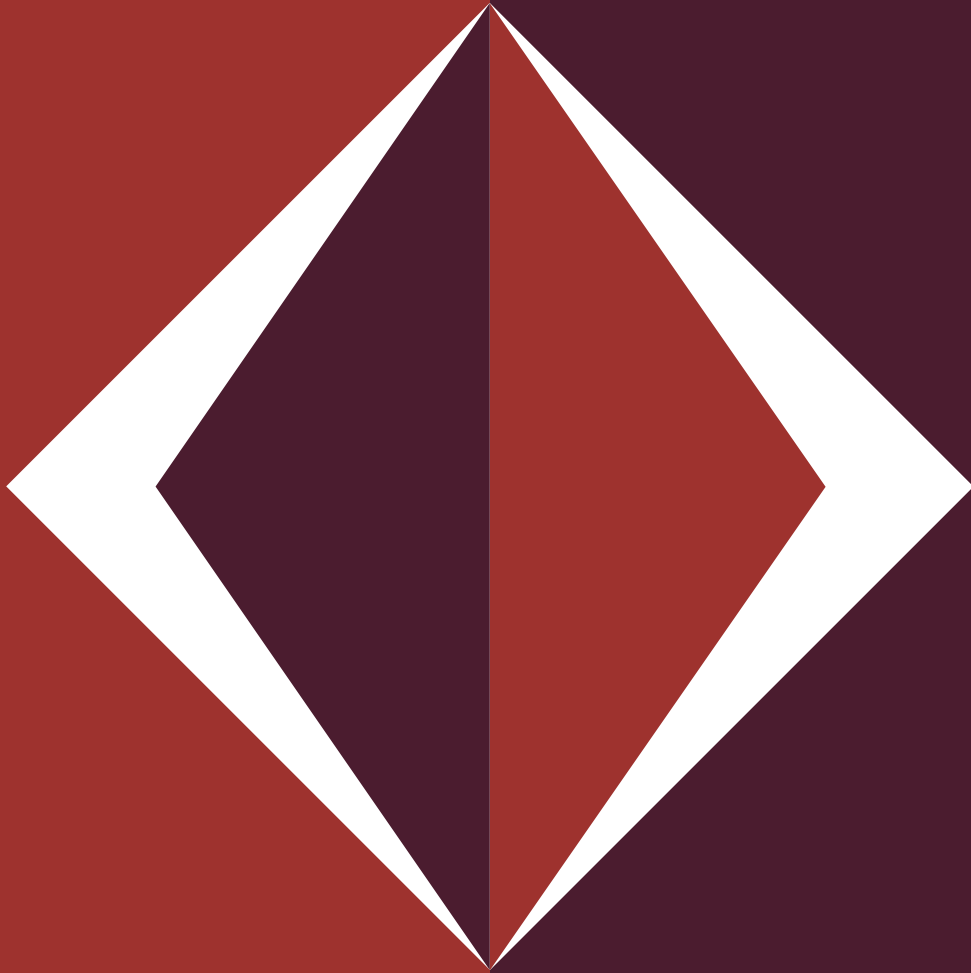


NCM

UFM



Matematikutbildningens mål
och undervisningens
ändamålsenlighet

Gymnasiet hösten 2009

Matematikutbildningens mål och undervisningens ändamålsenlighet

Gymnasieskolan hösten 2009

Ewa Bergqvist, Tomas Bergqvist, Jesper Boesen,
Ola Helenius, Johan Lithner, Torulf Palm
& Björn Palmberg

Nationellt centrum för matematikutbildning



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

Nationellt centrum för matematikutbildning, NCM
Göteborgs universitet
Box 160
405 30 Göteborg

Beställning:
Fax: 031 786 22 00
e-post: bestallning@ncm.gu.se
webb: ncm.gu.se/bestallning

ncm.gu.se/forskningsrapporter

© 2010 NCM och UFM

Innehåll

Förord	1
Inledning	3
Kvalitetsgranskningens syfte	3
Delrapportens syfte	3
Bakgrund och ramverk	5
Sambandet mellan styrdokumentet och elevernas lärande	5
Aspekter av sambandet som studerats	5
Mål och styrdokument	6
Kompetensmålsreformen	7
Specifisering av kompetensmålen	8
Implementeringssvårigheter	10
Hur lärare kan påverkas av kursplanen	11
Lärandemiljön	14
Frågeställningar	15
Frågeområden	15
Metoder för datainsamling och analys	17
Lektionsobservationer	17
Intervjuer	19
Enkäter	21
Jämförande och sammanfattande analys	22
Analys	23
1a. Vad anser lärarna att lärandemålen är?	23
1b. Hur tolkar lärarna budskapet i kursplanen?	27
1c. Hur har lärarna arbetat för att tolka budskapet i kursplanen?	29
2. De nationella matematikprovns påverkan på lärarnas undervisning	35
3. Undervisningens innehåll och form	37
Resultat	49
Hur ändamålsenlig är undervisningen?	49
Varför erbjuds eleverna denna undervisning?	51
Diskussion	57
Implikationer	57
Fortsatt forskning och avslutning	61
Referenser	63

Förord

Forskare från Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM) och Umeå forskningscentrum för matematikdidaktik (UFM) har sedan 2008 samarbetat i forskningsprojektet "Nationella matematikprov som katalysator för implementering av utbildningsreformer". Målet med projektet är att förstå vilken roll de svenska nationella matematikproven har i skolans försök att implementera styrdokumentens kompetensmål. Införandet av dessa mål kan ses som en omfattande reform som dock har visat sig svår att genomföra.

Eftersom forskningsprojektets frågeställningar till stora delar sammanfaller med inriktningen på Skolinspektionens kvalitetsgranskning av matematikundervisningen i gymnasieskolan har ett nära samarbete utvecklats mellan Skolinspektionen, NCM och UFM. Med utgångspunkt i Skolinspektionens direktiv har forskare vid NCM och UFM genomfört den undersökning som redovisas i föreliggande rapport. De har också ansvarat för teoriansknytning, metodutveckling, datainsamling samt analys av insamlad data. Resultat från undersökningen har utgjort ett delunderlag för Skolinspektionens granskning. Insamlad data kommer även att ligga till grund för fördjupad forskning och kommer att kompletteras med befintlig data inom ramen för det pågående forskningsprojektet.

Vi vill tacka alla kollegor vid Skolinspektionen, särskilt Lena Dahlquist, Monica Gillenius, Mats Lindström och Elisabeth Fogelberg i ledningsgruppen för gott och stimulerande samarbete. Ett varmt tack också till de externa experterna Marie Bergholm, Maria Fahlgren, Susanne Gennow-Nölbrink, Åse Hansson, Yukiko Johansson, Niclas Larsson, Benny Persson, Kerstin Pettersson, Bengt Åhlander och Lovisa Sumpter som tillsammans med författarna genomfört intervjuer och klassrumsobservationer på de skolor som varit föremål för Skolinspektionens granskning. Vi vill tacka Bengt Johansson för goda råd, ständig beredskap och outtröttlig uppmuntran.

Till sist vill vi varmt tacka alla elever, lärare och rektorer vid de besökta skolorna.

Författarna genom

Jesper Boesen, NCM

Ola Helenius, NCM

Johan Lithner, UFM

Göteborg och Umeå den 18 oktober 2010

Inledning

Kvalitetsgranskningens syfte

Skolinspektionen ska på regeringens uppdrag, vid sidan av den regelbundna tillsynsverksamheten, genomföra tematiska kvalitetsgranskningar av skolväsendet samt av förskoleverksamheten och skolbarnsomsorgen. En av de tematiska granskningarna avser undervisningen i matematik. Granskningen inriktas mot undervisningens innehåll och ändamålsenlighet, bla med avseende på planering, genomförande och läromedel. I ett första steg granskades matematikundervisningen i grundskolan. Projektet genomförs i samarbete med forskare från *Nationellt centrum för matematikutbildning* (NCM) och *Umeå forskningscentrum för matematikdidaktik* (UFM).

Syftet med denna kvalitetsgranskning är att bidra till ökad måluppfyllelse och förbättrade studieresultat i ämnet matematik i gymnasieskolan. I ett mer kortsiktigt perspektiv förväntas granskningen medföra ökat fokus hos huvudmän och skolor på hur undervisningen i matematik planeras och genomförs samt med vilken lärarkompetens detta sker. Övergripande information om kvalitetsgranskningen finns på Skolinspektionens webbplats <http://www.skolinspektionen.se/Kvalitetsgranskning/>.

De kommuner och skolor som har valts ut för kvalitetsgranskning grundar sig på ett i huvudsak representativt urval av storstäder, förortskommuner, glesbygdskommuner etc och antalet elever i respektive skola. Totalt har 41 kommunala och 6 fristående skolor i 43 kommuner granskats. Sammantaget har intervjuer med 132 lärare, enkätresultat från 125 lärare samt observationer från 130 lektioner analyserats.

Resultatet av granskningen redovisas i tre olika typer av rapporter, denna forskarrapport, i ett beslut med bedömningar för varje granskad skola samt i en sammanvägd övergripande rapport.

Denna delrapports syfte

Den studie som behandlas i denna rapport utgör en del av granskningen och utgår från följande frågeställningar ur Skolinspektionens projektplan:

- Finns det en tydlig mål- och resultatstyrning i undervisningen av ämnet som bygger på lärarens medvetenhet och kunskap om både uppnåendemål och strävansmål?

- Påverkas lärarna och undervisningen av innehållet i de nationella proven?
- I vilken utsträckning är innehållet i skolans läromedel kopplade till läroplanen och kursplanen i matematik och hur används de i lärarens praktik?
- I vilken utsträckning är lärares praktik kopplade till läroplanens och kursplanernas mål och riktlinjer?

I nästa avsnitt kommer dessa frågor att preciseras genom att relateras till de teoretiska och begreppsliga ramverken som används i studien. Sedan beskrivs kortfattat metoder för datainsamling och analys, följt av ett avsnitt med exempel och sammanfattningar av själva analysen. Därefter presenteras studiens resultat och slutligen en diskussion kring resultatens reliabilitet, räckvidd, vikt och implikationer.

Bakgrund och ramverk

Denna studie behandlar hur ändamålsenlig undervisningen är beträffande elevernas möjlighet att utveckla sin matematiska kompetens, samt orsaker till varför eleverna erbjuds just denna undervisning. I detta avsnitt behandlas relationen mellan styrdokument, undervisning och elevers lärande. Dessutom presenteras de i studien underliggande ramverken som behandlar hur lärandemål kan formuleras, hur styrdokument kan påverka lärare samt karakteriseringar av relaterade nyckelbegrepp. Avsnittet innehåller en kortfattad sammanfattning av de centrala delarna i studiens olika ramverk.

Sambandet mellan styrdokumentet och elevernas lärande

Vi vet att elever vanligtvis bara uppnår en del av de kunskapsmål som finns i styrdokumentet. Vi vet även att det finns många orsaker och att de kan uppstå i flera led i kedjan av processer från styrdokumentets mål till elevernas lärande. Det finns i litteraturen flera sätt att strukturera denna kedja, ett exempel är distinktionen mellan 1) den avsedda kursplanen, 2) den i klassrummet implementerade kursplanen och 3) den av eleverna uppnådda (lärd) kursplanen (Robitaille & Garden, 1989).

Denna kedja kan även delas in i mindre delar på flera olika sätt, och det kan finnas många olika slags mer eller mindre komplexa diskrepanser mellan dessa delar. Det är tex inte säkert att det som står i kursplanen faktiskt är det som var avsett. En annan möjlighet är att kursplanen kan tolkas på olika sätt, även sådana som inte var avsedda. Det kan också vara skillnad mellan den tolkning som läraren gör, och den undervisning som läraren arrangerar. Detta kan i sin tur ha flera orsaker, tex kan läraren sakna adekvata yttre förutsättningar (tid, lokaler, material, etc) eller relevant kompetens. Dessa kortfattade exempel indikerar att kedjan 1-2-3 är komplex. I det följande klargör vi vilka aspekter som fokuseras och vilka som inte fokuseras i denna studie.

Aspekter av sambandet som studeras

Denna studie fokuserar lärarnas uppfattningar och kunskaper om kursplanen med speciellt fokus på de moment i kursplanen som behandlar kompetenser eller förmågor. Vi fokuserar således kursplanens kompetensmål (se nedan för en förklaring av detta begrepp), hur dessa mål framträder via aktiviteter i undervisningen samt relationen mellan lärarnas uppfattning om denna typ av mål och deras undervisning.

Hur väl en kursplans mål uppfylls bör värderas i termer av elevernas faktiska utveckling med avseende på kunskaper (och i förekommande fall även värdegrund). I denna studie kommer dock vägen till måloppfyllelsen att studeras genom klassrumsaktiviteter, av två skäl:

- Kursplanen påverkar inte eleverna direkt utan framför allt via de aktiviteter inklusive deras innehåll som organiseras i lärandemiljön. Eftersom matematiklärande är oerhört komplext (Niss, 1999) är det dock mycket svårt att avgöra vilken aktivitet som leder till ett visst lärande, och att försöka skulle förskjuta fokus från sambandet mellan lärarnas medvetenhet/kunskap och undervisningen till den komplicerade frågan om hur lärande sker.
- Det är möjligt att på goda grunder uttala sig om vad elever kan komma att lära sig via att studera vad de ges möjlighet att lära sig (Hiebert, 2003).

Mål och styrdokument

De styrdokument som antogs i början av nittio-talet innebar en helt ny typ av läroplaner (Lundgren, 1999). ”De mål som läroplaner och kursplaner anger uttrycks mindre i stoff och mer i termer av begrepp, sammanhang och i kunskap som instrument för lärande.” (s 39) Vad gäller matematikutbildningen sammanfaller denna förändring med en internationell trend när det gäller att beskriva kunskaper i matematik och förändringen kan ses som en av de större reformer som initierats. Den tar sin utgångspunkt i att det är otillräckligt att formulera målen med matematikutbildningen enbart som *innehållsmål*, vilket man tidigare gjort på både övergripande nivå (tex aritmetik, algebra, geometri, statistik) och detaljerad nivå (tex multiplikationstabeller, ekvationslösning, areaberäkning, medelvärde). Det är nödvändigt att även formulera mål som berör den process det innebär att utöva matematik och de förmågor som behövs i denna process, dvs vilka kompetenser som behövs för att framgångsrikt kunna använda matematik (tex problemlösningsförmåga, resonemangsförmåga, kommunikationsförmåga). Denna typ av lärandemål benämns ofta just processmål, förmågemål eller kompetensmål. I denna text använder vi företrädesvis termen *kompetensmål* och benämningen *kompetensmålsreformen* används för den förändring i hur matematikundervisningens mål formuleras som beskrivits ovan. Även om delar av dessa senare mål varit möjliga att tolka in i tidigare styrdokument, har de fått betydligt mer framträdande roller i kursplanerna från 90-talet (Wyndhamn, Riesbeck & Schoultz, 2000).

Ett reformbudskap kan påverka utbildningssystemet genom tre huvudsakliga kanaler: *styrdokument, prov och ansvarsskyldighet* samt *lärarutbildning* (Weiss, Knapp, Hollweg & Burriel, 2001). De har möjlighet att påverka lärares och läro-

boksförfattares föreställningar och de aktiviteter som dessa genomför. Denna studie fokuserar i första hand hur kursplanen och i andra hand de nationella proven kan fungera som bärare av kompetensmålsreformen. För att ytterligare kunna precisera denna fråga beskrivs nedan först kompetensmålsreformen och sedan det specifika kompetensmålsramverk som används i denna studie.

Kompetensmålsreformen

Kompetensmålsreformen sammanfattar väl vad den samlade internationella matematikdidaktiska forskningen – och många andra utvecklingsaktörer – anser vara de mest angelägna inslagen i att förändra skolmatematiken. Detta eftersom kompetensmålen beskriver och fångar de mest betydelsefulla lärandemålen. Den internationellt sett mest inflytelserika och mest genomarbetade beskrivningen ges av NCTM Principles and standards (NCTM, 2000) i det som kallas processmål (problemlösning, resonemang, kommunikation, samband, representation). De ställningstaganden som görs i detta ramverk, och dess föregångare, är forskningsbaserade och har varit utgångspunkt för en stor mängd empiriska studier av både traditionella och alternativa undervisnings- och lärandesituationer (Kilpatrick, Martin, Schifter & National Council of Teachers of Mathematics, 2003). Samma typ av målbeskrivning finns också i det danska KOM-projektet (Niss & Jensen, 2002), i "Adding it up" (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001) och används även i de stora internationella jämförelserna TIMSS och PISA (Mullis, et al., 2003; OECD, 1999). Många av de grundläggande principerna i den svenska kursplanen i matematik från 1994 (Skolverket, 2000) har sitt ursprung i arbetsseminarier där tongivande personer från arbetet med NCTM Principles and standards deltog (Emanuelsson, Johansson & Lingefjärd, 1992) samt i erfarenheter från andra internationella seminarier under åren 1987–1994 om bl a de då helt nya engelska kursplanerna och om problemlösning (se tex Nämnaren 100, s 24–25).

De grundläggande idéerna i kompetensmålsreformen finns representerade i gällande kursplaner, men de är inte strukturerade och explicitgjorda i samma grad som i de ramverk vi nämner ovan. Att principen bakom kompetensmålen ändå är tillämpningsbar även för svenska styrdokument visas av Palm, Eriksson, Bergqvist, Hellström & Häggström (2004), som utifrån denna princip identifierar problemlösnings-, algoritm-, begrepps-, modellerings-, resonemangs- och kommunikationskompetenser som mål i kursplanerna och exemplifierar dessa med uppgifter från de nationella proven.

I denna rapport formulerar vi två fundamentala principer som karakteriserar kompetensmål.

Principen om kompetenser som en dimension av kunnande. Kompetenserna representerar en karakterisering av vad utövande av matematik innebär (Niss, 2004) och en dimension av matematikkunnande som till stor del är oberoende av vilket matematiskt innehåll kompetenserna tillämpas på.

Principen om kompetenser som målstyrning. Att utveckla matematisk kompetens är ett av målen för elevernas lärande och ska därför också påverka undervisningen.

Den första principen förklarar att ett givet kompetensramverk är *ett särskilt val* av beskrivningar av matematiskt arbete. Detta förklarar att olika ramverk kan ha olika beskrivningar av sina kompetenser. Men principen säger också att kompetenserna sammantaget ska beskriva matematiskt arbete som helhet. Slutligen innebär den första principen att varje matematisk kompetens kan tillämpas på olika typer av matematiskt innehåll, både när det gäller nivå och när det gäller matematiskt område. Att kommunicera matematik kan göras av ett barn som tar de första stegen i sin antalsuppfattning liksom av en forskande matematiker som på ett föredrag beskriver beviset för en ny sats inom den algebraiska geometrin.

Den andra principen säger att kompetenserna inte bara är en karakterisering av matematiskt arbete och en beskrivning av en viss typ av matematiskt kunnande utan att just denna typ av kunnande också formuleras som explicita lärandemål och därmed ska påverka undervisningens inriktning (Niss & Jensen, 2002).

Specificering av kompetensmålen

Det vore önskvärt att kunna specificera och strukturera analysen och karakteriseringen av empiriska data (lärarintervjuer, enkätsvar och lektionsobservationer) utgående från målbeskrivningarna i den svenska kursplanen. I den här studien gör vi inte det av följande skäl:

- De svenska kursplanerna är mycket kortfattat skrivna och innehåller huvudsakligen inga explicita och tydliga specificeringar eller tolkningar av vad kompetensmålen (eller andra motsvarande lärandemål) egentligen består av.
- De svenska kursplanerna saknar den för denna studie relevanta strukturen (som de ovan nämnda internationella ramverken har), dvs:
 1. det finns ingen tydlig skillnad mellan innehållsmål och kompetensmål.
 2. kompetensmålen är inte tydligt strukturerade under ett fåtal huvudmål.

Ytterligare ett argument att frångå gällande målbeskrivningar som utgångspunkt för analysen är att en analys som utgår från de svenska kursplanernas innehåll och struktur blir svår att jämföra med resultat från internationell forskning.

Inte heller de internationella målramverken ovan fungerar direkt eftersom de inte är framtagna för att analysera empiriska data, utan främst för att kommunicera lärandemål samt argumentera för dessa. Det medför att målen i dessa ramverk ofta är överlappande (Niss & Jensen, 2002), medan det för en analys är önskvärt med kategorier som är så åtskilda som möjligt. Dessutom saknas oftast den precision i måldefinitionerna som är önskvärd i analyser av data.

