



LULEÅ KOMMUN
Barn- & utbildnings-
förvaltningen

BUF:S FORSKNINGSRAPPORTSERIE

NR 2009:1



SKOLAN
I LULEÅ



Lyfta matematiken

*Hållbar skolutveckling för
skolledare, lärare och elever*

Dr Monica Johansson

Lyfta matematiken

Hållbar skolutveckling för
skolledare, lärare och elever

Dr Monica Johansson

© Copyright, Johansson Monica, 2009

Luleå kommun, Barn- och utbildningsförvaltningen

Barn- och utbildningsförvaltningens forskningsrapportserie, 2009:01

ISBN: 978-91-86227-02-9

Tryck: Luleå kommuns tryckeri

E-post: monica.johansson@ltu.se

FÖRORD

Matematiken är ett prioriterat område i Sverige. Som ett av skolans kärnämnen har matematiken sedan länge hög status och ämnet tillskrivs stor betydelse för landets utveckling och tillväxt. I skolan uppfattas ämnet som viktigt men många elever säger också att ämnet inte intresserar dem. Matematik upplevs som ett ganska svårt ämne. Undervisningen beskrivs ofta som alltför inriktad på enskilt arbete. Diskussioner och lärarledda genomgångar förekommer väldigt sällan (Skolverket, 2003; 2004). På senare tid har uppmärksamheten riktats mot nationella och internationella undersökningar som visar att svenska elevers resultat i matematik försämrats (se till exempel Skolverket 2007b; 2008).

Matematikdelegationen, som tillsattes av regeringen i januari 2003, kan ses som ett försök att ta ett nationellt grepp om matematiken i Sverige. Uppdraget var ”att utarbeta en handlingsplan med förslag till åtgärder för att förändra attityder till och öka intresset för matematikämnet samt utveckla matematikundervisningen” (Matematikdelegationen, 2004, s. 3). Handlingsplanen skulle även syfta till att öka intresset för fortsatta studier inom områden som matematik, naturvetenskap och teknik. Delegationens förslag ligger till grund för satsningar som nu genomförs i många kommuner runt om i landet. Satsningen i Luleå kommun, som den här rapporten redogör för, kan alltså ses som en del av en större satsning på nationell nivå.

Oron för ett alltför lågt intresse och otillräckliga kunskaper i matematik är dock inget unikt för Sverige och inte heller i ett historiskt perspektiv. Utvecklingsprojekt av större eller mindre art har på olika grunder initierats och genomförts i olika tidsperioder runt om i världen. Ett exempel är IMU-projektet (individualiserad matematikundervisning) i Sverige på 1960-talet. Det började som ett mindre utvecklingsarbete på en skola i syfte att lösa problem med de blandade kunskapsnivåerna i klassen. De mer matematikbegåvade eleverna fick arbeta självständigt med ett material avsett för självstudier. Idén omvandlades senare till ett omfattande experiment, finansierat av Skolöverstyrelsen, som innebar att särskilda läromedel och metoder utarbetades och prövades på ungefär 12 000 elever mellan åren 1968-1971. I liten skala var det kanske ett lyckat projekt men det mer omfattande IMU-systemet fullföljdes aldrig (Howson, Keitel & Kilpatrick, 1981). På senare tid är det elevers resultat på de test som

genomförs i internationella undersökningar som TIMSS¹ och PISA² som väckt stort intresse i den skolpolitiska retoriken. Allt fler länder väljer att delta. I dessa undersökningars bakvatten följer satsningar på matematik i länder där resultaten, i ett internationellt perspektiv, inte varit tillfredsställande. Det pågår en kapprustning inom utbildningssektorn, särskilt när det gäller matematik. Satsningen på matematiken i Luleå kommun och i Sverige kan därför betraktas ur många olika perspektiv. Den här rapporten ska ses som ett försök att sätta in ett lokalt utvecklingsarbete i ett större sammanhang.

Rapporten är indelad i tre kapitel. I det första kapitlet redovisas erfarenheter av forskning kring reformer och skolutveckling på en generell nivå. Det andra kapitlet handlar om olika perspektiv i utvecklingsarbeten. Matematiksatsningarna i USA, England och Sverige ges som exempel. Kapitlet innefattar även en modell för analys av de drivkrafter som påverkar reformer och utvecklingsarbeten. Det tredje kapitlet redogör för erfarenheter av *Lyfta matematiken*, en satsning på matematiken i Luleå kommun under åren 2006-2009. Det innefattar även en analys och förslag på hur kommunen kan fortsätta driva utvecklingsarbetet i matematik. Kapitlen kan läsas fristående från varandra men analysen och diskussionen i det tredje kapitlet bygger på de två föregående. Det kan därför vara nödvändigt att läsa de två första kapitlen för att förstå diskussionen i redogörelsen för det kommunala utvecklingsarbetet och de förväntningar, farhågor och förslag som uttrycks där.

Monica Johansson, filosofie doktor i Matematik och lärande vid Luleå tekniska universitet, står för urval, vetenskaplig analys och skrivande av denna rapport. Som projektledare för *Lyfta matematiken* fick jag en unik möjlighet att lära mig om skolans komplexa villkor och förutsättningar. Jag vill uttrycka min uppriktiga och djupa tacksamhet för detta. Ett särskilt tack vill jag rikta till alla elever, lärare, skolledare, skoladministratörer och föräldrar som jag mött i mitt arbete och som har bidragit med värdefulla

¹ TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) är studier av elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap som organiseras av IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement), en internationell organisation som jämför länders skolsystem.

² PISA (Programme for International Student Assessment) är ett OECD-projekt som syftar till att undersöka femtonåriga elevers förmågor i områdena matematik, naturvetenskap och läsförståelse.

erfarenheter och kunskaper. För värdefulla synpunkter på denna rapport vill jag tacka professor Eva Jablonka vid Institutionen för matematik, Luleå tekniska universitet, och Anna Källman, utbildningsledare vid Utvecklingsenheten, Barn- och utbildningsförvaltningen, i Luleå kommun. Som författare är jag dock ensam ansvarig för rapportens innehåll och de uppfattningar som uttrycks.

Nyckelord: skolutveckling, skola, utbildning, reform, utvecklingsarbete, matematik, matematikundervisning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	- 3 -
KAPITEL 1: HÅLLBAR SKOLUTVECKLING	- 9 -
INLEDNING	- 9 -
UTVECKLINGSARBETETS VILLKOR.....	- 9 -
FÖRUTSÄTTNINGAR	- 14 -
<i>Elevperspektivet</i>	- 15 -
<i>Lärarperspektivet</i>	- 17 -
<i>Rektorsperspektivet</i>	- 20 -
<i>Läromedlens roll i utvecklingsarbetet</i>	- 20 -
SAMMANFATTNING.....	- 22 -
KAPITEL 2: PEDAGOGISKA IDENTITER I REFORMER	- 25 -
INLEDNING	- 25 -
EXEMPEL FRÅN OMFATTANDE REFORMER	- 26 -
<i>USA: Systematiskt förbättringsarbete</i>	- 26 -
<i>England: National Literacy and Numeracy Strategies</i>	- 29 -
MATEMATIKSATSNINGEN I SVERIGE.....	- 32 -
DRIVKRAFTER I PEDAGOGISKA REFORMER	- 35 -
SAMMANFATTNING.....	- 39 -
KAPITEL 3: ERFARENHETER AV UTVECKLINGSARBETET LYFTA MATEMATIKEN	- 41 -
INLEDNING	- 41 -
ORGANISATION.....	- 41 -
PILOTUTBILDNINGEN	- 41 -
<i>Erfarenheter och reflektioner rörande pilotutbildningen</i>	- 44 -
RIKTADE INSATSER.....	- 50 -
<i>Erfarenheter och reflektioner rörande de riktade insatserna</i>	- 52 -
ÖVRIGA INSATSER	- 56 -
SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER.....	- 57 -
REFERENSER	- 61 -

KAPITEL 1: HÅLLBAR SKOLUTVECKLING

INLEDNING

Inom utbildningssektorn i Sverige pågår det ett mycket omfattande reformarbete vilket bland annat innebär att en ny läroplan ska implementeras 2011. Skriftliga omdömen i alla ämnen från första skolår, individuella utvecklingsplaner och nationella prov i år 3 är reformer som redan har drivits igenom. Parallellt med pågående reformarbete görs även specifika satsningar där matematiken tillhör ett av de prioriterade ämnena³. Satsningarna på matematik motiveras med ämnets betydelse för nationens tekniska utveckling samt att elevernas resultat i matematik 'sjunker'. Decennier av forskning inom området skolutveckling har visat att reformarbete är en mycket komplicerad process. Arbetet har ändå lett fram till att vi idag vet mer om processen och vilka aspekter som bör uppmärksammas. Jag har i det här kapitlet valt att belysa några viktiga lärdomar men vill betona att urval och perspektiv är personligt och inte heltäckande.

UTVECKLINGSARBETETS VILLKOR

Utgångspunkten i ett reformarbete är ett antagande om att det nuvarande tillståndet är ohållbart. Det som pågått fram till behovet av reformen upptäcks blir då 'sjukdomsförklarat'. Fokus kan ligga på 'symptom' (eleverna kan inte räkna) eller på en vision som till exempel 'Mathematics for All'. Viljan att förändra är det som driver reformer men målet bestäms av politiska och ekonomiska mål. Beroende på vad som fokuseras så blir retoriken och insatserna annorlunda (se till exempel Jablonka, 2008).

Förändringen förväntas bli varaktig eller kanske till och med leda till ett kontinuerligt förbättringsarbete, vara uthållig och bärkraftig. Begreppen 'hållbarhet' (eng. sustainability) och 'hållbar utveckling' används för att beskriva en ekologisk, social och ekonomisk utveckling som "tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att

³ I kapitel två återkommer jag med en beskrivning av matematiksatsningar på nationell nivå samt några reflektioner kring dessa.

tillgodose sina behov”.⁴ Inom skola och utbildning skulle vi kunna betrakta ’hållbar skolutveckling’ utifrån en organisations förmåga till ett kontinuerligt förändringsarbete i samstämmighet med värdegrundsfrågorna (se till exempel Fullan, 2005). Med hållbarhet menas inte bara att något, till exempel en ny metod, bevaras över tid utan också att initiativet utvecklas utan att äventyra utvecklingen av andra initiativ i omgivningen. Hållbarhet kan också ses utifrån hur ledarskapet och förbättringsarbetet bevarar och utvecklar djupa kunskaper i organisationen, som sprids och varar över tid och som inte skadar utan skapar fördelar för andra runtomkring (Hargreaves, 2002).

Hållbar skolutveckling kan paradoxalt nog motverkas av ett alltför styrt och likriktat reformarbete. Hargreaves (2002) gör jämförelser med ekosystemet när han argumenterar mot standardisering: ”Excessive specialization [...] makes species exceptionally vulnerable to parasites and predators – an attack on one member of the species eventually becomes an assault against all” (s. 192). Miljöer som tillåter professionella olikheter liknas vid en regnskog med utrymme för lärande, anpassning och korsbefruktning. Standardiserade reformer leder enligt Hargreaves till att olikheter försvinner, en förödande konsekvens som drabbar svaga elevgrupper i skolan.

Vad är det då som behövs för att genomföra förändringar och utveckla skolan? Vilka mekanismer ligger bakom skolutveckling? Vilka förändringar är möjliga att genomföra på skolnivå och på lång sikt? Frågeställningarna har intresserat forskare i decennier men utifrån olika utgångspunkter och olika syften. En inriktning har fokus på ’effektiva’ skolor och vad som gör att de är ’effektiva’, en annan inriktning har fokus på *hur* skolor ska kunna förbättras. I det här kapitlet kommer jag främst att beröra forskning inom det senare.

If we know anything we know that change cannot be ‘managed’. We know that you can know a lot about a particular program, but not be able to get others to act on this knowledge. We know that you can be very successful in one situation, but a dismal failure in another. There is no (and will never be any) silver bullet. It is impossible to ever know enough to engineer change in the next situation (Fullan, 2005, s. 215).

⁴ Källa: Nationalencyklopedin, 2009-09-04 (<http://www.ne.se/lang/hållbar-utveckling>)

Michael Fullan, som står bakom ovanstående citat, är en av de mer framträdande internationella forskarna inom området *educational change*. I artikeln *The meaning of educational change: a quarter of a century of learning* (2005) skildrar han sina erfarenheter och vilka slutsatser han dragit av dessa. Han beskriver 60-talet som en tid som flödade av innovationer inom utbildningsområdet. Perioden präglades av optimism. Med förväntningar om att utveckla verksamheten spreds nya idéer som 'störtfloder'. Fullan kallar perioden för "the 'adaption' era of reform" (s. 203). Begreppet 'innovation' fick dock en negativ klang på 70-talet. Många menade att det var för mycket fokus på själva idén och alltför lite intresse för de personer som var inblandade (elever, lärare, föräldrar). Det som också kritiserades var att innovationer togs emot och användes utan att ifrågasättas. Någon märkbar förbättring av verksamheten kunde heller inte dokumenteras. Begreppet 'implementering' började användas på 70-talet samtidigt som uppmärksamheten riktades mot frågor som handlade om själva implementeringsprocessen och dess komplexitet och dynamik. Synen var fortfarande att innovationer skulle implementeras och de som berördes betraktades som 'användare'.

I modern forskning kring skolutveckling har man ett vidare perspektiv på förändringsarbete. Erfarenheter har visat att det är en mycket komplex process och att effekterna av storskaliga reformer och utvecklingsarbeten ofta är mindre än förväntat. Några villkor som bör uppfyllas för att omfattande reformer ska kunna genomföras på djupet och på ett uthålligt sätt har uppmärksamats (se till exempel Blossing & Ekholm, 2008; Earl, Watson & Torrance, 2002; Fullan, 2000; 2004; 2005; Mouwitz, 2001). Fullan, Rolheiser, Mascall och Edge (2004) beskriver vad de har funnit vara *nödvändiga* villkor för storskaliga reformer. Ett grundläggande villkor är att insatserna som genomförs ska etableras och koordineras på tre olika nivåer – skola, kommun och stat. På samtliga nivåer ska det finnas ansvarskännande, förmåga, handlingskraft och effektivitet i utvecklingsarbetet. Det är särskilt viktigt att skola och kommun arbetar i en ömsesidig positiv riktning. Negativ skolkultur, vacklande kommuner och skiftande politik är faktorer som har stark negativ inverkan på stabilitet och uthållighet i reformer (Fullan m.fl., 2004).

Ett utvecklingsarbete får bärkraft när initiativet blir en naturlig del av en individs eller grupps sätt att arbeta och deras förhållningssätt. Earl, Watson och Torrance (2002) identifierar motivation, förmåga och situation som tre viktiga faktorer för hållbar skolutveckling. När personer är motiverade, har kapacitet (kunskap och färdigheter) samt kontinuerligt stöd så kan

förändring ske. Goodson (2001) menar att reformarbeten kräver en modell som på ett systematiskt sätt strävar efter att integrera extern, intern och personlig utveckling. Att förändra undervisning och utbildning handlar om att förändra lärares arbete och vice versa. I ett utvecklingsarbete måste uppdraget definieras och förhandlas i ömsesidighet av interna och externa förändringsagenter. Det slutgiltiga ansvaret för genomförandet ligger dock hos de interna. Utvecklingsarbetet måste därför passa ihop med deras personliga projekt och intresseområden (Goodson, 2001).

Orsaker till att ett utvecklingsarbete 'misslyckas' kan vara många. Målen kan vara orealistiska eller oklara och förändringen kan vara för omfattande och komplex. De som förespråkar förändringen kan ha låg trovärdighet och syftet kan vara tvivelaktigt. Otillräckliga resurser kan leda till att idéer inte kan genomföras fullt ut eller att välplanerade pilotprojekt inte får något uppföljande stöd. Många utvecklingsarbeten misslyckas också på grund av att för lite hänsyn tas till det interna och individuella arbetet. Upprepade motgångar kan, särskilt om de lämnas oreflekterade, ge negativa konsekvenser. Motgångarna uppfattas kanske inte som isolerade händelser utan blir till ett kumulativt fenomen i uppfattning och minne hos lärarna. Genom åren får lärare erfara reformer och satsningar som avlöser varandra och upprepar sig. Minnet av varje misslyckande fördjupar lärares cyniska inställning när det gäller framtida förändringar (Hargreaves, 2002).

På olika nivåer inom utbildningssektorn kan det finnas olika förväntningar på vad skolutveckling ska leda till. Två frågor ställdes till över 100 lärare i en studie av hur de såg på utvecklingsarbeten i skolan: 1) *Vad är skolutveckling för dig?* och 2) *Hur uppfattar du skolförvaltningens syn på skolutveckling?* (Hannay, Bray & Telford, 2005). Resultatet visade att lärarna var intresserade av att förbättra skolkulturen, elevernas attityder och förhållande till varandra. Skolförvaltningens intresse, såsom lärarna uppfattade det, låg i huvudsak i att förbättra elevers resultat på prov. Lodge och Reed (2003) ser det som problematiskt med ett alltför riktat fokus på resultat:

School improvement is in danger of becoming simply a tool for the agendas of policy makers to raise attainment in western school systems. [...] an emphasis on performance and delivery of outcomes is taking the focus off learning. Schools will have no currency in the future unless there is greater emphasis on learning (p.45).

