

# Kompetensutveckling i matematik i Västerås

Andreas Ryve

20 mars 2007

## 1 Introduktion

Det är allmänt känt att matematikkunskaperna bland svenska skolelever behöver förbättras (jmf. TIMSS, PISA). Västerås kommun har i relation till detta bland annat genomfört kompetensutbildning för matematiklärare. Forskning visar att just kompetensutveckling av lärare i matematik kan vara av avsevärd vikt för att förbättra elevers kunskap i matematik (ACME, 2002; Loucks-Horsley, Hewson, Love, & Stiles, 1998). Kompetensutveckling är dock ett vitt begrepp och kan variera med avseende på skala, syfte, deltagare, längd, innehåll och struktur (Farmer, Gerretson, & Lassak, 2003).

Det övergripande syftet med denna forskningsrapport är att analysera den kompetensutvecklingsinsats som Västerås kommun har genomfört (och genomför). Mer precist, studien har två delsyften. Ett, att mer ingående analysera hur deltagarna i resursgruppsutbildningen upplevde kursen. Två, att analysera hur deltagarna ser på möjligheten att implementera stoffet från kompetensutvecklingen i klassrummet.

## 2 Teoretiska ramverk

I detta avsnitt diskuterar jag de teoretiska ramverk som skall hjälpa mig att strukturera, analysera och diskutera resultaten av denna undersökning.

### 2.1 Vad skall en matematik lärare kunna?

Vad behöver en matematiklärare kunna? Först och främst skall de kunna matematik. Kunskaper i matematik kan diskuteras på olika sätt. Ett sätt är att försöka specificera vilka delar av matematiken som eleverna skall

behärska, som att kunna multiplikationstabellen, att lösa ut  $x$  ur en ekvation eller definitionen på konvergens. Ett annat sätt att diskutera kunskap i matematik är att försöka bestämma vilka typer av kompetenser eller förmågor som eleven bör behärska, t ex begreppsförståelse eller problemlösningsförmåga.

Idén är att bred matematisk kompetens kan beskrivas utifrån fem inbördes relaterade komponenter; begreppsförståelse, räknefärdighet, problemlösningsförmåga, matematiskt-logiskt resonemang och en positiv inställning till matematik (Kilpatrick Swafford, & Findell, 2001).

Begreppsförståelse: En lärare som har denna typ av kompetens har en förmåga att se relationen mellan matematiska idéer och procedurer. Läraren har således mer än bara kunskap om olika fakta och algoritmer; läraren vet hur olika begrepp, fakta och algoritmer förhåller sig till varandra och i vilka matematiska sammanhang de är relevanta att arbeta med.

Räknefärdighet: Att lösa matematiska problem kräver en förmåga att räkna. Men räknefärdighet är mer än bara förmågan att kunna utföra enkla beräkningar på beställning. Denna kompetens innefattar att effektivt och precist kunna utföra beräkningar på flera sätt, t.ex. med papper och penna eller med huvudräkning, och även i större sammanhang som t.ex. i samband med meningsfulla problem. Räknefärdighet omfattar också att kunna genomföra överslagsräkningar och bedöma rimligheten hos ett visst svar.

Problemlösningsförmåga: För att förstå problemlösning är det viktigt att skilja på begreppen uppgift och problem. Enkelt uttryckt kan man säga att en uppgift är ett problem om eleven inte har en färdig metod att applicera för att lösa den. En typisk uppgift är således de uppgifter som personen skall räkna igenom med hjälp av typexemplet som läraren just gått igenom på tavlan. Vi övergår nu till att diskutera kompetensen problemlösningsförmåga.

När läraren innehar denna kompetens kan de inte bara lösa problem, utan också formulera och representera matematiska problem. Lärare skall således kunna formulera matematiskt problem i samband med vardagssituationer. Lärare med problemlösningsförmåga representerar problem på en rad matematiska olika sätt såsom algebraiskt, logiskt, grafiskt, aritmetiskt osv. Dessutom bör läraren ofta behärska flera olika typer av lösningar till samma problem (jmf. begreppsförståelse).