Med detta som bakgrund konstrueras ett ramverk speciellt för denna studie, som

1. utgår från en tydlig skillnad mellan innehållsmål och kompetensmål,
2. är strukturerat i ett fåtal (sex) huvudmål (kompetensmål),
3. är inspirerat av de internationella kompetensmålsramverken, i meningen att det baseras på en syntes och modifiering av målen i dessa ramverk,
4. så långt det är möjligt har kompetensmål som är tydligt specificerade och så lite överlappande som möjligt,
5. kan användas för analys av svenska kursplaner, nationella prov, läromedel och undervisning.

Matematisk kompetens kan generellt ses som förmågan att förstå och använda matematik i olika situationer: "*Mathematical competence* then means the ability to understand, judge, do, and use mathematics in a variety of intra- and extra-mathematical contexts and situations in which mathematics plays or could play a role." (Niss, 2003) De sex mer specifika kompetensdefinitionerna som används i denna studie (kortfattat sammanfattade nedan) är inspirerade av de internationella ramverken. Några delar är identiska, några är modifierade versioner och några har andra ursprung. I linje med (Niss, 2003) så kan alla kompetenser nedan beaktas ur aspekterna att I) tolka, II) använda och III) värdera.

- Med *Problemlösningskompetens* menas att kunna lösa uppgifter där uppgiftslösaren inte har någon färdig lösningsmetod tillgänglig innan uppgiftslösningen börjar. (NCTM, 2000; Niss & Jensen, 2002; Schoenfeld, 1985). Att tex beräkna hur många procent 60 kr är av 130 kr är inget problem för den som redan känner till metoden att dela 60 med 130 och multiplicera med 100.
- *Resonemangskompetensen* är förmågan att kunna motivera val och slutsatser genom att argumentera på allmänna logiska och speciella ämnesteoretiska grunder, och inkluderar även undersökande verksamheter som att hitta mönster, formulera, förbättra och undersöka hypoteser (NCTM, 2000; Niss, 2003; Niss & Jensen, 2002; Pólya, 1954).

- *Procedurhanteringskompetens* innebär att kunna identifiera vilken procedur (normalt i form av en algoritm) som lämpar sig för en viss uppgiftstyp samt att kunna genomföra proceduren (Kilpatrick, Swafford, Findell & Mathematics learning study committee center for education division of behavioral and social sciences and education, 2001; Mullis, et al., 2003; Vinner, 1997).
- *Representationskompetens* innebär förmåga att ersätta en matematisk företeelse med en annan. Exempelvis att representera en abstrakt företeelse (tex begreppet sfär) med ett konkret materiellt (tex en boll) eller mentalt objekt (tex tanken att alla punkter på ytan befinner sig på samma avstånd från centrum). Eller att representera en konkret företeelse (tex 12 äpplen) med ett tal (NCTM, 2000; Niss & Jensen, 2002).
- *Sambandskompetens* är förmåga att länka samman matematiska företeelser (inklusive representationer av dem). Tex att se att multiplikation med heltal kan ses som upprepad addition (NCTM, 2000).
- Med *Kommunikationskompetens* avses förmågan att kunna kommunicera, att utbyta information, om matematiska idéer och tankegångar bland annat i muntlig och i skriftlig form (NCTM, 2000; Niss & Jensen, 2002).

Det kan vid en första anblick vara svårare att se att representations- och sambandskompetenserna är centrala, än att de andra fyra är det. Man skulle kunna argumentera för att en "förståelsekompetens" vore mer närliggande. Att förstå matematik brukar ofta, i kursplaner och i andra sammanhang, ses som den kanske mest centrala kompetensen. Trots att ordet "förstå" ofta används i diskussioner om matematikutbildningens mål så verkar ingen hittills ha lyckats framföra en specifik och användbar definition av termen "förstå". Sierpinski, (1994) visar att termen är svårhanterlig. De definitioner av "förstå" som både är någorlunda enkla och samtidigt specifika relaterar på ett eller annat sätt till förmågan att se samband, och ibland till representationer. Detta är i denna studie (och troligen i de internationella ramverken) orsaken till att de mindre svårhanterliga begreppen representation och samband används istället för förstå.

Implementeringssvårigheter

Trots att kompetensmålsreformen pågått under flera år verkar konsekvenserna för lärandemiljön vara begränsade, både nationellt (Lithner, 2000, 2004; Palm, Boesen & Lithner, 2006) och i stor utsträckning internationellt (Hiebert, 2003).

Det är rimligt att Skolinspektionen i sina granskningar beaktar flera typer av mål, men kompetensmålen är för närvarande av särskild vikt av tre skäl:

1. Införandet av denna typ av mål, som ett komplement till innehållsmålen (aritmetik, algebra, statistik, etc), kan ses som ett av de viktigaste verktygen för att stödja och styra utvecklingen av matematikutbildningen och motverka lärandesvårigheter av olika slag. Denna förändring är grundad i de ramverk som på olika sätt beskriver och argumenterar för denna typ av reform (Kilpatrick, Swafford, Findell, et al., 2001; NCTM, 2000; Niss & Jensen, 2002), och i den forskning som till stor del underbygger dessa ramverk.
2. Det verkar som om kompetensmål är betydligt svårare att beskriva och tolka än motsvarande innehållsmål, och dessutom mindre väl förankrad i undervisningstraditionen. Detta kan vara två av skälen till att implementeringen inte fungerar särskilt väl ur flera centrala aspekter. Lite förenklat kan man säga att om det i kursplanen står "algebra" (ett innehållsmål) då verkar det med 100 procent säkerhet bli algebra i klassrummet, men om det står "problemlösning", "resonemång" eller "kommunikation" (kompetensmål) så verkar det betydligt oklarare vad konsekvenserna för undervisningen blir.
3. Kompetensmålen exemplifierar viktiga aspekter av kursplanen i matematik som helhet. Många av strävansmålen innehåller kompetensmål och har just den karaktär av innehållsberoende som kompetensmålen har.

Påståendena under 2 ovan är medvetet uttryckta som att det "verkar" vara så, eftersom det finns starka indikationer men problematiken är långt ifrån utredd. Om det stämmer (vilket till stor del stärks av denna studies analyser av klassrumsaktiviteter) så uppstår följdfrågan: Varför är inte undervisningen i linje med kursplanen? Även om denna fråga inrymmer flera olika underfrågor, är frågan om och på vilket sätt lärare påverkas av kursplanen mycket central.

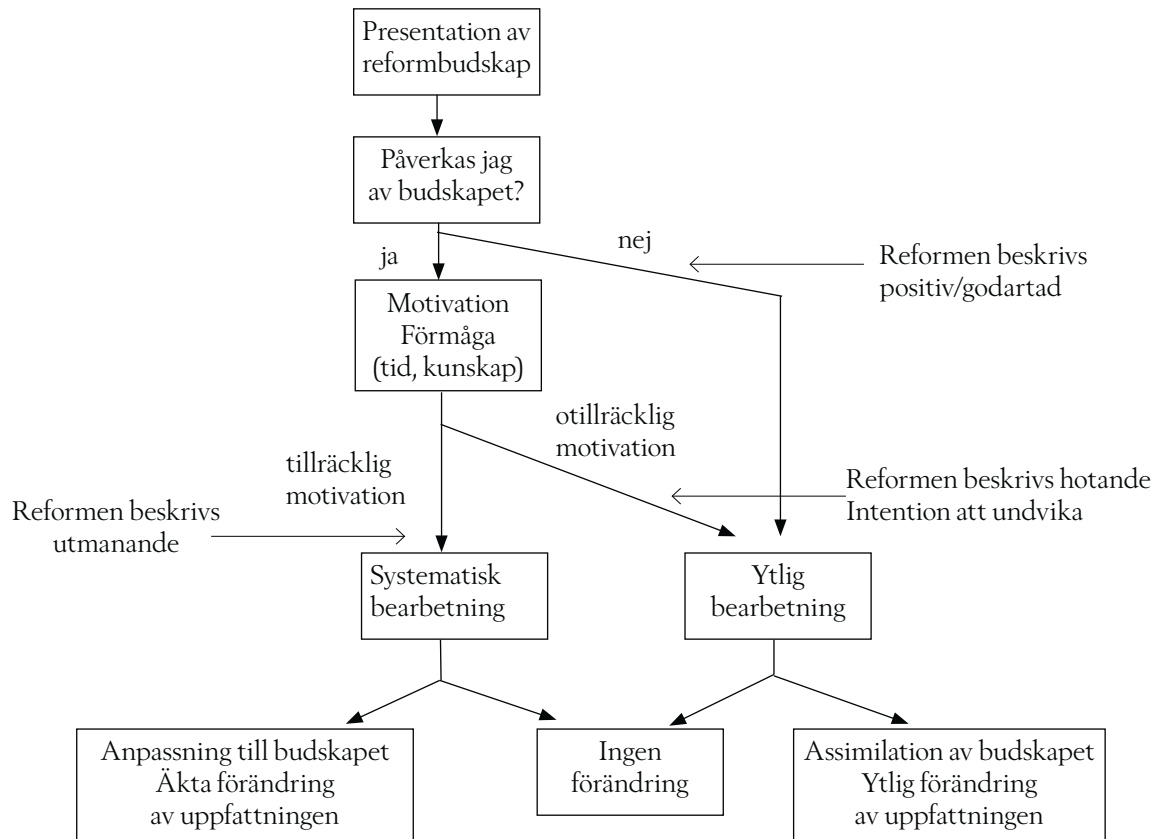
Hur lärare kan påverkas av kursplanen

Lärares medvetenhet om målen baseras bl a på lärarnas möjligheter att tolka målen (är målen tillräckligt tydligt formulerade?), lärarnas förmåga att tolka målen (har de getts rimlig kompetensutveckling?) och lärarnas incitament att tolka målen (är målen stödjande och styrande på ett sätt som gör att de är och upplevs vara relevanta?). Om dessa frågor vet vi lite och en studie av dem är värdefull för att bättre förstå och utveckla relationerna mellan mål och verksamhet.

Frågan om hur lärare påverkas av kursplanen är så komplex att den i denna studie struktureras via ett teoretiskt ramverk, en kognitiv-affektiv modell för

förändring av uppfattning (Gregoire, 2003). Det är väl belagt att lärares föreställningar om matematik, undervisning och lärande påverkar implementering av reformer. Gregoires teori är en explicit modell för begreppsmässig förändring vid framförande och implementering av reformorienterade budskap (tex NCTM Standards). Modellen specificerar faktorer som påverkar möjligheterna för förändringar i lärares föreställningar (tex känslor som att budskapet är hotande för upplevelsen av sig själv som kompetent lärare och kontextuella faktorer som lärares resurser) och beskriver dessa faktors roll för förändringen av föreställningar. Via modellen länkas följande fyra aspekter av påverkansprocessen samman:

- a. Lärares *tolkning* av innebörden i kompetensmålen undersöks. Denna jämförs även med hur kompetensmålen framträder i andra källor, i första hand de nationella matematikproven men även med till exempel läromedel, och hur lärare tolkar målbeskrivningarna. Det är naturligtvis avgörande hur lärarna egentligen uppfattar målen. Ett exempel är tolkning av termen "problemlösning", som är central i matematikkursplanen. Vissa tolkar "problem" som en matematikuppgift där man inte på förhand vet vilken lösningsmetod som ska användas. Andra tolkar "problem" som vilken matematikuppgift som helst. De två olika tolkningarna leder till radikalt olika undervisningsmål med avseende på problemlösning. Förmodligen avser kursplaneförfattarna den förra tolkningen, som är mer i linje med den matematikdidaktiska forskningslitteraturen, men det går inte att avgöra eftersom kursplanen inte förklarar termen.
- b. Lärares *värdering* av kompetensmålen. Denna värdering är viktig eftersom ett specifikt mål kan uppfattas tydligt av en lärare men inte ses som angeläget eller genomförbart, vilket skulle kunna leda till att läraren inte försöker implementera det (Bergqvist, 2006; Boesen, 2006).
- c. Utgående från de mål som lärare uppfattar och anser prioriterade, undersöks vilka *intentioner* de har vad gäller att förverkliga dessa mål och hur detta är tänkt att ske. Eftersom transpositionen från mål till undervisning ofta är svår, kan det hända att läraren har en tolkning och värdering av ett lärandemål, men en intention vad gäller konkretisering som passar mindre bra för att hjälpa eleven nå målet.
- d. Ovanstående aspekter kopplas till analyser av hur läraren *bearbetat* sin tolkning av kursplanen. En av poängerna i Gregoires teori är lite förenklat att även om läraren har en positiv inställning till ett komplext budskap, så krävs normalt en djup och systematisk bearbetning av budskapet för att läraren faktiskt ska låta budskapet påverka sin uppfattning och därmed sin praktik. Det räcker inte heller att läraren via en ytlig tolkning tycker att målet verkar



Figur 1: En förenklad version av Gregoires kognitiva-affektiva modell för förändring av uppfattning (s 165, Gregoire, 2003).

bra och att den egna undervisningspraktiken redan är i linje med målet, det leder till slutsatsen att inget behöver ändras. Ett kursplanebudskap som är komplext att tolka och/eller svårt att implementera har större sannolikhet att få avsedd effekt om läraren upplever budskapet som utmanande, och kanske även stressande. Ovanstående bild är en förenklad illustration av Gregoires modell.

Noderna i figuren (där en pil delas upp i två) representerar tidpunkter där lärarens nuvarande värdering av budskapet vägs mot faktorer som har med den egna personen och situationen att göra varefter ett val görs. Om vi går nerifrån till vänster och uppåt i diagrammet ser vi att för att en äkta förändring av lärarens

uppfattning till slut ska ske, måste budskapet bearbetas systematiskt. Eftersom detta är en arbetsam process måste läraren vara tillräckligt motiverad. Denna motivation påverkas av lärarens bedömning av chansen att lyckas, tex av om det finns tillräcklig tid och kunskap tillgänglig. För att från början ta beslutet att bearbetning kommer att krävas måste läraren inse att budskapet faktisk kräver en förändring av uppfattningen. Som vi beskriver ovan kan ett uttalande om att reformen är bra, positiv, i linje med lärarens arbete etc alltså leda till och vara tecken på att läraren undviker systematisk bearbetning och bara på ytan förändrar sin uppfattning. Det skulle tex kunna innebära att läraren kallar klassrums aktiviteter där eleverna jobbar med uppgifter för problemlösning, även om de förutsättningar som eleverna ges gör att de kreativa tankegångar som är centrala i definitionen av problemlösningskompetensen inte behöver användas. Läraren kan då ha assimilerat budskapets språkliga uttryck utan att ha påverkats av innebörden.

En anledning till att Gregoires modell används i denna studie är att den illustrerar hur *olika* faktorer kan leda till att lärare anpassar eller inte anpassar sin undervisning till det budskap som kompetensmålsreformen innebär. Att utvärdera vilka vägar lärare kan ha gått i Gregoires modell kan därför ge värdefulla indikationer på möjliga åtgärder för att förbättra implementeringen av en kursplan dels när det gäller kursplanens utformning och presentation dels gällande lärares kompetensutveckling och möjligheter att bearbeta kursplanens budskap.

Lärandemiljön

Med lärandemiljön menas i denna studie den del som skolan organiserar (inte tex extraläsning hemma) och dess fyra huvudkomponenter är i denna studie lärarens undervisning, läromedel, elevers arbete och prov/bedömning. Denna studie behandlar valda delar av alla dessa fyra komponenter. Dessa studeras primärt med avseende på vilka aktiviteter eleverna engagerar sig i, eftersom det är genom dessa aktiviteter eleverna har möjlighet att lära, och då med ett särskilt fokus på aktiviteter som relaterar till kompetensmål. Se vidare specificeringar under avsnittet om datainsamling.

Frågeställningar

Med terminologin i ramverket som presenterats ovan formuleras denna undersöknings frågeställningar:

- Hur ändamålsenlig är undervisningen vad gäller elevernas möjligheter att utveckla de sex matematiska kompetenserna, dvs vilka kompetensrelaterade aktiviteter arbetar eleverna med? Detta behandlas i huvudsak under frågeområde 3 nedan.
- Varför erbjuds eleverna denna undervisning? Vi försöker förklara starka och svaga sidor hos undervisningen och fokuserar i huvudsak vilka lärarnas mål är, speciellt om de är kompetensrelaterade samt hur lärarna och undervisningen påverkas av kursplanen (frågeområde 1) och till viss del de nationella matematikproven (frågeområde 2).

Frågeområden

Frågeområdena nedan är ytterligare preciseringar av studiens frågeställningar (dessa har ytterligare utvecklats i ett par hundra frågor som behandlats i intervju, enkät och observationer).

1a. Vad anser lärarna att lärandemålen är?

Detta frågeområde behandlar både hur lärarna karakteriserar sina mål med undervisningen och hur de värderar dem, utgående från följande underfrågor:

- Vad anser lärarna spontant att målen med undervisningen är?
- Vilken insikt/kunskap visar lärarna om kompetensrelaterade mål?
- Hur värderar lärarna mål av den typ som de sex kompetensmålen representerar?

1b. Hur tolkar och värderar lärarna budskapet i kursplanen?

Detta frågeområde undersöker lärarnas tolkning av kursplanen, och ger underlag för att jämföra om och på vilka sätt denna är i linje med 1A.

- Hur tolkar lärarna centrala delar (framförallt kompetensmålen) av kursplanen? Hur väl insatta är lärarna i kursplanen och hur väl förstår lärarna kursplanen?
- Anser lärarna att kursplanen påverkar deras undervisning?

1c. Hur har lärarna arbetat för att tolka budskapet i kursplanen?

Frågeområdet beaktar hur lärarna upplever behov av och genomför en djupare bearbetning för att tolka budskapet i kursplanen, vilket, enligt ramverket ovan, kan vara en avgörande faktor för genomslaget hos ett komplext budskap.

- I vilken utsträckning och på vilket sätt används kursplanens olika delar?
- Anser lärarna att kursplanen är svår att tolka och förstå?
- Hur starkt anser lärarna att andra faktorer än kursplanen påverkar de mål som explicit eller implicit sätts för undervisningen?
- Hur har lärarna bearbetat budskapet i kursplanen?

2. De nationella matematikprovens påverkan på lärarnas undervisning

Frågeområdet undersöker de intryck lärarna får av de nationella proven och om dessa påverkar deras undervisning. Frågeområdet behandlar alltså inte provens roll som underlag för betygsättning utan om de påverkar lärarnas mål..

- Vilka kunskaper och kompetenser anser lärarna att de nationella proven testar? I vilken utsträckning och på vilka sätt uttrycker lärarna att nationella proven testar kompetenser?
- Anser lärarna att de nationella proven påverkar deras undervisning?

3. Undervisningens innehåll och form

Dessa frågor behandlar den faktiska undervisningen, i huvudsak utgående från lektionsobservationer och analyser av de undervisningsmaterial som använts under lektionerna.

- Hur och på vilka grunder sker urvalet av läromedel?
- Hur arbetar lärarna för att hjälpa eleverna att nå lärarnas undervisningsmål?
- Anser lärarna att kompetensmålen återspeglas i undervisningen? Anser lärarna att det är svårt att arbeta med kompetensmålen i undervisningen?
- Anser lärarna att eleverna når lärarnas mål? Anser lärarna att eleverna når kompetensmålen?
- Anser lärarna att de skulle ha andra mål om de hade andra förutsättningar?
- På vilka sätt återspeglas kompetensmålen i läromedel och undervisningens övriga komponenter/aktiviteter?

Metoder för datainsamling och analys

Tre typer av data har samlats in för denna delstudie: observationer av lektioner (inklusive analyser av undervisningsmaterial), intervjuer med lärare och lärarenkäter. Metoder för datainsamling och analys summeras kortfattat nedan.

Lektionsobservationer

Lektioner har observerats hos de 130 av de 133 lärare som djupintervjuats (se nedan). Bortfallet på tre lektionsobservationer beror på att den insamlade informationen inte var tillräcklig för en analys. De data som relaterar till lektionsobservationerna och som analyserats i denna studie är alla aktiviteter som lärarna leder i helklass eller storgrupp (t ex presentationer eller dialoger) samt de matematikuppgifter som eleverna arbetar med under lektionen. Endast de delar som har anknytning till matematikundervisning analyserades (och endast dessa delar behandlas i analysen och i texten nedan). I några få fall förekom ytterligare bortfall när eleverna arbetade med många olika saker samtidigt och det inte var möjligt att få in data för alla delaktiviteter. Totalt analyserades 7 955 minuter eller cirka 61 minuter per lektion i genomsnitt.

