

# Gemensamma matematikprov, analysinstrument och bedömningsmatriser för kvalitetshöjningar

Ett arbete under år 2000 – 2010 för att höja lärarnas kompetens och elevernas kunskaper i matematik vid Myrsjöskolan 7-9

FÖRFATTARE: PER ERICSON, MAX LJUNGBERG OCH TORSTEN PIHL

ARTIKEL NUMMER 10/2010

Denna artikel har 28 januari 2011 accepterats för publicering i Skolportens numrerade artikelserie för utvecklingsarbete i skolan av Nacka kommuns läsgrupp med Björn Söderqvist fil. dr. samt rektor, Nacka kommun, som gruppens ordförande.

Fri kopieringsrätt i ickekommersiellt syfte för kompetensutveckling eller undervisnings i skolan och förskolan under förutsättning att författarens namn, artikelns titel och källa:

Skolportens artikelserie anges. I övrigt gäller copyright för författaren och Skolporten AB gemensamt.

Denna artikel är publicerad i Skolportens nättidskrift Undervisning & Lärande.  
<http://www.skolporten.com/U&L>

Aktuell metodbok med författaranvisningar: [http://www.skolporten.com/U&L\\_Metodbok](http://www.skolporten.com/U&L_Metodbok)

Vill du också skriva en utvecklingsartikel? Maila till [info@skolporten.com](mailto:info@skolporten.com)

# Abstract

Svenska elevers matematikkunskaper och frågan om kunskaperna bedöms likvärdigt har debatterats flitigt de senaste åren. På Myrsjöskolan har matematiklärarna arbetat för att förbättra elevernas kunskaper, öka likvärdigheten i bedömningen och öka möjligheterna till resultatanalys. Med denna artikel vill vi beskriva hur gemensamma prov, betygsmatriser och analysinstrument tagits fram, men även undersöka om arbetet lett till förändringar i elevernas resultat och i matematiklärarnas undervisning och bedömning. De nationella proven visar på resultatförbättringar på Myrsjöskolan jämfört med Nacka kommun och i Sverige. Bedömningstester och enkäter visar att kommunikationen förbättrats och likvärdigheten ökat, men även att dessa områden bör utvecklas ytterligare.

*Per Ericson är lärare i matematik, no och teknik på Myrsjöskolan*

*E-post: per.ericson@nacka.se*

*Max Ljungberg är lärare i matematik, no och teknik på Myrsjöskolan*

*E-post: max.ljungberg@nacka.se*

*Torsten Pihl är lärare i matematik, no och teknik på Myrsjöskolan*

*E-post: torsten.pihl@nacka.se*

# Innehållsförteckning

|                                                                                |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>1 Inledning.....</b>                                                        | <b>5</b>                   |
| 1.1 Syfte .....                                                                | 7                          |
| <b>2 Metod.....</b>                                                            | <b>7</b>                   |
| <b>3 Beskrivning av arbetet.....</b>                                           | <b>8</b>                   |
| 3.1 Arbetet med gemensamma prov .....                                          | 9                          |
| 3.2 Arbetet med förmågor och bedömningsmatris .....                            | 11                         |
| 3.3 Arbetet med resultatmallar i Excel .....                                   | 12                         |
| 3.3.1 Sammanställning av elevresultat.....                                     | 15                         |
| 3.3.2 Sammanställning av klassers resultat .....                               | 17                         |
| <b>4 Resultat och diskussion.....</b>                                          | <b>18</b>                  |
| 4.1 Elevernas resultat på nationella prov .....                                | 18                         |
| 4.1.1 Har elevernas kunskaper i matematik förbättrats? .....                   | 21                         |
| 4.2 Likvärdighet vid bedömning .....                                           | 22                         |
| 4.2.1 Har likvärdigheten i bedömningen av elevernas kunskaper ökat? .....      | 23                         |
| 4.3 Kommunikation kring kunskaper och betygsnivåer.....                        | 23                         |
| 4.3.1 Har innehållet i kunskaperna och betygsnivåerna tydliggjorts? .....      | 24                         |
| 4.4 Analyser av elev- och klassresultat .....                                  | 24                         |
| 4.4.1 Har antalet jämförelser och analyser av elev- och klassresultat ökat? .. | 25                         |
| 4.5 Sammanfattning .....                                                       | 26                         |
| <b>5 Utveckling av arbetet och undersökningarna av resultaten.....</b>         | <b>27</b>                  |
| <b>6 Referenser .....</b>                                                      | <b>28</b>                  |
| <b>Bilagor .....</b>                                                           | <b>Se separat dokument</b> |

# 1. Inledning

Lärararbetet är intensivt och stressigt, de flesta dagar hinner du som lärare inte lyfta blicken och funderingarna ovanför de närmast kommande lektionerna och dina elevers akuta behov. Om du undervisar i matematik blir det då lätt att välja tryggheten i att följa upplägget i någon matematikbok. De bygger ju på en lång tradition av matematikundervisning och ska vara anpassade till läroplanen, och då borde ju matteboken också innehålla det en mattelärare ska undervisa om. Kanske finns det också prov till boken som du kan låta dina elever genomföra för bedömning och betygsättning av deras kunskaper. På det här sättet kan matteboken bli både medel, mål och utvärdering i undervisningen.

Det blir sällan tid för diskussioner om kunskap och bedömning med kollegor, men när läraren väl lyckas lyfta blicken framträder flera centrala frågor om kunskaper och likvärdighet. Frågor som behöver diskuteras med andra lärare:

- *Vad i mitt ämne är viktigast att jag försöker lära mina elever?*
- *Vad ska jag bedöma i deras arbete?*
- *Hur utvecklar mina elever viktiga kunskaper jämfört med andra?*
- *Bedömer jag kunskaperna eleverna visar på samma sätt som mina kollegor?*
- *Ger samma kunskaper samma betyg oavsett lärare?*

På Myrsjöskolan i Nacka började matematiklärarna som undervisar i år 7-9 diskutera frågorna om vilka kunskaper som är viktiga och hur vi kan bedöma dem likvärdigt allt intensivare efter år 2000. Myrsjöskolan är en kommunal skola med 1025 elever från förskoleklass till årskurs 9. Skolan ligger i Saltsjö Boo i Nacka kommun, drygt en mil öster om Stockholm. Årskurs 7-9 bildar en enhet med knappt 600 elever, här är skolan organiserad i små klasser med 17 elever. Under de senaste tio åren har 10-15 lärare undervisat i matematik varje läsår i årskurs 7-9.

Myrsjöskolan har ett relativt högt genomsnittligt betygsmeritvärde<sup>1</sup>, vt 2009 var det 242, jämfört med rikets 210 (Skolverket, 2010a). För att kunna göra mer rättvisande jämförelser använder Skolverket ett SALSA-värde<sup>2</sup> där hänsyn tas till sociala bakgrundsfaktorer. SALSA-värdet anger ett förväntat meritvärde, och Myrsjöskolan hade år 2009 SALSA-värdet 220

---

1 Betygsmeritvärdet utgörs av summan av betygsvärdena för de 16 bästa betygen i elevens slutbetyg. Godkänd motsvarar värde 10, Väl godkänd värde 15 och Mycket väl godkänd värde 20. Maximalt kan eleven få 320 poäng i meritvärde. I analysen ingår endast elever som fått betyg i ett eller flera ämnen. Betygsmeritvärdet förkortas ofta i skolsammanhang till meritvärde.