Matematisk-logisk resonemangskompetens: Traditionellt är matematisk-logiska resonemang nära kopplade till matematisk bevisföring. Här skall begreppet ses vidare där också mer informella och intuitiva sätt att resonera ingår. Lärare med denna kompetens kan argumentera för, och förklara varför, ett svar eller en lösning till ett problem är matematiskt rimligt. I resonemangskompetensen ingår också förmågor som att se och använda mönster, använda deduktiva resonemang samt vara kapabel att reflektera över varför en lösning är matematiskt logisk medan en annan inte är det.

Positiv inställning till matematik: Å ena sidan gör en positiv inställning att det blir lättare att lära ut matematiken, å andra sidan ger ökade förmågor det lättare att ha en positiv inställning till ämnet och till ens egna förutsättningar. Men lärares attityd till matematik kan även påverkas (förhoppningsvis positivt) av att de får hjälp att se hur kunskap i matematik kan vara användbart för dem både i vardagslivet. Inställningen till matematik innefattar också att man kan se inte bara ens egen utan också samhällets nytta av matematik.

Ovan beskrev jag med hjälp av Kilpatrick et al (2001) min syn på vad det innebär att ha gedigna kunskaper i matematik. En lärares kompetens bör också diskuteras i andra termer än ämneskunskap vilket jag kort berör nedan.

En matematiklärare måste kunna tolka, planera, konkretisera, genomföra och bedöma undervisningen i relation till styrdokumentet (Kilpatrick et al, 2001). Inbakat i detta finner vi kompetenser som att avsätta lämpligt med tid till olika moment i undervisningen, leda produktiva klassrumsdiskussioner, och att ställa matematiskt utmanande frågor etc (Lester & Lambdin, 2004).

## 2.2 Kompetensutveckling

Ball (1997) visar på tre viktiga komponenter för en lyckad kompetensutveckling i matematik. Den första komponenten rör implementeringen av styrdokument i klassrumspraktiken. Annorlunda uttrycket kompetensutveckling bör hjälpa matematiklärare att gå från styrdokument till konkret implementering i klassrummet. Den andra komponenten berör lärares delaktighet i utvecklandet av undervisningsstrukturer. Annorlunda uttryckt, om matematiklärare inte känner delaktighet tenderar projekten att misslyckas. I relation till detta är det av vikt att explicit uttrycka målen med kompetensutvecklingen och implementeringen av materialet. Den tredje komponenten berör relationen mellan tid och innehåll. Vi bör alltså ställa oss frågan: Är det rimligt att de hinner genomföra detta inom utsatt tid?

## 3 Metod

Det finns en uppsjö av möjliga ingångar för att studera kompetensutveckling och dess inverkan på undervisningen. I denna studie ville jag få en övergripande bild av hur lärarna upplevde kompetensutveckling och genomförde därför en enkätstudie. För att i möjligaste mån kunna konstruera en enkät som fångade viktiga aspekter av lärarnas uppfattningar om kompetensutvecklingen föregicks enkätkonstruktionen av intervjuer med fem lärare som deltagit i kompetensutvecklingen. Dessa intervjuer kompletterade min bild av

kompetensutbildningen som jag initialt fått av samtal med ledaren för utbildningen och läsande av skriftliga dokument (t ex, Ett år med satsningar på matematik). Utifrån mina samtal med ledaren för utbildningen, intervjuerna, de ovanstående teorierna och min läsning av dokument producerat i samband med kompetensutvecklingen så konstruerade jag en enkät som testades på en lärare och ledaren för kompetensutvecklingen innan jag gav den till deltagarna i matematikprojektet.

För att få så många svarande som möjligt bestämde jag mig för att dela ut enkäten i samband med en träff för kompetensutvecklingen på Mälardalens högskola. Så här i efterhand är jag mycket nöjd med detta beslut eftersom det verkar mycket svårt att få svar från dem som inte var där, men som ändå fick enkät genom kollegor.