Syftet var att samla in och analysera data som klagör på vilka sätt lärandemiljön tillhandahåller eller saknar aktiviteter som ger eleverna möjligheter att utveckla kompetenser enligt ovan. "Aktiviteter" kan beskrivas på många olika sätt. NCTM (2000) visar ett för denna studie lämpligt sätt eftersom dess *processer* både kan ses som *kompetenser* som eleverna ska förvärva och som *aktiviteter* som lärandemiljön ska innehålla för att eleverna ska få tillfälle att utveckla motsvarande kompetenser. Denna del av studien analyserar vilka *kompetensaktiviteter* som förekommer i lärandemiljön:

- *Lärarens undervisning.* Här observeras hur läraren leder undervisningen, vilket oftast sker via presentationer vid tavlan och via lärarens dialog i helklass eller storgrupp. Lärarens dialog med enskilda elever eller små grupper analyseras inte systematiskt i denna delstudie, eftersom det kräver en typ av datainsamling (individuellt ljud- eller videoinspelning) som inte var möjlig vid inspektionsbesöken.
- *Läromedel.* Svensk matematikundervisning är starkt påverkad av läroböckerna (Mullis mfl, 2005; Skolverket, 2003), och svenska elever arbetar ofta 50–100 procent av sin studietid med lärobokens uppgifter. Läroböckerna

analyseras med avseende på texten (inklusive exempel på uppgiftslösningar) och övningsuppgifterna. Vad gäller de matematikuppgifter som eleverna arbetar med vidareutvecklas existerande analysverktyg för de problemlösnings-, resonemangs- och procedurhanteringsprocesser som krävs av eleverna för att lösa uppgifterna (Lithner, 2004; J. Lithner, 2008), till att även beakta vad som krävs av eleverna med avseende på de övriga tre kompetenserna. Elevers arbete med matematikuppgifter individuellt eller i smågrupp analyseras inte i denna studie eftersom det kräver individuell videoinspelning.

Kompetensaktiviteter i relation till följande olika arbetsformer analyseras:

- A. Läraren presenterar någon slags matematikrelaterad information som inte är direkt relaterad till de arbetsuppgifter som eleverna har under lektionen, t ex bedömningsanvisningarna inför ett kommande nationellt matematikprov.
- B. Läraren presenterar information som är tänkt att användas senare under lektionen när eleverna arbetar individuellt eller i små grupper med matematikuppgifter, exempelvis hur man kan lösa en linjär ekvation.
- C. Läraren leder en situation där elever och lärare tillsammans i helklass eller storgrupp löser matematikuppgifter. Denna aktivitet analyseras på olika sätt beroende på om det är läraren (benämns C-) eller eleverna (benämns C+) som gör huvuddelen av lösningsarbetet.
- D. Eleverna arbetar med matematikuppgifter individuellt eller i smågrupper.

Kortfattat och förenklat beskrivet analyserades varje lektionsmoment enligt en i förväg skriftligt specificerad procedur. Analysen består av en kvantitativ del där varje lektionsmoment delas in i situationer. Exempel på situationer kan vara en lärargenomgång med ett visst fokus eller ett antal matematikuppgifter som eleverna arbetar med. För varje situation definieras arbetsformen (A–D), varefter närvaro resp. frånvaro av tre olika kompetensrelaterade aktiviteter – tolka (I), använda (II) och värdera (III) – markeras för var och en av de sex kompetenserna. Eftersom de situationer som en lektion delades in i var av olika längd fick varje situation en viktning som motsvarade den tid som situationen tog. Sammanlagt motsvarar summan av alla situationers viktningar hela lektionens längd. Detta kompletteras med en kvalitativ del som för varje lektion (och för varje ingående arbetsform A–D) sammanfattar nyckelkaraktistika för lektionsmomentet. Analysen hanterades i Excel-filer och en indikation om omfattningen av datahanteringen ges av att sammanställningen av de hanterade analysenheterna från

alla observerade lektioner utgjorde ett Excel-blad på 764x40 (=30560)celler, varav cirka 20 procent innehöll kvalitativ information i form av text.

Intervjuer

Varje intervju tog cirka 90 minuter och genomfördes som en strukturerad intervju med 44 frågor (plus ett femtiotal underfrågor). Dessa utgick från frågeområdena 1–3 ovan. Intervjun bestod av tre delar. Den första delen behandlade lärarnas mål och påverkanskällor, utan att intervjun styrts in på frågan om kompetensmål. I den andra delen fick lärarna tolka 6 utdrag ur kursplanen samt bedöma vad eleverna behövde kunna för att lösa fyra uppgifter från ett nationellt matematikprov årskurs 5. Både kursplaneutdragen och matematikuppgifterna hade tidigare (av oss) bedömts vara några av de som tydligast framförde respektive testade de sex kompetenserna (men dessa nämndes dock inte i del ett eller två av intervjun). I del tre presenterades definitioner av de sex kompetenserna tillsammans med exempel från samma kursplaneutdrag och provuppgifter som använts i del två, kompletterade med våra motiveringar varför de framförde respektive testade kompetenser. Därefter tillfrågades lärarna om deras syn på dessa målbeskrivningar. Strukturen byggde alltså på att först se vilka mål som lärarna spontant framhöll, därefter be dem tolka kursplanecitat och uppgifter som behandlade kompetenser och först i del tre leda in intervjun specifikt mot de sex kompetenserna.

Kortfattat och förenklat beskrivet analyserades varje intervju enligt en i förväg skriftligt specificerad procedur, där första steget var en transkribering av de för intervjufrågorna informationsbärande avsnitten. Därefter klassificerades svaret på varje fråga bl a med avseende på om den innehöll kompetensindikationer, dvs information relaterat till något av de sex kompetensmålen (analysen och motiven till detta beskrivs nedan). Utöver detta analyserades data som gav information om variablerna *Lärarnas spontana mål*, *Måltolkning*, *Målvärdering* och *Målbearbetning* som relaterar till olika faktorer i det ramverk för hur lärare kan reagera på reformbudskap som hämtats från Gregoire (2003), se ovan. Analysen hanterades i Excel-filer. Sammanställningen av de hanterade analysenheterna för var och en av de 132 lärarna utgjorde nio Excel-blad på sammanlagt 20x300 celler (dvs totalt 792000 celler), varav cirka 100 per intervju innehöll kvalitativ information i form av text. Därefter gjordes övergripande analyser med utgångspunkt från ett raster av underfrågor som härletts från de ursprungliga frågeställningarna. Till detta hämtades data från de tidigare analyserade och sammanställda variablerna ovan, men också direkt från relevanta kluster av frågor i de transkriberade intervjudata. Dessa data har sammanställts i en Excelfil med över 160 flikar.

Bedömning av lärarnas kompetensmålskunskap

Eftersom kompetensmålsreformen är komplex och kunskap om den är svårbedömd presenteras hur analyserna görs samt motiven för analysmetoderna. Intervjun är som tidigare beskrivits strukturerad så att den efterhand blir allt mer fokuserad på kompetensmålen. Analysen av lärarnas kompetensmålskunskap tar dock sin utgångspunkt i intervjun som helhet snarare än i svaret på enskilda frågor. Ett system med *kompetensindikationer* används för att notera varje läraruttalande som skulle kunna indikera att läraren syftar på något som relaterar till kompetensmålen. Grundprincip bakom kompetensindikationerna var att inte enbart fokusera på om läraren vid intervjun använde en speciell terminologi, till exempel orden problemlösning, resonemang eller kommunikation, utan att fånga själva innebörden i kompetensmålen. Eftersom kompetensramverket innebär ett val av ord och terminologi bland många möjliga så värderades exempelvis inte ett läraruttalande om problemlösning högre än motsvarande uttalande via synonymer. Båda formerna bokfördes som kompetensindikationer, se tabell 1 nedan för exempel på olika former.

Direkta explicita kopplingar	Direkta synonyma kopplingar
problem, problemlösning	kluringar, knep och knåp (eller liknande)
resonemang	argumentera, förklara, motivera
procedurer	metoder, algoritmer, regler
kommunikation	uttrycka sig, förklara, muntligt, mattespråket, prata matte
samband	kopplingar, sammanhang, generalisera
representationer	symbolisera, konkretisera, mattespråket, prata matte, abstrahera

Tabell 1. *Kompetensindikationer*

Varje kompetensindikation klassificerades sedan med avseende på tre kriterier som relaterar till olika aspekter av kompetensmålen grundläggande principer (se bakgrunden ovan) samt två kriterier som bedömde uttalandets tydlighet och spontanitet (dvs om det var läraren eller intervjuaren som ledde diskussionen mot kompetensmålet. De fem kriterierna beskrivs nedan.

Först noterades om läraren talade om kompetensmål på ett globalt, mer övergripande, sätt ("det är viktigt att eleverna lär sig resonera, argumentera och diskutera matematik") eller på ett lokalt, mer specifikt, sätt ("eleverna måste kunna förklara hur de löser en ekvation"). Avsikten med detta var att få information om

huruvida lärarna å ena sidan förstod principen om kompetenserna som dimension av kunnande (globala indikationer) och å andra sidan att de också kunde ge konkreta exempel på hur kompetenserna yttrade sig på något specifikt matematisk innehåll (lokala indikationer).

Därefter noterades om lärarnas uttalanden rörde en aktivitet (något som eleverna/läraren ska göra eller har gjort) eller ett mål (en förmåga/kompetens som eleverna ska utveckla). Ett uttalande om mål som sedan exemplifieras med en aktivitet noterades som båda. Avsikten med detta var att få information om huruvida lärarna å ena sidan förstod principen om kompetensernas målstyrning (mål) och å andra sidan kunde ge exempel på hur dessa mål konkret påverkade undervisningen (aktivitet). Både för lokal/global och för aktivitet/mål eftersöktes alltså i intervjun som helhet. Slutligen bedömdes också om kompetensindikationerna var spontana eller en följd av vägledning från intervjuaren, samt om uttalandena var tydliga eller om de var vaga. Detta bildade sedan underlag för en övergripande bedömning av lärarens *kompetensmålskunskap*.

Enkäter

Efter intervjun ombads lärarna att fylla i en webbenkät, vilket 125 av de 133 intervjuade lärarna gjorde. Syftet med denna enkät var att komplettera intervjudata med mer information om lärarnas tankar och föreställningar om matematikundervisningen, särskilt i relation till kursplanen och till de nationella proven. Denna information är tänkt att kunna bidra till förståelsen av lärandemiljöns utformning med avseende på ovan beskrivna kompetenser, och också tillhålla indikationer på i vilken utsträckning som utformningen av lärandemiljön bygger på en medvetenhet och kunskap om kursplanens olika delar samt faktorer som är viktiga för en målstyrning av undervisningen. Lärarna informerades om att resultaten från enkäten endast skulle presenteras som en sammanslagning av de deltagande lärarnas svar, vilket betyder att det inte kommer att ske någon redovisning av hur enskilda lärare, skolor eller kommuner har svarat på enkäten.

Enkäten innehöll 85 frågor som i huvudsak handlar om lärarnas tolkningar, uppfattningar och åsikter. De flesta frågorna lyder "I vilken utsträckning...", och svarsalternativen är numrerade från 1 till 6 där 1 = *mycket liten utsträckning* och 6 = *mycket stor utsträckning* eller motsvarande. Efter var tionde fråga fick lärarna möjlighet att kommentera de tidigare frågorna. De flesta frågorna var kopplade till ett antal frågeområden. Exempel på sådana frågeområden var lärarnas motivation och förutsättningar för tolkning och analys av kursplaner och nationella prov. Andra frågeområden rörde i vilken utsträckning lärarna känt sig säkra på vilken användning det är tänkt att man som lärare ska ha av det som

står i olika delar av kursplanen, och i vilken utsträckning de upplevt kursplanens formuleringar som förståeliga. Grupper av frågor behandlade också lärarnas tro på sin förmåga att hjälpa sina elever att utveckla de sex kompetenserna, känslor inför kursplanen och nationella prov, intresse för matematik och kunskapssyn. Exempel på intervjufrågor finns senare i analysdelen av denna rapport.

Enkätsvaren har sammanställts och andelen lärare som svarat med respektive svarsalternativ har beräknats. Samband, i form av korrelationer, mellan lärarnas svar på de olika enkätfrågorna har också beräknats.

Jämförande och sammanfattande analys

Resultat från var och en av de tre delarna ovan kan ge värdefulla insikter om lärares föreställningar, tolkningar och värdering av det kompetensbudskap som förs fram i kursplaner och i nationella prov. Tillsammans ger de också möjlighet att identifiera och förstå orsaker till den påverkan kursplaner och nationella prov har på lärares praktik. Data från analyserna av de olika enheterna ger möjligheter att se likheter och skillnader samt relationer mellan dem. Intervjuerna om lärarnas föreställningar samt om deras tolkning och värdering av proven och också om deras intentioner för praktiken kan ge oss förklaringar och förståelse för hur kursplaner och nationella prov kan ha påverkat dessa likheter och skillnader. Kring flera av dessa aspekter råder stor brist på forskningsstudier som inkluderar klassrumsobservationer. Djupintervjuer kan ge information om lärares uppfattningar, men intervjuer som även är kopplade till observationer ger bättre möjligheter att sätta både tankar och handlingar i ett sammanhang. Det kan ge information, inte bara om lärares förståelse för hur undervisning ska gå till, utan också om hur denna förståelse överförs till handling i klassrummet. Sammantaget ger detta en koppling mellan styrdokumentens mål, de nationella provens innehåll, lärarnas intryck från kursplanerna och proven samt lärarnas praktik.

Analys

I detta avsnitt presenteras analysen av intervjuerna, observationerna och enkäten. Analysen av intervjuerna var den mest omfattande, och den största delen av det som presenteras under denna rubrik har sitt ursprung där. Under vissa av frågorna kommer datamaterialet från enkäten eller från observationerna och i dessa fall nämns det explicit i det avsnittet.

1a. Vad anser lärarna att lärandemålen är?

Detta frågeområde behandlar både hur lärarna karakteriserar målen och hur de värderar dem. Analysen utgår från intervjufrågor som behandlar lärarnas spontant uttryckta mål samt deras kunskap om och värdering av kompetensmålen.

Vad anser lärarna spontant att målen med undervisningen är?

När lärarna spontant får ange sina mål varierar svaren över ett ganska brett spektrum. De vanligaste svaren kan grovt sett delas in i fem kategorier: innehållsmål, kompetensmål, affektiva mål, nyttomål och övriga mål. Många lärare nämner mål inom flera av dessa kategorier och procentsatserna som redovisas nedan summerar därför till mer än 100 procent.

Innehållsmål är mål som direkt berör det matematiska innehållet och ofta kopplar lärarna dem till kursplanens Mål att uppnå eller till exempel till att eleverna skall klara matematiken i senare delar av utbildningssystemet. Vanliga uttryck är "kursmålen", "baskunskaper" och "det som gås igenom på lektionen". Av de intervjuade lärarna är det 37 procent som nämner innehållsmål i någon form. Under vårens inspektion av grundskolan var motsvarande siffra ungefär 25 procent.

Den andra kategorin inbegriper mål som skulle kunna räknas som kompetensmål och har med utövande av matematik att göra. Precis som under grundskoleinspektionen är det omkring hälften av de intervjuade lärarna som berör något eller några kompetensmål. Av dessa nämner i sin tur mer än hälften bara ett mål, oftast kommunikation men även procedurer och problemlösning är vanligt. Kommunikation omnämns till exempel i termer som "redovisa", "diskutera" eller "lära sig mattespråket". Sju procent av de som talar om kompetensmål nämner fyra mål eller fler. De kompetenser som mest sällan berörs av lärarna är samband och representation. Värt att notera är också att kompetensen att hantera procedurer inte har en speciellt framträdande plats i lärarnas svar. Procedurhantering nämns av cirka en tredjedel av lärarna som pratar om kompetensmål, dvs ungefär en sjättedel av alla lärare. Detta är intressant med tanke

på att matematikundervisningen ibland kritiseras för att vara alltför inriktad på att träna eleverna i procedurhantering. Detta resultat kan ställas i relation till att analysen av klassrumsobservationerna visade på ett stort fokus på procedurhantering (även om andra kompetenser också var närvarande). En möjlig tolkning är att lärare som ingår i den föregående gruppen, de som nämner innehållsmål, underförstått menar att eleverna lär sig innehållet genom att öva på procedurer och algoritmer.

Affektiva mål karakteriseras av att lärarna ser det som viktigt att utveckla elevernas lust till lärande, motivation, självförtroende och trygghet. De lärare som i intervjun utvecklar motivet till varför de framhåller affektiva mål, menar ofta att dessa mål är grundförutsättningar för ett effektivt matematiklärande i allmänhet, till exempel genom att eleverna ska vara trygga och glada så att de vågar prova att räkna utan att vara rädda för att det ska bli fel. Ungefär en fjärdedel av lärarna nämner affektiva mål, under grundskoleinspektionen var siffran drygt hälften.

Den fjärde kategorin innehåller olika varianter av att lärarna ser det som viktigt att eleverna får nytta av matematiken. Det handlar om att det som eleverna har lärt sig ska vara relevant för till exempel studieprogrammet, fortsatta studier, vardagslivet, yrkeslivet eller elevernas allmänbildning. För vissa lärare är motivet till detta att de ser det som skolmatematikens syfte att förbereda eleverna för att kunna hantera nödvändig matematik i sina dagliga liv. För andra lärare hänger syftet med att visa upp matematikens användbarhet ihop med de affektiva målen, nämligen att användbarheten ses som en motivationshöjare. Den tredje typen av argument förs av lärare som ser konkretiseringen som ett direkt medel för att förstå (den abstrakta) matematiken. Ungefär 40 procent av lärarna nämner någon typ av nyttomål.

Fyrtio procent av lärarna nämner någon typ av mål övriga som inte direkt kan läggas under en av de ovan redovisade kategorierna. Dessa kan dock grovt delas in i två olika grupper. Den första och större gruppen är mål som ligger relativt nära kompetensmålen genom att de är av samma typ, de behandlar elevernas tänkande, men de går inte direkt att koppla till något specifikt kompetensmål. Lärarna nämner till exempel matematiskt/logiskt tänkande, kreativitet eller förståelse. Den andra gruppen, som nämns av betydligt färre lärare, innehåller mål som fokuserar på elevernas uppförande eller resultat, till exempel att eleverna ska kunna jobba självständigt och ha disciplin, att de ska bli godkända eller klara det nationella provet.

En övergripande analys av svaren på den här frågan ger, precis som under grundskoleinspektionen, att de allra flesta lärare uttrycker ett eller flera mål som är i linje med kursplanen, men som (för respektive lärare) bara motsvarar ett fåtal aspekter av den.

Vilken insikt/kunskap visar lärarna om kompetensrelaterade mål?

Det är naturligtvis svårt att via data från ett antal intervjufrågor göra en bedömning av något så komplicerat och svårtestat som lärares kunskaper om kompetensrelaterade mål, bl a eftersom dessa mål är svåra att beskriva och kan uttryckas på så många olika sätt. Det vi bedömer är dessutom egentligen inte lärarnas kunskap, utan de indikationer på kunskap som framträder i intervjun. Det är också viktigt att poängtera att det sätt att beskriva mål och kunskaper i matematik i termer av kompetenser som vi valt att fokusera på i den här intervjun inte är det enda sättet att förstå matematikkunnande. Därför är det möjligt att vissa lärare ger ett osäkert intryck när det gäller kompetenser även om de har en god kunskap om kursplanens intentioner.

Arton procent av lärarna indikation på *omfattande kompetensmålskunskap* under intervjun. Under grundskoleinspektionen var motsvarande siffra 17 procent. Att ha omfattande kompetensmålskunskap 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 klassrumsaktiviteter. En stor grupp lärare, 46 procent, visar *begränsad kompetensmålskunskap*. Många av dessa lärare uttrycker sig relativt tydligt om vissa av kompetenserna, ofta kommunikation eller problemlösning, och beskriver dessa kompetenser inte bara som en viktig del av matematiskt arbete, utan har dem också som explicita mål för elevernas lärande. Dessa lärare visar dock inte lika tydligt som den första gruppen av lärare medvetenhet om bredden av kompetensmål. En del lärare med begränsad kompetensmålskunskap har istället en bred insikt i kompetenserna, utan att under intervjun tydligt visa på djup förståelse för dess roll som mål. Under vårens granskning var motsvarande siffra 70 procent. En sista grupp lärare, 36 procent, bedöms ha uppvisat *obefintlig kompetensmålskunskap*. Denna bedömning vilar på att dessa lärare vid intervjun uppvisar få kompetensindikationer, att de undviker att tala om kompetenserna även när de får en direkt fråga samt att de inte beskriver det vi kallar kompetensernas globala karaktär eller deras funktion som mål (se avsnitt Mål och styrdokument).