När det gäller olika länders reformer av utbildningen i matematik, teknik och naturvetenskap så finns en tendens att motivera insatserna med att en tekniskt utvecklad arbetsmarknad behöver arbetskraft med goda kunskaper i dessa ämnen. Landets välfärd anses bland annat bero på medborgarnas matematiska kompetens. Vi kan visserligen konstatera att vi lever i ett samhälle som inte skulle fungera utan matematik men vi ser också att matematiken är alltmer 'osynlig' och dold. På arbetsplatsen, i vardagen och i media används visserligen matematik i olika former men det behöver inte betyda att dessa verksamheter inbegriper matematik, åtminstone inte utifrån traditionell syn på matematik i skola och akademi. Behovet av matematisk omdömesförmåga hos den vanliga medborgaren har ökat men matematikens mening och roll i utbildningssystemet och i samhället i stort är otydligt. Vilken matematik ska ingå i utbildningen? Vilka ska omfattas? Det är frågor som speglar vilken syn på matematiken och på medborgarna som reformarbetet präglas av.

As a consequence of a perceived causality between the quality of science and mathematics education and national welfare, there is a trend to push science and mathematics education in many countries. However, the concern is not the well-being and personal development of individuals but rather their usability in service of the labour-market. Depending on ideological, political and economic conditions, a basic mathematical education may or may not increase an individual's success in the workforce, and it is almost naïve to believe that enlarging the mathematically skilled workforce would as such alter ideological, political and economic conditions of a country (Jablonka, 2008, s. 300).

Att en nations välfärd kopplas samman med utbildning i matematik och naturvetenskap är bara en sida av myntet. Den andra sidan är att elevers resultat i internationella undersökningar används som mätinstrument. Jablonka (2008) menar att dessa tester bör ifrågasättas. Kritiken rör det sätt som uppgifterna kategoriseras i olika 'svårighetsgrader'. Kategoriseringen bygger på ett (inte bevisat) antagande om att det finns en hierarki, där matematisk kompetens går från 'fakta' till högre färdigheter som 'argumentation' och 'reflektion'. Den statistiska modellen som används utgår från att befolkningens matematiska kompetens är normalfördelad enligt den hierarkiska kategoriseringen. Det innebär att endast de uppgifter som ett fåtal (och i övrigt högpresterande) elever lyckas lösa uppfattas som 'svåra' (Jablonka, 2008).

FÖRUTSÄTTNINGAR

I en longitudinell studie av hur några olika reformer påverkat skolors inre arbete fann Blossing och Ekholm (2008) att institutionalisering sker som en konsekvens av förändringar av läromedel, sociala normer, tidsanvändningen och syn på skolarbetet. För att lyckas med omfattande utvecklingsarbeten måste skola och kommun arbeta mot samma mål. Staten, den tredje nivån, måste också göra rätt saker. Det måste finnas en sofistikerad blandning av pådrivning och stöd menar Fullan (2004). Enbart pådrivning och stöd räcker dock inte för att få djup och varaktighet i omfattande reformer. Den satsning på språk och matematik som England genomfört på nationell nivå⁵ visade goda resultat till en början men nivån sjönk efter några år. Det kan vara ett tecken på att även utvecklingsarbetet måste utsättas för en ständig pågående utveckling och förnyelse (Sackney, 2006).

Tiden är också en betydelsefull faktor. Inom vilka tidsramar är det möjligt att genomdriva en förändring? Fullan (2002) menar att det generellt krävs 2-3 år i en grundskola, 5-6 år för gymnasiet och 6-8 år för ett större distrikt som till exempel en kommun innan satsningarna börjar ge resultat. Under goda förhållanden kan tiden kortas något. Tidsangivelserna ska dock ses med viss försiktighet då det finns stora variationer. Det är också viktigt att uppmärksamma att 'succéer', som inom bara några år visar goda resultat, visserligen kan vara äkta men att de också är mycket bräckliga. De är inte institutionaliserade och kan lätt raseras genom förändring i inriktning eller ledarskap. För hållbar skolutveckling krävs ytterligare ansträngningar och en utveckling som leder mot kontinuerlig förbättring bortom de initiala satsningarna (Fullan, 2002).

I en studie av hur fyra storstäder försöker bygga en infrastruktur för skolutveckling kunde man observera tre övergripande problem (Fullan, 2005):

- *Förbättringsarbete i storstadsmiljön och skolutvecklingsarbeten är beroende av varandra:* Många av de problem som finns i skolan har sitt ursprung i de problem som finns i staden.
- *Fragmentering eller harmonisering av reforminitiativ:* Det har visat sig att många projekt drivs parallellt och utan koppling till varandra,

⁵ I kapitel två ges en lite mer ingående beskrivning av Englands satsning på språk och matematik, National Literacy and Numeracy Strategies, NLNS.

kanske till och med verkar i motsatt riktning. Flera pågående projekt kan skapa förvirring.

- *Förändring av lärarrollen:* Ett stort problem i utbildningsreformer är att det inte samtidigt sker en reform av läraryrket, till exempel när det gäller rekrytering, urval, lärarutbildning, kompetensutveckling och arbetsvillkor.

Lärarna och deras kunskap och kompetens har stor betydelse för utvecklingsarbetet. Kompetenta lärare är ett viktigt men dock inte tillräckligt villkor för att lyckas. På ett övergripande plan bör individuell utveckling och skolutveckling integreras. Utvecklingsarbetet bör vara en del av ett sammanhang, koordinerat, målinriktat och uthålligt. Det måste även finnas resurser i form av material, utrustning, rum, tid och tillgång till sakkunniga personer. Skolans kapacitet bygger på ett gott ledarskap så rektor har en betydande roll. Även föräldrar och samhällets engagemang är viktigt för att lyckas (Fullan m.fl., 2004).

Föräldrar ses ofta som en viktig faktor för barnens framgångar i skolan men de har sällan en uttalad roll i reformarbetet. Deras inflytande över och förståelse för pågående utvecklingsarbete avgörs oftast på en lokal nivå i relation till läraren eller det läromedel som används. Föräldrar kan till och med betraktas som ett hinder för reform och uppmanas till att ha en passiv attityd i förändringsarbetet (se till exempel Gellert, 2005). Det kan visserligen ses som positivt att föräldrar lägger över allt ansvar för barnets lärande på skolan. I det perspektivet betraktas läraren som 'expert' på lärande på samma sätt som en läkare har expertkunskap när det gäller medicinsk behandling. Men det finns en fara i att skapa ett område av professionell kunskap som föräldrarna inte har tillträde till. Risken är att föräldrar helt undviker att ta del av skolarbetet trots att de i själva verket spelar en betydande roll för barnets lärande (Gellert, 2005).

ELEVPEKTIKET

Utbildningsreformer har alltid handlat om att förändra något för någons eget bästa. Varje nivå inom utbildningshierarkin tror sig också veta vad individer i den underliggande nivån bör göra. Skolförvaltningar ger direktiv till skoldistrikt, skolor, rektorer och lärare. På distriktsnivå riktas direktiven mot skolorna och rektorer försöker leda sina lärare. Lägst ned i hierarkin finns eleverna. De är föremål för styrning från alla ovanstående och även om de hävdar att skolan existerar *för* eleverna så behandlas de nästan uteslutande som objekt i reformarbetet (Levin, 2000).

Men vad handlar egentligen skolutveckling om – att eleverna får bättre resultat eller att skolan blir bättre för eleverna? Eller handlar det egentligen om att påverka samhällsutvecklingen i en viss riktning genom att skapa nya förutsättningar eller villkor för eleverna? Reformerna och förbättringsarbeten har vanligtvis ett ursprung i ett identifierat problemområde. Det är något som måste 'åtgärdas'. När det gäller matematikämnet så handlar det ofta om elevers dåliga resultat på olika nationella eller internationella tester. Lärarna och deras kompetens är det centrala. Nya kunskaper och färdigheter förväntas leda till bättre undervisning som i sin tur ska leda till att eleverna får bättre resultat. Eleverna berörs i högsta grad av utvecklingsarbeten men det är påfallande hur lite inflytande de egentligen har när det gäller planering, genomförande och utvärdering.

Sedan grundskolan bildades i Sverige 1962 har det från politiskt håll funnits krav på skolorna att eleverna ska ha inflytande över det dagliga arbetet och delta i beslut som rör deras utbildning. Elevinflytande är ett begrepp som behandlas och betonas i både skollagen och läroplanen. Kravet på elevinflytande har dock varit problematiskt att omsätta i den pedagogiska verksamheten. En longitudinell studie av 35 skolor visar på variation när det gäller hur skolorna har hanterat frågan. Blossing och Ekholm (2008) fann att elevernas formella inflytande i form av delaktighet i skolråd eller liknande har minskat i omfattning under de senaste decennierna. I en jämförelse med andra mer framgångsrika reformer kunde de konstatera att arbetet med elevinflytande saknade konkreta verktyg för uppföljning och mätning. Danell (2006) fann att lärare antog ett pragmatiskt perspektiv i arbetet med elevinflytande "vilket i sin tur var reglerande för vilka av läroplanens intentioner med elevinflytande de kunde, förstod eller ville genomföra" (s. 22).

Decennier av forskning kring skolutveckling har visat att lärares delaktighet och engagemang har stor betydelse för att reformer och utvecklingsarbeten ska bli framgångsrika. Förändring kräver dock att alla inblandade deltar, lärare såväl som elever. Levin (2000) menar att utbildningsreformer är dömda att misslyckas och inte bör fortgå utan ett större elevinflytande i alla avseenden. Eleverna har unika kunskaper och perspektiv som på ett positivt sätt kan bidra till utvecklingsarbetet. Deras syn på ett förändrat arbetssätt eller innehåll kan också bidra till att lärare och föräldrar ser värdet av att genomföra reformen. För att aktivt kunna delta i reformarbetet behöver dock eleverna utveckla förmågor som till exempel att definiera problem, samla in och analysera data, skriva förslag

och arbeta i team. Förmågor som borde vara en naturlig och viktig del i elevernas utbildning (Levin, 2000).

Elevernas attityd till ett ämne kan ha både positiv och negativ inverkan på ett utvecklingsarbete. Vi kan förvänta oss en positiv inverkan om eleverna har en positiv inställning och vill lära sig men det kan även finnas andra orsaker till varför elever presterar bra i ett ämne. Elevers motiv för att vara aktiva och delta i undervisning är komplexa och kan inte enbart härledas till att de vill 'lära sig något' (se till exempel Goodchild, 2001). I TIMSS 1999 fann man till exempel att elever i två av de mest högpresterande länderna, Japan och Korea, hade minst positiv attityd till matematik. Endast 9 procent av eleverna, att jämföras med det internationella medelvärdet som var 37 procent, uttryckte 'High Positive Attitudes Towards Mathematics' (Mullis m.fl., 2000).

Hur vet vi att eleverna lärt sig det som var avsett? Räcker det att de upplevs som mer motiverade och engagerade? För att det ska vara möjligt att utvärdera om arbetet varit framgångsrikt måste det finnas mål som är mätbara. Ett vanligt verktyg vid utvärdering är särskilt utformade prov för att testa elevernas kunskaper. Det finns en mängd studier som kan visa positiva elevresultat redan efter en kort tid av utvecklingsarbete. Resultaten bör dock tolkas med viss försiktighet då det finns många osäkra faktorer (se till exempel Klein et al, 2000). Hur provet utformas inverkar på resultatet och vilka tolkningar som kan göras. Det kan också vara svårt att göra en rättvis bedömning då individer behöver olika lång tid att vänja sig vid det som är nytt. När lärare prövar nya arbetsätt kan de också vara mer engagerade, vilket i sig kan ha positiv inverkan på eleverna. Då kan det vara svårt att avgöra om det är lärarens engagemang eller det nya arbetsättet som ger effekt. Därutöver utvecklas eleverna och blir äldre, klassen byts ut och nya faktorer tillkommer som inte kan bortses från.

Test scores that do a nice job of indicating which students are doing best and which are doing relatively poorly on common tasks do not necessarily provide a valid indication of subject matter mastery, not on some common universe of mathematical knowledge and certainly not on personalized experience with mathematics (Stake, 1992, s. 82)

LÄRARPERSPEKTIVET

Omfattande utvecklingsarbeten har både positiva och negativa effekter på lärare och deras yrkesliv. Även om lärarna är positiva till den aktuella

satsningen så innebär det oftast en ökad arbetsbörda, mer tid för planering, utvärdering och dokumentation. Det kan leda till att lärare känner sig överhopade med arbete och ge en känsla av otillräcklighet (Earl, Watson & Torrance, 2002). Lärares 'oförmåga' till förändring lyfts fram i många studier av utvecklingsarbeten. Med oförmåga menas vanligtvis inte att lärare saknar vilja att förändra utan att de helt enkelt inte lyckas genomföra de önskade förändringarna (se till exempel Borko, Davinroy, Bliem & Cumbo, 2000; Manouchehri & Goodman, 2000; Schwan Smith, 2000; Skott, 2001; Spillane, 2000; Collopy, 2003). I flertalet studier beskrivs lärarna som mycket medvetna och positiva till de föreslagna förändringarna. Lärarna har goda kunskaper om de föreslagna metoderna och associerande läromedel men när det kommer till faktiskt arbete i klassrummet så agerar de i annan riktning. De slutsatser som dras i studierna varierar beroende på vilket perspektiv som antas.

Det som är gemensamt för många utvecklingsarbeten är att lärare anses behöva nya kunskaper och kompetenser, i ämne såväl som ämnesdidaktik. Satsningar inriktar sig därför ofta på kompetensutveckling – ett begrepp som kan omfatta en mängd olika typer av aktiviteter för lärarna. När det gäller satsningar på matematik och naturvetenskap så brukar de ofta fokusera på specifika mål som till exempel ökad insikt i reformen, fördjupade ämneskunskaper, förståelse för elevers tänkande samt engagemang i en reflekterande praktik (Heck, Banilower, Weiss & Rosenberg, 2008). Det innebär att lärare involveras i en mängd olika aktiviteter som inryms under begreppet kompetensutveckling. Deltagande sker på mer eller mindre frivillig basis och med mer eller mindre engagerade lärare. Vanliga synpunkter på skolutveckling och professionell utveckling är att det alltid är samma typ av lärare som är engagerade och att de som egentligen är i behov av kompetensutveckling inte deltar (Krainer, 1999).

Heck m.fl. (2008) genomförde en omfattande undersökning av lärare som deltagit i matematiksatsningar. De fann att lärare som deltar i aktiviteter med tonvikt på kunskap om innehåll, aktivt lärande och med en samstämmighet med andra utvecklingsarbeten rapporterar att de fått en ökad kunskap och skicklighet samt att de förändrat sin praktik. Det är framförallt satsningar där lärare deltar i utvecklingsarbeten som räcker över en längre tid, har fler kontakttimmar samt uppmuntrar kollektivt deltagande av lärare i en skola, lärarlag eller ämneslag som visar positiva resultat (Heck m.fl., 2008).

I en översyn av utvärderingar av olika kompetensutvecklingsinsatser för verksamma lärare rapporterar Ekholm (1988) att man sannolikt får större effekt om utvecklingsarbeten har nära anknytning till skolan och dess medarbetare. Ekholm fann också att så kallade studiedagar inte har någon större inverkan enligt lärarna själva. Många lärare menade att de inte kunde påverka innehållet och att de inte uppfattade innehållet som relevant i den egna verksamheten. Svårigheter att övervinna finns även då initiativet kommer från verksamheten. Ohlsson (2001) rapporterar från två fallstudier där lokala skolutvecklingsprojekt mötte motstånd, trots att de var väl förankrade hos lärare och ledning. Motståndet mot samarbete och utformning av gemensamma uppgifter kom till uttryck ”både i form av uttalade protester och i praktiken ’inbäddat’ och ofreflekterat motstånd” (s. 102). Ohlsson betonar vikten av att tydlighet och öppenhet i mötet mellan lärare, ledning och elever, i arbetslag och i hela kollegiet.

Reformens diskurs eller ”the tone of change” (Hargreaves, 2002, s. 189) påverkar lärarnas roll i reformarbetet och formar även deras yrkesidentitet. Professionalism kan administreras fram av överordnade inom skolväsendet men professionalism kan också vara demokratiskt och ha sitt ursprung i lärarnas egna behov av att utvecklas och förbättras (Sachs, 2001). Ett önskvärt resultat i arbetet med att utvecklas som lärare är att uppnå en självbevarande förmåga till förändring. Det handlar då inte om att lära sig ett antal procedurer, metoder eller material som på ett ’texttroget’ sätt ska användas i undervisningen. Att enbart ’upptäcka’ att en viss metod har effekt är heller inte tillräckligt. Lärare behöver reflektera och analysera varför det fungerade, annars blir de bara ’implementerare’ utan verktyg för att finna nya vägar. Utveckling av lärare kan ses som en process där läraren själv deltar i ett ständigt pågående lärande. Det handlar om att kunna förändra sitt epistemologiska perspektiv, sin kunskap om vad som menas med lärande och uppfattning om klassrumspraxis (Franke m.fl., 1998).

Lärare behöver också utveckla en god ’bedömningsförmåga, det vill säga en förmåga att samla, tolka och analysera data från elevers resultat samt utifrån detta fatta beslut och agera för att förbättra. Lärare bör även kunna delta i debatten kring prov och bedömning. Studier har visat att utvecklingsarbeten där resultat på prov har en avgörande betydelse för hur skolförvaltningar ser på framgång kan ge negativa effekter i skolan (se till exempel Fullan m.fl., 2004; Goodson, 2006; Hannay m.fl., 2005). Det finns en risk för att lärare undervisar för provet vilket kan leda till att tidskrävande arbetsformer som projektarbeten och experiment får stå tillbaka. Det som mäts blir det som undervisas.