2 SALSA står för Skolverkets Arbetsverktyg för Lokala SambandsAnalyser. Skolverket använder SALSA-värdet för att kommuner och skolor ska kunna bedöma en skolas samlade betygsresultat i ett riksspektiv. SALSA-värdet tar hänsyn till elevsammansättningen i form av bakgrundsfaktorerna "andel elever med utländsk bakgrund, födda utomlands", "andel elever med utländsk bakgrund, födda i Sverige", "andel pojkar" och "föräldrarnas sammanvägda utbildningsnivå". Det resulterar i en skolas förväntade meritvärde, som sedan kan jämföras med det uppnådda meritvärdet.

(ibid). Det faktiska meritvärdet var alltså 22 p högre än modellvärdet. Även Nacka kommun som helhet har ett högt meritvärde, det faktiska meritvärdet var år 2009 242 och SALSA-värdet 224 (ibid).

Matematiklärarnas diskussioner på Myrsjöskolan gav inga snabba och klara svar, men de pekade ut flera viktiga behov. De gav insikten att det inte fanns redskap för att gemensamt kunna jämföra och analysera elevernas resultat och kunskapsutveckling. En annan upptäckt var att vikten av vissa kunskapsmål i läroplanen, exempelvis att kommunicera och argumentera kring matematik, inte betonades i matematikböckerna som användes på skolan. Eleverna hade därför svårt att förstå varför det var viktigt att ”prata matte”, och vad de skulle göra mer än att nå rätta svaret för att nå högre betyg. Det fanns också en osäkerhet kring hur likvärdig bedömningen var hos matematiklärarna på skolan.

För att pröva likvärdigheten i bedömningen genomfördes år 2004 en undersökning där en elevredovisning från det årets B2-del av det nationella provet i matematik användes. B2-delen består av en stor utredande problemlösningssuppgift där eleven måste redovisa och motivera sina resonemang och lösningar. Varje matematiklärare fick bedöma och poängsätta elevlösningen individuellt och därefter jämfördes bedömningarna. Jämförelsen visade stora skillnader i bedömningen och en slutsats blev att vi behövde mer gemensamma diskussioner för att nå större likvärdighet i bedömningar.

Kunskapsutveckling och likvärdighet diskuteras inte bara på Myrsjöskolan. Utvecklingen av elevernas kunskaper i matematik har under en längre tid varit under ständig diskussion i både Sverige och internationellt. Sveriges elever presterar sämre jämfört med elever i andra länder enligt ett antal internationella undersökningar, exempelvis PISA 2006 (Skolverket, 2007). De har även försämrat sina kunskaper under 2000-talet jämfört med under 1990-talet, se rapporterna TIMSS (Skolverket, 2005) och NU-03 (Skolverket, 2004a).

Likvärdigheten i skolornas betygssättning, det vill säga indirekt lärarnas bedömning av elevernas kunskaper, har också ifrågasatts starkt i Sverige. Vi<sup>3</sup> anser att en rättvis och likvärdig bedömning är central i lärarens yrkesutövning, eftersom bedömningen får effekter på elevernas betyg och därmed möjligheter att kunna välja framtida utbildningar. Skolverket framförde åsikter kring detta i rapporten *Handlingsplan för en rättssäker och likvärdig betygssättning* (Skolverket, 2004b). Efter detta tog bland annat Stockholms kommun (Utbildningsnämnden, 2007), Nacka kommun (Kultur- och utbildningsenheten, 2005) och Värmdö kommun (Gymnasie- och vuxenutbildningsnämnden, 2006) fram åtgärder för att öka likvärdigheten i bedömning.

I matematik genomförs nationella prov på vårterminen i år 9 på alla skolor i Sverige. Ett av syftena med proven är att öka likvärdigheten i bedömning i Sverige (Skolverket, 2004b). Det sker dels genom att alla elever i år 9 genomför samma prov och uppnår ett resultat och provbetyg. För en bra likvärdighet krävs naturligtvis också att lärarna bedömer elevernas insatser likvärdigt. De nationella provens bedömningsanvisningar har därför blivit alltmer utförliga och tydliga. Nu finns till exempel ett flertal bedömda elevexempel på alla uppgifter med möjligheter att visa mvg-kvaliteter.

---

3 Med ”vi” avser vi fortsättningsvis författarna till artikeln.

Vi menar att likvärdighet inte bara handlar om att bedöma lösningar på olika uppgifter på prov. Det innefattar också att ha en samsyn kring vad som i allmänhet är viktiga kunskaper och hur de ska bedömas. För att nå en samsyn bland en grupp lärare anser vi att det krävs konkreta diskussioner om bedömningen av elevers insatser på olika typer av uppgifter.

Sammanfattningsvis ledde alltså diskussionerna bland matematiklärarna på Myrsjöskolan i början av år 2000 fram till att det behövdes redskap för att gemensamt kunna jämföra och analysera elevernas kunskaper och utveckling. Efter några år började matematiklärarna diskutera hur de kunde nå mer likvärdiga bedömningar. Under 2006 påbörjades diskussioner kring hur mål och betygskriterier kunde framföras tydligare gentemot eleverna. Undervisningen behövde kompletteras med ett bredare fokus än det som förmedlades i matematikbokens upplägg. Det är detta arbete som kommer att beskrivas och diskuteras i vår artikel.

## 1.1 Syfte

Artikels syfte är att beskriva det gemensamma arbete matematiklärarna på Myrsjöskolan gjort under åren 2000-2010 för att förbättra elevernas kunskaper, öka möjligheterna till resultatanalys och öka likvärdigheten i bedömning.

För åren 2006-2010 vill vi även undersöka om detta arbete lett till några förändringar i elevernas matematikkunskaper och om matematiklärarna vid Myrsjöskolan på något sätt förändrat sina bedömningar (ökat likvärdigheten) och analyser av elevers och klassers kunskaper och resultat. Dessutom vill vi undersöka om matematiklärarna har förändrat sin kommunikation av matematikens innehåll och betygsnivåer.

## 2. Metod

Den beskrivande delen, kapitel 3 bygger på det vi har dokumenterat löpande från arbetet under åren. Underlag för beskrivningen är olika sparade versioner av gemensamma prov med bedömnings- och resultatmallar, minnesanteckningar från ämneskonferenser samt olika versioner av annat sparad arbetsmaterial.

För att undersöka om elevernas kunskaper i matematik förändrats analyserar vi resultatutvecklingen på de nationella proven i matematik för eleverna på Myrsjöskolan och jämför med eleverna både i Nacka kommun samt riket som helhet. Vi väljer att göra våra jämförelser för perioden 2006–2009, då resultaten för 2010 inte har publicerats ännu. Under denna period bedömer vi att de nationella proven är snarlika och jämförbara och att elevantalet på Myrsjöskolan varje år är så pass stort, omkring 200, att förändringar i hela elevgruppens resultat också påvisar en förändring i elevgruppens kunskaper. Anledningen till att vi väljer de nationella proven för vår utvärdering är att vi anser att de är prov som utvärderar många kunskaper

och kunskapsområden i matematik och att valet möjliggör en jämförelse av Myrsjöskolans resultatutveckling med andra referensgrupper i riket.

Vi har även kompletterat Skolverkets data med att göra en omräkning av provbetygen till en betygspoäng, för att förenkla en jämförelse mellan Myrsjöskolans, Nackas och rikets resultat. Genom att jämföra hur Myrsjöskolans resultat utvecklats jämfört med Nacka och riket får vi en bild av resultatutvecklingen oavsett svårighetsgrad på proven. För att räkna bort inverkan av sociala bakgrundsfaktorer, som kan skilja både över tid och mellan olika elevunderlag, anpassar vi även resultaten efter de SALSA-värden Myrsjöskolan och Nacka kommun som helhet haft de olika åren.

