



**MÄLARDALEN UNIVERSITY
SWEDEN**



RÄKNA MED VÄSTERÅS

Räkna med Västerås är ett långsiktigt och storskaligt forskningsbaserat projekt som syftar till att förbättra klassrumsundervisningen i matematik i Västerås stads grundskolor. Under 2012-2015 arbetar Västerås stad och Mälardalens högskola i ett samarbetsprojekt för att ta ett helhetsgrepp om matematikutbildningen i Västerås kommun och därigenom ge lärare bra förutsättningar för att stödja elever att utveckla matematiskt kunnande. Projektet inkluderar långsiktig etablering av strukturer, positioner, rutiner och kompetensutvecklingsprogram för verksamhetschefer, rektorer, matematikutvecklare, matematikmentorer, ämnesföreträdare och lärare. Ett speciellt fokus ligger på att utveckla verktyg som stödjer lärare i att planera, genomföra och utvärdera rik klassrumsundervisning tillsammans med kollegor. *Matematik genom problemlösning* och *Formativ undervisning* utgör två integrerade huvudspår i projektet där grundtanken är att undervisning syftar till att bygga på och utveckla elevers matematiska tänkande genom att läraren tar en aktiv roll i att agera målinriktat både i och utanför klassrummet.

Inledning och kontaktuppgifter

I följande text beskrivs huvuddragen i Räkna med Västerås projektet men vi gör inget anspråk på att här beskriva alla delar av detta komplexa projekt. Vidare, eftersom projektet genomförs med en iterativ design som syftar till att formativt utvärderar och förbättrar aspekter under projektets gång kommer vissa justeringar ske på vägen.

Ni är också mycket välkomna att höra av Er till professor Andreas Ryve andreas.ryve@mdh.se om ni har frågor och funderingar kring projektet.

Grundtankar

Centrala utgångspunkter för *Räkna med Västerås* är:

- Räkna med Västerås är ett *kombinerat utvecklings- och forskningsprojekt* som genomförs i ett nära samarbete mellan Mälardalens högskola och Västerås stad.
- Forskare arbetar *tillsammans* med lärare, rektorer, ämnesföreträdare, matematikmentorer, matematikutvecklare, verksamhetschefer, politiker och andra centrala aktörer inom kommunen.
- Forskningsbudgeten i projektet omfattar 16 Mkr under fyra år vilket ger möjlighet till långsiktig, storskalig och forskningsbaserad utvecklings av matematikutbildningen.
- Projektet bygger på att stödja lärare i sin profession och agerande i och utanför klassrummet. Två huvudspår i detta stöd är långsiktig kollegial kompetensutveckling

och utveckling av stödjande verktyg såsom frågebatterier, modeller, problembanker med lösningar, exempel på lektionsplaner, mallar för årsplaner, ramverk för strategier för formativ undervisning osv.

- Som en del i att lärare ska känna stöd arbetar vi efter principen att projektet ska stödja lärare i sin kärnverksamhet och därigenom inte "ta tid". De aktiviteter och verktyg som utvecklas är således fokuserade på nyckelaktiviteter för rik matematikundervisning såsom att skapa lektionsplaner, sätta mål, individualisera undervisning, leda helklassdiskussioner, utveckla och använda formativa test, analysera, välja och använda läromedel samt planera och agera för effektiva grupparbeten.
- Projektet är huvudsakligen inriktat på att förbättra klassrumsundervisningen där vi ser att lärare har en absolut central roll. Projektet är således inte primärt inriktat på att till exempel utveckla matematikverkstäder, läxhjälp eller utematematik.

Forskningsbas

Professor Andreas Ryve och docent Kristi Hemmi leder projektet och är mycket aktivt delaktiga i planering, genomförande och utvärdering av alla delar av projektet. Eftersom projektet tar ett helhetsgrepp om matematikutbildningen i allt från verktyg för att stödja lärare i att ställa frågor i helklassdiskussioner till att arbeta med verksamhetschefer och rektorer i att utforma kompetensutvecklingsprogram för ämnesföreträdare i matematik så bygger projektet på omfattande forskning från många forskningsområden. Nedan ger vi några exempel på viktiga teoretiska verktyg som stödjer analys och framförallt etablering av nyckelaktiviteter/nyckelpraktiker.

