behov nödvändiga åtgärder vidtas.

6 | Frågeställningar och genomförande

6.1 | Frågeställningar och avgränsningar

Frågeställningarna vi har utgått ifrån är:

- Är undervisningen i matematik varierad till innehåll och arbetsform för att främja elevens kunskapsutveckling?
- Bedrivs undervisningen i matematik av lärare som har pedagogisk utbildning och kompetens?

6.2 | Metod och genomförande

Kvalitetsgranskningen har omfattat 55 gymnasieskolor i 49 kommuner. Av skolorna är 10 fristående och 45 kommunala. Urvalet består av skolor där något av de granskade programmen har låga resultat på nationella provet i Matematik A och på motsvarande sätt skolor med goda resultat. Därutöver finns ett antal, knappt hälften av de 55 skolorna, som är slumpvis utvalda. Det har visat sig att urvalet inte haft någon betydelse för resultaten av granskningen. Det framkommer inga skillnader som kan hänföras till urvalsmetoden.

Inspektörer från Skolinspektionens fem regionala avdelningar samt experter från Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM och Umeå Forskningscentrum för Matematikdidaktik, UFM, Göteborgs respektive Umeå universitet har genomfört granskningen. Ytterligare ett antal externa utredare har deltagit.

Under skolbesöken har intervjuer genomförts med skolledare, lärare och elever. Vid skolbesöken har också lektioner besökts och observationer och

analys av undervisningen har genomförts. Inspektörerna har systematiskt observerat hela matematiklektioner, cirka 150 stycken. Dessa lektioner har följts upp med en djupintervju av ansvarig lärare. Av dessa lärare har dessutom 125 svarat på en uppföljande enkät. På varje skola har även ett antal kortare lektionsbesök genomförts.

Ett särskilt analysverktyg har konstruerats utgående från den nationella kursplanen för att skapa systematik i den specifika och djupgående analysen av själva undervisningen. Här har begreppet kompetensmål använts och dessa definieras i avsnitt 3 under rubriken Centrala begrepp.

Underlaget för Skolinspektionens bedömningar är dels dokument som huvudmannen har lämnat till Skolinspektionen, dels den information som samlats in och de observationer som gjorts under besöken. Även annan information om skolan som finns i Skolverkets nationella uppföljningssystem eller finns publicerat på annat sätt har använts.

För varje skola upprättas ett beslut som kan innehålla både krav och rekommendationer på åtgärder i syfte att höja undervisningens kvalitet. Dessa kommer Skolinspektionen att följa upp vid ett senare fastställt tillfälle.

Den övergripande rapporten utgår från de bedömningar som gjorts för varje granskad skola och de fördjupade analyserna av lektionsbesöken samt intervjuerna med enskilda lärare, dessutom ingår resultat av enkäter som lärare har besvarat. I underlaget ingår också en specialstudie kring elevers motivation, med hjälp av en enkät till elever och lärare.

Bilaga 1

Granskade skolor

| Skola | Kommun |
|---|-------------|
| Björknässkolan | Boden |
| Torsbergsgymnasiet | Bollnäs |
| Almås-gymnasiet | Borås |
| Tullinge-gymnasium | Botkyrka |
| Letälvsskolan | Degerfors |
| Falkenbergs gymnasieskola | Falkenberg |
| Falu Frigymnasium * | Falun |
| Spångbergsgymnasiet | Filipstad |
| Christopher Polhemgymnasiet | Gotland |
| GTI:s gymnasieskola * | Göteborg |
| Göteborgsregionens Tekniska Gymnasium * | Göteborg |
| Katrinelundsgymnasiet | Göteborg |
| YTC Yrkestekniskt centrum | Göteborg |
| Rönnowska skolan | Helsingborg |
| Kunskapskällan | Herrljunga |
| Sjödalsgymnasiet | Huddinge |
| Kullagymnasiet | Höganäs |
| John Bauergymnasiet * | Jönköping |
| Vägga gymnasieskola | Karlshamn |
| Bergslagsskolan | Karlskoga |
| John Bauergymnasiet * | Linköping |
| Sunnerboskolan | Ljungby |
| Gullmarsgymnasiet | Lysekil |
| Rönnens gymnasium, Malmö | Malmö |
| Agnesfridsgymnasiet | Malmö |
| Malmö's Praktiska Gymnasium * | Malmö |
| Malmö Borgarskola | Malmö |
| Vadsbogymnasiet | Mariestad |
| Ebersteinska skolan | Norrköping |
| Oscarsgymnasiet | Oskarshamn |
| Kungsängsskolan | Sala |

* Fristående skola

| | |
|--|--------------|
| Österlengymnasiet | Simrishamn |
| Katedralskolan | Skara |
| Didactus, Stockholm * | Stockholm |
| Thomasgymnasiet | Strängnäs |
| Herrgårdsgymnasiet | Säffle |
| Furulundsskolan | Sölvesborg |
| Tranemo gymnasieskola | Tranemo |
| Teknikgymnasiet Lichron * | Trollhättan |
| Åva gymnasium | Täby |
| Tingsholmsgymnasiet | Ulricehamn |
| Lagmansgymnasiet | Vara |
| Drottning Blankas Gymnasium * | Varberg |
| Njudungsgymnasiet | Vetlanda |
| Västerviks gymnasium | Västervik |
| Växjö Fria Gymnasium * | Växjö |
| Östra Gymnasiet | Umeå |
| Karlbergsgymnasiet | Åmål |
| Åre gymnasieskola | Åre |
| Bildningscentrum Facetten | Åtvidaberg |
| Haganässkolan | Älmhult |
| Risbergska skolan | Örebro |
| Nolaskolan | Örnsköldsvik |
| Wargentinskolan, Jämtlands Gymnasieförbund | Östersund |
| Bruksgymnasiet | Östhammar |

* Fristående skola





Regelbunden tillsyn av alla skolor

SKOLINSPEKTIONEN granskar löpande all skolverksamhet, närmare 6 000 skolor. Tillsynen går igenom många olika områden i verksamheterna för att se om de uppfyller det som lagar och regler kräver.



Kvalitetsgranskning inom avgränsade områden

SKOLINSPEKTIONEN granskar mer detaljerat kvaliteten i skolverksamheten inom avgränsade områden. Granskningen ska leda till utveckling.



Anmälningar som gäller förhållandet för enskilda elever

ELEVER, FÖRÄLDRAR och andra kan anmäla missförhållanden i en skola till Skolinspektionen, till exempel kränkande behandling eller uteblivet stöd till en elev.



Fristående skolor – kontroll av grundläggande förutsättningar

SKOLINSPEKTIONEN bedömer ansökningar om att starta fristående skolor. Bedömningen innebär en grundläggande genomgång av skolans förutsättningar inför start.