För att undersöka likvärdigheten i bedömningar av vilka matematikkunskaper eleverna visar på prov, har matematiklärarna vid två tillfällen genomfört bedömningar av elevlösningar på nationella provuppgifter, 2004 samt hösten 2010. Bedömningarna har först genomförts individuellt, följt av en gemensam diskussion kring olikheter i bedömning. Dessutom har diskussioner kring elevsvar och uppgifters bedömning genomförts och dokumenterats regelbundet, i minnesanteckningar från ämneskonferenser, under åren 2000-2010.

För att undersöka om och i så fall hur matematiklärarna kommunicerar matematikens mål, inriktningen i undervisningen och betygsnivåerna annorlunda jämfört med tidigare, har en lärarenkät genomförts under hösten 2010. I den jämförs hur lärarna gjorde det år 2006 med hur de gör det år 2010. Svarande lärare är alla de som var verksamma vid Myrsjöskolan våren 2006 och/eller våren 2010. I samma lärarenkät undersöks även huruvida lärarna förändrat sina analyser av elevernas och klassernas provresultat mellan åren 2006 och 2010.

För att komplettera bilden av kommunikation med ett elevperspektiv, använder vi resultaten från en undersökning som en lärarstudent genomförde våren 2010 om hur eleverna upplever kommunikationen i undervisningen för att öka förståelsen av kunskapskraven i matematik (Tinell, 2010).

### 3. Beskrivning av arbetet

Målet med arbetet som matematiklärarna på Myrsjöskolans år 7-9 genomfört kring kunskaper, resultatuppföljning och bedömning kan sammanfattas i fyra punkter:

- Gemensamt förbättra elevernas kunskaper i matematik  
Ett övergripande mål för en lärare är alltid att öka sina elevers kunskaper inom det ämne läraren undervisar i. Vi har valt att se det som ett gemensamt ansvar att förbättra mätresultaten hos alla skolans elever.
- Öka likvärdigheten i bedömningen av elevernas kunskaper  
Likvärdigheten i bedömningen är viktig för elevernas framtid som individer och viktig för samhällets rättssäkerhet. För att öka likvärdigheten krävs ett ökat och utvecklat samarbete mellan oss som undervisar och bedömer elevernas kunskaper.

- Tydliggöra innehållet i matematikkunskaperna och betygsnivåerna  
För att kunna prestera bra behöver eleverna veta vad som krävs av dem. Därför behövs tydlighet i vad som är viktiga kunskaper i matematik, vad som bedöms i arbetet och vad som krävs för olika betyg. Denna tydlighet är även viktig för oss lärare, framförallt när vi planerar och utvärderar vår undervisning.
- Skapa möjligheter för jämförelse och analys av elev-, klass- och årskursresultat  
Gemensamma jämförelser och analyser av elevernas resultat kan ge läraren möjligheter att följa kunskapsutvecklingen hos eleverna bättre och i ett större perspektiv. Det ger också möjligheter att öka likvärdigheten i bedömningen, och ge läraren bättre förutsättningar att anpassa kommande undervisning till elevernas behov.

Arbetet har bedrivits under nästan tio år, från starten med gemensamma prov år 2000.

Under denna period har olika lärare kommit och gått, varför detta arbete inte kan tillskrivas några få personer, utan det har verkligen varit ett lagarbete av alla under åren verksamma matematiklärare på Myrsjöskolan.

Arbetet har fokuserats kring att skapa konkreta produkter, exempelvis prov och bedömningsmallar, och vi kan i detta se två tydliga huvudlinjer.

Den första huvudlinjen har varit att arbeta fram gemensamma prov på skolan för att bedöma kunskaper mer likvärdigt och för att kunna jämföra resultat. Den andra huvudlinjen har varit att arbeta fram korta och konkreta beskrivningar av vad matematiklärarna genomgående bedömer i matematikkunskaper i form av olika ”förmågor”, samt att koppla betygskriterier till dessa förmågor. Förmågorna och kriterierna har vi sammanställt i en matris, vilken vi valt att kalla ”bedömningsmatris”.

De här två huvudlinjerna i arbetet har vi sedan kopplat ihop till en gemensam helhet för bedömning av kunskaper. Det har skett genom att provresultaten för varje elev har kopplats till förmågorna i Excel-dokument, vilket gett matematiklärarna bra möjligheter att analysera elevernas resultat.

## 3.1 Arbetet med gemensamma prov

Höstterminen år 2000 arbetade matematiklärarna fram och genomförde de första gemensamma matematikproven på Myrsjöskolan för att kunna göra olika jämförelser.

De döptes till ”Myrsjönella prov”.

Ett Myrsjönellt matematikprov genomförs av alla elever i en årskurs samtidigt. Proven genomförs på vt i år 7, på ht och vt i år 8 och på ht i år 9. Det är prov som testar många olika kunskaper i matematik, inte bara det eleverna har arbetat med de senaste veckorna. Uppgifterna på provet testar kunskaper i alla kunskapsområden av matematik eleverna arbetat med i skolan, inte bara det senaste, mest aktuella. Vi har utgått från de kunskapsområden som finns beskrivna i bedömningsanvisningarna till de nationella proven i matematik i år 9. Där delas matematiken in i

fyra kunskapsområden, ”Taluppfattning”, ”Mätning, rumsuppfattning och geometriska samband”, ”Statistik och sannolikhetslära” och ”Mönster och samband” (Skolverket, 2009). Uppgifterna testar samtidigt även kunskaper i alla de fem matematiska förmågor vi har formulerat på Myrsjöskolan. De är förmågorna ”att använda matematiska begrepp”, ”att använda matematiska metoder”, ”att lösa matematiska problem”, ”att kommunicera matematik” och ”att analysera och reflektera kring matematik”. De här förmågorna beskrivs vidare i avsnitt 3.3. Tanken är alltså att de gemensamma proven ska vara så allsidiga att de kan ge en bra bild av elevens generella kunskapsnivå i matematik.

Proven består av två delar med olika karaktär. Den ena är en snabbsvarsdel med många uppgifter där eleven inte har tillgång till miniräknare och bara behöver redovisa korta svar. Den andra delen är en problemlösningsdel med ett tiotal uppgifter av varierande svårighetsgrad. Eleven har tillgång till miniräknare och ska redovisa sina lösningar så utförligt som möjligt. I år sju är uppgifterna poängsatta, men här finns inga betygsnivåer på uppgifter eller på provet som helhet. Uppgifterna på proven i år 8 och 9 är poängsatta med g-poäng och vg-poäng. På vissa uppgifter i problemlösningsdelen finns också möjligheter att erövra olika mvg-kvaliteter. Även här har matematiklärarna utgått från de mvg-kvaliteter som finns beskrivna i bedömningsanvisningarna till de nationella proven i matematik i år 9 (ibid.). Elevens sammanlagda poäng jämförs med i förväg bestämda gränser för olika betyg, och eleven uppnår på så sätt ett provbetyg. Till de Myrsjönella proven hör bedömningsmallar med syfte att göra bedömningen rättvis och likvärdig. I bedömningsmallarna beskrivs vad som krävs för att uppnå olika poäng på uppgifterna, och vilka poänggränser som gäller för att nå olika provbetyg. Exempel på delar av ett Myrsjönellt prov med motsvarande delar av bedömningsmallen finns i bilaga 1.

Matematiklärarna har år från år arbetat om och försökt utveckla kvaliteten i de Myrsjönella proven. I varje provomgång har många elever genomfört samma prov och många lärare bedömt deras insatser. Då har det naturligt uppstått många frågor kring provens utformning, bedömningen av dem och resultaten på dem. ”Hur ändrar vi formuleringen i den här uppgiften så att den inte kan missuppfattas?” ”Borde vi inte ha en svår uppgift med geometri för att få bättre balans på provet?” ”Är den här elevens lösning på uppgiften värd mvg-kvalitet?” ”Varför har uppgift 9 gett så dåligt resultat?”. De Myrsjönella proven har varit en återkommande punkt på de flesta av våra ämneskonferenser.