Många lärare menar dessutom att kompetensmålen ligger i linje med deras egna mål, trots att de inte själva nämnt något om kompetensmål när de själva spontant fick ange målen för elevernas lärande. Denna typ av kommentarer är vanlig till exempel när lärarna får frågan om det är svårt att arbeta med kompetensmålen i undervisningen. Lärarna uttrycker exempelvis att kompetensmålen "stämmer bra med mina egna mål", att kompetenserna är ett medel för att de ska nå sina egna mål, att "de arbetar med dem omedvetet" eller att "de förekommer under en vanlig lektion". En av lärarna kommenterar till och med: "Hur skulle man *inte* kunna arbeta med dem?" I allmänhet är dessa tolkningar fullt rimliga

att göra men i många fall förefaller kopplingarna mellan kompetenserna och de personliga målen endast göras på en ytlig nivå (se begreppet *filtrering* i avsnittet Resultat). Ibland är det också oklart om lärarna ser kompetenserna som mål eller medel (klassrumsaktiviteter som kan göra att eleverna når målen).

Ett intressant resultat från analysen är också att många lärare som inledningsvis visar osäkerhet beträffande tolkningarna av kompetenserna, till exempel i form av vaga tolkningar av kompetensbegreppen i kursplaneutdragen, ganska väl kan relatera till kompetenserna när de fått dem förklarade för sig i en senare del av intervjun. I många fall görs detta på en relativt ytlig nivå, men det finns också flera lärare som mycket väl kan relatera sina egna mål till de nya begrepp som kompetenserna representerar. Det kan finnas många olika typer av förklaringar av detta. En möjlighet är att eftersom kompetensmålen beskriver olika sätt att arbeta med matematik, något som rent praktiskt kan vara mycket välbekant för många av gymnasielärarna då de i många fall har goda matematikkunskaper, så är det lätt för dem att ta till sig de presenterade begreppen även om de är nya. Ibland verkar dock lärarens upplevda överensstämmelse mellan egna mål och kompetensmål vara överskattad, till exempel när de analyserade aktiviteterna på lärarens lektion inte visar några direkta spår av kompetensaktiviteter.

Hur värderar lärarna kompetensbudskapet?

På en direkt fråga om hur viktiga kompetensmålen är svarar cirka 80 procent av lärarna att de är viktiga eller mycket viktiga. Endast en lärare var inte uttalat positiv i bemärkelsen att han var ointresserad och inte ville eller kunde uttala sig om kompetensmålen eventuella vikt. Flera ser istället kompetenserna som en central del av matematiken – ”det är kärnan i det vi gör” – och flera uttryckte uppskattning av denna typ av strukturerade presentation av något de redan sett förekomma inom matematikämnet. I huvudsak är dock lärarnas argument om varför kompetenserna är viktiga, av övergripande och relativt svepande karaktär, till exempel uttalandet ”de behövs för att koppla innehållsmålen till vardags- och yrkeslivet” utan vidare förklaring.

Med tanke på lärarnas förutsättningar under intervjun är detta dock mycket rimliga svar. Ibland är det dessutom svårt att avgöra om lärarna hinner, på den korta tid som ägnas åt att presentera kompetenserna, få ett tillräckligt bra grepp om dem, eller om de tolkar kompetensmålen i termer av sina egna mål (se begreppet *filtrering* i avsnittet Resultat nedan) när de gör denna bedömning. En möjlig förklaring till att lärarna ser kompetenser i sina egna mål när inte vi gör det, är att lärarna i inledningen av intervjun inte kom ihåg att nämna alla de mål de har med sin undervisning och råkade utelämna just kompetensmålen. Det är visserligen troligt att lärare som har mål av kompetenstyp som några av sina primära mål spontant bör ha nämnt något annat än rena innehållsmål.

1b. Hur tolkar lärarna budskapet i kursplanen?

Hur tolkar lärarna centrala delar (framförallt kompetensmålen) av kursplanen?
Hur väl insatta är lärarna i kursplanen och hur väl förstår lärarna kursplanen?

Data för den här delen kommer från två delar i intervjun, dels ett avsnitt där läraren ombads tolka olika utdrag ur kursplanen, dels ett avsnitt där frågor om hur läraren uppfattar och använder olika delar ur kursplanen behandlades. De citat ur kursplanen som lärarna fick i uppgift att tolka är visserligen, i enlighet med undersökningens huvudfokus, valda för att illustrera kompetenserna, men de innehåller givetvis även många andra aspekter och ger möjlighet till att göra många andra kopplingar än bara till kompetenser. Många av dessa identifieras av lärarna, vilket innebär att även om lärarna inte identifierar just kompetenser, så gör de ofta andra, fullt rimliga, tolkningar som inte fokuseras i vår studie. I delen där lärarna skulle tolka kursplanecitaten ombads de även (efter att ha tolkat citatet som t ex behandlade resonemang, utan att vi nämnt att det var resonemang citatet behandlade) att tolka vad de lade för innebörd i *ordet* resonemang.

Huvudresultatet visar att nära 60 procent av lärarna gör tolkningar som vi bedömer ligger inom kompetensdimensionen. Det innebär att även om lärarna inte alltid använde samma ordval som i kompetensramverket så tolkade de kursplanecitaten i huvudsak i dess andemening dvs tolkningarna handlar mer om allmänna förmågor än om matematiskt innehåll. Det bör dock nämnas att bland de som tolkar citaten på detta sätt är det en tredjedel som blandar tolkningar av kompetenskaraktär med tolkningar av innehållskaraktär eller som gör mycket vaga tolkningar, t ex genom att huvudsakligen upprepa den exakta ordalydelsen i det upplästa citatet. De lärare som inte gör tolkningar inom kompetensdimensionen tolkar antingen citaten i termer av matematiskt innehåll (ca 30 procent) eller gör så vaga och oklara tolkningar att det inte går att avgöra vad de handlar om (ca 10 procent).

Lärarnas tolkningar av kursplanen varierar också i tydlighet från delvis tydliga till vaga både över lärare och över citat, det gäller även bland de 60 procent som vi bedömer gör tolkningar inom kompetensdimensionen. Den typiska situationen är att lärare nämner vissa begränsade aspekter av en kompetens och att olika lärare ofta nämner olika sådana aspekter. Ett exempel från tolkningar av det citat som handlade om matematisk kommunikation är vissa lärare fokuserar på att det handlar om det matematiska språket, t ex att använda korrekt matematisk terminologi, medan andra fokuserar på att kommunikationen är ett meningsutbyte mellan två eller flera personer (som inte nödvändigtvis måste ske med matematisk terminologi) och en tredje grupp beskriver vikten av att eleverna kan kommunicera matematik både muntligt och skriftligt.

Det citat i intervjun som handlar om matematiska uttrycksformer och som finns med för att det illustrerar kompetensen att representera olika matematiska företeelser hade många lärare extra svårt att tolka. Många gav upp och svarade att de inte vet vad det kan betyda och många svarade genom att enbart upprepa själva citatet, möjligen med en annorlunda ordföljd. Men även här finns det lärare som gör tolkningar som ligger närmare det som fokuseras i denna studie. En lärare säger tex: "Kanske att man använder en graf, värdetabell eller en formel som beskriver samma samband. Tre olika uttrycksformer för det sambandet" Även om denna lärare inte explicit använder ordet representationsformer, så fångar lärarens kommentar mycket av essensen i representationskompetensen.

Att lärarnas tolkningar innehållsmässigt sinsemellan är klart olika, både när det gäller innebörden av centrala termer och innebörden av längre textutdrag syns kanske allra tydligast när det gäller den i kursplanen centrala termen problem (liksom begreppet problemlösning). Dessa begrepp tolkades på många olika sätt, från att vara vilken uppgift som helst till att vara en uppgift med speciella egenskaper som att den är ett dilemma, att den kräver att man redovisar sina tankegångar eller att det är en uppgift som handlar om en konkret situation där matematiken skall tillämpas. Värt att notera är att mycket få lärare spontant relaterar till att problem och problemlösning skulle karakteriseras av att de kräver en viss kreativ insats från eleven, dvs att problemuppgifter är uppgifter där lösningsmetoden i sin helhet inte är känd för eleven i förväg. Visserligen står det inte exakt angivet i kursplanen att problemlösning betyder att det krävs kreativitet men att kreativitet är en viktig del av matematiskt arbete finns ändå tydligt beskrivet i kursplanen (Skolverket, 2000) och det är rimligt att anta att det ligger i kursplanens intentioner att problemlösning innefattar denna kreativa sida (Emanuelsson, m fl, 1992).

En fjärdedel av lärarna har en tolkning som riktas, filtreras, avgränsas och möjligen ibland modifieras via lärarens egna målfokuseringar. Det vanligaste (40 procent av filtreringarna) är då att läraren ser kommunikationskompetensen som mycket central i matematikämnet och i samband med det ständigt tolkar kursplanen eller diskussionen av kompetenser i termer av kommunikation. Andra lärare fokuserar genomgående på resonemang, eller på målet att eleverna ska få självförtroende, även om kursplanecitatet som ska tolkas har ett mycket bredare innehåll. Denna typ av filtreringar/avgränsningar indikerar att en del lärare bara tar till sig vissa delar eller aspekter av det som beskrivs i kursplanen som helhet. Detta fenomen behandlas utförligare senare i rapporten.

Nästan en tredjedel av lärarna visar tydligt att de är insatta i kursplanen, och att de har kunskap om dess olika delar. Detta visar sig till exempel genom att de kan relatera kursplanens olika delar till varandra, förklara förhållandet mellan uppnående- och strävansmål, koppla olika aktiviteter till kompetenser som

ska utvecklas eller gör rimliga tolkningar av kursplanecitaten. I motsats till dessa lärare uppvisar en lika stor grupp stor osäkerhet när det gäller innehållet i och syftet med de olika delarna i kursplanen (förutom uppnåendemålen) och deras roll i undervisningen. Den sista tredjedelen visar i intervjun att de är insatta i och förstår i vissa delar eller aspekter av kursplanen. Lärarnas kursplanekunskaper är nära förknippad med i vilken utsträckning kursplanen påverkar lärarnas undervisning, något som diskuteras i följande avsnitt.

Anser lärarna att kursplanen påverkar deras undervisning?

Bland de intervjuade lärarna anser 67 procent att kursplanen påverkar deras undervisning. Av dessa säger 44 procent att det enbart är uppnåendemål och betygskriterier som påverkar, 39 procent som nämner strävansmålen och 17 procent kan inte formulera hur påverkan ser ut. Det är 31 procent av lärarna som säger att kursplanen inte påverkar deras undervisning.

Förenklat kan man säga att en tredjedel av lärarna menar att kursplanen påverkar både med uppnåendemål och strävansmål, en tredjedel menar att enbart uppnåendemålen påverkar och den sista tredjedelen att kursplanen inte påverkar alls.

De flesta lärarna uttrycker sig i relativt vaga termer när de ska beskriva hur kursplanen påverkar deras undervisning. Av de lärare som säger att kursplanen inte påverkar anser många att läroboken styr mer än kursplanen. En liten del av dessa lärare litar helt på lärobokens tolkning av kursplanen.

1c. Hur har lärarna arbetat för att tolka budskapet i kursplanen?

I vilken utsträckning och på vilket sätt används kursplanens olika delar?

Lärarna har, på samma sätt som lärarna i grundskoleinspektionen, genomgående god tillgång till kursplanen, ofta via internet. Ungefär 15 procent av lärarna säger att de inte använder sig av kursplanen eller kan inte svara på frågan om i vilken omfattning de olika delarna används. Några berättar att de litar på att läroboken tolkar kursplanen på ett rimligt sätt eller att de använder kursplanen som en uppslagsbok. Övriga lärare menar att de använder sig av en eller flera delar av kursplanen: uppnåendemålen (69 procent av lärarna), betygskriterierna (56 procent), strävansmålen (24 procent), ämnets syfte (11 procent) och/eller ämnets karaktär och uppbyggnad (8 procent). Övergripande kan man här se att de flesta har fokus på uppnåendemål och betygskriterier, avsnitt i kursplanen som inte i särskilt stor utsträckning beskriver kompetensmål. Totalt är det endast en fjärdedel av lärarna som menar att de använder sig av strävansmålen, ämnets syfte och/eller ämnets karaktär och uppbyggnad, de avsnitt i vilka kompetensmålen är mer synliga.

Anser lärarna att kursplanen är svår att tolka och förstå?

Många lärare svarar i enkäten att de tycker att kursplanen i stor utsträckning är förståelig. Men det finns också en relativt stor grupp av lärarna som upplever att kursplanen är svår att förstå, vilket i enkäten visar sig på två sätt. Dels anger dessa lärare att de endast i låg utsträckning känner sig säkra på vilken användning det är tänkt att de som lärare ska ha av det som står i olika delar av kursplanen, och dels anger de att formuleringar i olika delar av kursplanen endast är förståeliga i liten utsträckning. På frågan i vilken utsträckning lärarna känner sig säkra på vilken användning det är tänkt att de ska ha av det som står i kursplanen under Ämnets syfte, Mål att sträva mot, och Ämnets karaktär och uppbyggnad är andelen lärare som svarar något av svarsalternativen 1–3 på den 6-gradiga skalan (1 = i mycket liten utsträckning och 6 = i mycket stor utsträckning) 51 procent, 43 procent respektive 49 procent. För Mål att uppnå och betygskriterierna är motsvarande andel 20 procent respektive 26 procent. Även när det gäller lärarnas uppfattning om förståeligheten av formuleringarna i olika delar av kursplanen är det en stor andel som anger något av de 3 lägsta svarsalternativen. På frågan i vilken utsträckning de tycker att formuleringarna under Ämnets syfte, Mål att sträva mot, och Ämnets karaktär och uppbyggnad är förståeliga är andelen som svarat något av de tre lägsta svarsalternativen 34 procent, 27 procent respektive 28 procent. För Mål att uppnå och betygskriterierna var motsvarande andel 23 procent respektive 34 procent. Ovanstående andelar kan jämföras med grundskolelärares svar på dessa frågor i Skolinspektionens undersökning vårterminen 2009 (Bergqvist, E., Bergqvist, T., Boesen, J., Helenius, O., Lithner, J., Palm, T., mfl, 2010). Även en stor andel av grundskolelärarna upplevde att kursplanen är svår att förstå, även om de inte i riktigt lika stor omfattning som gymnasielärarna kryssade i något av alternativen 1–3 på frågan om i vilken utsträckning de känner sig säkra på vilken användning det är tänkt att de som lärare ska ha av det som står i de olika delarna av kursplanen. När det gäller den tänkta användningen av Ämnets syfte och Ämnets karaktär och uppbyggnad angav 37 procent av grundskollärarna något av de tre lägsta svarsalternativen. Motsvarande andel för Mål att sträva mot var 25 procent. Andelen grundskolelärare som angav något av de tre lägsta svarsalternativen för förståeligheten av formuleringarna i de olika delarna av kursplanen var; Ämnets syfte 27 procent, karaktär och uppbyggnad 30 procent, Mål att sträva mot 26 procent, Mål att uppnå 16 procent, betygskriterierna 41 procent (när det gäller betygskriterierna får man beakta att betyg inte sätts i åk 1–7).

Lärarnas svar på deras säkerhet kring den tänkta användningen av kursplanens olika delar och deras uppfattningar om formuleringarnas förståelighet i motsvarande kursplanedelar korrelerar med varandra (t ex: $r_s = 0,6$ $p = 0,000$ för

Mål att sträva mot; $r_s = 0,5$ $p = 0,000$ för Mål att uppnå). Det betyder att de lärare som svarar med ett lågt svarsalternativ på den ena frågan också i stor utsträckning svarar lågt på den andra frågan. Dock gäller det förstås inte alla. En del lärare som upplever att de känner sig osäkra på kursplanens användning känner sig säkrare på betydelsen av dess formuleringar – och tvärtom. Det betyder att nästan hälften av lärarna (48 procent) svarar att de har svårt att förstå kursplanens avsnitt Mål att sträva mot på minst ett av de ovan beskrivna sätten. Motsvarande värde för Mål att uppnå är 30 procent.

Lärares upplevelser av otillräcklig kunskap om kursplanerna indikeras också av att 29 procent av lärarna svarar något av alternativen 1–3 (på skalan 1–6) på frågan om i vilken utsträckning de tycker att de har ägnat tillräcklig tid åt att tolka kursplanerna. Detta ligger också i linje med att hälften av lärarna (51 procent) svarade något av alternativen 4–6 på frågan i vilken utsträckning de upplever att de i arbetet med kursplanetolkningen skulle ha behövt hjälp av någon utomstående expert på kursplaner. Dessa andelar är dock något lägre än för grundskolelärarna (40 procent respektive 67 procent).

I intervjuerna framkommer också att det råder stor spridning i lärarnas uppfattning om svårigheten att tolka och förstå kursplanen. En del lärare anser att kursplanen är lätt att tolka medan många andra tycker att kursplanen är svår att förstå. De upplever att kursplanen har svår vokabulär, att den är luddig och att den går att tolka på många olika sätt. I denna undersökning fokuserar vi på kompetensmål, som i större utsträckning ryms bland strävansmålen, men några lärare visar dock med sina kommentarer att även tolkningen av uppnåendemålen skapar svårigheter för dem. Ett rimligt antagande är att dessa lärare inte försökt tolka kursplanens mer komplexa delar. Flera lärare menar att det underlättar om man får diskutera och resonera med kollegor kring kursplanen. Enkätsvaren visar också en viss korrelation mellan hur bra de upplever att deras samarbete med sina kollegor vid tolkning av kursplanen är och deras förståelse av kursplanen. Dock är dessa korrelationer relativt låga (t ex $r_s = 0,2$ $p = 0,020$ för i vilken utsträckning lärarna upplever att de haft ett bra samarbete med kollegor vid tolkning av kursplanen mot hur förståeliga lärarna upplever att formuleringarna i mål att sträva mot är). Vissa lärare anger att det är lätt att tolka kursplanen i sin helhet, men får sen svårigheter när det är dags att titta närmare på citaten. En lärare konstaterar att han är ovan att gå in så i detalj i texten. Det är möjligt att intervjusituationen, där fokus bitvis ligger på enstaka citat, uttryck eller ord i kursplanen, försvårar för lärarna att bestämma sig för en tolkning, särskilt om de i vanliga fall tolkar hela stycken eller avsnitt.

Det varierar också hur lätt lärarna tycker det är att uttala sig om dokumentens tolkningsbarhet. Vissa lärare kan inte bestämma sig för om det är svårt eller lätt att tolka kursplanen, medan andra detaljerat och explicit kan beskriva vilka

svårigheterna är, till exempel skillnaden i struktur, innehåll och kvalitet mellan olika delar av kursplanen. Det finns dessutom exempel på att lärare som har bland de tydligaste (och troligen även de mest genomarbetade) tolkningarna av kursplanen samtidigt anser att den är svår att tolka, och omvänt, lärare som uppvisar en mycket vag tolkning och samtidigt anser att den är lätt att tolka. Detta betyder att det inte finns en direkt koppling mellan uppfattningen om svårighetsgraden av att tolka kursplanen och hur tydlig och genomarbetad lärarens tolkning av kursplanen är. Det är en indikation på att åsikten att "kursplanen är enkel att förstå" inte nödvändigtvis betyder att personen i fråga har förstått, utan det kan snarare vara precis tvärtom.

Det finns flera möjliga skäl till varför många lärare upplever att de inte har tillräcklig kunskap om kursplanen. Ett skäl till att många inte upplever sig ha förstått den kan vara att den är skriven på ett sätt som är svårt att förstå och att den information som finns om de olika delarna inte är tillräcklig för att tydliggöra de olika delarnas tänkta användningsområde i den praktiska vardagen. Något som stödjer detta är att de flesta lärarna upplever dessa svårigheter samtidigt som de flesta ändå upplever att de i stor utsträckning har ägnat tid åt att tolka kursplanen. På enkätfrågan om i vilken utsträckning de har ägnat tid åt att tolka kursplanen svarade 72 procent något av alternativen 4–6 (på skalan 1–6). Motsvarande andel för grundskolelärarna var 83 procent.