Teaching to the test is vastly easier than teaching what is needed for individuals, and takes less time, especially for someone who has done it for 20 years as I have. Unfortunately, I'm also putting in less time because of decreasing morale (en lärares syn i Goodson, 2006, s.54).

REKTORSPERSPEKTIVET

Rektor är en viktig faktor när det gäller att förbättra resultat, även på elevnivå (se till exempel Borman m.fl., 2004; Ekholm, 1998). Bakom framgångsrika skolor finns ofta en rektor som försöker ta fram extra resurser för eleverna och som kan involvera det omgivande samhället och föräldrarna. Rektor kan engagera arbetslag eller hela skolan i utvecklingsarbetet vilket gör att engagemanget synliggörs och får en större betydelse på skolan.

Rektors roll som facilitator är dock inte oproblematiserad. Å ena sidan har rektorer makt och kan besluta i frågor som rör förutsättningar för utvecklingsarbeten i skolan, å andra sidan har de också egna uppfattningar om lärande, undervisning, kunskaper i matematik och förbättringsarbeten. Det är inte alltid som rektors egna tankar och idéer om vad som bör göras stämmer överens med lärarnas uppfattningar (se till exempel Nelson, 1998). Rektor har också en komplicerad roll som verkställare av centralt fattade beslut. Rektor ska till exempel kunna leverera resultat till skolförvaltningen som visar på förbättringar i form av bättre elevresultat på ett centralt utformat prov.

There's that dichotomy, that tension of school improvement is improvement of scores which is the Ministry's way of thinking – to the grass roots where is an improvement of culture (intervju av rektor i Hannay m.fl., 2005, s. 4)

LÄROMEDLENS ROLL I UTVECKLINGSARBETET

Det kan vara frestande att se utveckling av läromedel som ett viktigt verktyg för att nå positiva effekter hos eleverna. Det innovativa materialet, som är utformat av 'experter', är ofta detaljrikt och tydligt instruerande. Det kan nästa betraktas som 'teacher-proof' i en process som blir mer hanterbar om den frigörs från läraren. Vad eleverna och lärarna verkligen gör med läromedlet beror på många faktorer som de som utformat materialet inte kan råda över. Ibland riktas kritik mot lärare som inte använder läromedlet enligt intentionerna, vilket är orättvist då det inte är så

enkelt att tillägna sig andras idéer genom ett innovativt material och sedan använda det i den komplexa verkligheten i klassrummet (se till exempel Gellert, 2004; Skott, 2001). Nytt material kan och bör också betraktas med viss skepticism. Lärare som känner sig fria att utveckla sin egen undervisning kan lyckas bättre i arbetet med att förbättra elevernas resultat, engagemang och matematiska tänkande än de som känner sig begränsade av givna program och undervisningsmetoder (se till exempel Watson & De Geest, 2005).

USA:s reformarbete i matematik⁶ har till viss del drivits genom utveckling av läromedel. Effekter av dessa 'reformbaserade' material har undersökts i en mängd olika studier. Den sammantagna bilden är inte entydig. Somliga studier visar att det nya materialet har en positiv inverkan på elevers resultat på särskilda prov (se till exempel Ben-Chaim m.fl., 1998; Reys, m.fl., 2003). Andra visar att inte mycket förändrats av att ett nytt material används i klassrummet (se till exempel Manouchehri & Goodman, 2000; Wilson & Goldenberg, 1998). En slutsats som Heck m.fl. (2008) drar är att ju längre tid som läromedlet funnits i undervisningen desto större effekt har det på elevers resultat. Vidare menar det att om materialet implementeras i sin helhet, och inte i delar eller i modifierad form, så blir effekten större. Resultaten av den här typen av studier betraktas dock av många med viss skepticism. Det som ifrågasätts är reliabilitet och validitet i de prov som eleverna testas med samt tolkning av resultat.

Utän djupare förståelse så bidrar nytt material bara till en 'artificiell' implementeringsprocess. Fullan (2002) menar dock att storskaliga reformer behöver stöd i form av undervisningsmaterial av hög kvalitet. De kan inte enbart vila på enskilda individers förmåga att genomföra önskvärda förändringar. Ett annat perspektiv på innovativt material är att se dem som ett verktyg för att förverkliga nya idéer. När lärare får möjlighet att reflektera över sin praktik kan de komma till en punkt där de börjar efterfråga nytt material (till exempel läromedel, arbetssätt eller former för bedömning) som stämmer överens med deras behov. Då kan materialet fungera som stöd i förändringsarbetet (Gellert, 2004). Lärare behöver få en starkare ställning i förhållande till de material och metoder som utvecklas. På ett öppet och meningsfullt sätt bör de engageras för att arbeta

⁶ Det systematiska utvecklingsarbetet i matematik i USA beskrivs mer ingående i kapitel två.

tillsammans med olika 'experter' för att möta de behov som finns (Whitty, 2006).

SAMMANFATTNING

Hållbar skolutveckling innebär att skolan utvecklas i en riktning där initiativ får möjlighet att växa och utvecklas utan att andra initiativ begränsas. Individuell utveckling och skolutveckling integreras så att de lärare som ansvarar för utvecklingsarbetet upplever att arbetet passar ihop med deras personliga projekt och intresseområde. Arbetet värderas även utifrån ett lokalt helhetsperspektiv. Till utvecklingsarbetet kopplas nödvändiga resurser i form av stöd, kompetensutvecklingsinsatser, material och tid. Kollektivt deltagande av lärare i en skola, lärarlag eller ämneslag bör uppmuntras. Utvecklingsarbetet behöver inte genomföras enligt samma modell i alla skolor men det måste finnas en samstämmighet mellan skola, kommun och stat i ett pågående reformarbete så att olika satsningar inte motverkar varandra. Det är också viktigt att aktörer på olika nivåer (skola, kommun och stat) får möjlighet att diskutera vilka förväntningar de har på utvecklingsarbetet, vad det ska leda till och hur framgång ska mätas. Föräldrar och omgivande samhälle bör involveras då många av de problem som finns i skolan har sitt ursprung i de problem som finns i elevernas omgivning.

Lärarnas kunskap (i ämne, i ämnesdidaktik, i pedagogik samt om eleverna och skolan), kompetens och motivation har stor betydelse i utvecklingsarbetet. De kan dock behöva stöd i form av utbildning och stödmaterial. Det är viktigt att det finns en variation av stöd så att lärare känner att de har möjlighet att anpassa efter sina egna behov. Storskaliga reformer där alla ska arbeta enligt samma modell, 'one-size-fit-all', kan paradoxalt nog ha en negativ inverkan. Det kan leda till att vissa elevgrupper gynnas medan andra missgynnas. Det kan också leda till en kultur där skolan blir beroende av 'experter'. Lärare behöver känna professionell autonomi, företagsamhet och ansvar för att kontinuerligt söka vägar för att förbättra praktiken. Lärare behöver också en god bedömningsförmåga, kunna samla, tolka och analysera data från elevers resultat och agera utifrån detta. Lärare bör även kunna delta i debatten kring prov och bedömning. Om elevers resultat på prov blir det huvudsakliga måttet på framgång i utvecklingsarbetet kan det få negativa följder. Det finns en risk för att det enkla mätbara hamnar i fokus och att andra viktiga delar får alltför litet utrymme. Det finns även en risk för att

felaktiga slutsatser dras utifrån resultat på prov (se även s. 10 om internationella undersökningar).

Kanske viktigast av allt är att se till elevernas totala situation. Om det omgivande samhället inte fungerar kan vi inte förvänta oss att våra ungdomar ska fungera i skolan. Elever behöver också bli mer delaktiga i utvecklingsarbetet. Dels för att de kan bli mer motiverade och engagerade men också för att deras kunskaper och perspektiv är viktiga i själva utvecklingsarbetet. Elever som aktivt deltar i planering, genomförande och utvärdering av ett utvecklingsarbete får samtidigt möjlighet att utveckla kunskaper i att definiera problem, samla in och analysera data, skriva förslag och arbeta i team.

KAPITEL 2: PEDAGOGISKA IDENTITER I REFORMER

INLEDNING

In a sense, educational change proposals resemble political parties. They represent a 'coalition' of interests and projects brought together under a common name at a particular point in time. The more harmonized these separate segments of projects and interests are, the more powerful the social movement behind the party or the educational change.

(Goodson, 2000, s. 3)

Skolan är under ständigt tryck. Runt om i världen pågår det reformer av olika slag i syfte att förbättra. Vad som ska förbättras är inte alltid helt klart och hur det ska göras kan vara än mer oklart. Och trots att vi idag har en liten aning om vad som kan fungera och faktiskt vet ganska mycket om vad som *inte* fungerar – så planeras och genomförs många utvecklingsarbeten utan att dra lärdom av tidigare erfarenheter, det gäller såväl historiska som internationella erfarenheter. I det här kapitlet skildras några omfattande utvecklingsarbeten med fokus på matematik. Exempelen är hämtade från USA, England och Sverige och representerar olika former av initiativ och styrmodeller. Det systematiska förbättringsarbetet i USA är ett exempel på utvecklingsarbeten som stöds och drivs av ett samfund för matematiklärare och matematikdidaktiker, *National Council of Teachers of Mathematics*. Satsningen i England är ett exempel på ett statligt initierat och reglerat initiativ. Det som pågår i Sverige när det gäller matematiksatsningar kan också betraktas som ett statligt initiativ, dock inte lika reglerat och väldefinierat som exemplet från England.

Avslutningsvis presenteras en modell som beskriver fyra pedagogiska positioner som påverkar reformer med olika fokus, förförståelse och förhållningssätt. Modellen används sedan för att analysera inriktningar och aktörer i arbetet för att förbättra matematikundervisningen i Sverige. Syftet är att sätta den nationella satsningen på matematik i ett större sammanhang för att bättre förstå det som pågår.

EXEMPEL FRÅN OMFATTANDE REFORMER

USA: SYSTEMATISKT FÖRBÄTTRINGSARBETE

I samband med att resultat från en internationell undersökning presenterades i slutet på 80-talet startade en debatt om undervisningen i matematik som fortfarande pågår i USA. En framstående aktör i debatten är organisationen *National Council of Teachers of Mathematics*, NCTM, ett samfund av matematiklärare och matematikdidaktiker. Deras målsättning är att vara "a public voice of mathematics education, providing vision, leadership and professional development to support teachers in ensuring equitable mathematics learning of the highest quality for all students"⁷. Genom att bland annat utarbeta mål och metoder för undervisning och bedömning i matematik, *Standards*,⁸ vill NCTM bidra till det systematiska förbättringsarbetet. Organisationens idéer om matematikundervisning gillas dock inte av alla aktörer på den pedagogiska arenan (för en mer ingående beskrivning av USA:s "math war" se till exempel Schoenfeld, 2004).

During the 1990s, the teaching of mathematics became the subject of heated controversies known as the math wars. The immediate origins of the conflicts can be traced to the "reform" stimulated by the National Council of Teachers of Mathematics' Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Traditionalists fear that reform-oriented, "standards-based" curricula are superficial and undermine classical mathematical values; reformers claim that such curricula reflect a deeper, richer view of mathematics than the traditional curriculum (Schoenfeld, 2004, s. 253).

Den första upplagan av *Standards* publicerades 1989. Syftet var att ge lärare ett verktyg för att utveckla undervisning och metoder för bedömning. *Standards* grundas i en syn på lärande som en aktiv process snarare än

⁷ Källa: www.nctm.org

⁸ I USA mäts elevers kunskaper i matematik på nationell nivå men det finns (än så länge) inte någon gemensam läroplan för alla stater. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (NCTM, 1989) och dess efterföljare *Principles and Standards for School Mathematics* (2000) kan ses som en (icke obligatorisk) nationell kursplan och föreskrivs i många stater. I den här texten används förkortningen *Standards* för båda dessa dokument.

'minnesträning' och 'färdighetsträning' (Schoenfeld, 2004). Budskapet är att undervisningen ska varieras och att eleverna ska ges möjlighet till:

- appropriate project work;
- group and individual assignments;
- discussion between teacher and students and among students;
- practice on mathematical methods;
- exposition by the teacher. (NCTM, 1989, p. 10)

Standard-baserad⁹ undervisning skiljer sig från 'traditionell' undervisning främst genom att eleverna förväntas vara aktiva i större utsträckning. De ska bland annat kunna utforska matematiska aspekter, arbeta med problemlösning och argumentera för sina lösningar. Behovet av kompetensutveckling av verksamma lärare har motiverats med att lärarrollen förändras i det nya sättet att undervisa (Heck, Banilower, Weiss & Rosenberg, 2008). Utvecklingsarbeten kopplade till *Standards* har haft och har fortfarande ett stort inflytande över utvecklingen av undervisningen i matematik i USA (se till exempel Dossey & Lindqvist, 2002).

I en omfattande studie rapporterar Heck m.fl. (2008) från totalt 88 grupper av utvecklingsprojekt¹⁰. Det övergripande målet för samtliga projekt är att genom kompetensutveckling av grupper av lärare, hela skolor eller skolområden, utveckla undervisningen i naturvetenskap, matematik och teknik. Satsningen vänder sig till alla behöriga lärare, är omfattande (minst 130 timmar kompetensutveckling för varje lärare i projektet) samt syftar till att implementera särskilt utvalda läromedel. Innehållet i programmet består till mer än 40 procent av att lära sig att använda läromedlet, 32 procent till att öka förståelsen för elevers tänkande samt olika pedagogiska strategier samt 20 procent till att stödja eller utveckla en reflekterande praktik. I de flesta fall förväntas lärare arbeta med projektet under tre års tid eller längre. Genom frågeformulär till cirka 18 000 lärare¹¹ analyserades projekten av Heck m.fl. (2008). Lärarna fick besvara frågor som rör deras attityder till

⁹ Standard-based material (ibland reform-based) är begrepp som används för att visa att ett visst material eller läromedel följer riktlinjerna i *The Principles and Standards for School Mathematics*.

¹⁰ Projekten finansierades av National Science Foundation, NSF, mellan åren 1995 och 2002.

¹¹ Svarefrekvensen är mer än 80 %

Standard-baserad undervisning samt hur de uppfattar den egna pedagogiska och innehållsliga kompetensen. I en självvärdering svarade lärarna på frågor om i vilken utsträckning han/hon ägnar sig åt 'traditionell' undervisning respektive undersökande arbetssätt. Lärarna fick även beskriva i vilken utsträckning de försökte skapa en klassrumskultur med fokus på utforskande samt i vilken utsträckning de använde det utvalda läromedlet.

Resultatet av studien visar att lärarnas attityder till *Standard*-baserad undervisning samt uppfattning om pedagogisk och innehållslig kompetens påverkas av i vilken utsträckning läraren deltagit i utvecklingsarbetet. Ju längre tid desto positivare är inverkan på både attityd och säkerhet. Lärare som deltar i högre utsträckning rapporterar oftare att de använder ett undersökande arbetssätt och de associerade läromedlen. Effekten var störst under de första 80 timmarna – efter 160 timmar minskade användningen av läromedlen. En förklaring kan vara att det i projektets inledande skede var stort fokus på att lära lärarna att använda materialet. Under senare delen av projektet inriktades arbetet i högre utsträckning mot att försöka få lärarna att renodla och förbättra sin undervisning (Heck m.fl., 2008).

Heck m.fl. (2008) redovisar en mycket positiv bild när det gäller effekter av projekten:

... the result of this study are encouraging and appear to indicate that content-focused professional development around Standard-based instructional materials, especially when coupled with the support of principals, has positive impacts on participating teachers and their practice. (s.144)

Huruvida projekten har en positiv effekt när det gäller elevernas lärande i matematik framgår inte av studien. Undersökningen begränsas till lärare och deras uppfattningar. När det gäller effekt på elevnivå hänvisar författarna bland annat till Meyer (1998) som genomfört en studie av över 2 000 elever i 40 skolor. Det som undersöks är *Standards* eventuella inverkan på elevers resultat på 'gamla' (traditionella) typer av prov. Meyers slutsats är att elevernas resultat inte försämras utan snarare förbättras. Samtidigt konstaterar han att högpresterande elever gynnas mest av det *Standard*-baserade arbetssättet. Heck m.fl. (2008) menar att högpresterande elever i högre utsträckning har tillgång till den typen av undervisning än lågpresterande och att de också har större utbyte av undervisningen.

Reys, Reys, Lapan och Holliday (2003) gör en jämförande studie av hur *Standard*-baserat material påverkar elevernas lärande. Elever i årskurs åtta från sex skoldistrikt, tre som använt *Standard*-baserat material och tre som använt traditionella läroböcker, ingår i undersökning. Utifrån elevernas resultat på ett allmänt prov drar författarna slutsatsen att elever som undervisats med ett *Standard*-baserat material under mer än två år lyckas bättre på provet än de som använt traditionella läroböcker. De konstaterar samtidigt att det är svårt att avgöra läromedlens inverkan på elevers lärande:

Clearly, other variables, including quality of teaching, contributes to mathematics learning. We have no direct information on the quality of teaching in any of these districts and have made no effort to link quality of instruction to student performance. Our assumption is that considerable variability in teaching existed across all schools (Reys, m.fl., 2003, s. 89).