Diskussionerna har lett till förändringar av olika slag och på olika nivåer. Matematiklärarna har förtydligat otydliga formuleringar på olika uppgifter, arbetat om bedömningsmallarna, justerat poängsättningen och betygsgränserna. Större förändringar har också genomförts, där matematiklärarna har bytt ut uppgifter för att få en bättre balans mellan olika matematiska områden och förmågor. Tanken är att de Myrsjönella proven i grunden ska vara oförändrade år från år för att ge bra jämförelsedata, men att utarbeta riktigt bra prov har tagit tid, och uppgiftslösningar av autentiska elever är en viktig del i detta arbete.

De Myrsjönella proven har idag hämtat mycket inspiration i uppgifter, poängsättning och bedömning från de nationella proven. Så var det inte från början, då bestod proven mer av

uppgifter utvalda från prov i lärarhandledningar och egenkonstruerade uppgifter. Poängsättningen på proven i år 8 och 9 är idag uppbyggd som på de nationella proven, med g-poäng, vg-poäng och mvg-kvaliteter. Bedömningsmallarna liknar dem på de nationella proven. Från vt 2010 har vi likt de nationella proven börjat med att använda bedömda elevexempel i bedömningsmallarna för att underlätta likvärdig bedömning. Snabbsvarsdelen på de Myrsjönella proven liknar de nationella provens B1-del och problemlösningssdelen liknar C-delen. Vissa av uppgifterna på de Myrsjönella proven kommer från gamla nationella prov som inte är sekretesskyddade.

## 3.2 Arbetet med förmågor och bedömningsmatris

I diskussionerna bland matematiklärarna på Myrsjöskolan blev det uppenbart, vilket vi konstaterat i inledningen till artikeln, att vissa kunskaper i Lpo94:s kursplaner för matematik inte betonas tydligt i de matematikböcker de hade. Samtidigt fick lärarna på Myrsjöskolan höstterminen 2006 i uppdrag från skolledningen att lyfta fram maximalt fem centrala punkter eller mål för varje ämne som elevernas kunskaper i ämnet alltid skulle bedömas utifrån<sup>4</sup>. Punkterna skulle ingå i de skriftliga omdömena varje elev får en gång per termin och de skulle där bedömas i kategorierna ”när ej målen”, ”när målen” och ”när över målen”. När matematiklärarna diskuterade hur mål och kunskapsbedömning skulle utformas, visade en matematiklärare på skolan hur han tidigare arbetat med att beskriva de olika skolämnena i form av färdigheter och/eller förmågor (Ljungberg, 2006). För varje förmåga fanns det en utvecklingsprogress från enkelt lärande till avancerat, beskrivet i fyra olika utvecklingssteg, med kriterier för varje utvecklingssteg i varje förmåga, allt infört i en matris.

Fördelen med att beskriva matematikämnets innehåll i en bedömningsmatris är att vi oavsett kunskapsområde, hela tiden bedömer samma centrala förmågor. Att oavsett sammanhang ha ett enda dokument förenklar kunskapsbedömningen. Samtidigt blir det tydligt för oss lärare och hjälper oss att få en röd tråd i undervisningen. Om vi lyckas kommunicera förmågorna och kriterierna till eleverna kan betygsmatrisen också ge en ökad tydlighet för dem.

Arbetet med att beskriva olika ämnen i form av förmågor och deras utvecklingsprogress går tillbaka till Benjamins Blooms taxonomier (klassificeringssystem) på 1950-talet (Marzano & Kendall, 2006)<sup>5</sup>, där han beskrev hur lärandets utveckling kunde kategoriseras i sex olika kognitiva nivåer, och att lärande handlar om att utveckla elevens förmågor. Blooms taxonomier har använts mycket i framförallt bedömning av elevers kunskaper (ibid.).

Under de senare åren har det gjorts ett antal försök att kategorisera vad som är kunskap i matematik (Ryve, 2006). Arbetena går ut på att konstruera olika ramverk där ett antal generella

---

4 Detta gjordes i samband med att ett nytt datoriserat system för IUP (individuellt utvecklingsplan) och skriftliga omdömen infördes. I Nacka kommun heter systemet PODB.

5 Marzanos arbete bygger på Blooms arbete och innehåller en sammanfattning av Blooms taxonomier baserade på det ursprungliga arbete som publicerades som *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals* (Bloom m. fl., 1956).

matematisk förmågor eller kompetenser tydliggörs, och förklaras. Enligt Helenius (2006) bär våra svenska läroplaner också spår av denna internationella trend, men det är bara i de nya kursplanerna för gymnasiet matematik som det framgår riktigt tydligt.

Att i matrisform presentera innehållet i ett ämne i flera olika förmågor/kompetenser med kriterier för de olika betygsstegen används på flera håll i Sverige idag. Ett exempel är i de nya nationella proven i naturvetenskap. För bedömningen av proven har provkonstruktörerna konstruerat en generell matris för bedömning av naturvetenskapliga kunskaper i olika situationer (Skolverket, 2010b). Ett annat exempel är bedömning i olika ämnen i år 7-9 i Värmdö kommun (Brunn skola, 2010).

Det krävdes långa diskussioner innan matematiklärarna kunde enas om antalet förmågor och hur de skulle formuleras. Slutresultatet blev de fem förmågorna ”att använda matematiska begrepp”, ”att använda matematiska metoder”, ”att lösa matematiska problem”, ”att kommunicera matematik” och ”att analysera och reflektera kring matematik”. Definitionen av de olika fem förmågorna finns i bilaga 2.

Det är viktigt att påpeka att den inte finns en definitiv uppdelning av ett ämne i ett visst antal förmågor. Matematiklärarna på Myrsjöskolan valde att formulera fem förmågor eftersom de ansåg den uppdelningen tydlig och användbar. Andra uppdelningar och utformningar av matematiska förmågor, vilka utgjorde en inspirationskälla för matematiklärarna, var ofta uppdelade i någon mer förmåga, och med andra innebörder (Ryve, 2006; Helenius, 2006; Palm med flera, 2004).

För varje förmåga har matematiklärarna på Myrsjöskolan valt att beskriva betygsriterier för fyra nivåer: ”Mycket väl godkänt”, ”Väl godkänt”, ”Godkänt” och en nivå kallad ”En bit kvar till Godkänt”, denna lägsta nivå innebär att eleven ännu ej visat att han/hon behärskar förmågan tillräckligt bra för att kunna bedömas med ett betyg i den.

Förmågor och betygsriterier för varje nivå skrevs in i en matris, vilken vi från och med nu hänvisar till som ”bedömningsmatris”, vilken finns i sin helhet i bilaga 2.

Betygsriterierna i matrisen har omformulerats vid flera tillfällen, och även elever har varit med och bidragit i processen, genom att beskriva vad de i olika arbeten anser motsvarar de olika betygsnivåerna. Att få med eleverna i processen är en viktig del i elevernas förståelse av hur bedömningsmatriserna är uppbyggda och hur de används för bedömning. Bedömningsmatrisen fick sin nuvarande utformning tidigt vt 2010.

De senaste två läsåren har matematiklärarna kopplat ihop de olika förmågorna vi bedömer i matematik med uppgifterna på de Myrsjönella proven. Varje provuppgift och varje provpoäng har kopplats till en eller flera förmågor för att möjliggöra en vidare analys av provresultaten.

### 3.3 Arbetet med resultatmallar i Excel

Ända sedan starten med de Myrsjönella proven har resultaten sammanställts, diskuterats och analyserats. Rätt snart märkte matematiklärarna på Myrsjöskolan att det behövdes ett

enkelt sätt att sammanföra de olika klassernas resultat och från år 2002 har sammanställningarna gjorts i Excel. Varje enskild elevs resultat har redovisat i en gemensam mall, uppdelat klass för klass. Det här har förenklats olika jämförelser, analyser och diskussioner kring resultat och resultatutveckling.