1) Vi bygger på Cobb & Jackson (2011) i att skapa ett **övergripande teoretiskt ramverk** för att utveckla rik klassrumsundervisning i stor skala (eng. Improving high-quality mathematics instruction at scale). Relevanta frågor att ställa sig och klargöra inkluderar:

- Hur definierar vi kunnande i matematik (jmf. Kilpatrick et al., 2001)?
- Vilka aspekter kännetecknar rik klassrumsundervisning i matematik (jmf. Hiebert & Grouws, 2007)?
- Vad karakteriserar bra läromedel och andra stöttande verktyg för lärare (jmf. Remillard, Herbel-Eisenmann, Lloyd, 2009)?
- Vilka typer av test är ändamålsenliga och på vilket sätt kan lärare följa upp dessa (jmf. William, 2007)?
- Vad utgör effektiv kompetensutveckling för matematiklärare (Desimone, 2009)?
- Hur jobbar vi på klassrumsnivå resp. kommunnivå med elever som behöver extra stöd (Confrey, 2011)?
- Hur organiserar vi nätverk och kollegialt lärande i syfte att skapa produktivt samarbete som når ända ut i klassrummet (jmf. Coburn and Russell, 2008)?
- Vilken typ av roll och stöd behöver skolledare för pedagogiskt ledarskap som främjar rik matematikundervisning (Elmore, 2006)?
- Hur agerar kommunförvaltningen för att stödja och styra för rik matematikundervisning (Cobb & Jackson, 2012)?

Projektet klargör och arbetar operativt med att etablera alla dessa delar till en sammanhållen helhet.

2) Vi bygger på omfattande forskning för att planera, genomföra och utvärdera effektiv kompetensutveckling för lärare. Nyckelaspekter inkluderar:

- Fokus på lärares sätt att agera i klassrummet (Stein et al., 2008)
- Fokus på praktiktäna verktyg t ex: matematiska problem (Carpenter et al., 1996); läromedel (Clements et al., 2011), videofilmer (Ball & Lampert, 1998; Borko et al., 2009), frågebatterier (Boaler & Brodie, 2004), elevlösningar osv.
- Återkommande träffar under längre tid (Borko, 2004)
- Kollegialt lärande (Desimone, 2009)
- Struktur och rutiner vid kollegiala samtal för att skapa djup i diskussioner (Coburn & Russell, 2008).

3) Övergripande teoretisk ram för att stödja lärare i det komplexa uppdraget att undervisa matematik genom problemlösning utgörs av Smith & Stein (2011):

- Formulera mål för varje lektion och välja problem i samband med det
- Förutse möjliga elevlösningar innan lektionen
- Introducera och Överblicka elevers arbete under lektionen
- Välja elevlösningar
- Ordna elevlösningar
- Koppla och analysera lösningar och matematiska idéer i helklass.

4) För att förstå och etablera formativ undervisning bygger vi på Wiliam (2013) och bland annat ett utökat ramverk för formativa strategier:

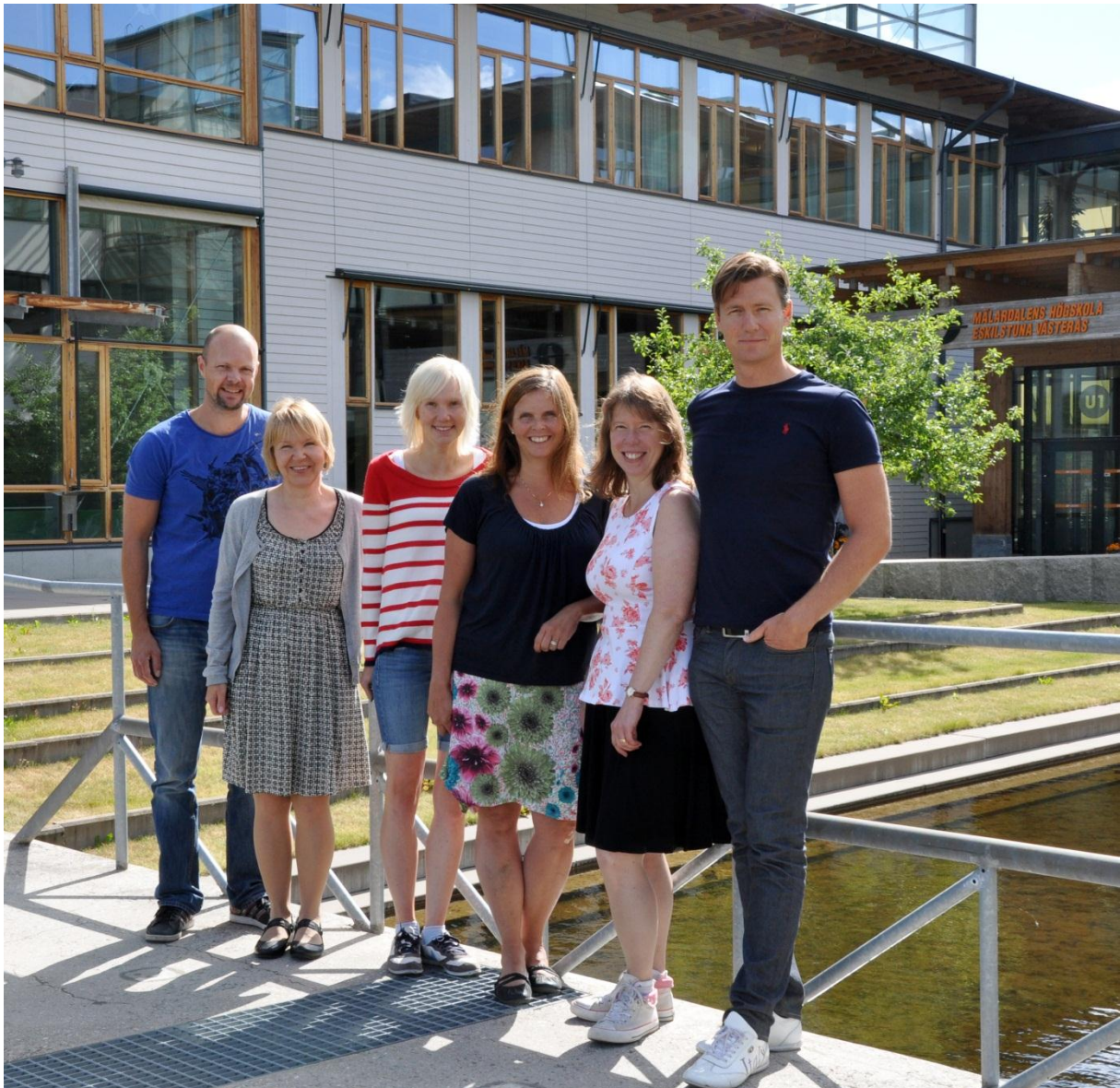
- Tydliggöra och dela avsikten med lärandet och kriterier för framgång
- Skapa effektiva klassrumsdiskussioner, aktiviteter och lärandesituationer som frambringar bevis på lärande
- Ge feedback som för lärandet framåt
- Reflektera över dina insatser, förklaringsmodeller, aktiviteter m.m. och justera din planering
- Aktivera elever som resurser för varandra i lärandet
- Aktivera elever som ägare av sitt eget lärande.

De ovanstående ramverken utgör endast ett axplock av den uppsättning teorier vi bygger projektet på. Dock utgör de central delar och det är i sammanhanget viktigt att påpeka att vi använder oss av teorier som inte enbart syftar till att karakterisera och förklara aspekter av rik matematikutbildning utan också guida framåtsträvande aktiviteter i att förbättra utbildning och undervisning (jmf. McKenney & Reeves, 2012).

Genomförande

Strategiska beslut inom Räkna med Västerås handläggs och beslutas av en styrgrupp bestående av verksamhetschefer, rektorer, matematikutvecklare och vetenskaplig ledare för projektet. Det operativa arbetet planeras, genomförs och utvärderas i huvudsak av

projektgruppen bestående av Andreas Ryve, Kirsti Hemmi, Bodil Lövgren, Patrik Gustafsson, Jannika Neuman och Anna Östman.



Projektgruppen för Räkna med Västerås. Från vänster: Patrik Gustafsson, Kirsti Hemmi, Jannika Neuman, Anna Östman, Bodil Lövgren och Andreas Ryve.

Projektet genomförs i tre huvudspår enligt bilden nedan.