ENGLAND: NATIONAL LITERACY AND NUMERACY STRATEGIES

National Literacy Strategies, NLS, och *National Numeracy Strategies*, NNS, är tillsammans ett mycket omfattande statligt initiativ för att förbättra undervisningen i språk och matematik i Englands 'primary schools' (skolor för barn mellan 5 och 11 år). Programmet har under projekttiden 1997-2001 haft ett starkt politiskt stöd, även efter regeringsskiftet fortsatte den nya regering arbetet. *Strategierna*¹² skiljer sig från många andra storskaliga satsningar genom att det vilar på vetenskaplig grund¹³. I stort sett alla skolor har berörts av programmet som består av tydliga direktiv, stödmaterial och ekonomiskt stöd. Målet för satsningen var att öka andelen 11-åriga elever som når godkänd nivå på nationella proven i Engelska och Matematik (Earl, Watson, Levin, Leithwood, Fullan & Torrance, 2003).

Huvuddragen i *Strategierna* är en nationellt övergripande plan med infrastruktur, en omfattande ekonomisk investering (särskilt riktad mot regioner och skolor med särskilda behov), ett undervisningsprogram på detaljnivå för varje skolår för elever från 5 till 11 år (en daglig lektion i

¹² I den här texten används *Strategierna* synonymt för Englands satsningar *National Literacy Strategies* och *National Numeracy Strategies*.

¹³ Det pågår dock en omfattande debatt och oenighet råder huruvida vetenskaplighet gäller i alla delar (se till exempel Earl m.fl., 2003).

Engelska och Matematik), kompetensutveckling för lärare, tidigt ingripande och uppföljning av elever som halkar efter, över 300 konsulter som arbetar på lokal nivå i respektive ämne samt viss stöd till 'expertlärare'. Därutöver har lärarutbildningen förändrats i syfte att förbereda de nyutbildade lärarna i att arbeta enligt *Strategierna*.

Stödet har riktat sig till alla nivåer, regionala *Strategi*-ledare, kommunala skolförvaltningar (*Lokal Educational Agency*, LEA), skolledning och lärare. En del av de investerade pengarna har använts för att ta fram läromedel, 23 miljoner nya böcker har delats ut till skolorna. Vid implementeringsfasen hade skolförvaltningarna en nyckelroll. Till deras hjälp fanns konsulter (ämnesexperter) som agerade som förvaltningens förlängda arm i verksamheten. Konsulternas arbetsbörda varierade. I genomsnitt hade de 24 skolor i sitt ansvarsområde per läsår och beräknade kunna ge särskilt stöd (i 4 dagar) i elva skolor och något mindre i övriga skolor under samma tid. Till en början utbildade konsulterna expertlärare vid skolorna som i sin tur skulle fungera som koordinatörer och utbilda kollegor. Allteftersom utökades stödet till fler lärare (Earl m.fl., 2003).

Förutom de statliga utvärderingar som genomförts så har ett oberoende team av forskare från University of Toronto följt projektet under fyra år. Forskningsteamet har arbetat med frågor som: (a) *Är det möjligt att genomföra storskaliga reformer?*, (b) *Är det möjligt att ett initiativ på statlig nivå kan motivera lärare så att de förändrar sin undervisning i enlighet med reformen?*, (c) *Vad krävs för att förändra skolsystemet på nationell nivå?* (d) *Kan storskaliga reformer vara uthålliga och fortsätta utvecklas på ett produktivt sätt?* Under projekttiden har forskningsteamet bidragit med råd och rekommendationer i arbetet med *Strategierna* samt kopplat till internationell forskning (Earl m.fl., 2003).

I slutrapporten skriver Earl m.fl. (2003) att *Strategierna* uppfattas positivt från många håll men också att det inte är helt oproblematiskt. Trots att satsningen kostar en stor summa pengar så blir det inte så mycket när man slår ut det på nästan 20 000 skolor. Det har också varit svårt att utbilda lärarna, utbildningsmodellen har inte gett önskat djup. Den höga tilltron till de nationella proven som ett mätverktyg för framgång ses också som ett problem. Det skapas en spänning mellan skolor som kan leda till att somliga skolor/lärare undervisar för provet istället för att fokusera på helheten.

De regionala konsulterna är i hög grad positiva till satsningen. De menar att *Strategierna* har positiv effekt på skolor och undervisning, rapporterar Earl

m.fl. (2003). Konsulterna anser att satsningen är effektiv när det gäller elevers kunskapsutveckling men de är tveksamma till lärares förmåga att implementera på ett effektivt sätt. Den faktor som begränsar effekterna är lärares brist på djupare förståelse. Efter att de deltagit i utbildningsinsatser går lärarna tillbaka till skolan och genomför aktiviteter i tron att *Strategierna* finns där, menar konsulterna.

De lärare som fått uppdrag att verka som matematikkoordinatorer inom ramen för *Strategierna* har inte en helt okomplicerad arbetsituation (se till exempel Milett & Johnsson, 2000). Vid sin skola ska de vara förändringsagenter i ett arbete som de själva inte varit delaktiga i och kanske inte heller ser fördelarna i. Till sin hjälp har de material och resurser som tagits fram för *Strategierna*. De ska kunna utbilda och observera sina kollegor. De förväntas presentera en sammanställning över vad som gjorts i skolan samt en plan för framtida aktiviteter för den statliga skolinspektionen. Många av de mer kompetenta matematikkoordinatorer har rekryterats till tjänster inom den kommunala skolförvaltningen som matematikkonsulter, vilket har inneburit att de har ersatts vid sin skola av någon som kanske inte är lika engagerad eller har lika hög kompetens och status (Milett & Johnsson, 2000).

Utvärderingar visar att lärare överlag är väldigt positiva till *Strategierna* och att många upplever metoderna som effektivare än andra. Det gäller framförallt i frågor som rör matematikämnet. På frågor om arbetet blivit mer effektivt, stimulerande och engagerade kan man märka skilda uppfattningar, lärarna är inte odelat positiva. Störst skillnad märks i frågor om språkprogrammet, vilket kritiserats för att vara alltför styrt och strikt och hindra lärares kreativitet. *Strategierna* kritiserats också för att inte vara effektiva i arbetet med elever som är omotiverade, svåra att undervisa eller som saknar grundläggande färdigheter för att klara av kunskapsmålen avsedda för deras åldersgrupp. En del lärare uttrycker oro för de elever som har svårigheter och menar att *Strategierna* fungerar bäst för de mer begåvade eleverna (Earl m.fl., 2003; Watson & De Geest, 2005).

Bland lärarna finns det åsikter som spänner mellan två poler, där det i den ena änden finns lärare som är väldigt positiva och inte har några tvivel medan det i andra änden finns lärare som är skeptiska till en eller båda *Strategierna*. Däremellan finns lärare som både såg positiva och negativa effekter. Stora skillnader märks mellan skolorna. Skilda uppfattningar kan härledas till den komplexitet som skolan verkar i med olika förutsättningar när det gäller eleverna, hur stor omfattning som pedagogerna deltagit i

utbildningen och kunnat reflektera över *Strategierna*, ledarskapet i skolan, lärares egna kunskaper, etcetera. Earl m.fl. (2003) ser en risk i att *Strategierna* uppfattas som ineffektiva. Om inte lärare ser bevis på att elever förbättrar sina kunskaper så kommer metoden att ifrågasättas. Det kan leda till att utvecklingsarbetet i matematik och språk helt upphör, menar de.

Trots att *Strategierna* inbegriper såväl påtryckningar som stöd och trots att det finns en problemlösningstrategi inom ramen för programmet så finns det tvivel om det är möjligt att lyfta till nästa nivå. Fullan, Rolheiser, Mascall och Edge (2004) menar att det som hitintills genomförts har hjälpt många lärare men för att nå nästa nivå krävs något annat. Det finns en risk för att det givna materialet används av lärare på ett oreflekterat och mekaniskt sätt, för att ha 'ryggen fri' och för att det är enklare. Fullan m.fl. menar att det lärarna nu behöver är tid för reflektion och möjlighet att tillämpa och befästa det de lärt sig. De tycker att det är hög tid att släppa taget om det statliga initiativet "It is time for schools (principals and teachers) to make the strategies their own, not to become even more government-directed" (s. 12).

MATEMATIKSATSNINGEN I SVERIGE

Det pågår ett omfattande reformarbete som berör skolan i Sverige. Parallellt görs också specifika satsningar där matematiken tillhör ett av de prioriterade ämnena. Satsningen på matematik motiveras av regeringen på följande sätt:

Såväl nationella som internationella utvärderingar gjorda under senare år indikerar att svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap försämrats. Den internationella utvärderingen TIMSS 2007 visar tydligt försämrade resultat jämfört med utvärderingar gjorda åren 1995 och 2003. Regeringen ser allvarligt på situationen. Svensk industris framtida konkurrenskraft är beroende av ungdomar med intresse för och goda kunskaper i matematik, naturvetenskap och teknik. (Ur regeringsuppdrag adresserat till Statens skolverk (U2009/914/G), s. 5)

I dokumentet (daterat 2009-02-19) som ovanstående citat hämtats från ger regeringen Skolverket i uppdrag att:

- genom ett ansökningsförfarande fördela 87 miljoner kronor till utvecklingsprojekt som syftar till att öka kvaliteten i undervisningen;
- ta fram stödmaterial och sprida information;
- analysera och föreslå insatser om hur undervisningen i naturvetenskap och teknik i tidiga åldrar kan stärkas;
- genomföra insatser för att underlätta övergången från gymnasieskolan till den högre utbildningen inom matematik, naturvetenskapligt och tekniskt område;
- fördela medel till teknik- och naturvetenskapscentrum, s.k. Science Centers.

Utöver specifika satsningar så berörs matematiken även av de reformer som är aktuella. För grundskolan handlar det bland annat om en ny kursplan från 2011, att det numera finns mål och nationella prov i årskurs 3 (tidigare enbart i årskurs 5 och 9) och att det ska ges skriftliga omdömen i alla ämnen och i alla årskurser. Kursplanearbete pågår även för gymnasieskolan där extra meritpoäng för matematik redan införts. Regeringen har också beslutat att införa en försöksverksamhet med gymnasial spetsutbildning inom matematik. Tre kommuner startar utbildningar under hösten 2009. En ny myndighet, Skolinspektionen, har tillsats och genomför för närvarande en kvalitetsgranskning av matematikundervisningen som ska slutrapporteras 2009.

Läsa-skriva-räkna-satsningen är ett riktat statsbidrag till kommunerna. Regeringen satsar 900 miljoner under perioden 2008-2010 i syfte att stimulera kommuner och skolor att ”stärka arbetet med elevernas basfärdigheter”¹⁴. Skolverket administrerar och fördelar statsbidraget som är frivilligt. Kommuner som önskar ta del av det måste följa regeringens villkor och måste redovisa hur de använt pengarna. Fokus ligger på tidiga insatser och avser att öka elevernas måluppfyllelse. Bidraget kan användas till personalförstärkningar, kompetenshöjande insatser för lärare som arbetar i verksamheten, andra liknande stöd- och utvecklingsinsatser och införskaffande av läromedel. Det kan också användas till

¹⁴ Källa: <http://www.regeringen.se/sb/d/3708/a/87990> (2009-08-13)

kompetenshöjande insatser i arbetet med individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen.¹⁵

Skolhuvudmän har även möjlighet att söka bidrag för särskilda matematiksatsningar. Skolverket beviljar medel för tre typer av utvecklingsprojekt: metodutveckling, pedagogisk utveckling och fördjupade ämneskunskaper. De sökande avgör själva vilken eller vilka typer av utvecklingsprojekt man vill satsa på. Skolverket kommer att sprida insatserna mellan de tre delarna när pengarna fördelas. Antalet elever som omfattas av ett utvecklingsprojekt sätter ramarna för hur stort bidraget blir. De som beviljas bidrag får 3000 kronor per elev.¹⁶

Matematiken prioriteras även i satsningar på fortbildning för lärare och förskollärare inom ramen för det statliga initiativet *Läraryftet* och *Förskolelyftet* (totalt 2,8 miljarder respektive 600 miljoner). Det innebär att yrkesverksamma, behöriga lärare och förskollärare har möjlighet att läsa kurser på högskolan och samtidigt behålla 80 procent av sin lön. Staten står för utbildningskostnaden och ger ett bidrag till arbetsgivaren som till viss del täcker lärarens löneersättning. Lärare och förskollärare kan söka i ett utbud som Skolverket erbjuder och som upphandlats via ett offertförfarande av högskolorna. ”Den fortbildning som genomförs på uppdrag av Skolverket skall utgå från huvudmännens prioriteringar och önskemål. I övrigt skall Skolverket prioritera fortbildning på områden som visat sig vara särskilt eftersatta” står det i regeringsbeslutet (U2007/3168/S). Fortbildningen för förskollärarna inriktas främst på barns språkliga och matematiska utveckling. Lärare kan även söka i högskolornas ordinarie kursutbud. Under vårterminen 2009 var det 2 137 lärare som sökte till de 2 262 platserna i Skolverkets uppdragsutbildningar, 585 sökte utbildning i matematik vilket var tio fler sökande än platser.¹⁷

Satsningen på matematikutvecklare har pågått sedan 2006. Det är Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM, som tillsammans med Myndigheten för skolutveckling och (efter myndighetens upphörande) Skolverket ansvarar för den satsningen. Stödet till matematikutvecklare har bland annat bestått i att kommunala skolhuvudmän som har matematikutvecklare har kunnat söka medel för utvecklingsprojekt (2006-2009). Kommunerna har också erbjudits fritt deltagande i regionala

¹⁵ Källa: <http://www.skolverket.se/sb/d/2190> (2009-08-13)

¹⁶ Källa: <http://www.skolverket.se/sb/d/2131/a/16089> (2009-08-13)

¹⁷ Källa: www.skolverket.se/sb/d/2639/a/15728 (2009-08-13)

konferenser (anordnade av NCM) och har kostnadsfritt erhållit litteratur i samband med dessa. Hitintills har 269 av landets 290 kommuner, vilket är 93 procent, varit representerade på de åtta konferensomgångar som erbjudits för matematikutvecklare.¹⁸ Därutöver har regionala utvecklingscentrum vid tjugo högskolor tecknat en överenskommelse med Skolverket om särskilt stöd till matematikutvecklare.

Stödet till skolors utvecklingsarbete ges även i form av stödmaterial och intresseskapande material samt genom att sprida information och erfarenheter från tidigare projekt. NCM ska till exempel ta fram forskningsbaserade kunskapsöversikter. Även andra aktörer får statliga bidrag till aktiviteter och produkter i syfte att utbilda, stödja och informera. Några exempel är ett pilotprojekt med webbaserat lärostöd i matematik som utvecklas av utbildningsradion, UR, samt Webbmatta för undervisning i matematik för flerspråkiga elever. Ytterligare exempel är stödet till Luleå tekniska universitet för att ta fram inspirationsmaterial om på vilket sätt lärare i sameskolan har möjligheter att inta ett samiskt perspektiv i utbildningen i matematik. Staten ger även bidrag till ett antal kommuner/gymnasieskolor för att stödja samverkan mellan gymnasieskola och högskola/universitet i projektet Mattebron.

DRIVKRAFTER I PEDAGOGISKA REFORMER

I föregående avsnitt beskrivs satsningar som initierats, finansieras eller ges stöd från staten. Det vi ser är den officiella pedagogiska arenan där olika aktörer har olika utrymmen att påverka i vilken riktning som matematiken går i det pågående reformarbetet. I det här avsnittet presenterar jag en modell¹⁹ som jag sedan använder för att analysera satsningar som berör matematiken. I modellen beskrivs fyra positioner, fyra pedagogiska identiteter, som påverkar eller försöker påverka den pedagogiska arenan med olika fokus, förförståelse och förhållningssätt. I den officiella arenan kan positionerna stå i opposition med varandra men några av dem kan också samverka. Vissa positioner står starka medan andra har svagt inflytande. Aktörer på den officiella pedagogiska arenan är individer, organisationer, nätverk, myndigheter, samfund, företag, etcetera.

¹⁸ Källa: <http://matematikutvecklare.ncm.gu.se/> (2009-08-13)

¹⁹ Modellen bygger på ett arbete som Bernstein påbörjade i boken *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: theory, research and critique* (Bernstein, 2000)

- *Retro-presumtiv* tar sin utgångspunkt i det förgångna och arbetar för att stabilisera och bevara ämne och innehåll. När det gäller utbildning så är resultat på individnivå av mindre vikt. Det finns två inriktningar, fundamentalistisk och elitistisk. Positionen kan vara aktiv i den pedagogiska debatten men sällan dominant.
- *Selektiv presumtiv* formas av det förgångna (men inte av samma förgångna som den *retro-presumtiva* positionen) och försöker skapa framtida identiteter. För att hantera ekonomiska, kulturella och tekniska förändringar väljs något ur det förgångna som ska försvaras för att stabilisera framtiden. Positionen främjar insatser som ger något i utbyte.
- *Differentierad marknad* är autonom i sin position. Den kan anpassa sig till 'kunden', kan möta externa kritiker och kan optimera sin position i förhållande till andra liknande institutioner. Fokus är på kort sikt och på det 'yttre' före det 'inre', på det yrkesmässiga användandet före kunskap.
- *Integrerad terapeutisk* bygger på kommunikativa nätverk och personliga relationer och hanterar begränsade kunskaps- och erfarenhetsområden. Det är ofta en svag position på arenan.