Från början var det mycket enkla mallar med poängsummer för varje elev på de bägge provdelarna och totalt och med medelpoäng och betygsfördelning för varje klass. När poäng på olika nivåer infördes (g-poäng, vg-poäng och mvg-kvaliteter) delades poängen upp på olika nivåer även i resultatmallarna.

Med hjälp av de här sammanställningarna kunde jämförelser göras av resultatet mellan elever och mellan olika klasser. Matematiklärarna insåg efterhand att sådana enkla sammanställningar inte gav tillräckliga möjligheter för analys. De gav ingen information om vilka uppgifter eleverna klarade, om det fanns uppgifter som många elever klarar i en klass och motsatsen. Det gick heller inte att analysera elevers styrkor och svagheter. Därför började matematiklärarna ht 2008 föra in varje elevs poängresultat för varje uppgift i mallen. Samtidigt kopplades uppgifterna till de olika förmågorna i matematik som arbetats fram på skolan (se avsnitt 3.3). Det har resulterat i ett analysverktyg med stora möjligheter.

Det fanns, vilket tidigare nämnts, ett behov att kunna analysera enskilda elevers, klassers och hela årskursers resultat. Dessutom fanns behovet att kunna göra den analysen både beträffande olika kunskapsområden och för de olika matematiska förmågorna. Tanken var dessutom att resultatmallarna skulle vara så flexibla att de i princip skulle gå att använda för olika årskurser, och att de enkelt skulle kunna anpassas till förändringar av provuppgifterna.

Analysverktyget (resultatmallen) fungerar på följande sätt. Varje provuppgift har kopplats till en eller flera olika matematiska förmågor som den anses pröva. Detta resulterade i en matris i Excel, i princip uppbyggd som exempeltabellen nedan. Förmågorna i exemplet är förkortade enligt följande: MM = ”att använda matematiska metoder”, Kom = ”att kommunicera matematik”, Pro = ”att lösa matematiska problem”. Utöver dessa förekommer även förmågorna ”Begreppsanvändning” och ”Analysera och reflektera”. Vi har också förkortat namnen på de olika kunskapsområdena, där förkortningen Tal anger kunskapsområdet ”Taluppfattning”. De andra kunskapsområdena, ”Geometri”, ”Mönster och samband” och ”Statistik och sannolikhet” finns också med i proven och resultatsammanställningarna på motsvarande sätt.

För att förtydliga visar vi här de inledande uppgifterna i ett av de Myrsjönella proven med tillhörande bedömningsmall och resultatanalys:

Poängen (2/1) innebär att uppgiften kan ge 2 g-poäng och 1 vg-poäng.

I exemplet kan uppgift 1a ge 2 g-poäng inom kunskapsområdet ”Taluppfattning”, varav 1 poäng ges för förmågan ”att använda matematiska metoder”, och 1 poäng för förmågan ”att kommunicera matematik”. Uppgift 1b ger 1 poäng för förmågan Problemlösning och 1 poäng

**1.** Du har köpt en chokladkaka som väger 180 g.

a) Hur många gram kakao är det i chokladkakan om den innehåller 80 % kakao? (2/0)

b) Samma chokladkaka består av 30 lika stora rutor. Du ska baka en kladdkaka och till den behövs 120 gram choklad. Hur många rutor av chokladkakan ska du ta? (2/0)

**2.** Malin väljer mellan två olika chokladkakor. Den ena chokladkakan väger 160 g och kostar 14 kr. Den andra chokladkakan väger 200 g och kostar 19 kr? Vilken kaka har lägst kilopris? (2/1)




En chokladkaka till vänster och en kladdkaka till höger

**3.** Läs ekvationerna och visa hur du löser dem.

Poängen (2/1) innebär att uppgiften kan ge 2 g-poäng och 1 vg-poäng.

som bedöms beröra både Problemlösning och Kommunikation. På liknande sätt poängsätts uppgift 2 och följande provuppgifter. Vad eleven behöver prestera för respektive poäng framgår av bedömningsmallen nedan, som utarbetats för provet.

| Bedömningsmall för Myrsjönellt prov i matematik år 8 vt 2010, Problemlösningsdel                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Allmänna principer                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |                                        |
| Bara svar ger noll poäng. Brister i redovisning ger en poängs avdrag. Smärre fel i en korrekt tankegång ger en poängs avdrag, t ex räknefel och enhetsfel. |                                                                                                                                                                                                                       |                                        |
| Uppgift                                                                                                                                                    | Svar och kommentarer                                                                                                                                                                                                  | Poäng                                  |
| 1.a)                                                                                                                                                       | <b>112g</b><br>Redovisad godtagbar tankegång<br>Rätt svar med redovisad beräkning.                                                                                                                                    | <b>Max 2/0</b><br>+1/0<br>+1/0         |
| b)                                                                                                                                                         | <b>24 rutor</b><br>Ansats till lösning, t ex beräknat vikten av varje ruta.<br>Redovisad lösning med korrekt svar.                                                                                                    | <b>Max 2/0</b><br>+1/0<br>+1/0         |
| 2.                                                                                                                                                         | <b>Chokladkakan som väger 250 g</b><br>Beräknat priset per g eller kg för den ena chokladkakan godtagbart<br>Beräknat priset per g eller kg för båda chokladkakorna godtagbart<br>Tydlig redovisning med korrekt svar | <b>Max 2/1</b><br>+1/0<br>+1/0<br>+0/1 |
| 3.a)                                                                                                                                                       | <b>x = 4</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Max 1/1</b>                         |

Sedan fyller läraren i de poäng varje elev uppnår i resultatmallens gula fält enligt exemplet. Längst ned redovisas automatiskt klassens rättfrekvens i procent för varje deluppgift.

|                 |           |           |           |           |          |          |          |             |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-------------|
| Provdela        | B         | B         | B         | B         | B        | B        | B        | B           |
| <b>Uppgift</b>  | <b>1a</b> | <b>1a</b> | <b>1b</b> | <b>1b</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>Osv.</b> |
| Förmåga         | MM        | Kom       | Pro       | Pro/Kom   | MM       | Pro/Kom  | Pro/Kom  |             |
| Område          | Tal       | Tal       | Tal       | Tal       | Tal      | Tal      | Tal      |             |
| Kriterie MVG    |           |           |           |           |          |          |          |             |
| Maxpoäng VG     |           |           |           |           |          |          | 1        |             |
| Maxpoäng G      | 1         | 1         | 1         | 1         | 1        | 1        |          |             |
| Elev A          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1        | 1        | 1        | <b>Osv.</b> |
| Elev B          | 1         | 1         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0        |             |
| Elev C          | 1         | 1         | 1         | 1         | 0        | 0        | 0        |             |
| osv.            |           |           |           |           |          |          |          |             |
| Klass resultat% | 100 %     | 100 %     | 82 %      | 76 %      | 47 %     | 35 %     | 35 %     |             |

### 3.3.1 Sammanställning av elevresultat

Resultatmallen summerar för varje elev automatiskt elevens uppnådda resultat i form av g- och vg-poäng liksom uppvisade mvg-kriterier, och räknar utifrån elevens sammanlagda resultat ut ett betyg på provet. Klassens genomsnittliga poängsumma för provets olika delar och betygsnivåer sammanställs i raden "Klass genomsnitt".