Frågorna i enkäten (se bilaga 1) konstruerades så att jag skulle kunna se hur deltagarna uppfattat olika moment av kompetensutvecklingen. Eftersom enkäten inte bara skall fånga vad de tyckte om utbildningen utan också möjliga vägar att gå vidare formulerade jag frågor som syftade till att fånga sådana aspekter.

## 4 Resultat

### 4.1 Lärarnas uppfattning av utbildningen

På frågan hur det hade sett på hela utbildningen gavs följande svar.

Tabell 1: Kursbetyg

Betyg	1	2	3	4	5
Antal lärarsvar	0	0	4	14	10

Detta ger ett medelvärde på 4.21 vilket rimligtvis kan bedömas att deltagarna har funnit att kursen varit till stor nytta. Utifrån min egen erfarenhet av kontakt med lärare är det ofta väldigt kritiska. Detta skall inte enbart ses som negativt men med detta vill jag understryka att kursbetyget är mycket högt. Utifrån detta positiva resultat går vi nu in mer på detalj hur de uppfattade olika moment av utbildningen.

Utifrån diskussionerna med ledaren för kompetensutvecklingen och intervjuerna förstod jag att arbetet med den sk. BeMa-pärmen hade varit ett centralt inslag i kursen. Kort kan BeMa-pärmen ses som ett sätt att konkretisera kursplanen i matematik för grundskolan i syfte att tolka och konkretisera den

relativt generella kursplanen. Hur lärarna såg på arbetet med BeMa-pärmen framgår nedan.

Tabell 2: Var det givande att arbeta med BeMa-pärmen

Betyg	1	2	3	4	5
Arbetet med BeMa-pärmen	0	0	2	15	10

Medel 4.3. Arbetet med denna var av vad jag förstått central i kompetensutbildningen. Uppenbarligen har deltagarna upplevt det som mycket givande och kompetensutbildningen kan således ses som lyckad i relation till denna arbetesuppgift. I relation till Ball (1997) verkar det rimligt att stora ansträngningar lades på arbetet med BeMa-pärmen.

Som ytterligare inslag i kompetensutbildningen hölls en handfull (?) föreläsningar. Deltagarnas uppfattningar av dessa summeras nedan.

Tabell 3: Var det givande föreläsningar

Betyg	1	2	3	4	5
Hur mycket gav föreläsningarna?	0	1	4	17	6

Återigen ser vi att deltagarna var mycket nöjda med ett moment, nämligen föreläsningarna. Medelvärde är 4.0 och för en framtida kompetensutvecklingskurs verkar det rimligt att fortsätta med detta moment. Vi bör här notera att spridningen på nivåer som lärarna undervisar kan göra det svårt att hålla föreläsningar som alla tycker är givande. Föreläsarna verkar dock ha lyckats synnerligen bra med att fånga lärarnas intresse.

Utifrån ramverket av Kilpatrick et al (2001) kan det vara intressant att se i vilken utsträckning lärarna anser sig själv ha lärt sig undervisningsknep respektive matematik. De två nedanstående tabellerna ger svaren på den frågan.

Tabell 4: Knep

Betyg	1	2	3	4	5
Hur mycket undervisningsknep lärde Ni er?	0	2	6	16	4

Medel 3.79. Man kan utifrån dessa svar ana att lärarna har upplevt att de har lärt sig *hur* de skall undervisa matematik. Det är naturligtvis viktig

att diskutera sådana aspekter, jag ser dock ett behov att lärare och diskuterar vad de skall undervisa. Vid sådana diskussioner kommer matematiken naturligt i centrum och det är i detta sammanhang intressant att se i vilken utsträckning lärarna anser sig ha lärt sig mer matematik.

Tabell 5: Matematik

Kursbetyg	1	2	3	4	5
Hur mycket matematik lärde Ni er?	0	11	10	7	0

Deltagarna upplevde inte att det i så stor utsträckning lärde sig mer matematik (2.86). Det kanske inte heller var syftet med kompetensutvecklingen men generellt sett kan denna del kanske utvecklas. Vidare måste svaren ses i relation till vad lärarna ser som matematik, t ex, ser de diskussioner om problemlösning som matematik eller matematikdidaktik (jmf. Kilpatrick et al, 2001)?