Med detta som bakgrund skulle lärare behöva förstärkt stöd i sitt arbete med att analysera kursplanerna, och detta är ett stöd som många inte verkar fått. Nästan hälften av lärarna tycker inte att de i tillräcklig utsträckning har läst kommentarmaterial om kursplanerna (46 procent svarade något av alternativen 1–3). Drygt en tredjedel (36 procent) av lärarna anger också att de aldrig tagit del av någon fortbildning om kursplanerna i matematik 1994/2000 (35 procent för grundskolelärarna). Många lärare svarar följaktligen att de inte har genomgått tillräckligt med fortbildning kring kursplanerna. 18 procent av lärarna anger alternativ 1 på frågan i vilken utsträckning deras kompetensutveckling om kursplanen har varit tillräcklig för deras behov. 55 procent av lärarna anger något av de tre lägsta svarsalternativen till denna fråga.

Lärarnas svar på frågan i vilken utsträckning de känner sig säkra på vilken användning det är tänkt att de som lärare ska ha av det som står under Mål att sträva mot (57 procent svarade något av svarsalternativen 4–6) uppvisar en viss korrelation med i vilken utsträckning de har deltagit i fortbildning och i vilken utsträckning de anser att det har varit tillräckligt ($r_s=0,2$ $p=0,017$ respektive $r_s=0,3$ $p=0,001$). Någon sådan korrelation finns dock inte när det gäller Mål att uppnå (där dock 80 procent av lärarna svarade något av alternativen 4–6). Lärarnas svar på frågan om förståeligheten i kursplanernas formuleringar korrelerar inte heller med deras svar på frågan om i vilken utsträckning de har fått

fortbildning. Detta indikerar att inte vilken utbildning som helst om kursplanerna är effektiv utan att egenskaperna hos sådan kompetensutveckling kan vara avgörande för dess effektivitet för lärarnas kunskap om kursplanen.

Ur enkäten framkommer också att det finns flera faktorer som korrelerar med i vilken utsträckning lärarna anser att kursplanens formuleringar under olika avsnitt är förståeliga och i vilken utsträckning de känner sig säkra på vad det är tänkt att de som lärare skall ha för användning av kursplanens olika delar. Till exempel har de lärare som i hög utsträckning svarat att de har varit motiverade att tolka en viss del av kursplanen också i hög utsträckning svarat att de känt sig säkra på vilken användning de ska ha av denna del (t ex: $r_s = 0,5$ $p = 0,000$ för Mål att sträva mot; $r_s = 0,4$ $p = 0,000$ för Mål att uppnå), och tyckt att formuleringarna varit förståeliga (t ex: $r_s = 0,5$ $p = 0,000$ för Mål att sträva mot; $r_s = 0,4$ $p = 0,000$ för Mål att uppnå).

Men inte bara graden av motivation att tolka kursplanen utan även typ av motivation för kursplanetolkning spelar roll för lärarnas upplevelser av kursplanens förståelighet. Till exempel så korrelerar både lärarnas säkerhet kring den tänkta användningen av, och förståelsen av formuleringarna i, Mål att sträva mot och Mål att uppnå med både skälet att det är intressant i sig själv att analysera vilken matematik som förs fram i kursplanen och skälet att tolka kursplanen för att "kunna anpassa undervisningen så att eleverna ska få bästa möjligheter att lära sig det som på nationell nivå anses som viktigt och/eller få så höga betyg som möjligt". Några sådana positiva korrelationer finns däremot inte alls när det gäller skälet att ha blivit beordrad att tolka kursplanerna. Däremot finns en negativ korrelation mellan skälet att ha blivit beordrad att tolka kursplanerna och lärarnas säkerhet kring den tänkta användningen av mål att uppnå.

Intressant i detta sammanhang är också att när de gäller Ämnets syfte, Mål att sträva mot, och Ämnets karaktär och uppbyggnad är det intresseskälet som är högst korrelerat med graden av motivation att tolka dessa ($r_s = 0,6$ $p = 0,000$; $r_s = 0,5$ $p = 0,000$ respektive $r_s = 0,5$ $p = 0,000$). När det gäller Mål att uppnå och betygskriterierna är det istället skälet att skapa bra möjligheter för eleverna att få höga betyg eller lära sig det som på nationell nivå anses viktigt som har högst korrelationer till graden av motivation att tolka dessa delar ($r_s = 0,5$ $p = 0,000$ respektive $r_s = 0,5$ $p = 0,000$). Några korrelationer mellan grad av motivation att tolka kursplanen och beordrandeskälet finns inte alls.

Det kommer dock att krävas en fördjupad analys av dessa samband mellan lärarnas förståelse av kursplanen och andra faktorer för att kunna dra några säkra slutsatser om dess djupare innebörd samt om orsak och verkan.

Hur starkt anser lärarna att andra faktorer än kursplanen påverkar de mål som explicit eller implicit sätts för undervisningen?

Även här råder stor spridning i lärarnas intervjusvar, även om de flesta, som tidigare nämnts, anser sig påverkade av kursplanen. 64 procent av lärarna anser att de påverkas av läroboken när det gäller deras mål för elevernas lärande.

De övriga faktorer som flest lärare menar påverkar deras mål är *de nationella proven* (39 procent), *kollegor* (30 procent), *egna erfarenheter* (22 procent) och *eleverna* (20 procent). När det gäller de nationella proven specificeras sällan hur påverkan ser ut men vissa lärare använder proven som stöd för att sätta nivån för betygen. Ett fåtal lärare nämner att de nationella proven innehåller vissa uppgiftstyper som de tagit intryck av. När det gäller hur kollegorna påverkar målen så påpekar flera lärare att de hade större utbyte av sina kollegor på den tiden lärarna var indelade i ämneslag och inte lärarlag. Då fanns det mer tid att diskutera kursplaner, nationella prov och betygssättning inom ämnet. Fördelen med lärarlagen idag är dock, enligt några av dessa lärare, att de som grupp får mer information om varje enskild elev, något som är till elevernas fördel. Egna erfarenheter är en aspekt som ganska många lärare nämner, men ofta utan någon förklaring av hur de har påverkat lärarens mål. Det gäller dock både erfarenheter som lärare och erfarenheter som elev. Den grupp lärare som menar att eleverna påverkar deras mål pratar om ett par olika aspekter. Det handlar i vissa fall om att elevernas förkunskaper, eller kanske snarare brist på förkunskaper, begränsar de mål som är rimliga att sätta för gruppen. Några av lärarna menar att förkunskaperna är sämre idag än de var tidigare och att detta har medfört en sänkning av ambitionerna över tid. I vissa fall handlar påverkan om mer diffusa aspekter så som att läraren påverkas av "möten med eleverna" eller "hur gruppen är". Andra lärare nämner elevernas studieinriktning.

Förutom dessa faktorer nämns även, men i mindre utsträckning, tidsbrist, lärarens egen personlighet, fortbildning, lärarutbildningen, den allmänna debatten och andra personer än kollegor (t ex lärarkandidater).

Hur har lärarna bearbetat budskapet i kursplanen?

Som indikationer på bearbetning ses här att läraren anser att hans/hennes syn på målen har förändrats över tid, att läraren ser kursplanen som en viktig påverkansfaktor, att läraren har fokus på kursplaneavsnitt som innehåller kompetensmål (se avsnittet "I vilken utsträckning och på vilket sätt används kursplanens olika delar?"), samt att läraren själv menar sig ha arbetat med förståelse och tolkning av kompetensmålen. Precis som för övriga resultat bör man dock beakta att detta inte behöver innebära att lärarna har gjort en sådan bearbetning. Å andra sidan består intervjun av ett stort antal frågor som många berör olika former av

bearbetning av kursplanen, vilket innebär att det kan ses som mindre sannolikt att resultatet misstämmer för någon större andel av lärarna.

För 67 procent av lärarna finns inga indikationer i intervjun att de har bearbetat kompetensbudskapet. En femtedel av lärarna har enligt analysen delvis bearbetat budskapet, dvs de uppfyller vissa av kriterierna som redovisats ovan. Hos övriga lärare, 12 procent, ser vi starka indikationer på att budskapet i kursplanen har bearbetats.

Den bearbetning av kompetensmålen i kursplanen som vissa lärare verkar ha genomfört består av att de har läst dokumenten och sedan diskuterat med kollegor, till exempel vid konstruktion av lokala styrdokument eller vid fortbildning. Några lärare anser sig på detta sätt ha bearbetat målen och förskjutit fokus från innehållsmål till kompetensmål och det finns indikationer (något som dock kräver uppföljande korrelationsanalyser) på att dessa lärare har nått djupare insikter i kursplanernas kompetensmål än andra. Ett exempel är lärare som deltagit i konstruktion av nationella prov.

2. De nationella matematikprovets påverkan på lärarnas undervisning

Frågeområdet undersöker de intryck lärarna får från nationella proven och om dessa påverkar lärarnas mål och undervisning, dock inte provens roll som underlag för betygsättning.

Är lärarna insatta i och förstår vad de nationella proven testar?

Två tredjedelar av lärarna är helt eller delvis insatta i och visar förståelse för vad de nationella proven testar enligt analysen. Hälften av dessa uttrycker sig dock otydligt och bedöms därför begränsad insikt i vad proven testar. Av den tredjedel som bedöms att inte vara insatta i vad de nationella proven testar fokuserar de flesta endast på innehållsaspekter när de tillfrågas. Det finns också några lärare som tydligt uttrycker att de inte känner till någonting om de nationella proven och inte heller har någon önskan att ta reda på mer.

Vi ser också att den grupp av lärare som är helt eller delvis insatta i och förstår vad de nationella proven testar sammanfaller i stor utsträckning med de som är helt eller delvis insatta i och förstår kursplanen.

Vilka kunskaper och kompetenser anser lärarna att de nationella proven testar? I vilken utsträckning och på vilka sätt uttrycker lärarna att de nationella proven testar kompetenser?

De flesta av lärarna tycker att nationella proven konkretiserar formuleringar i kursplanen (82 procent av lärarna svarar något av svarsalternativen 4–6 på frågan om i vilken utsträckning de tycker att nationella proven tydliggör formuleringar i kursplanen). När lärarna mer konkret ombeds bedöma vad uppgifter från nationella prov testar anger hälften av lärarna (52 procent) i huvudsak innehållsmål (procenträkning, geometri etc.) trots att uppgifterna även testar kompetensmål. 32 procent använder både innehållsmål och kompetensmål i sin bedömning medan 16 procent enbart nämner kompetensmål. För de lärare som enbart fokuserar på innehållsmål kan detta indikera att de i sin vardagliga bedömning av elevers matematikkunskaper inte tar hänsyn till kompetensmålen i någon större utsträckning. Frågan ställdes öppet "Vad anser du att eleverna behöver kunna för att lösa uppgiften?", och det är möjligt att lärarna hade kunna ange fler testade kompetenser om det explicit efterfrågats. Syftet med frågan var dock inte att få information om lärarnas kunskap, utan om vad de fokuserade.

Anser lärarna att de nationella proven påverkar deras undervisning?

I princip alla lärare som intervjuades har någon eller flera gånger genomfört nationella prov tillsammans med sina elever. Sextiosex procent menar att de anser sig påverkade av de nationella proven i någon mening. En handfull lärare menade sig inte påverkade men sade att de ändå förberedde eleverna genom att gå igenom gamla prov med dem. Femtiofyra procent kunde på något sätt ange *på vilket sätt* proven påverkade dem. Denna påverkan sades främst röra bedömning, både i generella termer och mer specifikt, till exempel den så kallade aspektbedömningen och uppdelningen i G-, VG- respektive soluppgifter. Flera lärare angav också att de diskuterade bedömningen och vad som krävdes tillsammans med eleverna. Många lärare uttryckte en medvetenhet om att de nationella proven på något sätt skiljer sig från uppgifterna i läroboken, men kunde inte alltid sätta fingret på och/eller verbalisera vad de noterat. Flera menade till exempel att proven innehöll "annorlunda uppgifter" men bara vissa kunde ange vad som var annorlunda, t ex att uppgifterna var "problemlösningssuppgifter", "mer resonerande" eller "utredande uppgifter". De flesta preciserade dock inte på vilket sätt uppgifterna var annorlunda. En tredje grupp sade att proven påverkade deras tidsplanering på så sätt att behandlade moment som de visste skulle komma med i provet. En fjärde grupp angav att eleverna påverkades av att språket i proven var mer krävande än vad de var vana vid.

Anser lärarna att det är svårt att bedöma vad de nationella proven testar?

En ganska stor andel av lärarna, 21 procent, besvarar inte frågan som rör huruvida det är svårare eller lättare att bedöma vad NP-uppgifter testar än vad läroboksuppgifter testar. En av dessa menar att det helt beror på vilka elever han har för tillfället medan andra tycker att det bara inte går att säga något om det generellt. Av lärarna tycker 32 procent att det är svårare att bedöma vad uppgifter i de nationella proven testar än vad läroboksuppgifter testar. Det beror i vissa fall på att lärarna har väldigt liten erfarenhet av de nationella proven och i andra fall på av lärarna upplevda skillnader mellan läroboksuppgifter och NP-uppgifter. Det nämns till exempel att NP-uppgifter är mer sammansatta, annorlunda formulerade och att de testar flera mål samtidigt. 39 procent av lärarna tycker inte att det är svårare med NP-uppgifter och vissa påpekar att det inte är svårare om man har löst uppgiften själv först. Både bland lärare som tycker att det är svårare och bland lärare som inte tycker att det är någon skillnad finns det de som påpekar att rättningssmallen och elevlösningarna är en bra hjälp vid denna typ av bedömningar. En del lärare, 8 procent, påpekar att det helt beror på uppgiftens karaktär och att svårigheter inte hänger ihop med om uppgifterna är i läroboken eller i de nationella proven, utan till exempel på uppgiftens svårighetsgrad eller språk.

3. Undervisningens innehåll och form

Hur och på vilka grunder sker urvalet av läromedel?

När det gäller vem som väljer lärobok är det 18 procent som inte svarar på frågan och mer än hälften av dessa som uttryckligen säger att de inte vet. Den övervägande delen, 55 procent, av de intervjuade lärarna säger att läroboken väljs efter diskussion mellan kollegorna. På vissa skolor (20 procent) är det den enskilda läraren som väljer läromedel och ibland är det den matematikansvarige (eller huvudläraren) som ansvarar för valet (5 procent). Någon enstaka lärare menar att det varierar.

Det är ytterligare 23 procent som inte svarar på frågan om grunderna för valet av lärobok förutom de som inte svarade på vem som väljer (totalt 41 procent). De svar som lärarna lämnar är dock mycket varierande och utifrån deras svar kan de delas in i fyra övergripande kategorier och i ett fall många underkategorier. De övergripande kategorierna är 1) Bokens innehåll (38 procent), 2) Lärarnas åsikter och erfarenheter (11 procent), 3) Elevgruppen (11 procent) samt 4) Ekonomi (6 procent). Notera att varje lärare kan ha nämnt aspekter ur flera kategorier eller subkategorier så alla procentsatser i detta avsnitt är andel av hela gruppen lärare och kan alltså inte summeras till 100 procent.

När det gäller den första kategorin, *Bokens innehåll*, betonar 18 procent av lärarna *uppgifterna* och *exemplen*, till exempel att boken innehåller varierande uppgifter, uppgifter av varierande svårighetsgrad, någon viss typ av uppgifter, många uppgifter, inte för många uppgifter, bra exempel och/eller många exempel. En annan grupp lärare (8 procent) pekar på bokens *tillhör* och anser att det är viktigt med extramaterial och webbaserat stöd. Bokens *upplägg* fokuseras också av vissa lärare (7 procent) som menar att det är viktigt att boken har en bra ordningsföljd, att den är tydlig och ger möjlighet till självständigt arbete. Vissa lärare (8 procent) tittar på bokens *relation till kursen* och anser att det är avgörande att boken till exempel är i linje med kursplanen, är i linje med strävansmålen, är i linje med NP, innehåller alla moment och/eller förbereder för framtiden. Bokens kvalitet ses också som relevant av en grupp lärare (7 procent) som beskriver detta i termer av att boken ska till exempel vara matematiskt korrekt, ha pedagogiska förklaringar, innehålla bra idéer och vara pedagogiskt upplagd. Några, 5 procent, tittar främst på *yttre attribut* så som bokens utseende, utformning och layout men även att den är rolig. I kategori 1 återfinns vi även en mycket liten grupp lärare, 2 procent, som anser att det är viktigt att boken innehåller *problemlösning* eller problemlösningsavsnitt. Detta är den enda grupp lärare som på något explicit sätt fokuserar kompetensmål i valet av lärobok, utom möjligtvis ett fåtal lärare som vill att boken ska vara i linje med strävansmålen (underkategorin *relation till kursen* ovan).

Den andra huvudkategorin behandlar *Lärarnas åsikter och erfarenheter*. Dessa uttrycks bland annat i termer av att lärarna följer lokal tradition och rekommendationer, men också i att den "ser ut att fungera" eller att läraren kände till boken och tyckte att den var bra.

Huvudkategorin *Elevgruppen* består av lärare som tar hänsyn till programmet, elevernas förkunskaper, elevernas åsikter och/eller vad de skulle tycka.

Lärare i den sista kategorin, *Ekonomi*, menar att de måste välja lärobok utifrån tillgång och vad som finns i lager, eller helt enkelt att skolans ekonomi är en viktig faktor.

Hur arbetar lärarna för att hjälpa eleverna att nå lärarnas egna mål?

Lärarna ger många olika typer av svar på frågan om hur de arbetar för att hjälpa eleverna nå lärarens egna mål. En grov kategorisering visar att hälften av lärarna nämner organisatoriska aspekter och en tredjedel nämner aktiviteter som är relaterade till kompetenserna (här finns lärare som nämner båda dessa). Andra svar relaterar till motivation (20 procent), variation (11 procent) eller att man utgår från läroboken (22 procent). Det finns också svar som inte på ett enkelt sätt kan kategoriseras, t ex "jag använder vettiga exempel", "jag har en aktiv undervisning" eller "jag kör full fart".

Ett möjligen förväntat svar hade varit att läraren använder gemensamma genomgångar. Detta nämns av 20 procent av lärarna. Möjligen kan också de 6 procent av lärarna som säger att de använder "traditionell undervisning" ingå i denna grupp, men det är osäkert. Man bör observera att frågan är ställd på ett öppet sätt och att vi inte specifikt har frågat om läraren använder gemensamma genomgångar.

Den stora spridningen av svar på denna fråga indikerar att det är svårt för lärare att formulera hur man arbetar och svårt att tydligt peka på sambandet mellan de mål man har och de arbetsmetoder man använder. Möjligen kan det också indikera att det inte är så många lärare som har tänkt igenom varför de arbetar som de gör och att det skulle behövas betydligt mer tid och fler uppföljningsfrågor i intervjun för att ge lärarna möjlighet att utveckla sina tankar kring detta.

Anser lärarna att kompetensmålen återspeglas i undervisningen? Anser lärarna att det är svårt att arbeta med kompetensmålen i undervisningen?

När lärarna ombeds att beskriva om den tidigare besökta lektionen innehöll något som kunde kopplas kompetensmålen så blir svaren mycket varierande. En del lärare har svårt att överhuvudtaget svara på frågan och 18 procent av lärarna nämner överhuvudtaget ingen koppling mellan deras egna aktiviteter och kompetenserna. De som nämner en enda kompetens (19 procent av lärarna) nämner oftast procedurer och resonemang medan övriga kompetenser bara nämns av ett fåtal lärare. Två eller tre kompetenser nämns av 43 procent av lärarna medan 29 procent nämner fyra eller fler.

Det är i många fall vanligt att lärare nämner kompetenser och menar att de går att koppla till en undervisningsaktivitet som de har organiserat, utan att de beskriver hur kopplingen ser ut. Detta kan tyda på att dessa lärare gör en annan tolkning av vad kompetensmålen innebär än den som förs fram i denna rapport. Det finns dock flera lärare som ger tydliga svar. Till exempel angående resonemang: "Eleverna fick motivera varför deras lösningar var korrekta".

De flesta lärare, 52 procent, säger att det inte är svårt, eller inte borde vara svårt, att arbeta med kompetensmålen i undervisningen. Många av dessa är samtidigt mycket otydliga när de beskriver kompetensrelaterade aktiviteter i sin egen lektion vilket gör det svårt att veta hur de egentligen tolkar frågan. De flesta motiverar inte varför, men bland dem som gör det överväger åsikten att kompetenserna redan finns i undervisningen och att det alltså inte är svårt. Några påpekar att det dock beror en del på vilka elever man har eller att det kräver planering och analys. 22 procent av lärarna svarar inte på frågan och ett fåtal vill varken säga lätt eller svårt utan menar att det är lite blandat. En del av lärarna, 23 procent, anser att det är svårt att arbeta med kompetensmålen i undervisningen. De motiveringar som framkommer berör att det är tidskrävande, att eleverna har annat fokus (är t ex vana vid enskilt arbete) eller för dåliga förkunskaper, att man då måste släppa läroboken eller att det är abstrakta begrepp.