Arbetet tillsammans med fokusksolor

Varje läsår genomförs Räkna med Västerås projektet tillsammans med 9 st. skolor. Under läsåret arbetar lärare kollegialt tillsammans med forskare med ett kompetensutvecklingsprogram fokuserat på matematik genom problem lösning och formativ undervisning. Under 19 träffar under året introduceras och diskuteras teorier och verktyg för att stödja lärare i nyckelaktiviteter som att: sätta mål för undervisning; konstruera lektionsplaner; förutse elevers sätt att lösa problem; leda rika helklassdiskussioner; ställa produktiva frågor vid grupparbeten; analysera, välja och använda läromedel; konstruera årsplaner; designa och använda formativa test; agera för att utmana alla elever. Enligt ovan är en grundläggande utgångspunkt i projektet att utveckla insatser och verktyg för att just stödja lärare i att agera produktivt i klassrummet.

Arbetet tillsammans med ämnesföreträdare

Kompetensutvecklingsprogrammet riktat till ämnesföreträdare genomförs i skrivande stund (2013-10-14) och har fokus på att stärka ämnesföreträdare att leda kollegiala samtal. Programmet har tre huvudinriktningar: teorier och tekniker för att leda professionella samtal; stödja planering av aktuella teman för kollegiala samtal i skolorna såsom formativa tester, nationella prov i matematik och val av läromedel; introducera och diskutera nyckelaktiviteter för matematikundervisning.

Arbetet tillsammans med rektorer

Arbetet tillsammans med rektorer startar under 2014. Vi planerar för en kompetensutvecklingsinsats som handfast stödjer rektorer i att utvärdera och stödja rik klassrumsundervisning i matematik. En sådan inriktning kräver explicita begreppsliggöranden av rik matematikundervisning samt utvecklandet av konkreta verktyg

användbara för att agera i praktiken, t ex stödjande observationsschema vid eventuella besök i klassrum. Förutom denna planerade kompetensutvecklingsinsats intar rektorer en central position i Räkna med Västerås projektet i planering och genomförande i fokusskolor, ämnesföreträdarprogram, val av läromedel osv.

Att utvärdera och mäta projektet

Vi genomför många olika typer av datainsamlingar och analyser för att i formativt och summativt syfte utvärdera Räkna med Västerås. Vid utvecklandet av en utvärderingsdesign och vid konstruktion av verktyg som enkäter, frågebatterier, observationsschema osv bygger vi på omfattande forskning (t ex., Clarke & Hollingsworth, 2002; Desimone, 2009; Cobb & Jackson, 2011). Genomförda och pågående utvärderingar inkluderar bland annat:

- Omfattande enkät till 439 lärare i början av projektet 15 augusti 2012 som följas upp i slutet av projektet med motsvarande enkät.
- Formativa enkäter till lärare på pilotskolor i december 2012 och maj 2013.
- Enkäter till lärare på fokusskolor i augusti 2013 samt planerat till juni 2014.
- Ljudinspelningar från kollegiala samtal kontinuerligt sedan start.
- Utvecklandet av ett program för videoinspelning av klassrum från ett urval av lärare följt av intervjuer.
- Formativ och summativ bedömning av elevers kunskap i matematik genom nationella test i matematik och taluppfattningstest. Vidare utvecklar vi under 2013-2014 ett material som ska stödja lärare i att formativt bedöma förmågor i matematik.

Förväntade resultat med projektet

Det långsiktiga målet med projektet är att skapa en forskningsbaserad och effektiv matematikutbildning i Västerås stad som säkerställer att elever får optimala förutsättningar att utveckla kunskaper i matematik. För att uppnå detta mål avser projektet att utveckla och etablera en rad aspekter av olika karaktär:

- Kompetens och stolthet hos olika aktörer inom kommunen och forskargruppen
- Stödjande verktyg för lärare, ämnesföreträdare och rektorer i kommunen
- Produktiva rutiner i skolor och förvaltning kopplat till allt från att leda begreppsliga helklassdiskussioner i klassrummet till att rektorer och verksamheter interagerar kring resultat på nationella prov
- Positioner i kommunen såsom ämnesföreträdare och matematikmentor
- Organisatoriska lösningar för kommunikation om och för rik matematikundervisning.