En *Retro-presumtiv* position kännetecknas av en strävan efter att bevara till exempel matematiken eller skolan så som det identifieras i det samfund som aktören verkar i. Individer och resultat är inte det primära – fokus ligger främst på innehåll. Positionen kan ta en aktiv roll i debatten (fundamentalist) eller välja att sluta sig inom sitt samfund (elitist). Matematiker eller pedagoger som känner sig hotade av förändringar av sitt ämne kan tillhöra den här positionen. I nuvarande reformarbete verkar positionen ha en förhållandevis stark ställning. Inriktningen mot basfärdigheter i till exempel *Läsa-skriva-räkna-satsningen* är ett exempel på att utvecklingen av matematiken som skolämne får stå tillbaka till förmån för bevarande. Ytterligare exempel på att den *Retro-presumtiva* positionen har en betydande roll är satsningarna på spetsutbildning och att elever ges extra meritpoäng för ämnet matematik i ansökan till högskolan. Det färdiga resultatet av kursplanarbetet kommer att visa om positionen har en dominerade roll i reformen.

En *Selektiv-presumtiv* position är en identitet som är konstruerad för att kunna hantera kulturella, ekonomiska och tekniska förändringar. Positionen

tar sitt ursprung i en del av det förflutna för att forma framtiden, utan att äventyra ekonomin. I pågående reformarbete är det staten som genom Skolverket och andra aktörer försöker skapa en 'ny' skola. Skolförvaltningar och skolledningar tillhör också denna position. En *Selektiv-presumtiv* position tar dock inte ett helhetsgrepp om en situation. Det handlar inte om en förändrad syn på utbildning och skola utan snarare om att försöka nå ett redan förväntat resultat genom en kombination av stöd och påtryckningar. Resultat mäts nästan uteslutande med hjälp av elevers prestationer på nationella prov och i internationella undersökningar som till exempel TIMSS.

En *Differentierad marknads* position kan bara identifieras om den redan är en aktör på den officiella pedagogiska arenan. Den projiceras fram genom förväntningar, behov och efterfrågan från andra pedagogiska identiteter och kan därför få en relativt stark ställning. Det kan uppstå ett ömsesidigt beroende mellan beslutsfattare och institutioner med denna position. Beslut kan fattas utifrån råd och stöd från aktörer som sedan får i uppdrag att genomföra olika projekt. I pågående reformarbete har till exempel högskolor och resurscentrum en betydande roll. Läromedelsförlag och utbildningsföretag tillhör också den här positionen. De har visserligen inte samma status på den officiella pedagogiska arenan som till exempel högskolorna men i verksamheten kan de ha ett betydande inflytande. Aktörernas livskraft beror på marknaden men då institutionerna är relativt små och autonoma så har de lätt att anpassa sig.

En *Integrerad terapeutisk* position är vanligtvis den svagaste positionen på arenan. Den kännetecknas av att den bygger på kommunikativa nätverk och personliga relationer. Ambitiösa, engagerade och kompetenta lärare kan ha den här positionen. De sätter eleverna i fokus vilket gör att de sällan väljer att i någon större omfattning engagera sig utanför det egna klassrummet. Matematiklärarföreningar som till exempel SmaL tillhör också denna position liksom alla nätverk av matematikutvecklare. Teoretiskt kan de vara starka men förmåga och möjlighet till inflytande på den officiella pedagogiska arenan är begränsad. I pågående reformarbete är positionen representerade på många områden men precis som för *Differentierad marknad* så är det externa identiteter som avgör positionens ställning. Kompetenshöjande insatser som till exempel Lärarlyftet skulle kunna ses som ett sätt att stärka positionen men då urval och innehåll bestäms utanför positionens kontroll så innebär det en oförändrad obalans. Den *Integrerade terapeutiska* positionen skulle eventuellt kunna stärka sin ställning inom

ramen för matematiksatsningen genom de riktade bidragen men även i detta fall ligger makten hos den *Selektiv-presumtiva* positionen, staten.

Satsningen på matematik som nu pågår i Sverige motiveras med elevers försämrade resultat i nationella och internationella undersökning samt ämnets betydelse för nationens utveckling. Elevernas kunskaper 'sjunker', vilket uppfattas som problematiskt då industrins framtid (och därmed Sveriges välfärd) vilar på goda kunskaper i bland annat matematik. Vilken matematik som omfattas är oklart men 'räknefärdighet' lyfts fram som något centralt. Satsningen som sådan kan uppfattas som mångfacetterad och ostrukturerad. Initiativet kommer från centralt håll men stora delar har delegerats ned i verksamheten. Det är en form av decentraliserad centralism (se även Tan, 2007). Verksamhetens autonomi uppmuntras, ansvaret är förskjutet nedåt i hierarkin till skolledare och lärare samtidigt som staten har behållit makten och kontrollen över fördelningen av de ekonomiska förutsättningarna. Staten styr genom att sätta ramar och kriterier, genom inspektioner, redovisningar och provsystem.

Målet för satsningen är att förbättra undervisningen så att eleverna presterar bättre i matematik. Vad det innebär betyder kanske olika för de olika pedagogiska identiteterna. Hur ska det göras? Vilken matematik avses? Vilka prestationer avses? Det finns inget uppenbart samband mellan de olika insatserna eller de aktörer som genomför olika uppdragen. Den *Differentierade marknaden* har en stark ställning – den *Integrerade terapeutiska* positionen är svag. Det som sällan (eller aldrig) hörs i den politiska retoriken och samhällsdebatten är elevernas och lärarnas röster.

Det kan vara både positivt och negativt med mångfald i reformarbetet. Erfarenheter från de utvecklingsarbeten som redovisas ovan och som genomförts i England och USA pekar på några negativa effekter av ett alltför styrt och strukturerat program. Storskaliga reformer av typen 'one-size-fit-all' kan bidra till minskat ansvarskännande och engagemang hos lärarna. Programmen präglas också ofta av läromedlen vilket minskar lärarens frihet och flexibilitet. Det är dessutom svårt att konstruera ett gemensamt program som passar lika bra för alla elevgrupper och även tar hänsyn till elever med särskilda svårigheter. Alltför styrda satsningar kan också bidra till att goda lokala initiativ tappas bort. Det som är risken med ett alltför mångfacetterat program är att programmets delar inte hänger ihop eller till och med motverkar varandra. Ett exempel är satsningen på att ta fram ett inspirationsmaterial för ett samiskt perspektiv i utbildningen i matematik. Det kan ses som ett dilemma att undervisningen dels ska

inrymma ett lokalt perspektiv och dels ge elever förutsättningar för en fortsatt utbildning i matematik.

More generally, the question has to be asked, of how a curriculum can serve the needs of local communities and at the same time not restrict the career opportunities of students that depends on access to formal mathematical school knowledge (Jablonka, 2008, s. 302)

En annan risk med pågående satsning på matematik är att de som berörs, lärare och elever, inte är aktiva i debatten. Goodson (2000) talar om en "crisis of positionality" (s. 8) där interna förändringsagenter får en ny roll. Istället för att som tidigare initiera så 'reagerar' de på förändring. De är inte längre progressiva förändringsagenter utan antar snarare rollen som motsträviga, konservativa respondenter till externt föreslagna förändringar.

Jag ser framförallt tre faror när det gäller pågående satsning på matematik. Det ena är bristen på sammanhang och fokus som kan skapa förvirring hos de inblandade (vart är vi på väg och varför?). Det andra är att elevers resultat på prov får alltför stort utrymme i debatten. Det kan leda till utarmning av undervisningen och ämnet, det som mäts på provet är det som undervisas (se även kapitel 1). Det tredje och kanske viktigaste problemet är att eleverna (och till viss del lärarna) är alltför tysta och osynliga. För att lyckas med satsningen på matematik behöver vi bli bättre på att se skolan och undervisningen ur elevernas perspektiv samt stärka lärarnas autonomi.

SAMMANFATTNING

Matematiken är ett prioriterat ämne och runt om i världen pågår det satsningar för att förbättra matematikundervisningen. Framgång respektive misslyckande mäts vanligtvis med hjälp av nationella prov och tester i internationella undersökningar. I USA har reformarbetet pågått i över ett decennium. Effekterna på matematikundervisningen rapporteras som betydande men om arbetet bidragit till positiva effekter på elevers lärande är mera tveksamt. Somliga elevgrupper kan ha gynnats på bekostnad av andra. I England genomfördes ett omfattande åren 1997-2001. Utvärderingen visar även där på skilda uppfattningar när det gäller effekter på elevers lärande.

Den satsning på matematik som nu genomförs i Sverige skiljer sig på många sätt från dem som genomförts i USA och England. Det är inte lika styrt, framförallt har läromedlen inte lika stark ställning. Det är inte heller

lika strukturerat och organiserat utan består av många fristående insatser. Det som är gemensamt är att förväntningarna från centralt håll är att utvecklingsarbetet ska förbättra elevers resultat. Att använda resultat på prov och tester som det enda mått på framgång kan dock ha negativa effekter. Det kan leda till att undervisningen blir alltför riktat mot att eleverna ska klara provet och att helheten därmed går förlorad.

KAPITEL 3: ERFARENHETER AV UTVECKLINGSARBETET LYFTA MATEMATIKEN

INLEDNING

I det här kapitlet redovisas projektet och erfarenheter av de olika delarna i matematiksatsningen. Kapitlet avslutas med en sammanfattning och rekommendationer. Den här delen av rapporten kan betraktas som projektets slutrapport men texten som helhet syftar till att bidra med kunskap som förhoppningsvis gör att arbetet kan fortsätta och utvecklas även efter projektidens slut.

ORGANISATION

Lyfta matematiken är ett treårigt projekt (2006-2009) som utvecklats i samarbete mellan kommunen och universitetet. I syfte att förankra på alla nivåer har projektet organiserats med personer som kan bidra till att legitimera och/eller utveckla satsningen. Projektet har en styrgrupp bestående av skolledare på tre olika nivåer (skolchef, utvecklingschef och utbildningsledare) samt fackliga företrädare. Lärare och rektorer har genom en referensgrupp varit delaktiga i att utveckla och driva projektet framåt. Samarbetet med universitetet har främjats genom att projektledaren, som är doktor i matematik och lärande, har behållit en del av sin tjänst där.

PILOTUTBILDNINGEN

Utbildning har en hög prioritet i satsningen. Närmare 200 lärare, från förskola till gymnasium, har deltagit i en kurs i syfte att bli matematikpiloter med särskilt ansvar för matematikutveckling i den egna verksamheten. Tanken är att läraren inte ska vara ensam om ansvaret utan att det ska finnas fler matematikpiloter på varje skolområde och att nätverk ska bildas för fortsatt kompetensutveckling. Utbildningen genomförs i samverkan med universitetet och med projektledaren som kursledare. Deltagare som fullföljer kursen får 7,5 högskolepoäng.

Kursen är upplagd så att deltagarna träffas vid fem tillfällen (heldagar) under en termin. I varje kursomgång blandas lärare från förskola till gymnasium. Mellan träffarna läser kursdeltagarna litteratur och arbetar med uppgifter i den egna verksamheten. Uppgifterna är öppna och läraren bestämmer själv, utifrån sin situation och erfarenhet, hur uppgifterna ska

genomföras. Det kan till exempel handla om att pröva olika former av bedömning av kunskap eller arbetsformer som är nya för den individuella läraren. Vid de fysiska träffarna redovisas och diskuteras olika erfarenheter i mindre grupper.

Läraren reflekterar över sina erfarenheter i en loggbok som kursledaren ger individuell respons på. Loggböckerna är ett viktigt inslag i kursen för att de stimulerar till reflektion men också för att de fungerar som en direktlänk mellan kursledare och kursdeltagare. Förutom den viktiga personliga kontakten kan loggböckerna även användas som en kursvärdering vilket ger möjlighet till kontinuerlig utveckling av kursen. I vilken utsträckning som lärare använder sig av loggboken varierar. Här är några utdrag:

Jag har nu blivit mer lyhörd för eleverna och deras sätt att tänka och närma sig matematiken under lektionerna. Funderar mycket över hur jag bäst kan hjälpa och vilka "redskap" jag kan erbjuda eleven. Jag har börjat reflektera mer över hur olika en och samma elev kan prestera på ett vanligt mattepass i matteboken jämfört med en praktisk gruppuppgift. Att olika elever kommer till sin rätt beroende på hur man väljer att jobba. Och att andra kursmedlemmar håller med om att det inte alltid är den elev som man kanske i första hand tänker på, som blir den som löser t.ex. ett rikt matteproblem. Att den elev som i matteboken ligger långt fram inte självklart behöver vara den som snabbt löser och förstår ett praktiskt matteproblem i grupp. (lärare i grundskolan)

Vid lunchen en dag satt jag bredvid en 5-årig pojke, vi åt köttbullar och mos. Jag frågade hur många köttbullar har du? Sex stycken, svarade pojken. Hur kan du göra för att det ska bli flera? Pojken funderar en stund och delar en köttbulle och säger nu blev det sju. Jag frågar hur många blir det om du delar alla dina köttbullar. Pojken delar och räknar tolv stycken. Ja säger: ja det blir tolv. Varav jag frågar: var det matematik det du gjorde nu? Nej, svarar pojken. Då undrar jag: vad är matematik? Pojken svarar: det räknar man i bok. Jag förklarar att det var matematik han gjorde. Pojken äter snabbt upp köttbullarna och tar tre nya och delar och räknar dem. Sen frågar han: gjorde jag matematik nu? Ja, svarar jag. Då säger

pojken: det ska jag berätta för min storasyster. Matematik är inte svårt, man delar köttbullar och räknar dem. (lärare i förskolan)

I slutet av kursen formulerar deltagarna en utvecklingsplan där de didaktiska frågorna *vad, hur* och *varför* är i fokus. Syftet är att de ska kunna beskriva en plan för hur de ska utveckla sitt arbete för att främja barnens/elevernas lärande i matematik. I utvecklingsplanen ska deltagarna, utifrån nationella styrdokumentet samt relevant matematikdidaktisk forskning, redogöra för något specifikt område som de har för avsikt att fortsätta fördjupa sig inom. Deltagarna uppmanas att visa sin utvecklingsplan för kollegor och rektor. Utvecklingsplanen bör förankras i arbetslaget men ska vara individuell med tydliga ansvarsområden. Den kan till exempel handla om att bygga nätverk av pedagoger för fortsatt stöd och stimulans i utvecklingsarbetet men den kan också handla om ett förändrat arbetssätt, till exempel med hjälp av laborativt material, 'rika matematiska problem', datorer eller matematikverkstad. Varje deltagare utgår från sina egna behov och förutsättningar i sin verksamhet och får gärna bygga på redan pågående utvecklingsarbeten. Planen är konkret och möjlig att genomföra men kan även ha inslag av 'vision'. Utvecklingsplanen, som omfattar cirka 2-4 A4-sidor, innehåller en beskrivning av bakgrund, syfte och mål samt hur arbetet ska genomföras. Följande utdrag ur några utvecklingsplaner får tjäna som exempel:

Mål: I bygghallen har barnen möjlighet att utveckla sin fantasi och konstruera, enskilt eller tillsammans med andra. Öva samspelet öga- handkoordination och stimulera sina matematiska kunskaper som bredd, höjd och längd samt färg och form. Barnens begreppsbildning tränas under leken.

Tillvägagångssätt: I bygghallen finns olika byggmaterial som LEGO SOFT (stor lego), mjuka byggklossar och nabbplattor för indianpärlor. Barnen kan leka fritt och konstruera utifrån sin egen fantasi. Leken kan även vara styrd från pedagoger som ger barnen olika utmaningar som exempelvis innefattar begreppsbildning. När barnen bygger tillsammans får de social träning genom att de samsas om klossar, vänta på sin tur osv. De yngsta barnen kan konstruera modeller i naturlig storlek med byggklossarna, vilket inbjuder till att de kan mäta och jämföra

med sin egen kropp. När barnen bygger med indianpärlor kan de använda sin fantasi eller bygga efter färdiga motiv. (lärare i förskola)

Syfte och mål: Avsikten med vår utvecklingsplan är att underlätta övergången för elever från gymnasium till universitetsstudier. Vi vill även göra matematiklärare vid gymnasiet och universitetet medvetna om de problem som finns vid övergången.

Genomförande: Lärare från gymnasiet och universitetet träffas regelbundet för att bygga upp ett nätverk där problematiken kan diskuteras. Under vt 07 kommer en del av MaF-kursen att genomföras i samarbete med Luleå tekniska universitet. Det är viktigt att detta inte är en engångsföreteelse. På längre sikt är vår målsättning att även MaC och D kan ske i samverkan med universitetet. (lärare i gymnasium)

Utvecklingsplanen som ovanstående citat är hämtat ur skrevs av några gymnasielärare som deltog i den första omgången av pilotutbildningen hösten 2006. Samarbetet mellan gymnasiet och universitetet har sedan dess både breddats och fördjupats och engagerar numera ett nätverk av gymnasie- och universitetslärare. Det har varit en stark bidragande faktor till att Luleå kommun ansökte om och sedan beviljades en av de riksrekryterande spetsutbildningarna i matematik som startar under hösten 2009.

ERFARENHETER OCH REFLEKTIONER RÖRANDE PILOTUTBILDNINGEN

I pilotutbildningen ingår moment som syftar till att stärka lärarnas matematikdidaktiska kompetens men också att ge en bredare och djupare bild av vad matematik är. Det är dock viktigt att komma ihåg att utbildningen endast omfattar 7,5 högskolepoäng. Kursen ska ses som en 'katalysator' för fortsatt kompetensutveckling. Då deltagarna har mycket varierande förkunskaper är det svårt att tillgodose behovet av fördjupad matematisk kompetens som många lärare har. Det gäller särskilt de som arbetar i förskolan och de som utbildat sig med inriktning mot ämnena svenska och samhällsvetenskap. Kompletterande utbildningar i matematik bör därför genomföras för dessa grupper.