Anser lärarna att eleverna når lärarnas mål? Anser lärarna att eleverna når kompetensmålen?

De flesta av de intervjuade lärarna menar att eleverna når målen eller att de flesta eleverna når målen. En ganska stor grupp svarar ja men villkorar samtidigt sitt påstående. Till exempel menar lärarna att huruvida eleverna når lärarens mål beror på vilket program de undervisar på, om eleverna är motiverade eller vilka förkunskaper eleverna hade. Knappt en femtedel säger uttryckligen att de flesta eleverna inte når deras mål. En intressant observation är att trots att frågan är formulerad så att den relaterar till lärarens egna mål som vi just frågat om innan, så beskriver en del lärare istället huruvida eleverna når mål att uppnå i kursplanen eller hur det gått på nationella proven för deras elever, vilket kan ses som en indikation på att lärarna fokuserar på mål att uppnå och nationella proven.

När det gäller motsvarande fråga om kompetensmålen svarar de flesta lärarna antingen att eleverna huvudsakligen utvecklar kompetenserna eller att de flesta eleverna utvecklar dem. Många av dessa lärare villkorar det dock med att vissa kompetenser utvecklas mer än andra. Oftast fokuserar lärarna då på en eller flera kompetenser i sina svar. Vanligast när de skall säga vad eleverna faktiskt utvecklar är: förmåga att kommunicera, förmåga att hantera procedurer, problemlösningsförmåga och resonemangsförmåga. Dessa förmågor, förutom förmåga att hantera procedurer som inte nämns alls, är också de som lärarna uppger att eleverna oftast har svårt med. Vad gäller förmåga att representera och koppla samman objekt och idéer så nämner lärarna dem sällan, men när de gör det så är det oftast som något eleverna har svårt med. Endast var tionde lärare säger att eleverna inte utvecklar kompetenserna. Att det är färre lärare som uppger att kompetensmålen inte utvecklas jämfört med de som uppger att deras mål inte nås kan bero på att formuleringen av frågan gällande kompetenser inte sätter någon tydlig gräns för vad det innebär att utveckla kompetenser. För många lärare får dock uttalandet betraktas som osäkert med tanke på hur otydligt de relaterar till kompetenserna i intervjun som helhet. Det finns också exempel på lärare som ibland uttrycker sig tydligt om kompetensmålen, men som uppvisar en tolkning av kompetensmålsreformen och av intentionerna i kursplanen som strider mot den grundläggande tanken (andra principen, avsnitt Mål och styrdokument) att alla kompetenserna kan och bör få utvecklas oavsett nivån på eleverna eller på det matematiska innehållet:

"Det beror på nivån på eleven och elevens förutsättningar. Har eleven det svårt, så stannar denne på procedurer."

Sammantaget, om man jämför med vårens granskning av grundskolan, så tycks inte gymnasieskolans lärares svar på frågorna om ifall deras mål uppnås och om eleverna utvecklar kompetenserna skilja sig särskilt mycket från grundskolans lärare.

Anser lärarna att de skulle ha andra mål om de hade andra förutsättningar?

Lite mer än hälften av lärarna menar att de inte skulle förändra sina mål om de hade andra förutsättningar. 30 procent av dessa lärare menar dock att det skulle bli bättre måluppfyllelse vid förbättrade förutsättningar. Knappt en tredjedel av alla lärarna menar att målen skulle förändras om förutsättningarna förändrades. Bland dessa lärare säger 46 procent att målen skulle förändras utan att specificera på vilket sätt och 31 procent menar att de mer skulle ta mer hänsyn till kompetensmål. De övriga svaren från dessa lärare är tämligen spridda och handlar exempelvis om att de skulle ha mer verklighetsanknutna mål, mer programanpassade mål eller mindre vardagsnära mål). Ungefär en sjättedel av alla intervjuade lärare relaterar inte explicit till mål i sina svar.

De förutsättningar som för lärarna verkar påverka mest är: tid, gruppstorlek och elevernas förkunskaper. Men även andra typer av förutsättningar, som tex tillgång till lokaler och extralärare, vilken typ av program man undervisar på och ens egna kunskaper i matematik, nämns som viktiga för vilka deras mål är.

Knappt en femtedel av samtliga lärare tar upp exempel på hur de skulle förändra sin undervisning. Dessa gäller både för lärare som menar att målen skulle förändras, för de som menar att de inte skulle förändras och de som inte relaterar till målen i sina svar. En del säger att de skulle göra på andra sätt för att nå målen och en del säger att de skulle göra på andra sätt för att nå andra mål. Exempel på förändringar i undervisningen som lärarna uppger är att integrera matematiken mer med andra ämnen, ha mer laborationer och att använda boken mindre.

Skillnader från vårens granskning är att fler lärare menar att de skulle förändra sina mål och att de betydligt oftare pratar om elevernas förkunskaper som en faktor för vilka mål man väljer. Detta kan för en ganska liten del av lärarna indikera att en frånvaro av kompetensrelaterade aktiviteter beror på att lärarna anser sig begränsade av yttre förutsättningar, vilket inte var fallet i granskningen av grundskolan.

På vilka sätt återspeglas kompetensmålen i läromedel och undervisningens övriga komponenter/aktiviteter?

Arbetsformer och läromedel

En översiktlig bild av undervisningen är att 5 procent av tiden upptogs av arbetsform A (matematikrelaterad information), 15 procent av arbetsform B (lärargenomgångar inför uppgiftslösning), 13 procent av arbetsform C- (lärarens arbete

med matematikuppgifter i storgrupp eller helklass), 6 procent av arbetsform C+ (elevernas arbete med matematikuppgifter i storgrupp eller helklass) samt 62 procent av arbetsform D (arbete med matematikuppgifter enskilt eller i små grupper). Till exempel skulle en lektion på 60 minuter innehålla i genomsnitt 12 minuter genomgång (arbetsform A och B), 8 minuter lärarledd uppgiftslösning (C-), 3 minuter uppgiftslösning i stor grupp (C+) och 37 minuter individuellt arbete med matematikuppgifter (D).

Elevernas arbete med matematikuppgifter, enskilt eller i liten grupp, fördelas på 72 procent arbete i den egna läroboken och 28 procent arbete med annat material (lösblad, uppgifter på OH eller liknande). Här ser vi en stor skillnad i förekomst av kompetensaktiviteter, se utförligare beskrivning nedan.

Summering av förekomst av kompetensrelaterade aktiviteter

Tabell 2 nedan ska tolkas på följande sätt: Varje rad anger arbetsform, A–D eller Alla (dvs totalt). För var och en av de sex kompetensaktiviteterna finns en kolumn för tolkning (I), användning (II) och värdering (III). Varje cell anger i procent förekomst av en kompetensaktivitet, i termer av den andel tid (av den totala tiden för en viss arbetsform) som upptogs av situationer där kompetensaktiviteten ingick (se metodavsnittet). Till exempel förekom användning av problemlösning inom situationer som i sin tur upptog totalt 26 procent av de 7955 minuter lektionstid som analyserats (rad "Alla", kolumn "Problemlösning II"). För enkelhetens skull kommer detta i den fortsatta texten att betecknas som att "användning av problemlösning ingick i 26 procent av situationerna". Ett annat exempel ur tabellen blir då att värdering av problemlösning förekom i 8 procent av situationerna med arbetsform C-, vilket kan utläsas i rad "C-", kolumn "Problemlösning III".

typ	Problem-lösning			Resonemang			Procedur-hantering			Representa-tion			Samband			Kommunika-tion		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	2	0	0	11	0	0	9	2	0	11	0	0	2	0	0	11	2	0
B	13	10	10	20	13	4	47	31	4	36	21	2	42	20	3	42	28	2
C-	25	28	8	39	28	2	69	53	5	50	31	5	51	43	5	44	46	0
C+	65	65	10	59	78	11	48	68	12	57	43	3	52	37	5	68	82	0
D	26	28	1	14	21	3	48	86	3	28	29	2	27	35	1	24	24	2
Alla	25	26	2	20	23	3	49	69	4	33	27	2	33	32	2	31	29	1

Tabell 2. *Kompetensaktiviteter (förekomst i procent).*

Arbetsform A (läraren framför information som är relaterad till matematik men inte till de uppgifter som eleverna ska arbeta med under lektionen) förekom endast i situationer som omfattade 373 minuter av totalt 7955 minuter (4,7 procent). Dessa var dessutom av mycket varierande slag, tex information om kommande prov, en diskussion om den senaste rapporten från TIMSS eller information om att skolinspektionen var på besök. Denna arbetsform kommer inte att behandlas vidare i analysen, utöver en notering att kompetensrelaterade aktiviteter förekom i mycket liten utsträckning (tabell 2, rad "A").

De övriga arbetsformerna var relativt homogena med avseende på förekomst av kompetensrelaterade aktiviteter. Att tolka och att använda kompetenser (kompetensaktiviteter av typ I och II) förekommer i något färre än 1/3 av alla situationer, med undantag av klart högre värden för procedurhantering och något lägre värden för resonemang. Värdering (kompetensaktiviteter av typ III) förekommer i liten utsträckning, 1–4 procent.

Jämförelse mellan kompetensrelaterade aktiviteter och studieinriktning

I en jämförelse av hur kompetensaktiviteterna förekommer vid olika gymnasieprogram jämfört med hela gruppen (tabell 2) framkommer det att de är klart fler för naturvetenskaplig inriktning, klart färre för samhällsvetenskaplig och estetisk inriktning medan karakteristika för yrkesprogrammen liknar de för hela gruppen. Detta gäller dock inte procedurhantering som ingår i en stor andel av situationerna hos alla grupperna.

I naturvetarklasserna är de flesta kompetensaktiviteter av typ I och II (att tolka och utföra) cirka 10 procentenheter vanligare än för hela gruppen. Ett undantag är procedurhantering som är något mindre förekommande hos naturvetarna. Speciellt stort är inslaget av kompetensaktiviteter i arbetsform C (C- och C+), lärolett arbete med uppgifter i helklass) där de flesta kompetensaktiviteter ingår i en omfattning av cirka 50–80 procent hos naturvetarna.

I samhällsvetarklasserna framträder den omvända bilden, och de flesta kompetensaktiviteter av typ I och II är cirka 10 procentenheter lägre än för hela gruppen (dvs de ingår i cirka 10–20 procent av situationerna). Undantagen är procedurhantering typ II samt kommunikation typ I och II, som är på samma nivå som för hela gruppen (tabell 2). Hos samhällsvetarna förekommer arbetsform C relativt sparsamt (11 procent av lektionstiden) och här är andelen kompetensaktiviteter liten jämfört med hela gruppen, särskilt låg är kompetensaktivitet typ II (utföra, 0–10 procent för problemlösning, resonemang, representationer och samband). Även hos arbetsform B (19 procent av lektionstiden) ingår kompetensaktiviteter endast i cirka 10 procent av situationerna, förutom för procedurhantering och kommunikation som är närmare värdena för hela gruppen.

Yrkesprogrammen sett som en gemensam inriktning avviker inte så mycket från hela gruppen, men det förklaras delvis av att de står för så stor andel av de analyserade lektionerna (4202 av 7955 minuter), samt delvis av att den höga respektive låga förekomsten av kompetensaktiviteter (förutom procedurhantering) hos naturvetarna respektive samhällsvetarna till stor del väger upp varandra. Om man däremot bara beaktar barn och fritidsprogrammet (BF), industriprogrammet (IP) samt omvårdnadsprogrammet (OP) så blir förekomsten av kompetensaktiviteter lik den för samhällsvetarna, dvs klart under genomsnittet för hela gruppen och fra för kompetensaktivitet typ II (utföra).

Vad gäller arbetsform D så återkommer i huvudsak ovanstående skillnader mellan de olika studieinriktningarna, men i mindre omfattning vilket verkar (fördjupade uppföljande analyser krävs) bero på att läromedlen är mer homogena med avseende på kompetensaktiviteter.

Jämförelse mellan kompetensrelaterade aktiviteter och arbetsformer

Som nämnts ovan så förekommer knappast några kompetensaktiviteter inom arbetsform A. Arbetsform B är vanligare i gymnasieskolan (15 procent) jämfört med grundskolan (8 procent). Inom denna arbetsform där läraren presenterar information som ska användas för lektionens uppgifter är det som förväntat relativt vanligt med aktivitetstyp I (tolka) och relativt ovanligt med typ II (utföra), se tabell 2. Förutom denna förskjutning så ingår kompetensaktiviteter grovt sett i samma omfattning i B som för hela lektionen.

Arbetsformerna C- och C+ där elever och lärare i någon form av samverkan löser uppgifter i helklass utgör tillsammans 19 procent av den observerade tiden. I dessa arbetsformer ingår kompetensaktiviteter (förutom procedurhantering) i betydligt större omfattning än för lektionen som helhet (tabell 2).

Man kan notera att problemlösning avviker från ovanstående karakteristika för B, C- och C+. Medan de andra kompetensaktiviteterna (förutom procedurhantering) ingår genomsnittligt i B och över genomsnitt i C-, så ingår problemlösning klart under genomsnitt i B och genomsnittligt i C-. Det är alltså i denna jämförelse relativt lite problemlösning i B och C-, medan problemlösning ingår i mycket stor del av C+. Det indikerar att i den lärarstyrda dialogen (B och C-) ingår i relativt stor del procedurhantering och diskussioner kring begrepp men inte av problemlösning, medan det senare ingår i stor omfattning när eleverna är mer delaktiga i dialogen. Detta beror dels på att de enskilda uppgifterna som behandlas i C+ oftare är längre, mer öppna och utgår från ett undersökande arbetssätt, och dels på att det som behandlas i B och C- i större utsträckning handlar om att presentera färdiga begrepp och metoder.

Arbetsform D är tidsmässigt dominerande och upptar 62 procent av lektionen, vilket medför att de statistiska skillnaderna mellan D och hela lektionen inte blir så stora. Man kan dock notera att kompetensaktiviteten procedurhantering typ II (utföra) ingår i en mycket stor del av D-situationerna (86 procent).

Som nämnts ovan förekommer värdering (III) i liten omfattning i alla situationer, men särskilt lite i den tidsmässigt dominerande arbetsformen D där det finns med som inslag i 1–4 procent av situationerna. Hos naturvetarna är det ungefär dubbelt så vanligt som för gruppen som helhet. I arbete med läroboksuppgifter förekommer väsentligen ingen värdering.

En central aspekt av de lärarledda arbetsformerna (A, B och C-) är i viken utsträckning lärarna explicit synliggör och reflekterar kring de olika kompetensaktiviteterna. Att lärarna för någon form av diskussion med eleverna om de sex kompetenserna förekommer endast som delinslag inom 4 av 764 analyserade situationer. Att lärarna överhuvudtaget nämner något som relaterar till kompetenserna (tex att läraren nämner att de ska arbeta med problemlösning utan att diskutera vad det är, eller att läraren pekar på att det är viktigt att kunna resonera för att kunna förklara för andra eller sig själv så de inte blir lurade) förekommer (och då som mycket korta delar) inom mindre än 4 procent av situationerna. Man kan notera här finns en klar skillnad mellan naturvetare och samhällsvetare. Att lärare nämner något som relaterar till kompetenserna förekommer i 5–11 procent av situationerna för naturvetare och i 0–1 procent av situationerna hos samhällsvetarna. Undantaget är procedurhantering där förhållandet är det omvända, 7 procent för samhällsvetarna och 0 procent för naturvetarna. Väsentligen samma fördelning som hos samhällsvetarna återkommer hos yrkesprogrammen BF, IP och OP.

Jämförelse mellan kompetensrelaterade aktiviteter och läromedel

Enskilt arbete (eller i liten grupp) med matematikuppgifter är den vanligaste arbetsformen (D) i de klassrum som har observerats (62 procent av tiden). Detta arbete fördelar sig på arbete med matematikuppgifter i den egna läroboken (cirka 3/4) och arbete med matematikuppgifter som eleverna får av läraren (cirka 1/4). När det gäller kompetensrelaterade aktiviteter i arbete med matematikuppgifter är procedurhantering typ II vanligast förekommande och ingår i 86 procent av situationerna, medan övriga typ II-aktiviteter ingår i mellan 21 procent och 36 procent av situationerna.

Vid en jämförelse mellan arbete i den egna läroboken och arbete med uppgifter från en annan källa (tex lösblad eller uppgifter på tavlan) framträder en tydlig skillnad. När uppgifterna kommer från något annat än läroboken förekommer de flesta kompetensrelaterade aktiviteter utom procedurhantering i 10–40

procentenheter större omfattning jämfört med när uppgifterna kommer från läroboken, Ett exempel är att Resonemang typ II (II respektive 48 procent) och ett annat är att Kommunikation typ I (16 respektive 46 procent).

Detta mönster sågs också i grundskolan (Bergqvist, mfl, 2010) där skillnaderna dock var ännu tydligare, särskilt såg vi där att andelen situationer där procedurhantering typ II förekommer minskar från 90 till 64 procent när vi jämför läroboksuppgifter med uppgifter från andra källor. Samtidigt ökar övriga kompetenser från cirka 10 procent till cirka 45 procent.

Vid en närmare analys av hur detta ser ut i gymnasieskolans olika program framgår att mönstret är tydligast på SP-programmet där t ex Resonemang typ II ökar från 5 till 76 procent och Procedurhantering typ II minskar från 96 till 56 procent när man jämför arbete i läroboken med uppgifter från annan källa. Även yrkesprogrammen visar liknande förändringar, med undantag av procedurhantering typ II som är oförändrad. NV-programmet uppvisar betydligt mindre förändringar, även om det även här generellt ingår kompetensaktiviteter vid fler situationer om uppgifterna kommer från annan källa än läroboken.

En observation utifrån ovanstående är att SP-programmet och yrkesprogrammen i stor utsträckning liknar grundskolan när det gäller förhållandet mellan arbete med uppgifter i läroboken och uppgifter från andra källor. NV-programmet verkar däremot skilja sig från detta mönster.

Den stora skillnaden beror på att den klart vanligaste uppgiftstypen i läromedlen är att utgående från en given regel och/eller ett löst exempel få en algoritm som kan följas utan att behöva aktivera/träna några kompetenser utöver procedurhanteringen. Att ytterligare klargöra orsakerna till denna skevhet kräver fördjupade studier av bland annat läromedlens innehåll, själva konstruktionsprocessen samt hur lärare väljer och hanterar läromedel.

Relationer mellan kompetensaktiviteter

Det finns en stark positiv korrelation mellan närvaron av de fem kompetensaktiviteterna problemlösning, resonemang, representationer, samband och kommunikation typ I och II. Om en av dem är närvarande så ökar den genomsnittliga närvaron med 10 – 40 procentenheter för alla de andra kompetensaktiviteterna. Det kan tolkas som att närvaron av minst en av dessa kompetensaktiviteter främjar närvaron av de andra.

Det framkommer inget egentligt samband mellan närvaron av procedurhantering och de övriga kompetensaktiviteterna om man beaktar hela datamaterialet. För arbetsformen D, som både dominerar tidsmässigt och där procedurhantering förekommer mycket ofta, så finns en positiv korrelation mellan frånvaro av procedurhantering och närvaro av de övriga fem kompetensaktiviteterna. I de

situationer där procedurhantering typ II inte ingår är förekomsten av de flesta övriga kompetensaktiviteterna 10–30 procentenheter högre än för alla arbetsformer tillsammans. Det kan tolkas som att i de situationer där procedurhantering inte ingår så fokuseras i större utsträckning andra kompetensaktiviteter.

Resultat

Detta avsnitt sammanfattar resultaten och besvarar rapportens två huvudfrågor: *Hur ändamålsenlig är undervisningen vad gäller elevernas möjligheter att utveckla de sex matematiska kompetenserna ovan via att arbeta med kompetensrelaterade aktiviteter?* och *Varför erbjuds eleverna denna undervisning?* Frågeområden 1–3 används för att precisera studiens frågeställningar och under respektive huvudfråga redovisas analysresultaten utifrån dessa områden.

Hur ändamålsenlig är undervisningen vad gäller elevernas möjligheter att utveckla de sex matematiska kompetenserna ovan via att arbeta med kompetensrelaterade aktiviteter?