| klass             | Namn   | A    |       | B     |       | antal | total | varav | varav | antal | olika | prov      |
|-------------------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
|                   |        | G p. | VG p. | G p.  | VG p. | MVG   | poäng | G p.  | VG p. | MVG   | MVG   | betyg     |
| X                 | Elev A | 13   | 1     | 13    | 4     | 0     | 31    | 26    | 5     | 0     | 0     | <b>G</b>  |
| X                 | Elev B | 10   | 3     | 14    | 6     | 1     | 33    | 24    | 9     | 1     | 1     | <b>VG</b> |
| X                 | Elev C | 8    | 0     | 11    | 1     | 0     | 20    | 19    | 1     | 0     | 0     | <b>G</b>  |
| X                 | Osv.   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |           |
| Klass genomsnitt  |        | 9    | 1     | 10,22 | 3,11  | 0,16  | 23,33 | 19,22 | 4,11  | 0,16  |       |           |
| Möjlig totalpoäng |        | 16   | 4     | 14    | 14    | 11    | 48    | 30    | 18    | 11    | 5     |           |

Vidare sammanställer mallen även resultatet i fråga om uppvisade matematiska förmågor. Poängen inom de olika förmågorna summeras och ställs sedan i relation till möjliga poäng inom motsvarande förmåga. Det framgår av exempeltabellen nedan att till exempel inom förmågan "Matematiska metoder" är 15 g-poäng och 7 vg-poäng möjliga att erhålla. Elev A har uppnått 87 % av g-poängen och 71 % av vg-poängen. I raden längst ner finns också hela klassens genomsnitt beräknat. Exempelvis klarade klassen 39 % av vg-poängen inom "Matematiska metoder".

|               |        | Matematiska metoder |      |     | Problemlösning |      |     | Osv. |
|---------------|--------|---------------------|------|-----|----------------|------|-----|------|
|               |        | G                   | VG   | MVG | G              | VG   | MVG |      |
| Möjliga poäng |        |                     |      | 2   |                |      | 1   |      |
|               |        |                     | 7    |     |                | 2    |     |      |
|               |        | 15                  |      |     | 12             |      |     |      |
| Uppnått %     | Elev A | 87 %                | 71 % | 0 % | 92 %           | 50 % | 0 % |      |
|               | Elev B | 40 %                | 29 % | 0 % | 50 %           | 50 % | 0 % |      |
|               | Elev C | 73 %                | 14 % | 0 % | 92 %           | 0 %  | 0 % |      |
| Klass snitt % |        | 71 %                | 39 % | 0 % | osv.           |      |     |      |

På motsvarande sätt sammanställer mallen även resultat inom de fyra olika kunskapsområdena. Elev A har här nått 83 % av de möjliga 18 g-poängen, och 33 % av vg-poängen inom området ”Taluppfattning”, att jämföra med klassens snitt på 60 % respektive 30 % för samma kunskapsområde.

| Sammanställning Kunskapsområden |        |                |       |     |          |      |      |                     |      |     |                           |       |     |
|---------------------------------|--------|----------------|-------|-----|----------|------|------|---------------------|------|-----|---------------------------|-------|-----|
| klass                           | Namn   | Taluppfattning |       |     | Geometri |      |      | Mönster och Samband |      |     | Statistik och Sannolikhet |       |     |
|                                 |        | G              | VG    | MVG | G        | VG   | MVG  | G                   | VG   | MVG | G                         | VG    | MVG |
|                                 |        |                |       | 0   |          |      | 5    |                     |      | 10  |                           |       | 0   |
|                                 |        |                | 3     |     |          | 7    |      |                     | 12   |     |                           | 1     |     |
|                                 |        | 18             |       |     | 9        |      |      | 5                   |      |     | 1                         |       |     |
| Uppnått %                       | Elev A | 83 %           | 33 %  |     | 89 %     | 14 % | 0 %  | 80 %                | 25 % |     | 100 %                     | 100 % |     |
|                                 | Elev B | 78 %           | 100 % |     | 78 %     | 43 % | 20 % | 60 %                | 33 % |     | 0 %                       | 100 % |     |
|                                 | Elev C | 56 %           | 0 %   |     | 67 %     | 0 %  | 0 %  | 60 %                | 8 %  |     | 100 %                     | 0 %   |     |
| Klass snitt %                   |        | 60 %           | 30 %  |     | 67 %     | 17 % | 3 %  | 57 %                | 18 % |     | 72 %                      | 56 %  |     |

Detta ger läraren en möjlighet att på individnivå fastställa styrkor och svagheter beträffande förmågor eller inom kunskapsområden.

### 3.3.2 Sammanställning av klassers resultat

Alla klassers resultat sammanförs på ett gemensamt blad i mallen och ger därigenom en bild av hela årskursens resultat, se tabell nedan.

#### Sammanställning uppgifter

| Provdels           | B     | B     | B    | B       | B    | B       | B       |
|--------------------|-------|-------|------|---------|------|---------|---------|
| Uppgift            | 1a    | 1a    | 1b   | 1b      | 2    | 2       | 2       |
| Förmåga            | MM    | Kom   | Pro  | Pro/Kom | MM   | Pro/Kom | Pro/Kom |
| Område             | Tal   | Tal   | Tal  | Tal     | Tal  | Tal     | Tal     |
| Kriterie MVG       |       |       |      |         |      |         |         |
| Maxpoäng VG        |       |       |      |         |      |         | 1       |
| Maxpoäng G         | 1     | 1     | 1    | 1       | 1    | 1       |         |
| Klass X            | 89 %  | 89 %  | 78 % | 67 %    | 50 % | 33 %    | 22 %    |
| Klass Y            | 73 %  | 73 %  | 67 % | 60 %    | 73 % | 53 %    | 53 %    |
| Klass Z            | 100 % | 100 % | 82 % | 76 %    | 47 % | 35 %    | 35 %    |
| Genomsnitt årskurs | 69 %  | 65 %  | 58 % | 52 %    | 54 % | 42 %    | 35 %    |

Denna sammanställning ger oss möjlighet att analysera de olika uppgifternas svårighetsgrad, och utgående från detta diskutera varför olika klasser lyckas olika bra på olika uppgifter och vad vi som lärare kan göra åt detta.

På motsvarande vis sammanställs resultaten för både förmågor och kunskapsområden för olika klasser och för hela årskursen. Ett exempel för två förmågor respektive ett kunskapsområde visas i tabellen nedan. Där kan läraren för klass X till exempel se att hans klass når en lägre rättfrekvens än skolans genomsnitt gällande vg-poäng inom kunskapsområdet ”Matematiska metoder”, liksom inom kunskapsområdet ”Taluppfattning”.

| Sammanställning Förmågor |                     |      |     |                |      | Kunskapsområden |                |      |     |
|--------------------------|---------------------|------|-----|----------------|------|-----------------|----------------|------|-----|
|                          | Matematiska metoder |      |     | Problemlösning |      |                 | Taluppfattning |      |     |
|                          | G                   | VG   | MVG | G              | VG   | MVG             | G              | VG   | MVG |
| Möjliga Poäng            |                     |      | 2   |                |      | 1               |                |      | 0   |
|                          |                     | 7    |     |                | 2    |                 |                | 3    |     |
|                          | 15                  |      |     | 12             |      |                 | 18             |      |     |
| Klass X                  | 61 %                | 28 % | 0 % | 65 %           | 39 % | 0 %             | 60 %           | 30 % | 0 % |
| Klass Y                  | 67 %                | 41 % | 0 % | 64 %           | 43 % | 0 %             | 64 %           | 49 % | 0 % |
| Klass Z                  | 71 %                | 39 % | 0 % | 75 %           | 38 % | 0 %             | 66 %           | 45 % | 0 % |
| Osv.                     |                     |      |     |                |      |                 |                |      |     |
| Genomsnitt årskurs       | 59 %                | 33 % | 1 % | 57 %           | 35 % | 2 %             | 55 %           | 40 % |     |