En av framgångsfaktorerna med pilotutbildningen är att utbildning och utvecklingsarbete sker parallellt. De som deltar i utbildningen har stimulerats till att pröva idéer direkt i verksamheten. Utvecklingsplanen som examinationsform har en särskild betydelse. Ett vanligt sätt att avsluta liknande högskoleutbildningar är att låta deltagaren skriva en rapport om vad de lärt sig under kursen. Syftet med utvecklingsplanen är att arbetet ska vara framåtsyftande, för att markera att ett deltagande i en kurs är början och inte slutet på något.

En annan framgångsfaktor är hur utbildningen är organiserad. Deltagare kan grupperas så att de möter kollegor som jobbar med barn i samma åldersgrupp eller i samma skolområde. De kan också mötas i grupper med pedagoger från förskola till gymnasium. Tanken med den här organisationen är att skapa nätverk med kollegor som kan stötta varandra i att utveckla matematiken efter avslutad utbildning samt att ge pedagogerna en större förståelse för varandras verksamheter.

Ytterligare en framgångsfaktor är variation när det gäller arbetsformer. Vid de fysiska träffarna är tid för samtal en viktig del. Samtal sker i gruppdiskussionerna men också i samlad grupp i föreläsningarna. Mellan träffarna arbetar deltagarna med bestämda uppgifter, auskulterar, skriver loggbok och läser relevant forskning. Loggboken har haft särskild betydelse för deltagarna men också för mig som kursledare genom att jag haft möjlighet att läsa och ge feedback. Loggboken har också fungerat som ett sätt att tillvarata deltagarnas intresse när det gäller utbildningens innehåll.

Varje kursomgång har avslutats med en kursvärdering. Responsen är mycket positiv. Deltagarna är mycket nöjda med såväl innehåll som upplägg. Att skriva loggbok är nytt för många deltagare men har visat sig vara ett viktigt verktyg i kursen. Blandningen mellan föreläsningar och gruppdiskussioner uppskattas också. Det som många lyfter fram som särskilt värdefullt i kursen är möjligheten att ta del av varandras erfarenheter, både i gruppdiskussioner men också via auskultationer. Den negativa kritik som framförs av ett fåtal lärare rör blandningen av lärare från förskola till gymnasium. Dessa lärare önskar ett mer riktat innehåll och avgränsade grupper.

För att följa upp arbetet efter avslutad kurs genomförde jag två enkätundersökningar. Den första genomfördes under senhösten 2007. De lärare som deltog i första kursomgången fick besvara frågor om hur de

upplevde att pilotutbildningen påverkat den egna verksamheten²⁰. Resultatet från enkäten visar att pilotutbildningen bidragit till att utvecklingsarbeten påbörjats och att redan pågående projekt fått förnyad kraft. Efter avslutad utbildning har många deltagare fortsatt med att läsa artiklar och skriva loggbok. Många uppger att de har förändrat sitt sätt att arbeta i matematik. Det handlar bland annat om att eleverna arbetar mer i grupp, läroboken har blivit mindre styrande och inslag av problemlösning vanligare. Fler och nya verktyg för att bedöma kunskap används, till exempel bedömningsmatriser. Effekter av ett förändrat arbetssätt har också observerats hos eleverna. Många lärare upplever att elevernas intresse för och kunskap i matematik har ökat. Utvecklingsplanen är ett levande dokument för många. Matematikpiloterna har också varit aktiva när det gäller att sprida information till föräldrar och kollegor samt arrangera och delta i aktiviteter för att öka kunskaper kring matematik och lärande i matematik.

Den andra lärarenkäten genomfördes i början av 2009 och vände sig till samtliga lärare som deltagit i utbildningen, från ht 2006 till och med vt 2008.²¹ Även i denna undersökning var lärarna mycket positiva till pilotutbildningen och rapporterade goda effekter av satsningen. Nästan samtliga (90 procent) tyckte att de genomfört förändringar i sin matematikundervisning. Närmare en fjärdedel upplevde att de gjort stora förändringar. Några kommenterar frågeställningen i enkäten och menar att de arbetade på ett utvecklande sätt redan innan pilotutbildningen och att de därför inte upplevde att de behövde göra några förändringar.

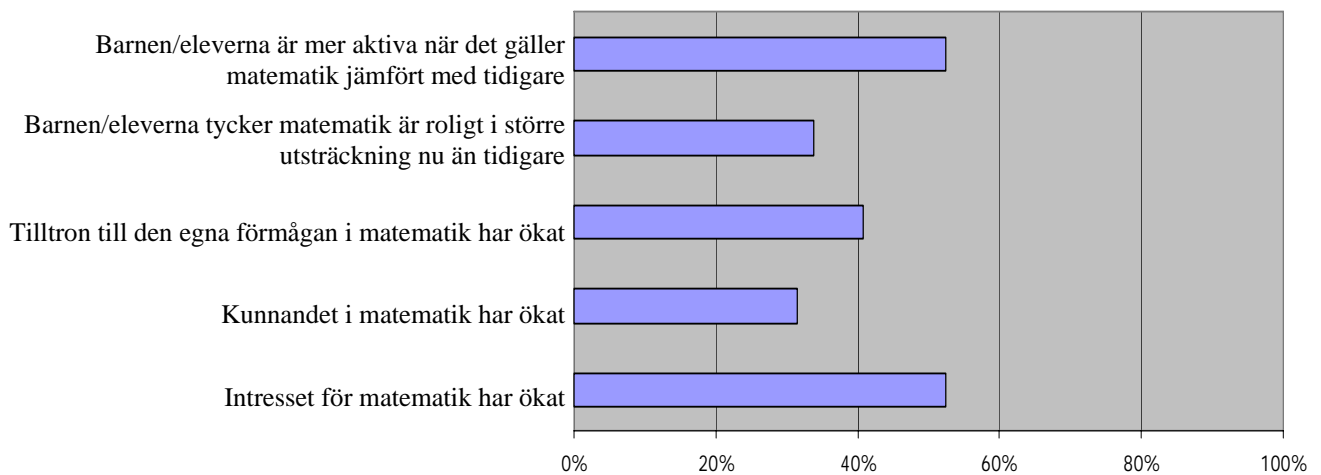
På frågan om vilka förändringar som genomförts så visar resultatet att lärarna utvecklat undervisningen utifrån flera aspekter. Ett område som nästan samtliga (över 80 procent av lärarna) rapporterar att de förändrat är 'typ av uppgifter som eleverna arbetar med'. Därutöver rapporteras förändringar i hur eleverna organiseras (37 procent), hur läroböckerna

²⁰ Tyvärr var svarsfrekvensen väldigt låg – endast 20 av 46 svarade. Det kan delvis bero på att enkäten var webbaserad men det kan också bero på den omfattande omorganisationen som medfört att ett flertal matematikpiloter blivit uppsagda från sitt arbete i kommunen eller bytt arbetsplats.

²¹ 150 lärare fick möjligheten att besvara enkäten som var webbaserad, 86 svarade (svarsfrekvens 57 procent).

används (33 procent), elevinflytande (22 procent) och föräldramedverkan (13 procent).

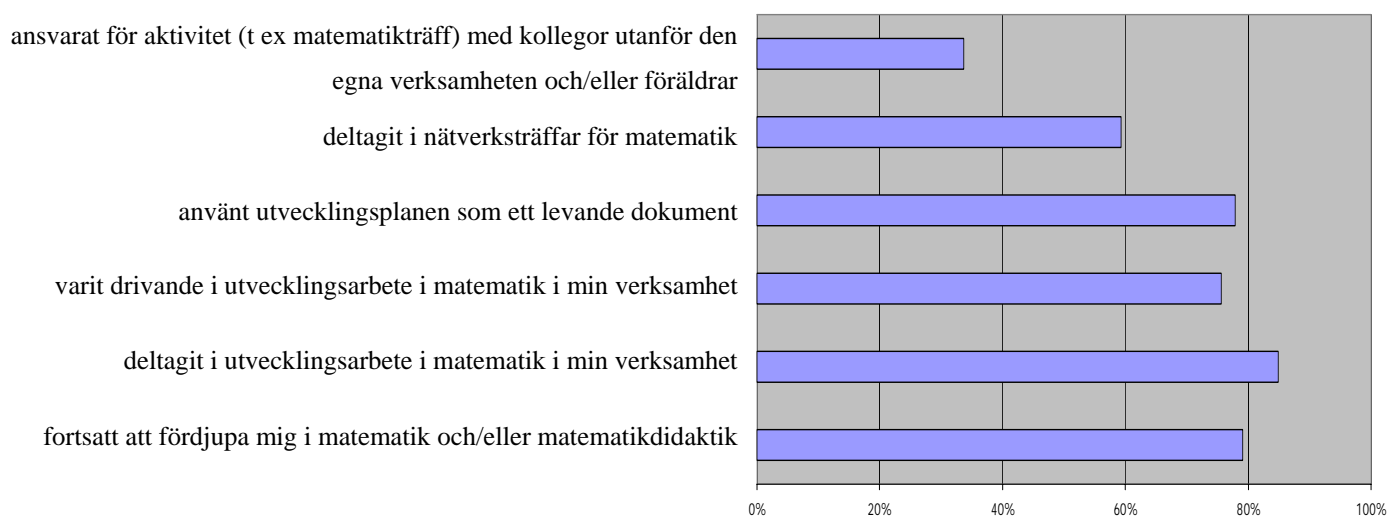
Effekter av ett förändrat arbetssätt har också uppmärksammas hos eleverna. Lite mer än hälften av lärarna rapporterar att barnen/eleverna är mer aktiva och att intresset för matematik har ökat. I nedanstående diagram, figur 1, redovisas svarsfrekvensen för de olika aspekterna.



Figur 1: Matematikpiloternas upplevelser av effekter av ett förändrat arbetssätt (fler än ett svarsalternativ är möjligt)

En grundläggande tanke med pilotutbildningen är att lärarna ska få ökad kompetens när det gäller att utveckla den egna undervisningen. De förväntas även kunna ta ett särskilt ansvar för att utveckla matematiken i den egna verksamheten, i förskolan, grundskolan, särskolan eller på gymnasiet. Resultatet av enkätundersökningen visar att många lärare, även en tid efter avslutad utbildning, är aktiva och drivande (se nedanstående diagram, figur 2). Det ser jag som en indikation på att många har tar tagit på sig en roll som lokal matematikutvecklare i sin verksamhet.

Figur 2: Efter avslutad utbildning har jag ... (instämmer helt eller delvis)

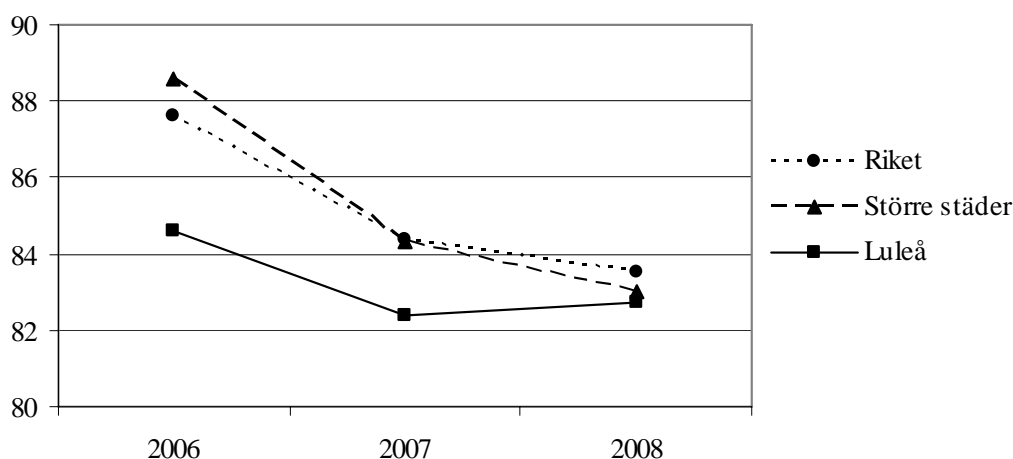


Rektorens och skolledningens roller är viktiga att uppmärksamma. Rektor har en särskild roll när det gäller matematikpilotens förutsättningar för att lyckas med sitt arbete med att utveckla verksamheten. Det handlar om både reella (till exempel tid och material) som pedagogiska förutsättningar (till exempel status och legitimitet). För att möta matematikpiloternas behov är det viktigt att rektor blir medveten om syfte, mål och innehåll i utbildningen. Information har getts vid ett antal rektorskonferenser. Därutöver har rektorerna kunnat ta del av den kortfattade rapport, med en sammanfattning om innehåll i respektive träff, som skickats via e-post efter varje kurstillfälle i pilotutbildningen. Det har varit mycket uppskattat av många rektorer.

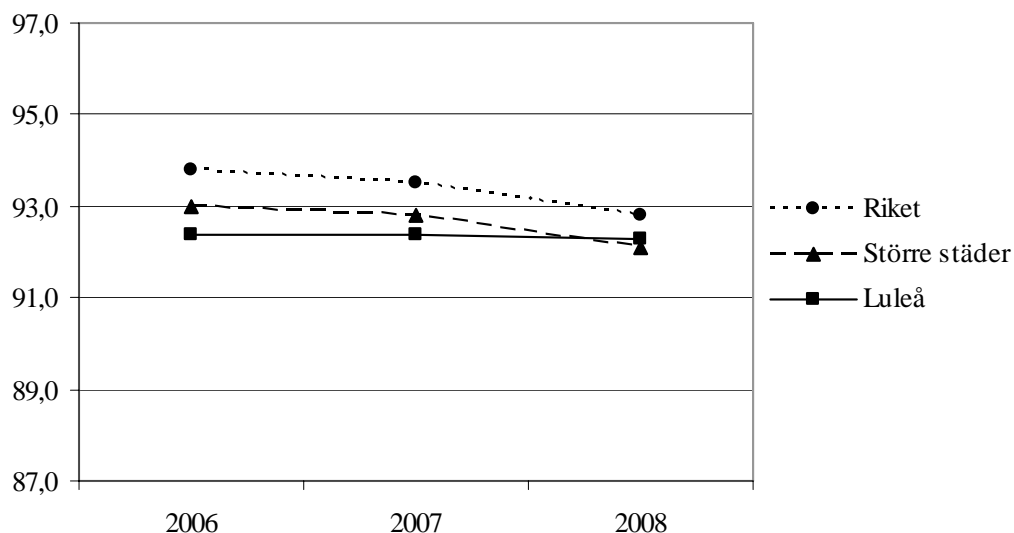
I samband med rektorskonferensen i januari 2008 fick rektorerna möjlighet att besvara ett frågeformulär. En sammanställning visar att de flesta rektorer (41 av 45) har valt att låta någon eller några i sin personal delta i pilotutbildningen. De flesta anger att anmälan skett på rektors initiativ (27 rektorer) men många har kryssat att det skedde på både lärarens och rektors initiativ (11 rektorer). Det är ungefär lika många rektorer som har 1-2 piloter (20 rektorer) som har 3 eller fler (18 rektorer). Några svarar att de haft fler lärare som deltagit men att de på grund av den omfattande omorganisationen förlorat några. Mer än hälften har någon i sin verksamhet med särskilt ansvar för matematiken och den ansvarige har vanligtvis högskoleutbildning i matematik.

På frågan *Vilken roll har din/dina mattepiloter i utvecklingsarbetet på din enhet?* ger rektorerna varierande svar. Piloterna fungerar främst som stöd för rektor, spjutspets på skolan och inspiratör. När det gäller fortsatt kompetensutveckling menar de flesta att pilotutbildningen bör fortsätta och att det är viktigt att stödja befintliga nätverk. Några få rektorer lyfter fram önskemål om utbildning i matematik.

Har *Lyfta matematiken* någon effekt på elevers resultat? De mätverktyg som används för att utvärdera hur väl eleverna klarar utbildningen är nationella prov och betyg. För läsåret 2007/08 är det 900 elever som registrerats för betyg. Om mellan 7 och 8 procent av eleverna inte når målet för att få betyg i matematik så innebär det att matematiken (eventuellt tillsammans med svenska och/eller engelska) svarar för att ungefär sjuttio elever inte är direkt behöriga till ett nationellt program på gymnasiet. En förändring med någon procentenhet ger egentligen inte så stor effekt om man ser det i ett kommunalt perspektiv, det handlar om ett fåtal elever, men i ett elevperspektiv kan det ha stor betydelse för de elever som hamnar 'på rätt sida'. I de två nedanstående diagrammen visas statistik för åren 2006-2008 när det gäller nationella prov respektive betyg i årskurs 9. I en jämförelse mellan Luleå kommun (ej friskolor), större städer och riket som helhet ser vi för 2008 en svagt uppåtgående trend för eleverna i Luleå kommun och en fortsatt neråtgående trend för de övriga när det gäller resultat på nationella proven (se figur 3). Andelen elever som når målen för betyg ligger på samma nivå som tidigare i Luleå kommun men för större städer och riket som helhet ser vi en svag nedgång (se figur 4).



Figur 3: Andelen elever (%) som uppnådde målen för provbetyg i matematik.



Figur 4: Andelen elever (%) som uppnådde målen för slutbetyg i matematik i årskurs 9.