Som beskrivits i bakgrunden till denna rapport är en utgångspunkt att en elev måste få möjlighet att arbeta med kompetensrelaterade aktiviteter för att kunna utveckla motsvarande kompetenser. För att bedöma undervisningens ändamålsenlighet ur detta perspektiv är det därför nödvändigt att undersöka om och hur eleverna och lärarna arbetar med denna typ av kompetensrelaterade klassrumsaktiviteter. Detta görs genom en mängd lektionsanalyser men också genom analys av lärarnas egna uttalanden om sin praktik och lärarnas syn på kopplingen mellan deras egna klassrumsaktiviteter och olika typer av mål (frågeområde 3).

Det tydligaste resultatet från analysen av klassrumsobservationerna är att procedurhantering är den klart vanligaste kompetensaktiviteten, särskilt i arbete med läroboksuppgifter. Det finns en positiv korrelation mellan användning av läroboken och procedurhantering, samt en negativ korrelation mellan läroboken och övriga kompetenser. Det är en stor skillnad jämfört med andra uppgiftskällor, där det finns en jämnare fördelning mellan kompetensaktiviteterna. Det finns generellt en positiv korrelation mellan problemlösning, resonemang, representationer, samband och kommunikation. Detta påvisar att när fokus läggs på någon kompetens utöver procedurhantering är möjligheten större att eleverna ges möjlighet att utveckla andra centrala kompetenser.

Kompetensaktiviteter I och II (tolka och använda) förekommer i mer än marginell omfattning, för varje kompetens inom cirka 20–30 procent av situationerna (utom procedurhantering som är betydligt högre). Detta kan ses som relativt omfattande. Samtidigt bör det noteras att det inte betyder att varje kompetens förekommer i 20–30 procent av undervisningstiden, utan att tidsomfattningen för de analysenheter där kompetensen överhuvud taget förekommer

(eventuellt som en mindre del) upptar cirka 20–30 procent av den lektionstid som analyserats. Det betyder att den faktiska tid som ägnas åt en viss kompetensaktivitet är lägre, men att analysmetodvalet inte gett möjlighet till en mer detaljerad analys. Kompetensaktivitet III (värdering) förekommer i anmärkningsvärt liten omfattning, särskilt inom den dominerande arbetsformen D. Klassrumsdiskussioner *om* kompetensmålen (eller något liknande) förekommer väsentligen inte alls under de observerade lektionerna.

För vissa av programmen, BF, IP, OP och SP, fokuserar lektionerna i ännu större utsträckning procedurhantering medan de har ännu lägre förekomst av de andra kompetensaktiviteterna än genomsnittet.

I arbetsformerna C- och C+ där elever och lärare i någon form av samverkan löser uppgifter i helklass ingår kompetensaktiviteter (förutom procedurhantering) i betydligt större omfattning än för lektionen som helhet. Problemlösning ingår dock i större omfattning bara i C+, dvs där eleverna och inte läraren står för huvuddelen av uppgiftslösningsarbetet.

Intervjuanalysen visar att lärarna sammantaget nämner många olika undervisningsupplägg, men också att det fanns få indikationer på att enskilda lärare utförligt har reflekterat över relationen mellan mål och undervisningsaktiviteter. Detta exemplifieras av att få lärare tolkar kompetenserna som mål för elevernas lärande (mål som i sin tur kan styra klassrumsaktiviteterna) och att många lärare har svårt att verbalisera hur de arbetar för att eleverna ska nå målen (vilka mål det än gäller). Detta gör att kursplanens målstyrande funktion när det gäller kompetenserna riskerar att inte beaktas. Det finns även indikationer i materialet på att en del lärare förefaller kunna identifiera att elever utvecklar vissa kompetenser, dvs att de känner igen och kan karakterisera dessa typer av kunskap, men ändå inte ser dem som uttalade mål som skall/kan/bör styra undervisningen. Lärare som tycker det är lätt att arbeta med kompetensmål förefaller ofta ha assimilerat kursplanens kompetensbudskap (Gregoire 2003, se avsnittet bakgrund i denna rapport), dvs anpassat sig på ytan utan att ha tagit hänsyn till de grundläggande principerna som vi nämner i bakgrunden. Det finns också lärare som tycker att det är lätt att arbeta med kompetensmålen eftersom de redan finns inbyggda i lärarens existerande mål och undervisning. Detta kan vara resultatet av assimilation, men kan även hänföras till begreppet filtrering som vi introducerar nedan. Vid filtreringen blir vissa kompetensmål avgränsade och omtolkade i termer av andra (för läraren viktiga) mål, vilket kan få konsekvensen att aspekter av kompetensmålen inte får genomslag i undervisningen.

Läroboken nämns av många lärare som ett viktigt stöd och på de flesta skolor väljs läroboken relativt fritt av lärarna själva eller efter diskussion i en grupp av lärare. Kriterierna för valet varierar stort och berör bokens innehåll, lärarnas erfarenheter, elevgruppens förutsättningar och skolans ekonomi. Kriterierna berör

sällan (2 procent av lärarna) kompetensliknande mål och i dessa fall nämns bara problemlösning. Lärarna uttalar sig i huvudsak positivt om sina elevers måloppfyllelse. Trots att frågan om huruvida eleverna når målen eller ej är formulerad så att den relaterar till lärarens egna mål som vi just frågat om innan, så beskriver en del lärare istället huruvida eleverna når mål att uppnå från kursplanen. Detta kan vara en indikation på att det finns ett starkt fokus på att eleverna når kursplanens Mål att uppnå men skulle också kunna förklaras av att lärarna har en otydlig syn på relationen mellan sina mål med undervisningen och målen för eleverna. När det gäller kompetensmålen så menar de flesta lärare att de flesta elever når dem helt eller huvudsakligen. För många lärare får dock uttalandet betraktas som osäkert med tanke på hur otydligt de relaterar till kompetenserna i intervjun som helhet.

Sammantaget kan lärarnas fokusering på uppnåendemål och betygskriterier i kursplanen, tillsammans med det fokus på procedurhantering som finns i klassrumsaktiviteterna, tolkas som att den kompetens som eleverna ges största möjligheten att utveckla är hantering av procedurer för att lösa olika typer av relativt kända uppgifter. Detta kan också förstärkas av att lärarna inte ser kompetenserna som mål för undervisningen, något som också framkommer i och med att kompetensmålen nästan aldrig nämns eller diskuteras i klassrummet. Svaret på den första huvudfrågan blir då att undervisningen i stort ger eleverna begränsade möjligheter att utveckla fem av de sex kompetenserna.

Varför erbjuds eleverna denna undervisning?

För att kunna förstå varför undervisningen ser ut som den gör sammanfattas här resultat rörande lärarnas mål för elevernas lärande, om och i vilken utsträckning dessa mål innehåller kompetensrelaterade aspekter, men även hur lärarna och undervisningen påverkas av kursplanen (frågeområde 1) och till viss del de nationella matematikproven (frågeområde 2). Dessa båda frågeområden innehåller ett antal underfrågor (se avsnitt Frågeställningar ovan) som först besvaras.

1a. Vad anser lärarna att lärandemålen är?

Kursplanen i matematik är ett kortfattat men ändå komplicerat dokument bestående av olika delar där målen för elevernas lärande uttrycks på olika sätt och med varierande tydlighet. Målen är också av olika karaktär, en del beskriver övergripande aspekter hos ämnet, en del beskriver vilket matematiskt innehåll som elever i vissa skolår förväntas ha lärt sig, en del beskriver olika förhållnings-sätt till ämnet, till arbete med ämnet och till dess användning och historia som eleven förväntas utveckla. En del beskriver mål som rör generella kompetenser

som behövs för att arbeta med ämnet, det som vi i denna rapport kallar kompetensmål. Sammantaget framträder alltså ett brett spektrum av olika typer av mål, där varje enskild måltyp dessutom innehåller en mängd olika mål.

Analysen visar att lärarna när de får en öppen fråga om vilka deras mål för elevernas lärande är ger mycket varierande svar både gällande innehåll och gällande hur tydligt de uttrycks. Sammantaget nämner lärarna många olika sorters mål men genomgående är deras enskilda beskrivningar begränsade jämfört med det spektrum av olika mål som uttrycks i kursplanen. I de flesta fall består detta intryck under hela intervjun, dvs även när lärarna bereds möjligheter att uppmärksamma typer av mål som de kanske inte nämnt från början. När det gäller de kompetensmål som är huvudfokus i denna studie finner vi att ungefär hälften av lärarna spontant nämner mål av kompetenstyp men bara 18 procent visar tydliga tecken på omfattande kunskap om kompetensernas innebörd och roll. De flesta lärarna nämner spontant endast ett fåtal av de olika kompetenserna, dvs de kompetenser som lärarna uttrycker täcker endast en mindre del av det totala kompetensbegreppet. Många lärare som visar begränsad kunskap om kompetensmålen, till exempel som beskrivningar av kunskaper som eleverna kan ha, förefaller ändå inte se dem som mål som kan styra undervisningen.

Ungefär en fjärdedel av lärarna använder sig av filtrering när de tolkar kursplanen. Detta karakteriseras av att läraren beskriver olika mål, metoder och aktiviteter genom ett raster bestående av ett eller några få personliga grundmål och ibland kanske till och med undviker samtal om vissa mål genom att föra tillbaka frågan till sitt eget grundmål. Sådana grundmål kan vara affektiva mål (tex trygghet, självförtroende), kompetensmål (särskilt vanligt är kommunikation) eller någon annan typ av mål (tex att matematiken ska vara vardagsnära). I analysen är det inte lika vanligt förekommande att lärare filtrerar när de tolkar de nationella proven. Trots att dessa grundmål i allmänhet går att hitta i kursplanen är intrycket att lärarna ofta inte själva ser dessa som ett resultat av bearbetning av kursplanen, utan snarare ser det som att det är kursplanen som ligger i linje med deras grundmål. Denna filtrering är ett yttre (verbalt) tecken som kan observeras under intervjun och som kan ha ett antal möjliga konsekvenser, både positiva och negativa, när det gäller att förstå och använda kursplanens kompetensmål. En möjlig positiv konsekvens är att en lärare som har ett grundmål av kompetenstyp, kan mycket väl ha förstått den grundläggande idén med att ha kompetenser som mål och att man systematiskt kan arbeta för att eleverna ska nå dessa mål med hjälp av klassrumsaktiviteter. Denna grundläggande princip/idé kan vara till stor hjälp om och när dessa lärare vidgar sin syn på kompetenser och ska omvandla andra kompetensmål till handling i praktiken. Eftersom många av de olika mål som lyfts fram i kursplanen på många olika sätt relaterar till varandra, så finns det också chans att en undervisning som är genomtänkt och väl genom-

förd med avseende på en viss kompetensaspekt (eller möjligtvis någon annan aspekt) faktiskt också ökar chansen för att eleverna ges möjlighet att utveckla andra kvaliteter. Filtreringen kan också vara tecken på ett tankesätt som kan få negativa konsekvenser för undervisningen. När ett visst mål tolkas utifrån lärarens grundmål, alltså filtreras, kan det hända att vissa aspekter av det målet går förlorade. En lärare som till exempel filtrerar resonemangskompetens genom sitt grundmål "att prata matematik" riskerar att se kommunikation och resonemang som mer eller mindre identiska och därmed missa poängen med resonemangskompetens som uttryckligen har med att argumentera och motivera att göra. Därför finns det risk att lärarens fokusering på sitt grundmål gör att arbetet med närliggande men inte sammanfallande mål begränsas. Dessutom finns det risk för att filtreringen gör att läraren inte stimuleras att bearbeta viktiga delar av kursplanen eftersom de upplevs redan vara i linje med de tankesätt som läraren redan har. Denna sista möjliga konsekvens relaterar till begreppet ytlig assimilation (Gregoire, 2003) som beskrivs i avsnittet bakgrund och visar att filtrering kan vara ett möjligt tecken på ytlig assimilation (även om det kan finnas andra tecken på sådan assimilation liksom att filtrering kan ske av andra skäl).

Slutsatsen av detta resonemang är att lärare som uppvisar starka tendenser till filtrering antagligen inte gjort en djup bearbetning av kursplanens budskap. Skälen till detta kan då, enligt Gregoires modell, vara flera. Det kan bero på att budskapet initialt inte utmanat dessa lärare tillräckligt mycket, till exempel genom att verka "lättsmält" eller självklart, eller att lärarna helt enkelt inte trott på budskapet tillräckligt mycket. En annan möjlighet är att läraren har bedömt att olika ramfaktorer som tid eller egen förmåga inte räcker till för att motivera till den djupa bearbetning av budskapet som behövs för att läraren skall låta kursplanen på djupet påverka dennes inställning och praktik (Gregoire, 2003).

Nästan alla lärare, 80 procent, menar att kompetensmålen (när de väl uttryckligen presenterats av intervjuaren) är viktiga, men många har svårt att precisera på vilket sätt de relaterar till deras egna mål. Ibland filtreras kompetensmålen då genom lärarens grundmål, vilket enligt resonemanget ovan tyder på att kompetensmålen inte bearbetats och inte påverkat lärarens praktik. Det finns dock vissa fall när läraren, trots att läraren i intervjuens inledande delar inte har relaterat till kompetenser, efter genomgången av kompetenserna på ett tydligt och trovärdigt sätt kan relatera det som tidigare uttryckts i intervjun till kompetensbegreppet. Det förefaller som om kompetensbegreppet för dessa lärare blir ett språk som underlättar för dem när de skall tala om sin undervisning. Dessa lärare uttrycker sig ofta också positivt om kompetensmålen betraktat som en målstruktur. Det finns exempel på lärare som uttrycker sig tydligt om kompetensmålen, men menar att eleverna först måste uppnå innehållsmålen innan de har möjlighet att utveckla kompetenser. Detta strider mot den andra grundläggande prin-

cipen, att ha elevernas utvecklande av kompetenserna som ett mål som ska styra undervisningen (se avsnitt Mål och styrdokument ovan).

Ib. Hur tolkar lärarna budskapet i kursplanen?

Lärarnas tolkningar av kursplanen är mycket varierande, både gällande tydlighet och innehåll. Lärarnas tolkningar av kompetensrelaterade nyckelord, till exempel kommunikation och problem, varierar över ett stort spann av olika innebörder, och det finns dessutom en tendens hos många lärare att verbalt filtrera innehållet via sina egna mål. Några av lärarna visar tydligt att de är insatta i kursplanen och att de har kunskap om dess olika delar, till exempel genom att de kan relatera kursplanens olika delar till varandra. De flesta lärare visar dock stor osäkerhet när det gäller syftet med de olika delarna i kursplanen, deras roll i undervisningen och deras relation till varandra.

Många lärare anser att kursplanen påverkar deras undervisning men kan inte precisera vad i dokumentet som påverkar och hur denna påverkan sker. Detta är problematiskt men samtidigt inte förvånande med tanke på kursplanens komplexitet och dess otydlighet, och en möjlighet är att situationen försvåras ytterligare av att lärarna fokuserar på vissa (och möjligen olika) aspekter eller delar av innehållet.

Många lärare använder begreppet "målen" när de pratar om kursplanens uppnåendemål och de verkar inte inkludera strävansmålen i detta begrepp. Med tanke på att många lärare säger att de hämtar kursplanen via Skolverkets hemsida är det relevant att notera att kursplanen där inte per automatik innehåller avsnitten Ämnets syfte, Mål att sträva mot och Ämnets karaktär och uppbyggnad. Eftersom det är i första hand dessa tre sist nämnda avsnitt som innehåller kompetensmål är kan här finnas en delförklaring till att många lärare prioriterar andra typer av mål.

Sammantaget ger detta en stark indikation på att när det gäller kompetensmålen verkar kursplanen ha en svag eller obefintlig styrning/vägledning för lärare som grupp, även om det finns undantag. Detta trots att de flesta lärare personligen anser sig påverkas av kursplanen.

Ic. Hur har lärarna arbetat för att tolka budskapet i kursplanen?

De flesta lärarna pekar ut hela, delar eller specifika aspekter av kursplanen som något de läser och/eller arbetar med, även om de flesta även nämner andra faktorer som de påverkas av i sin undervisning. Totalt är det endast en fjärdedel av lärarna som menar att de använder sig av strävansmålen, ämnets syfte och/eller ämnets karaktär och uppbyggnad, de avsnitt i vilka kompetensmålen är mer

synliga. Det varierar dock hur lätt eller svårt lärarna anser att det är att arbeta med och tolka kursplanen. En stor grupp av lärarna, dock ej i majoritet, säger att kursplanen är svår att förstå. Dessa lärare anger att de endast i låg utsträckning känner sig säkra på vilken användning det är tänkt att de som lärare ska ha av det som står i olika delar av kursplanen, och dessutom anger de att formuleringar i olika delar av kursplanen endast är förståeliga i liten utsträckning. Den bearbetning av kompetensmålen i kursplanen som vissa lärare verkar ha genomfört har bestått av att de har läst dokumenten och sedan diskuterat med kollegor, till exempel vid konstruktion av lokala styrdokument, vid fortbildning eller vid vanligt kollegialt samarbete. Flera lärare som på detta sätt har bearbetat målen verkar ha förskjutit fokus från innehållsmål mot kompetensmål och det finns indikationer på att dessa lärare har nått djupare insikter i kursplanernas kompetensmål än andra. Ungefär en tredjedel av lärarna menar också att de inte har lagt ner tillräcklig tid på kursplanetolkning och drygt hälften av lärarna tycker inte att de har fått tillräckligt med fortbildning om kursplanetolkning.

2. De nationella matematikprovens påverkan på lärarnas undervisning

Det varierade mycket vilken kunskap lärarna bedömde att NP-uppgifterna mätte. Drygt hälften av lärarna pekade på innehållsmål men många (nästan hälften) nämnde olika kompetensrelaterade mål. Vissa lärare menade att NP-uppgifterna skiljer sig från läroböckernas uppgifter, till exempel genom att NP-uppgifter kräver mer eget tänkande, att de oftare är öppna eller att de testar flera mål samtidigt. Många lärare, 66 procent, menar att de påverkas av de nationella proven och trots att intervjusituationen gav lärarna begränsade förutsättningar för djupare reflektioner kunde några dessutom specificera på vilket sätt. Denna påverkan gällde i många fall vilka innehållsmål som mäts i proven, men flera lärare konstaterade att de har påverkats av att de nationella proven mäter vissa kompetenser, till exempel problemlösningskompetens eller resonemangskompetens. Denna påverkan har i sin tur lett till att läraren låter eleverna träna motsvarande kompetenser i klassrummet. Över hälften av lärarna tycker att det är svårt att bedöma vad de nationella proven testar eller svarar inte alls på frågan om det.

Många lärare har observerat att de nationella proven gör en något annorlunda tolkning av kursplanens mål än till exempel den lärobok de använder. NP-uppgifterna mäter dock många olika typer av mål och lärare som grupp verkar inte fokusera samma urval av dessa. Detta kan delvis vara kopplat till fenomenet filtrering (se ovan). Sammantaget indikerar detta att de nationella proven visserligen konkretiserar flera av kompetensmålen och att detta till

viss del uppfattas av lärarna, men också att provens vägledande roll när det gäller kompetensmål inte är särskilt stor. Man kan notera att påståendet ”proven styr undervisning och lärande”, vilket ofta ses som vedertaget, inte gäller för kompetensmålen.

Summering

Sammantaget är huvudresultaten från lektionsobservationerna att procedurhantering fokuseras och att närvaron av övriga kompetensaktiviteter i genomsnitt är låg. Samtidigt framkommer att i den undervisning som erbjuds varierar närvaron av kompetensrelaterade aktiviteter och därmed även elevernas möjligheter att utveckla motsvarande kompetenser. Denna variation kan delvis förklaras med att lärarnas visar mycket varierande medvetenhet om kompetensmålen och kopplingen mellan kompetensmål och klassrumsaktiviteter. Kursplanen är ett komplext dokument och det tar tid och energi att förstå och bearbeta det budskap som förs fram. Konkreta uppdrag, till exempel i form av att konstruera lokala kursplaner eller omfattande fortbildning, och tid för att genomföra detta har gjort det möjligt att göra en sådan bearbetning för vissa lärare. Många lärare upplever dock inte att de har fått tillräckligt med tid och hjälp att utveckla tillräcklig kunskap om innebörden av formuleringar i kursplanen och hur detta ska implementeras i undervisningen. Detta begränsar rimligen deras möjligheter till en målstyrning av undervisningen som bygger på deras medvetenhet och kunskap om både innehållsmål och strävansmål. Analyserna ger starka indikationer på att när det gäller kompetensmålen verkar kursplanen ha en svag eller obefintlig styrning/vägledning för lärare som grupp. Detta trots att de flesta lärare personligen anser sig påverkas av kursplanen. Många lärare har observerat att de nationella proven gör en något annorlunda tolkning av kursplanens mål än till exempel den lärobok de använder. NP-uppgifterna mäter dock många olika typer av mål och lärare som grupp verkar inte fokusera samma urval av dessa. Detta kan delvis vara kopplat till begreppet filtrering. Sammantaget indikerar detta att de nationella proven visserligen konkretiserar flera av kompetensmålen och att detta till viss del uppfattas av lärarna, men också att provens vägledande roll när det gäller kompetensmål inte har slagit igenom fullt ut.