## 4.2 Hur skall vi gå vidare

Som nämnt ovan var syftet med enkäten inte bara att fånga hur lärarna upplevt kursen utan också hur de såg på nödvändigheten och möjligheten att gå vidare med framförallt arbetet med BeMa pärmen.

Tabell 6: Viktigt att implementera BeMa-pärmen?

Kursbetyg	1	2	3	4	5
Implementering av BeMa-pärmen?	0	0	1	10	20

Som vi kan se av tabellen finns det en stark önskan om att BeMa-pärmen skall implementeras i klassrummen. Medelvärdet är 4.6. Vi kan alltså sluta oss till att denna åtgärd ses som ytterst angelägen och det blir då intressant att se hur pass lång skolorna har kommit i denna process.

Tabell 7: Implementera BeMa-pärmen?

Kursbetyg	1	2	3	4	5
Hur långt har ni kommit i implementering av BeMa-pärmen?	2	2	10	8	8

Utifrån resultaten kan vi dra slutsatsen att flera lärare anser att de kommit igång hyfsat men bara 8 av 30 tycker att de har kommit igång fullt

ut. Resultatet indikerar således att detta är nästa viktiga steg i kompetensutvecklingen, alltså att få ut BeMa-pärmen i skolorna. Men hur skall de komma vidare? I en öppen enkät fråga försökte jag fånga vad som lärarna ansåg som viktigt för att denna implementering skulle lyckas. Svaren kan faktiskt ganska enkelt sammanfattas enligt följande: Att få tid till att diskutera detta med kollegorna på skolan.

## 5 Slutsatser

### 5.1 Hur såg lärarna på kompetensutvecklingen?

Utifrån enkät svaren kan vi sammanfattningsvis säga att lärarna var mycket nöjda med utbildningen och att de generellt tyckte att den vara klart givande. Vidare ser vi att de olika momenten, såsom BeMa-pärmen, föreläsningar, matematikknep, alla fick höga omdömen. Enkätsvaren visar också att lärarna inte i lika stor utsträckning tyckte att de lärde sig någon matematik. Som nämns ovan kan detta dels bero på att kursen inte primärt syftade till detta och dels på att vad som ingår i begreppet matematik är långt ifrån självklart.

### 5.2 Hur ser det ut med implementeringen och vad behövs nu?

Resursgruppsmedlemmar och matematikpiloter verkar i mycket stor utsträckning vara överens om att det är mycket viktig att nu implementera BeMa-pärmen.

Om man tittar på resultaten om hur implementering ser ut i dagsläget ser man att den verkar ha kommit igång bra framförallt i område öst. Om vi sätter det i samband med att knappt hälften av de som svarade på enkäten var just från öst kan vi misstänka att siffrorna visar en aningen mer positiv bild av hur implementeringen fortskrider än vad som reellt är fallet. Min gissning är att Helena Lilja är ganska bra informerad av hur arbetet fortskrider.

Enkäten visar att lärarna behöver tid att göra ett samlat grepp med sina kollegor för att implementera BeMa-pärmen. Detta verkar mycket logiskt i relation till Ball (1997) som anger detta som en av tre viktiga ingredienser för en lyckad kompetensutbildning.

## 6 Diskussion

### 6.1 Kompetensutvecklingen i relation till forskningen?

Om vi först återgår till ramverket presenterat av Ball (1997) ser vi att kompetensutvecklingsinsatsen för matematikundervisning i Västerås uppfyller två av tre kriterier. Alltså, utbildningen fokuserar kring styrdokument och hur de skall implementeras. Lärarna var mycket nöjda med utbildningen och ansåg att arbetet med BeMa-pärmen var mycket bra (vilket jag tolkar som om de kände sig delaktiga, andra punkten hos Ball, 1997), och till sist, som jag nämnde ovan behövs det nu rimlig tid för lärarna för att kunna genomföra detta i klassrummet. Det är just vad lärarna efterfrågar och det skall bli intressant att följa upp hur det går med implementeringen av BeMa-pärmen och hur lärarna ser på deras möjlighet att kunna implementera pärmen.