RIKTADE INSATSER

Inom projektet Lyfta matematiken har projektledaren också uppdraget att ge särskilt stöd till två utvalda skolområden²². Elevernas resultat på nationella proven år 9 har i dessa skolområden under flera år i följd varit betydligt sämre än för landet i genomsnitt och en alltför stor andel av eleverna lämnar grundskolan utan slutbetyg i matematik. Stödet har bestått i att ta fram en nulägesanalys och få igång pedagogiska samtal för att stimulera utvecklingsarbete.

Under våren 2007 påbörjades ett samarbete mellan projektledaren och lärare och rektorer på det ena skolområdet. Områdets högstadieskola är den skola i kommunen som har högst andel elever med utländsk bakgrund²³. Efter några inledande möten genomfördes en nulägesanalys för att ge underlag för diskussioner om hur utvecklingsarbetet kan drivas. Nulägesanalysen baserades på resultat på nationella prov samt betyg i år 9, elevenkät, lärarenkät och elevintervjuer. I lärarenkäten presenteras diagram

²² En mer omfattande beskrivning av de riktade insatserna finns i rapporten Lyfta matematiken – från förskola till gymnasium, projektrapport 2.

²³ 14 procent av eleverna är födda utomlands och 6 procent av eleverna är födda i Sverige med båda föräldrarna födda utomlands

över elevernas resultat under en treårsperiod (2004-2006)²⁴. Flickor och pojkar redovisas separat liksom resultat på nationella prov respektive slutbetyg. Resultaten på nationella proven i svenska och engelska visar att fler når målen i dessa ämnen i förhållande till matematik. I de ämnena ligger skolan på ungefär samma nivå som för genomsnittet i Sverige. Det som är specifikt för skolområdet är att flickor presterar sämre än pojkar, på nationell nivå går det omvänt något bättre för flickor.

Utifrån de diagram som presenterades (tillsammans med en beskrivande text) fick lärarna ta ställning till tre frågor:

- 1) *Efter att ha sett vad statistiken visar – hur tänker du kring skolans resultat när det gäller elever som inte når målen i matematik? Vilka orsaker tror du ligger bakom dessa siffror? Skriv fritt om dina tankar kring detta.*
- 2) *Tror du att det är möjligt att förändra situationen så att fler elever når målen i matematik på skolområdet? Om du svarade NEJ – kan du motivera varför du inte tror att det är möjligt?*
- 3) *Om du svarade ja på fråga 2 – vilka åtgärder tror du är mest effektiva? Rangordna från 1-13 där 1 har högsta prioritet enligt din uppfattning.*

Lärarna ombads att beskriva möjliga orsaker på ett öppet och ärligt sätt. Syftet var att försöka identifiera vilka uppfattningar och föreställningar som finns bland lärarna och sedan jobba utifrån det. I fråga 3 fick de ta ställning till 13 olika åtgärder, som till exempel *färre elever i varje grupp, mer resurser i form av speciallärare, och mer tid för planering och förberedelser av undervisning*. Totalt 47 lärare besvarade enkäten, svaren visade på både gemensamma och skilda uppfattningar.

Vid en gemensam kompetensutvecklingsdag i slutet av oktober 2007 redovisades nulägesanalysen för alla lärare på området (inklusive några utvalda förskollärare). Efter genomgången samlades lärarna i grupper för att diskutera matematikutveckling utifrån olika frågeställning. I var och en av de tio grupperna fanns en samtalsledare med ansvar för att leda diskussionen och ta vara på deltagarnas synpunkter. I ett uppföljande möte fick samtalsledarna möjlighet att rapportera och diskutera sina upplevelser

²⁴ Se figur 5 på sidan 55

av dagen. Samtliga beskrev gruppdiskussionerna som mycket givande och att det var en positiv atmosfär där många idéer lyftes fram.

På rektorernas initiativ startades ett nätverk med lärare på skolområdet under hösten 2008. Utifrån önskemål från nätverkets deltagare beställdes gemensam litteratur, alla deltagare fick varsitt exemplar av boken *Hur många prickar har en gepard?* (Bergius & Emanuelsson, 2008). Vid de två första träffarna deltog projektledaren, därefter fortsatte arbetet utan särskilt stöd. Under hösten 2008 påbörjades även arbetet i det andra skolområdet. Där genomfördes en liknande nulägesanalys med elevresultat och lärarenkät. Under några dagar i oktober redovisades resultatet av lärarenkäten i mindre grupper av lärare och områdets rektorer. I samband med det startades en studiecirkel med en grupp av lärare. Deltagarna fick varsitt exemplar av boken *Förstå och använd tal* (McIntosh, 2008).

ERFARENHETER OCH REFLEKTIONER RÖRANDE DE RIKTADE INSATSERNA

Efter några månader av arbete med pilotutbildningen fick jag som projektledare en uppmaning från skolledningen. Jag skulle ta mig an två skolområden utifrån att de hade en relativt stor andel elever som inte fick slutbetyg i matematik. Det var en inte helt okomplicerad uppgift. Målet var tydligt – resultaten skulle förbättras. Vägen mot målet var dock inte lika tydligt. Lite trevande började jag söka kontakt med det ena områdets rektorer och lärare.

Conelly och Clandinin (1998) menar att vi kan se på verksamheten i skolan som en 'parad'. De som går med i paraden har olika berättelser om sin skola som vävs samman och gör att paraden rör sig i olika riktningar. Istället för att stoppa paraden i syfte att försöka implementera förändringar bör vi gå med i paraden tillsammans med deltagarna. Vi bör lyssna och försöka ta reda på vilka reformer som är möjliga och som passar in. Då jag påbörjade arbetet med de riktade insatserna så hade jag ingen aning om hur jag skulle ta mig an uppgiften. Jag hade dock en känsla av att det inte skulle vara möjligt att stoppa 'paraden'. Min strategi var att få dem att berätta om deras skola.

Genom lärarenkäten kunde jag samla in lärarnas berättelser. Många handlar om de problem som finns på bostadsområdet. En stor andel av eleverna har utländsk bakgrund, vilket gör att språkliga orsaker ses som en möjlig orsak till svårigheter att nå målen i matematik. Elevers brist på motivation är en annan. Föräldrarnas situation anges också som orsak till elevers resultat. En relativt hög andel av eleverna har lågutbildade föräldrar. Det som

framträder genom lärarenkäten tolkar jag som en bild av ett problemområde. Det är också den bild som vanligtvis framställs i massmedia när området nämns. Lärarnas tankar om möjliga orsaker handlar dock inte bara om bakgrund och hemmiljö. Många har synpunkter på själva undervisningen, att den till exempel är alltför läroboksstyrd. Några menar att det handlar om skolans ansvar att ge eleverna trygghet och lust att lära.

Min absoluta övertygelse är att motivation slår klass och att lärarna och undervisningen bör förändras. Skolan bör i högre grad följa samhällsutvecklingen. Ser inte barnen/ungdomarna nytta och mening med kunskaperna tar de inte till sig dem.
(kommentar i lärarenkäten)

I enkäten fick lärarna även besvara frågan som handlade om möjliga åtgärder. De tretton åtgärder som jag föreslår i lärarenkät rangordnades enligt följande:

1. Färre elever i varje grupp
2. Lärarna behöver mer kunskap om hur eleverna lär sig matematik
3. Mer resurser i form av speciallärare
4. Lärarna behöver mer kunskap i ämnet matematik
5. Större engagemang hos föräldrarna
6. Bättre samverkan mellan lärare
7. Bättre förkunskaper hos eleverna
8. Mer lektionstid för matematik
9. Bättre läromedel
10. Mer tid för förberedelse och planering av lektioner
11. Eleverna måste arbeta hårdare
12. Läxhjälp för eleverna
13. Bättre lokaler

En tolkning av rangordningen är att lärarna själva ser sig som den främsta resursen i utvecklingsarbetet, vilket är väldigt positivt. Med tanke på att många uppmärksammade elevernas dåliga motivation som orsak så hade åtgärden *Eleverna måste arbeta hårdare* kunnat hamna på en högre plats.

Det skolområde som jag först inriktade arbetet på befinner sig i ett tätbebyggt bostadsområde. Det andra skolområdet ligger på landsbygden. Trots att det inte finns några uppenbara likheter mellan de två bostadsområden så gav enkätundersökningen i det andra skolområdet ett resultat som liknade ovanstående. Det är samma tänkbara åtgärder som hamnar högst i rangordningen (plats 1-4). Det är också samma tänkbara åtgärder som hamnar längst ned i rangordningen (plats 11-13).

Den bild som framträder i beskrivningen av möjliga orsaker skiljer sig något mellan skolområdena men det finns också likheter. I båda enkätundersökningar läggs ett betydande ansvar på skolmiljön men också ett stort ansvar på eleverna och deras hemmiljö. I det andra skolområdet handlar det inte om utländsk bakgrund utan snarare föräldrars låga utbildning. Någon beskriver området som 'bondesamhälle' och att pojkarnas målsättning (det är framförallt pojkar som har svårigheter i att nå målen) är att köra traktor och sköta gården. Några lärare uppfattar att skolan har låg prioritet, att eleverna inte ser utbildningen som viktig för deras framtid.

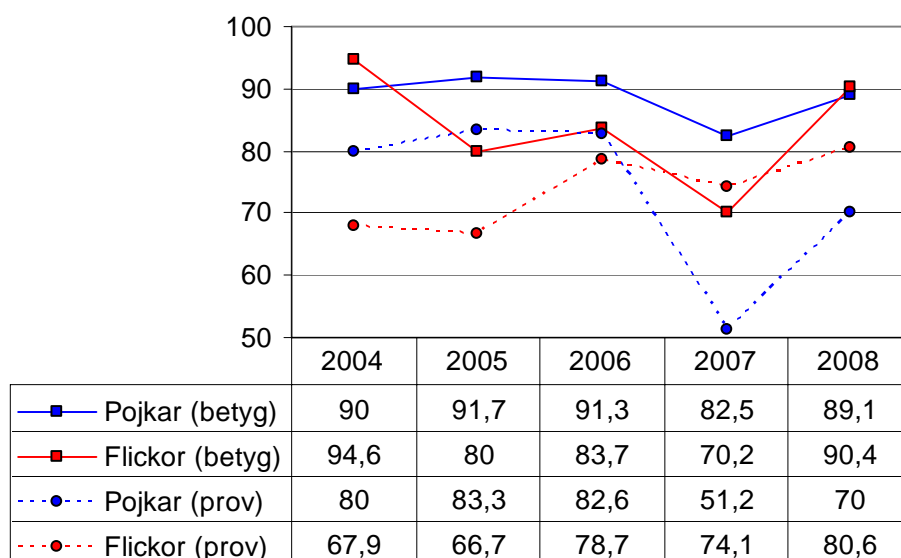
Den här typen av kommentarer speglar långt ifrån alla lärares syn på elevernas och skolans roll i samhället. Jag vill ändå rikta särskild uppmärksamhet till dessa. Vid många undersökningar, inte minst de som genomförs på uppdrag från centralt håll (se till exempel Skolverket, 1996; 2005), ligger fokus på elevgrupper som inte når målen. Eleverna identifieras utifrån bakgrund, kön och föräldrars utbildning. Samband mellan olika faktorer och elevers resultat ger en modell som visar att:

- Ju högre utbildningsnivå elevernas föräldrar har, desto större är sannolikheten att den genomsnittliga betygsnivån på skolan är hög
- Ju större andel pojkar skolan har, desto större är sannolikheten för en lägre betygsnivå på skolan
- Ju större andel elever skolan har som är födda utomlands, desto oftare innebär detta att möjligheterna att nå en hög betygsnivå på skolan minskar

I den statistiska modellen förklarar bakgrundsfaktorerna cirka 40 procent av variationen i betygsvärden. 60 procent av variationen beror på andra faktorer. Undersökningar som fokuserar på hur det går för till exempel *pojkar* eller *elever med utländsk bakgrund* ser sociala förutsättningar (nationalitet, språk, social bakgrund och föräldrars utbildningsbakgrund) som oberoende variabler. Ett alternativt perspektiv är betrakta uppkomsten

av skillnader i elevers prestationer som en social konstruktion i den miljö som klassrummet utgör, alltså oberoende av elevernas förutsättningar. Matematisk aktivitet samt interaktionen mellan eleverna och mellan lärare och elever blir då betydelsefulla faktorer (se till exempel Knipping, Reid, Gellert & Jablonka, 2008; Jablonka, Gellert, Knipping & Reid, 2008). Rapporter om specifika elevgruppers svårigheter kan ha både positiva och negativa effekter. En negativ effekt är risken för att förväntningar bygger på 'fördomar' och inte på en professionell bedömning av enskilda elever. Jag menar att den bild som ofta framträder i media när det gäller elever som har svårigheter att nå målen kan vara en bidragande orsak till att det finns låga förväntningar på eleverna i just de här två skolområdena.

Avslutningsvis vill jag presentera elevresultat på nationella prov och betyg under den senaste femårsperioden från en skola i området där jag först riktade mitt arbete mot. Diagrammet (figur 5) visar andelen elever som når målen för minst Godkänd i ämnet matematik i skolår 9. Efter ett oroväckande svagt resultat 2007 ser vi en positiv uppåtgående trend för 2008. Statistik av den här arten bör dock tolkas med försiktighet. Det handlar om en liten grupp elever (lite mindre än 100 per år) som deltar i undersökningen, det är inte samma elever som bedöms och bedömningen sker av olika lärare varje år.



Figur 5: Andelen elever som uppnår målen i matematik i en av de utvalda skolorna

Det jag upplevde i båda dessa skolområden är att det finns underliggande problem som egentligen inte har så mycket med matematik att göra. Det finns ett behov av att ta ett större grepp om den totala lärmiljön. Skolorna behöver fortsatt stöd i utvecklingsarbetet men också arbetsro. Besparingar som genomförs inom skolan i form av uppsägningar av lärare och lokaler kan tyvärr ha en negativ inverkan på det påbörjade utvecklingsarbetet. Värdet av de riktade insatserna inom ramen för *Lyfta matematiken* är svårt att bedöma. Mycket arbete återstår innan 'paraden' finner en väg som leder till bättre förutsättningar för eleverna. Det som dock gör att jag ser positivt på skolornas förutsättningar att lyckas med utvecklingsarbetet är att det finns en stark vilja hos lärarna och ett gott ledarskap.

ÖVRIGA INSATSER

Utöver de satsningar som genomförts i form av pilotutbildning och riktade insatser så har projektledaren även fungerat som kommunens matematikutvecklare. Det har bland annat inneburit ett aktivt arbete för att inspirera och informera skolpolitiker, skolledare, lärare, föräldrar, media och andra kommuners matematikutvecklare. Projektledaren har även deltagit i arbetet med att implementera målen i år 3. På uppdrag av regionalt utvecklingscentrum, RUC, vid Luleå tekniska universitet, har hon också arbetat för att stödja kommuner och skolor i Norrbotten i arbetet med att utveckla matematikundervisningen.

Genom ett ansökningsförfarande har det varit möjligt att söka bidrag för utvecklingsinsatser via Myndigheten för skolutveckling, MSU. I konkurrens med 300 ansökningar från landets kommuner var Luleå kommun särskilt framgångsrik under 2007. Tre av de trettiofyra projekt som fick medel och sammanlagt 658 000 kronor av de 5 miljoner som delades ut gick till Luleå. Måttsunds förskola fick 228 000 kr och Porsöskolan fick 50 000. Båda enheterna har lärare som deltagit i pilotutbildningen och lärarnas utvecklingsplan har legat till grund för ansökningarna. Det tredje projektet som fick stöd är den del inom *Lyfta matematiken* som handlar om att ge särskilt stöd till utvalda skolområden. Bidraget från MSU uppgick till 380 000 kronor. Under 2009 fördelas 87 miljoner av Skolverket, även detta genom ett ansökningsförfarande. Luleå kommun beviljades nästan 1,5 miljoner kronor för två olika utvecklingsarbeten: 144 500 kr för en satsning på laborativ matematik med interaktiv språkanvändning på modersmål och svenska samt 1,32 miljoner kronor för att fördjupa lärares kunskaper i

matematik och matematikdidaktik. Det senare genomförs i samarbete med Institutionen för matematik vid Luleå tekniska universitet.

SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER

Lyfta matematiken är ett långsiktigt kompetensutvecklingsprogram för lärare från förskola till gymnasieskola som genomförts under åren 2006-2009. Programmet utformades så att arbetet skulle kunna utvecklas vidare genom de erfarenheter som byggts upp på alla nivåer i verksamheten under projekttiden. I den här delen av rapporten redogör jag för mina erfarenheter av projektet. Eftersom jag personligen haft en betydande roll i såväl utformning som genomförande är det svårt att göra en objektiv utvärdering. Den här rapporten bör därför värderas utifrån dessa förutsättningar. Syftet är inte att presentera en slutrapport utan snarare att bidra med kunskap som förhoppningsvis gör att arbetet kan fortsätta och utvecklas även efter projekttidens slut.

Ett projekt bör ha syfte och mål. Målen ska helst vara mätbara så att man i en utvärdering kan bedöma om de är uppfyllda. De mål som formulerats i projektbeskrivningen till *Lyfta matematiken* består av både enkelt mätbara mål och mål som inte är lika lätt att mäta. Målen är följande:

1. Matematiken i förskolebarnens värld ska bli synliggjord.
2. Eleverna/barnen ska utveckla goda kunskaper i matematik.
3. Elevers/barns lust att lära matematik ska öka.
4. Nivån ska höjas så att fler elever når målet för Godkänd eller högre
5. Fler elever ska välja att fortsätta studera inom områdena matematik, naturvetenskap och teknik.