Trots att lärarna sällan uttryckligen betonar ett samband mellan klassrumsaktiviteter och lärandemål arbetar de ofta på flera sätt med kompetensrelaterade aktiviteter i klassrummet. Detta kan vara en indikation på att lärarna kan och vill arbeta med kompetensaktiviteter, men att de inte får tillräckligt med resurser (i form av tid, kompetensutveckling och vägledning genom styrdokument) för att genomföra detta arbete målmedvetet och genomgående.

Diskussion

Detta avsnitt behandlar resultatens implikationer vad gäller styrdokument, lärarutbildning och fortbildning, läromedel samt undervisning. Även behov av fortsatt inspektion/utvärdering och fortsatt forskning diskuteras.

Implikationer

Som vi argumenterat för i avsnittet "Mål och styrdokument" så kan strävan att hjälpa elever att utveckla sina matematiska kompetenser ses som ett av matematikutbildningens viktigaste mål. Det är dessutom en typ av lärandemål som framför allt internationellt, men även nationellt, på många sätt anses vara allt viktigare som en vägledning för utvecklingen av matematikundervisningen. Kompetensmålets vikt är inte en fråga för denna studie, utan en i den internationella forskningslitteraturen förankrad utgångspunkt vars relevans inte kommer att diskuteras här. Med den utgångspunkten, och med kunskapen från internationell forskning att det inte är trivialt att organisera undervisning som erbjuder elever goda möjligheter att utveckla kompetenserna, är en grundläggande fråga för utvecklingen av svensk matematikutbildning om undervisningen redan idag är ändamålsenlig eller ej. Framför allt eftersom det påverkar riktningen för pågående och framtida utvecklingsbehov. Denna fråga är särskilt viktigt inom ett område som är så stort som undervisning. Samtidigt är undervisningsområdet i huvudsak påverkat av mer eller mindre välgrundade åsikter, jämfört med tex sjukvården vars behandlingsmetoder och många vägval påverkas av mer systematiska och vetenskapliga insikter. Denna studies ambition är att bidra till kunskapsutvecklingen beträffande svårigheter och möjligheter att implementera matematikutbildningens kompetensmål.

Studien visar att i stora drag (men med flera undantag och med viss variation) så är undervisningen otillräcklig när det gäller möjligheterna för eleverna att utveckla centrala matematiska kompetenser, utöver procedurhantering. Man kan tänka sig att inte ens procedurhanteringen utvecklas väl, eftersom alltför begränsad matematisk förståelse (som skulle kunna nås via tex grundläggande resonemang, representationer och samband) utvecklas, vilket leder till att procedurerna lärs i huvudsak utantill. En potentiell implikation skulle kunna vara att det är någon form av fel på utbildningssystemet. En annat skulle kunna vara att utbildningssystemet fungerar så bra som man rimligen kan förvänta utifrån rådande förutsättningar, men att det finns en stor utvecklingspotential. Det ligger inte inom denna studies räckvidd att på ett systematiskt sätt klargöra hur det faktiskt förhåller sig, men några få (mer eller mindre spekulativa) reflektio-

ner kring implikationer för styrdokument, läromedel, lärarutbildning, prov och bedömning samt undervisning görs nedan.

Implikationer för styrdokument

Lärarna anser att kursplanen är viktig och att den påverkar dem och deras undervisning. Samtidigt så verkar lärarna i praktiken inte tagit så stort intryck av kompetensmålen, som representerar några av kursplanens mer komplexa lärandemål. Det finns flera möjliga skäl till varför många lärare upplever att de inte har tillräcklig kunskap om kursplanerna. Ett skäl till att många inte upplever sig ha förstått dem kan vara att de är skrivna på ett sätt som är svårt att förstå och att den information som finns om de olika delarna inte är tillräcklig för att tydliggöra de olika delarnas tänkta användningsområde i den praktiska vardagen. Ett annat kan vara att avsnitten *Ämnets syfte*, *Mål att sträva mot* och *Ämnets karaktär och uppbyggnad* inte per automatik ingår i den webbaserade version av kursplanen som lärare ofta säger sig använda. Det skulle kunna medföra att de i mindre utsträckning läser och bearbetar dessa delar (som dessutom är de som i första hand innehåller kompetensmål) eller att de i värsta fall inte är medvetna om att dessa delar ingår i kursplanen.

Det kan alltså vara så att kursplanen inte fungerar som vägledning och/eller styrning vad gäller kompetensmålen vilket i sin tur kan bero på att kursplanen inte lyckas kommunicera dessa mål, dvs att den på olika sätt inte är tillräckligt tydlig. En indikation på detta är att lärarnas tolkningar av kursplanen är oftast både vaga och sinsemellan klart olika. Dessutom verkar många lärare använda begreppen "målen" eller "kursmålen" om enbart uppnåendemålen. Man kan även notera att det som de svenska styrdokumenterna (utan förklaringar och definitioner) försöker kommunicera på ett par sidor, ges mångdubbelt utrymme (flera hundra sidor) i de internationella ramverk som hänvisas till i avsnittet "Mål och styrdokument". Det senare indikerar att kompetensmålsbudskapet är såpass komplicerat att det kräver tydligare beskrivningar för att kunna kommuniceras. En implikation blir då att kursplanerna måste förtydligas med avseende på både hur enskilda delar är formulerade och hur olika delar av kursplanen hänger ihop och skall användas. Antagligen måste den också kompletteras med exempel, tex i form av omfattande kommentarmaterial där också handledning för tolkning kan ingå. En potentiell invändning mot ovanstående resonemang är att de sex kompetensmålen ovan inte är centrala kompetensmål och inte borde fokuseras i kursplanen eller i undervisningen. Men, förutom den argumentation för kompetensmålen relevans som finns i "Mål och styrdokument" så anser i princip alla intervjuade lärare att de kompetensmål som presenterades i denna studie är bra beskrivningar av centrala mål.

Implikationer för lärarutbildning

Studien indikerar att en av orsakerna till att kompetensmålen inte fått mer genomslag i undervisningen är att många lärare inte har, och inte upplever sig ha, tillräcklig utbildning för att tolka och implementera denna typ av mål. Det finns några få exempel på lärare som erhållit omfattande fortbildning och utvecklat en djupare kompetensmålskunskap. Lärarutbildning och fortbildning verkar särskilt relevant i ljuset av att kompetensmålen är komplicerade att hantera/implementera och samtidigt att kursplanen inte ger tillräcklig vägledning. Dessutom finns indikationer på att kombinationen av målstyrd lärarfortbildning och en aktiv kollegial diskussion i lärarkollegiet kan leda till konstruktivt utvecklingsarbete.

Implikationer för läromedel

Studien visar att det är stor skillnad mellan matematikläroböckerna och övriga läromedel som används i klassrummet beträffande tillfällen till kompetensrelaterade aktiviteter för eleverna. Läroböckerna är skevt fokuserade på procedurhantering och inbjuder sällan till andra kompetensaktiviteter, vilket får ses som allvarligt då elevers arbete med läroboksuppgifter är omfattande. Det verkar rimligt att de dominerande procedurhanteringsuppgifterna i läromedlen i större utsträckning borde kompletteras med (inte nödvändigtvis ersättas av) andra uppgifter som ger eleverna bättre möjligheter att utveckla även andra kompetenser. En central fråga för utvecklingen av matematikutbildningen är varför inte läroböckerna kan tillhandahålla rikare matematikuppgifter när andra uppgiftskällor, t.ex. de lösblad med uppgifter som lärarna ibland använder, gör det? Det skulle kunna vara så att problemet inte beror på att undervisningen är läromedelsbunden, vilket ofta framförs, utan på att läromedlen i sig inte är bra ur kompetensmålsperspektiv. Kritiken mot matematikutbildningens läromedelsbundenhet framförs ofta i debatten, men det klargörs sällan vad denna egentligen består av beträffande vad eleverna faktiskt gör när de löser uppgifter. Dessutom finns nästan inga mer systematiska studier av denna typ som presenteras här.

Implikationer för undervisning

Den grundläggande implikationen är att eleverna bör erbjudas mer omfattande, bättre utvecklade och mer systematiska möjligheter att engagera sig i kompetensrelaterade aktiviteter som går utöver procedurhantering. Det verkar dock inte finnas någon enkel väg till detta, och förmodligen är det flera samverkande satsningar som måste till. För det första måste målen klargöras, utan vägledning är inte möjligt att fokusera utvecklingen. För det andra, om läroböckerna

ska fortsätta att i så stor del styra undervisningen så måste även de utvecklas. Alternativet är att komplettera läroböckerna med andra läromedel. Men det räcker nog inte med att läromedlen är ”alternativa” i någon otydlig mening, det bör finnas en tydligare koppling mellan mål och metoder än vad som framgår att lärarna i studien har.

Man kan även notera att kompetensaktiviteterna är mer omfattande när uppgifter löses i någon form av dialog mellan lärare och elever än i andra arbetsformer, särskilt i arbete med läroboksuppgifter. Det kan ses som ett argument mot det som kan kallas en trivialiserad individualisering: att eleverna hela lektionerna arbetar enskilt eller i smågrupper med läroboken. För övrigt är en slutsats att vilken arbetsform som väljs inte (med några få undantag) särskilt starkt påverkar förekomsten av kompetensaktiviteter. Det ska dock inte ses som ett argument mot varierande arbetsformer, snarare som att valet av en viss arbetsform (sett på en övergripande nivå) inte garanterar närvaro eller frånvaro av kompetensaktiviteter. En mer detaljerad analys skulle kunna ge information om det finns ytterligare urskiljande samband mellan kompetensaktiviteter och det sätt en arbetsform genomförs.

Det är svårt att överhuvudtaget se några bra motiv till att undervisningen hos vissa av studieprogrammen (BF, IP, OP och SP) ska vara klart fattigare på kompetensaktiviteter. Undersökningen indikerar att vissa lärare anser att mer lågpresterande elever inte tillräckligt väl kan tillgodogöra sig andra kompetensaktiviteter än procedurhantering, och att de anpassar undervisningen efter detta. Men om man jämför totalbetyg, matematikbetyg och resultat på nationella matematikprov för dessa fyra program med övriga program så anger inte dessa variabler att eleverna från just dessa fyra program skulle vara särskilt lågpresterande (Skolverket 2010a; 2010b). Den genomsnittliga betygspoängen läsåret 2008/09 för kursen Matematik A är för NV 17,3, SP 13,5, EC 12,1, HP 10,7, OP 10,7, BF 10,6, FP 10,3 och IP 10,1. Liknande rangordning framkommer om man jämför totalbetyg eller resultat på Nationella matematikprov. Om man jämför de studieförberedande programmen NV och SP finns en klar skillnad, både i betyg/provresultat och beträffande matematikämnets roll i programmet, men denna skillnad framkommer inte mellan grupperna BF/IP/OP och EC/FP/HP/IP. Möjligen har de observerade lärarna ändå ansett att det finns skillnader mellan programmen som relaterar till elevernas förmåga och/eller matematikämnets roll och vikt, men för att klargöra detta krävs uppföljande fördjupade studier. Hursomhelst så är en huvudpång (se avsnittet ”Kompetensmålsreformen” ovan) med kompetensmålen att de är lika till både vikt och karaktär för alla utbildningsnivåer och inriktningar (men olika till innehåll och svårighetsgrad). Om man, tex i tron att man underlättar för lågpresterande elever, fokuserar procedurhantering och avstår från övriga kompetensaktiviteter förenklar man för eleverna på kort sikt

men gör dem troligen en björntjänst: Det ger sämre möjligheter att utveckla centrala kompetenser, vilket leder till utantillärande och riskerar att ytterligare försvåra lärandesvårigheter på längre sikt.

Kompetensaktivitet III (värdering) förekommer i anmärkningsvärt liten omfattning, särskilt inom den dominerande arbetsformen där elever arbetar enskilt eller i smågrupp med uppgiftslösning. Det förekommer även anmärkningsvärt lite explicita diskussioner i klassrummet om kompetensmålen: vilka de är, varför de är centrala och hur man kan arbeta för att nå dem. Det är i och för sig inte oväntat, men samtidigt är dessa centrala aktiviteter som bör ges betydligt större utrymme.

Fortsatt forskning och avslutning

En relativt omfattande och komplex studie av det slag som vi redovisat här öppnar givetvis upp för många nya frågor. En del av dessa berör sådant som finns i våra data men inte analyserats och en del berör frågor som kräver nya undersökningar och analyser.

Under grundantagandet att strävan att hjälpa eleverna att utveckla sin matematiska kompetens är ett av matematikutbildningens viktigaste mål, vilket vi argumenterar för ovan, så följer det av denna rapport att det skulle behövas fortsatt forskning för att ta reda på vilka mekanismer som styr de olika stegen mellan styrdokumentens intentioner när det gäller kompetensmål och lärarnas undervisning. Denna studie har främst undersökt hur vissa intentioner i styrdokumentet relaterar till lärarnas syn på sin undervisning respektive den undervisning som faktiskt bedrivs.

Denna studie bygger på data från en enkät, från klassrumsobservationer och från en intervju. Resultat från de tre delarna relateras till varandra och slutsatser dras utifrån den helhetsbild som framträder. Men ännu har inte motsvarande relationer undersökts i detalj *per lärare*. Analyser av hur enskilda lärares svar på frågor i enkäten relaterar till deras intervjusvar och till resultaten från klassrumsstudierna skulle kunna kasta mer ljus över på vilket sätt lärarna förstår sin egen undervisningspraktik i relation till styrdokumentet och speciellt de kompetensmål som framträder där. En specifik fråga att undersöka vidare är varför vissa lärare som till en början i intervjun endast visar sporadisk kunskap om kompetenserna, efter det att kompetenserna presenterats direkt kan använda dem för att förklara olika aspekter i sin undervisningspraktik som tidigare beskrivits i vaga termer. För dessa lärare förefaller introduktionen av kompetensbegreppet snarast reducera den komplexitet som matematikkunnandet innebär, medan andra lärare verkar uppfatta att kompetensbegreppet tillför en ny komplex dimension att ta hänsyn till. En hypotes är att lärare som har ett *matematiskt sätt*

att arbete i klassrummet, har en förståelse för vad matematiskt arbete innebär som underlättar förståelse av de olika kompetenserna.

Men den kanske viktigaste frågan är vilken hjälp de lärare som ännu inte förefaller följa kursplanens intentioner skulle behöva för att göra detta. Redan denna studie tillsammans med Gregoires (2003) modell och generella resultat från motivationsforskning visar att det antagligen behövs olika åtgärder för olika lärare. Kursplaner formulerade på olika sätt och olika typer av stimulans i form av tid, kompetensutveckling eller studier av kursplanen under sakkunnig ledning kan vara några sådana åtgärder. Försök, där olika sådana åtgärder genomförs och lärarnas reaktioner studeras med liknande metoder som använts i denna studie skulle kunna ge viktig sådan information.

En konsekvens av denna studies fokus är att vi främst belyser olika problem och brister, men som avslutning av denna rapport vill vi lyfta fram att vi främst mött kvalificerade lärare som är bekymrade över problem med elevernas måluppfyllelse och motivation, och som arbetar ambitiöst och engagerat för att på olika hitta lösningar på dessa problem. Vår förhoppning är att de resultat vi redovisar här ska stimulera lärare till att fortsätta att utveckla sin undervisning för att få ännu bättre möjligheter att stödja elevernas matematiklärande.

Referenser

- Bergqvist, E. (2006). *Mathematics and mathematics education: two sides of the same coin: some results on positive currents related to polynomial convexity and creative reasoning in university exams in mathematics*. Department of mathematics and mathematical statistics, Umeå universitet.
- Boesen, J. (2006). *Assessing mathematical creativity: comparing national and teacher-made tests, explaining differences and examining impact*. Department of mathematics and mathematical statistics, Umeå universitet.
- Emanuelsson, G., Johansson, B. & Lingefjärd, T. (1992). *Matematikämnet i skolan i internationell belysning*. Mölndal: Institutionen för ämnesdidaktik, Avdelningen för matematik, Göteborgs universitet.
- Gregoire, M. (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teachers' cognition and appraisal processes during conceptual change. *Educational Psychology Review*, 15(2), 147–179.
- Hiebert, J. (2003). What research says about the NCTM Standards. I J. Kilpatrick, W. G. Martin, D. Schifter & National Council of Teachers of Mathematics. (red), *A research companion to Principles and standards for school mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kilpatrick, J., Martin, W. G., Schifter, D. & National Council of Teachers of Mathematics. (2003). *A research companion to Principles and standards for school mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B. & Mathematics learning study committee center for education division of behavioral and social sciences and education (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Lithner, J. (2000). Mathematical reasoning in school tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 41(2), 165–190.
- Lithner, J. (2004). Mathematical reasoning in calculus textbook exercises. *Journal of Mathematical Behavior*, 23(4), 405–427.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276.
- Lundgren, U. P. (1999). Ramfaktorteori och praktisk utbildningsplanering. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 4(1), 31–41.

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., International association for the development of educational achievement & trends in international mathematics and science study (2005). *IEA's TIMSS 2003 international report on achievement in the mathematics cognitive domains: findings from a developmental project*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International study center, Lynch school of education, Boston college.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Smith, T. A., Garden, R. A., Gregory, K. D., Gonzalez, E. J. mfl (2003). *TIMSS Assessment frameworks and specifications 2003*. Boston: International study center, Lynch school of education, Boston college.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*: Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Niss, M. (1999). Aspects of the nature and state of research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematic*, 40(1), 1–24.
- Niss, M. (2003). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project*. Paper presented at the Third mediterranean conference on mathematics education.
- Niss, M. (2004). The Danish "KOM" project and possible consequences for teacher education. I R. Strässer, G. Brandell, B. Grevholm & O. Helenius (red), *Educating for the future. Proceedings of an international symposium on mathematics teacher education: preparation of mathematics teachers for the future*. Stockholm: Kungl. Vetenskapsakademien.
- Niss, M. & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring* (Uddannelsesstyrelsens temahafteserie nr 18-2002). Köpenhamn: Undervisningsministeriets forlag.
- Nämnaren (1991). Internationella seminarieserien i matematikdidaktik. *Nämnaren*, 18(3–4), 24–25.
- OECD (1999). *Measuring student knowledge and skills: a new framework for assessment*. Paris: Organisation for economic co-operation and development.
- Palm, T., Boesen, J. & Lithner, J. (2006). The requirements of mathematical reasoning in upper secondary level assessments. I J. Boesen (red.), *Assessing mathematical creativity: comparing national and teacher-made tests, explaining differences and examining impact* (s 55–80). Department of mathematics and mathematical statistics, Umeå universitet.
- Palm, T., Eriksson, I., Bergqvist, E., Hellström, T. & Häggström, C.-M. (2004). *En tolkning av målen med den svenska gymnasie matematiken och tolkningens konsekvenser för uppgiftskonstruktion*. Enheten för pedagogiska mätningar Umeå universitet.
- Pólya, G. (1954). *Mathematics and plausible reasoning*. Princeton University Press.
- Robitaille, D. F. & Garden, R. A. (1989). *The IEA study of mathematics 2: Contexts and outcomes of school mathematics*. Oxford: Pergamon Press.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press.
- Sierpinska, A. (1994). *Understanding in mathematics*. London: Falmer.

- Skolverket (2000). *Naturvetenskapsprogrammet. Program mål, kursplaner, betygskriterier och kommentarer* (2000:14). Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik Nationella kvalitetsgranskningar 2001–2002*. Stockholm: Statens skolverk.
- Weiss, I. R., Knapp, M. S., Hollweg, K. S. & Burril, G. (2001). *Investigating the influence of standards: a framework for research in mathematics, science, and technology education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Vinner, S. (1997). The pseudo-conceptual and the pseudo-analytical thought processes in mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 97–129.
- Wyndhamn, J., Riesbeck, E. & Schoultz, J. (2000). *Problemlösning som metafor och praktik: studier av styrdokument och klassrumsverksamhet i matematik- och teknikundervisningen*. Institutionen för tillämpad lärarkunskap, Linköpings universitet.