Dessutom summeras även klassernas genomsnittspoäng på varje provdel, samt deras betygsresultat på det gemensamma bladet. Betygsresultatet beräknas automatiskt utifrån på förhand inlagda betygsgränser.

| klass              | A    |       | B    |       | antal | total | varav | varav | antal | Antal elever med betyg |      |      |     |
|--------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|------|------|-----|
|                    | G p. | VG p. | G p. | VG p. | MVG   | poäng | G p.  | VG p. | MVG   | ---                    | G    | VG   | MVG |
| Klass X            | 9    | 1     | 10,2 | 3,1   | 0,2   | 23,3  | 19,2  | 4,1   | 0,2   | 4                      | 12   | 2    | 0   |
| Klass Y            | 9,4  | 1,4   | 10,1 | 4,3   | 0,4   | 25,2  | 19,5  | 5,7   | 0,4   | 4                      | 7    | 3    | 1   |
| Klass Z            | 11,1 | 1,5   | 9,8  | 3,9   | 0,3   | 26,3  | 20,9  | 5,4   | 0,3   | 3                      | 8    | 6    | 0   |
| Genomsnitt årskurs | 10,5 | 1,4   | 9,7  | 3,9   | 0,4   | 25,5  | 20,2  | 5,3   | 0,4   | 22 %                   | 50 % | 25 % | 3 % |
| Max poäng          | 16   | 4     | 14   | 14    | 11    | 48    | 30    | 18    | 11    |                        |      |      |     |

Genom att kontinuerligt analysera och följa upp resultaten på såväl individ-, klass- som årskursnivå finns möjlighet att tidigt upptäcka brister och därmed anpassa undervisningen. Resultaten för en klass kan följas från år 7 till år 9 och eftersom proven för varje termin är relativt likvärdiga år från år, kan vi också relatera varje ny årskurs till tidigare klassers resultat.

## 4. Resultat och diskussion

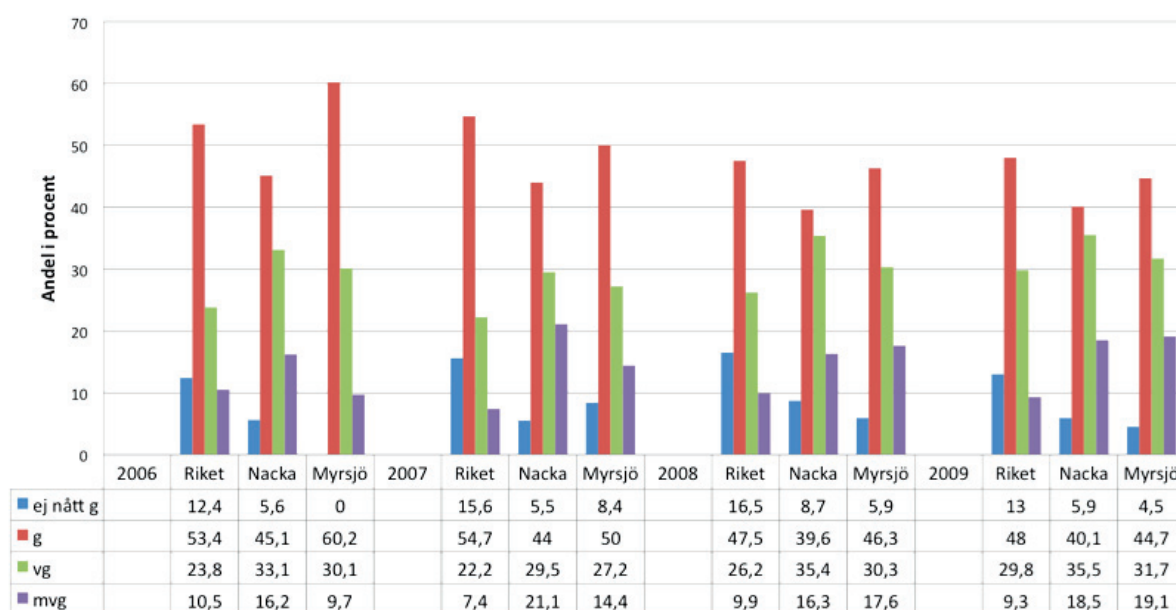
Det huvudsakliga syftet med att skriva artikeln har varit att beskriva det arbete matematiklärarna på Myrsjöskolan gjort för att förbättra elevernas kunskaper, öka möjligheterna till resultatanalys och öka likvärdigheten i bedömning. Det arbetet har resulterat i ett antal konkreta produkter som numera finns på Myrsjöskolan. En uppsättning gemensamma prov med bedömningsmallar, en bedömningsmatris med definitioner av fem matematiska förmågor samt ett analysverktyg för olika provresultat, kopplat till både matematiska kunskapsområden och de fem matematiska förmågorna.

Artikeln syfte har även varit att försöka undersöka ifall matematiklärarnas arbete lett till några kvalitativa förbättringar i form av ökade matematikkunskaper hos eleverna, ökad likvärdighet i matematiklärarnas bedömning, förbättrad kommunikation kring matematikens innehåll och betygsnivåer och om matematiklärarna analyserar elevers, klassers och årskursers kunskaper och resultat oftare. Dessa förändringar redovisas under fyra rubriker nedan.

### 4.1 Elevernas resultat på nationella prov

Vi har sammanfört Myrsjöskolans elevers resultat på de nationella proven i en grafisk presentation för åren 2006–2009. För att kunna göra jämförelser har vi även lagt till resultaten från både Nacka kommun och hela riket. Statistik för nationella provet vt 2010 avser Skolverket att publicera under november 2010. Därför har vi valt att inte ta med år 2010, även om vi själva kan sammanställa resultatet från Myrsjöskolan.

**Betyg på nationella prov i matematik 2006-2009**



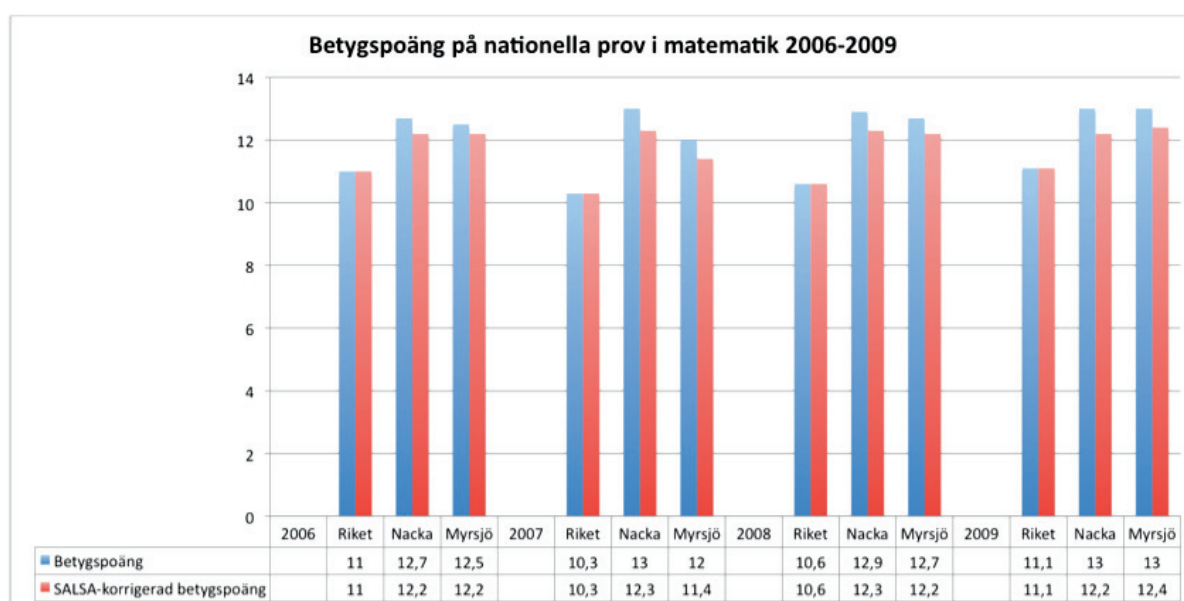
Källa: Skolverkets hemsida, under Statistik och analys, [www.skolverket.se](http://www.skolverket.se), 2010-03-07.