Om vi använder oss av det andra ramverket som berör vad matematiklärare behöver kunna (Kilpatrick et al, 2001) ser vi att de pedagogiska aspekterna verkar täckas väl. När det gäller matematiken är det lite osäkrare. Min gissning är att arbetet med BeMa-pärmen har hjälpt lärarna att fundera i nya banor kring matematiken och därigenom kanske täckt några av de kompetenser som ingår i Kilpatrick et al (2001). Vidare har problemlösning varit ett inslag i kompetensutvecklingen och inget tyder på att denna del inte ansågs som givande. Detta skulle i så fall innebära att problemlösningdelen av kompetensramverket har berörts. Frågan man då kan ställa sig är om huruvida lärarna ser problemlösning som en matematikkunskap eller en didaktisk kunskap? Från min rätt begränsade kunskap om BeMa-pärmen ser jag den som utmärkt för att just diskutera och fördjupa lärarnas kunskap inte bara i hur matematik kan undervisas utan även deras egna matematiska kompetens.

Avslutningsvis vill jag framhäva att denna undersökning ger intrycket av att kompetensutvecklingsinsatsen i stort har varit mycket lyckat. En viktig aspekt som återstår att vidare fokusera på är hur arbetet skall kunna föras ut i klassrummet. Alltså, hur skall lärarna få tid och stöd för att implementera BeMa-pärmen i klassrummet? Jag ser det som mycket angeläget att lärarna får en sådant stöd.

## Referenser

- ACME (Advisory Committee on Mathematics Education) (2002). *Continuing professional development for teachers of mathematics*. London, UK: ACME, the Royal Society.
- Ball, D. L. (1997). Developing mathematics reform: What don't we know about teacher learning but would make good working hypotheses. In S. N. Freil G. W. Bright (Eds.),



- Reflecting on our work: NSF teacher enhancement in K-6 mathematics.* (pp. 77–112). Lanham, MD: University Press of America.
- Farmer, J. D., Gerretson, H., & Lassak, M. (2003). What teachers take from professional development: Cases and implications. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 331–360.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academic Press.
- Lester, F. K. & Lambdin, D. V. (2004). Teaching mathematics through problem solving. In Clarke, B., Clarke, D. M., Emanuelsson, G., Johansson, B., Lambdin, D. V., Lester, F. K., Wallby, A., & Wallby, K. (Eds.), *Proceedings of the Midsummer World Mathematics Education Conference, Göteborg, Sweden: National Center for Mathematics Education (NCM): International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics*. (pp. 189–204). Göteborg: National Center for Mathematics Education.
- Loucks-Horsley, S., Hewson, P.W., Love, N., Stiles, K.E. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

## Enkät rörande kompetensutveckling i matematik.

Denna enkät syftar främst till att försöka fånga hur lärare som undervisar i matematik upplevde kompetensutvecklingen i matematik och ser på möjligheterna att använda sig av denna ute i praktiken.

Din medverkan är naturligtvis helt frivillig! Jag blir dock mycket glad om Du svarar på frågorna nedan.

Andreas Ryve, vikarierande universitets lektor.

### **Bakgrund**

Kön  Kvinna  Man

Jag har lärarutbildningen eller motsvarande  Ja  Nej

Deltog Du i resursgruppsutbildningen?  Ja  Nej

Vilken grupp av elever undervisar Du i matematik (förskola, förskoleklass, lågstadiet...)?

.....

Vilket område tillhör Du (Öst, Väst, Norr/ SGA , Skultuna)?

.....

Vad har Du för roll nu? (resursgruppsmedlem, matematikpilot, annat)

.....

### **Kompetensutbildningen**

*Inte alls*

*mycket*

Hur pass givande har kursen varit? <sub>1</sub> <sub>2</sub> <sub>3</sub> <sub>4</sub> <sub>5</sub>

Hur pass givande var arbetet med BeMa-pärmen (matematikplan för förskolan)? <sub>1</sub> <sub>2</sub> <sub>3</sub> <sub>4</sub> <sub>5</sub>