Tre år av utvecklingsarbete kan tyckas vara en lång tid men erfarenhet har visat att förändring tar tid. Det är därför svårt att bedöma om utvecklingsarbetet har gett önskat resultat och om eventuella positiva effekter varar över tid, är hållbara. Det jag med säkerhet kan konstatera är att det första målet är uppfyllt på många förskolor i kommunen. Intresset för deltagande i pilotutbildningen har varit stort bland förskollärarna. Antalet sökande har varit många fler än antalet platser vilket tyvärr har inneburit att många som varit intresserade inte kunnat delta. Det visar att det finns ett behov av att fortsätta satsa på matematiken i förskolan.

Lyfta matematiken syftar även till att barnen ska utveckla goda kunskaper i matematik och att deras lust att lära matematik ska öka. Många lärare som deltagit i pilotutbildningen rapporterar att de märkt positiva effekter hos barnen. Det är dock för tidigt att avgöra om det har haft effekt på längre sikt. Resultaten för 2009 är ännu inte offentliggjorda men under föregående år märktes en svag uppåtående trend när det gäller elevers resultat på nationella provet i årskurs 9. Andelen elever som fick godkänt betyg ligger kvar på ungefär samma nivå som året innan. Även i det här fallet är det svårt att avgöra om det är början på en mer långtgående positiv trend eller om det är en tillfällig uppgång. Vi kan dock konstatera att skillnaden mellan resultat på nationella provet och slutbetyget i matematik är något mindre 2008 i jämförelse med 2007 (se även Skolverket, 2007a). När det gäller gymnasiet så känns det särskilt positivt att Luleå kommun beviljas riksrekrytering och deltagande i försöksverksamheten med gymnasial spetsutbildning i matematik.

Utifrån erfarenheter från forskning samt personliga upplevelser av att arbeta som projektledare och matematikutvecklare i kommunen vill jag avsluta med några rekommendationer för fortsatt utveckling. Det som jag själv sätter stor tillit till och gör att jag vågar betrakta *Lyfta matematiken* som ett mycket lyckat utvecklingsarbete är den positiva responsen från lärare och rektorer. Genom loggböcker, utvärderingar och personliga möten har jag fått veta att satsningen har gett positiva effekter i verksamheten. För att satsningen inte ska bli ett avslutat projekt, som en flodvåg som sköljde över och drog sig tillbaka, är det viktigt att hålla i och bygga vidare. Det handlar inte enbart om att fortsätta inrikta och prioritera ämnet matematik. *Lyfta matematiken* utformades och genomfördes utifrån tankar och idéer som kan gälla generellt för skolutveckling med innehåll och organisation som två lika viktiga delar.

Jag vill börja med att rikta uppmärksamheten mot de ekonomiska förutsättningarna. I nuvarande satsning på matematik (och även andra ämnen) har regeringen valt att fördela en del av resurserna i form av riktade statsbidrag och projektmedel som delas ut genom ett ansökningsförfarande. Det ställer särskilda krav på skolan och huvudmannen när det gäller att kunna utforma projekt och skriva ansökningar. Jag föreslår att skolledningen i kommunen ser över beredskap och rutiner när det gäller ansökningsförfarande. Det kan ge både ekonomiska och pedagogiska fördelar i fortsatt kvalitets- och utvecklingsarbete. Därmed menar jag inte att initiativet till arbetet ska komma från centralt håll. Det är i första hand verksamheten (elever, lärare, rektorer, etcetera) som ska bidra med idéer

och kunskap. Den hjälp som verksamheten kan behöva handlar om att kunna formulera syfte och mål samt se hur själva genomförandet kan bidra till att nå önskat resultat och hur det ska utvärderas.

Pilotutbildningen hade en viktig funktion i början av satsningen men jag bedömer att det inte längre finns anledning att driva utbildningen vidare i sitt ursprungliga format. Då det finns ett uppenbart behov och intresse bland förskolans pedagoger och lärare i de tidigare skolåren (låg- och mellanstadiet) så rekommenderar jag att utbildningsinsatser främst riktas mot dessa. Det är dock viktigt att fortsätta stödja lärare på högstadiet och gymnasiet. Nätverken behöver stärkas så att lärarna kan utmanas och utvecklas tillsammans. Förutom tid för att träffas och reflektera över den egna praktiken behöver lärarna få tillgång till god litteratur, möjlighet att delta i forskningsseminarier eller konferenser samt eventuellt tillgång till externa resurspersoner. Det kan också vara värdefullt att låta några lärare fördjupa sig ytterligare i masterutbildning eller forskarstudier.

Ett gott ledarskap är en grundläggande förutsättning för utvecklingsarbete. Ledarskap handlar om att ge förutsättningar men också att se till att arbetet genomförs utifrån ett helhetsperspektiv. Att satsa på ett ämne eller ett utvecklingsområde i taget kan ibland vara den enda möjligheten men det måste ske i samråd och harmoni med övrig verksamhet. Otillräckliga resultat i matematik bör också betraktas med hänsyn till elevernas totala livs- och lärmiljö så att åtgärder som vidtas även inriktas mot underliggande problem. Eleverna bör också få ett större inflytande. I förslaget till en ny skollag läggs frågor om kvalitet och inflytande i ett särskilt gemensamt kapitel för att betona vikten av dessa inslag i ett mål- och resultatstyrt system.

*Kvalitetsarbetet **ska** bedrivs under medverkan av lärare, övrig personal **samt elever**. Barn i förskolan, deras vårdnadshavare samt elevernas vårdnadshavare ska också ges möjlighet att delta i arbetet (Utbildningsdepartementet, 2009, s. 356, min betoning)*

Elevinflytande, eller snarare brist på elevinflytande, ser jag som en svaghet i projektet *Lyfta matematiken*. En utmaning för Luleå kommun är att skapa bättre förutsättningar för elevers medverkan i planering, genomförande och utvärdering av kvalitetsarbeten. Det bör ske i en form där elever, utifrån mognadsgrad, får allt större ansvar (se även s. 12).

Ett av de mål som formulerats för *Lyfta matematiken* rör elevers resultat: *Nivån ska höjas så att fler elever når målet för Godkänd eller högre*. Det

skulle kunna ses som ett mål ur ett kommunalt perspektiv. Genom att minska andelen elever som lämnar grundskolan med ofullständiga betyg så minskar kostnaden för det Individuella programmet på gymnasiet. I den nationella statistiken, inför stat och föräldrar, vill kommunen också kunna redovisa siffror som visar att skolan är framgångsrik. Det är dock viktigt att inte låta sig förledas och låta det enkla mätbara få alltför stor betydelse i utvecklingsarbetet. Om resultat på prov och tester blir det viktigaste måttet på framgång kan det ge negativa effekter. Det kan leda till att undervisningen blir alltför riktad mot att eleverna ska klara provet och att helheten därmed går förlorad (se kapitel 1). Målet att höja nivån ska snarare betraktas utifrån elevens perspektiv. Det är den enskilda eleven som ska utmanas och uppmuntras till att nå personliga mål – för sin egen skull. Om det sedan ger positiva effekter i ett kommunalt perspektiv ska det ses som en bonus.

Ett av målen för PriMa, Umeå kommuns matematiksatsning, är att *Elevers behov av särskilt stöd i matematik ska minska*. Det kan uppfattas som en provocerande målsättning. Handlar det om spara pengar genom att ta bort resurser för de elever som har särskilda behov? Nej, det handlar om att sätta barnet/eleven i centrum och försöka skapa en inkluderande lärmiljö. Det är det perspektiv som också genomsyrat *Lyfta matematiken*.

REFERENSER

- Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Benedetto, C., & Miller, J. (1998). Proportional reasoning among 7th grade student with different curricular experiences. *Educational Studies in Mathematics*, 36, 247-273.
- Bergius, B. & Emanuelsson, L. (2008). *Hur många prickar har en gepard? Unga elever upptäcker matematik*. Göteborg: NCM
- Bernstein, B. (2000) *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: theory, research and critique*, (revised edn). Lanham, Md: Rowman & Littlefield Publishers.
- Blossing, U. & Ekholm, M. (2008). A central school reform program in Sweden and the local response: taking the long-term view works. *Urban Education*, 43 (6), 624-652
- Borko, H., Davinroy, K. H., Bliem, C. L. & Cumbo. K. B. (2000). Exploring and supporting teacher change: two third-grade teachers' experience in a mathematics and staff development project. *The Elementary School Journal*, 100,(4), 273-306,
- Borman, K., Cotner, B., Baber, M.Y., Boydston, T., Katzenmeyer, W., Kersaint, G., Kromrey, J., Lee, R. & Uekawa, K. (2004). Rhetoric versus reality in educational reform: The case of the National Science Foundation's Urban Systemic Initiative. *Journal of Educational Change*, 5, 249-266
- Cobb, P., Wood, T., Yackel, E. & Perlwitz, M. (1992). A follow-up assessment on a second-grade problem-centered mathematics project. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 483-504.
- Collopy, R. (2003). Curriculum materials as a professional developmental tool: how a mathematic textbook affected two teachers' learning. *The Elementary School Journal*, 103 (3), 287-311
- Danell, M. (2006). *På tal om elevinflytande: hur skolans praktik formas i pedagogers samtal*. Doktorsavhandling. Luleå: Luleå tekniska universitet.
- Dossey, J. A. & Lindqvist, M. M. (2002). The impact of TIMSS on the mathematics standards movement in the United States. I Robitaille & Deaton (ed.) *Secondary analysis of the TIMSS data*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Earl, L., Watson, N., Levin, B., Leithwood, K., Fullan, M. & Torrance, N. (2003). *Watching & Learning 3. Final report of the external evaluation of England's national literacy and numeracy strategies*. London: Department of Education and Skills.
- Earl, L., Watson, N. & Torrance, N. (2002). Front row seats: what we've learned from the National Literacy and Numeracy Strategies in England. *Journal of Educational Change*, 3, 35-53
- Ekholm, M. (1988). *In-service teacher education and school development*. Rapport 88:27 SÖ informerar. Stockholm: Skolverket
- Fullan, M. (2005). The meaning of educational change. I Lieberman (red.) *The roots of educational change*. Dordrecht: Springer.
- Fullan, M. (2000). The return of large-scale reform. *Journal of Educational Change*, 1, 5-28.
- Fullan, M., Rolheiser, C., Mascall, B. & Edge, K. (2004). Accomplishing large scale reform: A tri-level proposition. I Hernández & Goodson (red.), *Social Geographies of Educational Change*, Dordrecht: Kluwer Academic.
- Franke, M. F., Carpenter, T., Fennema, E., Ansell, E. & Behrend, J. (1998). Understanding teachers' self-sustaining, generative change in the context of professional development. *Teaching and Teacher Education*, 14 (1), 67-80
- Gellert, U. (2004). Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 163-179.
- Gellert, U. (2005). Parents: support or obstacle for curriculum innovation. *Journal of Curriculum Studies*, 37 (3), 313-328
- Goodchild, S. (2001). *Students' goals: A case study of activity in a mathematics classroom*. Bergen: Caspar forlag.
- Goodson, I. F. (2000). Developing chains of change. Paper presented at the Annual Meeting of the AERA, New Orleans, LA, April 24-28, 2000.
- Goodson, I. F. (2001). Social stories of educational change. *Journal of Educational Change*, 2, 45-63
- Hannay, L. M., Bray, C. & Telford, C. (2005). The dichotomy between large-scale reform rhetoric and the perceptions of school-based practitioners. I Beijaard et al. (eds.), *Teacher Professional Development in Changing Conditions*, Springer, 257-272.
- Hargreaves, A. (2002). Sustainability of educational change: the role of social geographies. *Journal of Educational Change*, 3, 189-214.

- Heck, D.J., Banilower, E.R., Weiss, I.R., & Rosenberg, S.L. (2008). Studying the effects of professional development: the case of the NSF's Local Systemic Change Through Teacher Enhancement Initiative. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39 (2), 113-152
- Howson, G., Keitel, C., & Kilpatrick, J. (1981). *Curriculum development in mathematics*. Cambridge: University Press.
- Jablonka, E. (2008). Mathematics for all. Why? What? When? I Winsløw (red.) *Nordic Research in Mathematics Education*. Proceedings from NORMA08 in Copenhagen, April 21-April 25, 2008. Rotterdam: Sense Publishers
- Jablonka, E., Gellert, U., Knipping, C. Reid, D. (2008). *The production of legitimate text and the stratification of achievement in mathematics classrooms*. Symposium at MES 2008.
- Krainer, K. (1999). Teacher growth and school development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2, 223-225.
- Levin, B. (2000). Putting students at the centre in education reform. *Journal of Educational Change*, 1, 155–172
- Lodge, C. & Reed, J. (2003). Transforming school improvement now and for the future. *Journal of Educational Change*, 4, 45–62, 20.
- Klein, S., Hamilton, L., McCaffrey, D., Stecher, B., Robyn, A. & Burroughs, D. (2000). *Teaching practice and student achievement: report of first-year findings from the 'Mosaic' Study of Systemic Initiatives in Mathematics and Science*. National Science Foundation
- Knipping, C., Reid, D., Gellert, U., Jablonka, E. (2008). *The emergence of disparity in performance in mathematics classrooms*. Presented at MES 2008.
- Manouchehri, A., & Goodman, T. (2000). Implementing mathematics reform: The challenge within. *Educational Studies in Mathematics*, 42(1), 1-34.
- Matematikdelegationen. (2004). *Att lyfta matematiken: intresse, lärande, kompetens* (No. SOU 2004:97). Stockholm: Fritzes.
- McIntosh, A. (2008). *Förstå och använda tal – en handbok*. Göteborg: NCM
- Meyer, D. P. (1998). Do new teaching standards undermine performance on old tests? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 20 (2), 53-73

- Mouwitz, L. (2001). Hur kan lärare lära? Internationella erfarenheter med fokus på matematikutbildning. I *Hög tid för matematik*. Göteborg: NCM.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Beaton, A. E., Gonzalez, E. J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O'Connor, K.M., Chrostowski, S.J. & Smith, T.A. (2000). *TIMSS 1999: International mathematics report. Findings from IEA's repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade*. Chestnut Hill, Mass: International Study Center Lynch School of Education Boston College.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nelson, B. S. (1998). Lenses on learning: Administrators' views on reform and the professional development of teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, 191–215.
- Reys, R., Reys, B., Lapan, R., Holliday, G., & Wasman, D. (2003). Assessing the impact of standards-based middle grades mathematics curriculum materials on student achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 74-95.
- Sachs, J. (2001). Teacher professional identity: competing discourses, competing outcomes. *Journal of Educational Policy*, 16 (2), 149-161
- Sackney, L. (2006). Systemic reform for sustainability. Artikel publicerad av Government of Saskatchewan (2009-09-15)
<http://www.publications.gov.sk.ca/details.cfm?p=12184>
- Schoenfeld, A. (2004). The math wars. *Educational Policy*, 18 (1), 253-286
- Schwan Smith, M. (2000). Balancing old and new: an experienced middle school teacher's learning in the context of mathematics instructional reform. *The Elementary School Journal*, 100 (4), 351-375
- Skolverket. (1996). *Vad betyder social bakgrund och kön för resultaten i matematik?* Rapport 96:249. Skolverket: Fritzes
- Skolverket. (2003). *Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002: Lusten att lära – med fokus på matematik*. Rapport 221. Stockholm: Fritzes
- Skolverket. (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Sammanfattande huvudrapport*. Rapport 250. Stockholm: Fritzes
- Skolverket. (2005). *Elever med utländsk bakgrund - en sammanfattande bild*. 05:897. Stockholm. Fritzes

- Skolverket. (2007a). *Provbetyg - Slutbetyg - Likvärdig bedömning*. Rapport 300. Stockholm: Fritzes
- Skolverket. (2007b). *PISA 2006: 15-åringars förmåga att förstå, tolka och reflektera – naturvetenskap, matematik och läsförståelse*. Rapport 306. Stockholm: Fritzes
- Skolverket (2008). *TIMSS 2007: Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. Rapport 323. Stockholm: Fritzes
- Skott, J. (2001). The emerging practices of a novice teacher: the roles of his school mathematics images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4, 3-28.
- Spillane, J. P. (2000). A fifth grade teacher's reconstruction of mathematics and literacy teaching: exploring interaction among identity, learning, and subject matter. *The Elementary School Journal*, 100 (4), 307-330
- Stake, R.E. (1992). Pedagogic and psychometric perception of mathematics achievement. I Broady (red.). *Education in the late 20th century. Essays presented to Ulf. P. Lundgren at his fiftieth birthday*. Stockholm: Stockholm Institute of Education Press
- Tan, C. & Ng, P.T. (2007). Dynamics of change: decentralised centralism of education in Singapore. *Journal for Educational Change*, 8, 155-168
- Utbildningsdepartementet.(2009). *Den nya skollagen – för kunskap, valfrihet och trygghet*. Ds 2009:25. (2009-09-14)
<http://www.regeringen.se/sb/d/11355/a/128290>
- Watson, A. & De Geest, E. (2005) Principled teaching for deep progress: improving mathematical learning beyond methods and materials. *Educational Studies in Mathematics*, 58, 209–234
- Whitty, G. (2006). *Teacher professionalism in a new era*. Paper presented at the first General Teaching Council for Northern Ireland Annual Lecture, Belfast, March 2006
- Wilson, M. S., & Goldenberg, M. P. (1998). Some conceptions are difficult to change: One middle school mathematics teachers' struggle. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, 269-293.



LULEÅ KOMMUN
Barn- & utbildnings-
förvaltningen