(Myrsjöskolan har värdet 0 % för ”ej nått g” 2006. Detta värde är inte korrekt, vår bedömning är att det korrekta värdet ligger i paritet med värdet 2007)

Källa: Skolverkets hemsida, under Statistik och analys, [www.skolverket.se](http://www.skolverket.se), 2010-03-07.

#### Andel vg + mvg i procent på nationella prov i matematik 2006-2009

|                     | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------|------|------|------|------|
| <b>Riket</b>        | 34,3 | 29,6 | 36,1 | 39,1 |
| <b>Nacka kommun</b> | 49,3 | 50,6 | 51,7 | 54   |
| <b>Myrsjöskolan</b> | 39,8 | 41,6 | 47,9 | 50,8 |



Källa: Skolverkets hemsida, under Statistik och analys, [www.skolverket.se](http://www.skolverket.se), 2010-03-07.

Provresultaten redovisas i det översta diagrammet i fyra betygsnivåer, ej nått g, g, vg, mvg. I den mellersta tabellen har vi lagt ihop andelen elever med betygen vg och mvg. I det nedre diagrammet redovisar vi för tydligare jämförelser Betygspoäng och SALSA-korrigerad betygspoäng.

Den genomsnittliga Betygspoängen för de nationella proven beräknar vi för att få ett sammanfattande resultattal för varje år. Vid beräkningen utgår vi från samma poängberäkning som görs för olika betyg vid intagning till gymnasiet, det vill säga ej nått g = 0p, g = 10p, vg = 15p och mvg = 20p. Utifrån dessa värden har vi räknat ut ett medelvärde för betygsresultatet, vilket vi kallar Betygspoäng.

Både Nacka kommun som helhet och Myrsjöskolan kan med hänsyn till de sociala bakgrundsfaktorerna förväntas prestera bättre resultat än riket. Skolverket har utarbetat SALSA-värden för att kompensera för detta i jämförelser mellan skolor och kommuner (Skolverket, 2010a). Vi har i den nedersta tabellraden, SALSA-korrigerad betygspoäng,

beräknat en motsvarande procentuell korrigering för betygspoängen i Nacka kommun och på Myrsjöskolan. Det innebär att Betygspoängen för varje år justeras ned för både Nacka och Myrsjöskolan med ett värde procentuellt motsvarande SALSA-uppräknningen. Sänkningen är större för Nacka kommun eftersom kommunen som helhet har haft högre SALSA-värden än Myrsjöskolan.

Den mest signifikanta skillnaden i denna tabell är att sedan 2006 har andelen elever som nått betyget mvg på det nationella provet ökat på Myrsjöskolan. Andelen var 9,7 % för år 2006, 14,4 % för år 2007, 17,6 % för år 2008 och 19,1 % för år 2009. Nacka kommun och riket som helhet har ingen motsvarande ökning av andelen mvg, i riket pekar tendensen snarare på en långsam minskning.

Vidare kan vi se att andelen elever som antingen nått betyget vg eller mvg ökat för varje år. För Myrsjöskolan är ökningen mellan år 2006 och 2009 totalt 11,0 procentenheter, för Nacka kommun 4,7 procentenheter och för riket 4,8 procentenheter. Ökningen av andelen vg-mvg är alltså klart störst på Myrsjöskolan och på det viset har skillnaden mellan Myrsjöskolan och Nacka kommun minskat.

Myrsjöskolan och Nacka har genomgående högre Betygspoäng än riket som helhet. Tendensen är att Nacka ökar något, men det är inte en stadig ökning. Myrsjöskolan har heller ingen stadig förändring, men ökningen är totalt större under tidsperioden<sup>6</sup>.

Rikets Betygspoäng är samma för 2006 som 2009, men åren däremellan visar en nedgång.

Även i de SALSA-korrigerade betygspoängen har både Myrsjöskolan och Nacka kommun genomgående högre värde än i riket som helhet. Tendensen under tidsperioden är att Nacka ligger helt jämnt, med små förändringar. Myrsjöskolan uppvisar inte heller här någon stadig förändring, men ökningen är så pass stor att Myrsjöskolans värde för 2009 blir högre än Nacka kommuns.

#### 4.1.1 Har elevernas kunskaper i matematik förbättrats?

Vår och Skolverkets bedömning är att proven mellan åren är likvärdiga, vilket även avspeglar sig i de relativt små förändringarna i Betygspoängen för riket som helhet. Detta medför att Myrsjöskolans elevers resultatförbättringar även motsvaras av en verklig förbättring av deras kunskaper i matematik. Det har på Myrsjöskolan skett en tydlig förskjutning av elevgruppens resultat, som år 2006 nådde 40 % vg eller mvg och år 2010 hade den andelen ökat till 51 %.

Även förändringen i SALSA-korrigerade betygspoäng visar på att en verklig kunskapsförbättring skett. Myrsjöskolans resultat har här gått från att varit klart under Nackas till att 2009 vara över Nackas snitt.

Vid alla analyser av procentuella förändringar i Myrsjöskolans resultat bör vi dock vara försiktiga eftersom en elev på skolan motsvarar 0,5 % av det totala elevantalet. Förändringar i

---

6 Värde 0 för andelen elever som ej nått g år 2006 i Skolverkets statistik är ett felaktigt värde. Ett korrekt värde för år 2006 hade justerat ned Myrsjöskolans värden för både Betygspoängen respektive SALSA-korrigerad betygspoängen, vilket skulle fått till följd att ökningarna som skett i Myrsjöskolans värden under tidsperioden, skulle varit mer entydiga.

ett fåtal procentenheter mellan två olika år ska alltså inte övertolkas.

En annan möjlig förklaring till denna resultatförbättring är att lärarna skulle blivit ”snällare” i sin rättning och göra annorlunda bedömningar än tidigare. Det är möjligt, men inte troligt, att det skulle vara hela förklaringen till dessa resultatförbättringar, eftersom det är så pass många lärare som varit inblandade i processen. Lika troligt är det att vissa lärare skulle blivit ”strängare” i sin bedömning. Däremot kan det vara en delförklaring att vissa lärare blivit bättre på att se positiva kunskapsuttryck i elevernas lösningar.

Vi tror också att de Myrsjönella proven och uppföljningen av dem tillsammans med eleverna kan ha stimulerat eleverna att utveckla ett bredare spektrum av förmågor i matematik. Lärarna har genom elevexempel belyst mvg-kvaliteterna, till exempel generella lösningar och strukturerad redovisning med lämpligt matematiskt språk, redan i år 8. Det kan ha sporrat elever att försöka nå dit.

## 4.2 Likvärdighet vid bedömning

För att undersöka hur likvärdigheten vid bedömning har påverkats under tidsperioden 2000 – 2010 har vi använt minnesanteckningar från möten och två bedömningar av elevlösningar på nationella provuppgifter som matematiklärarna på Myrsjöskolan genomfört år 2004 och år 2010, samt genomfört en enkätundersökning med alla lärare som varit aktiva vid Myrsjöskolan under tidsperioden 2006-2010, se bilaga 3, Lärarenkät 2010<sup>7</sup>.

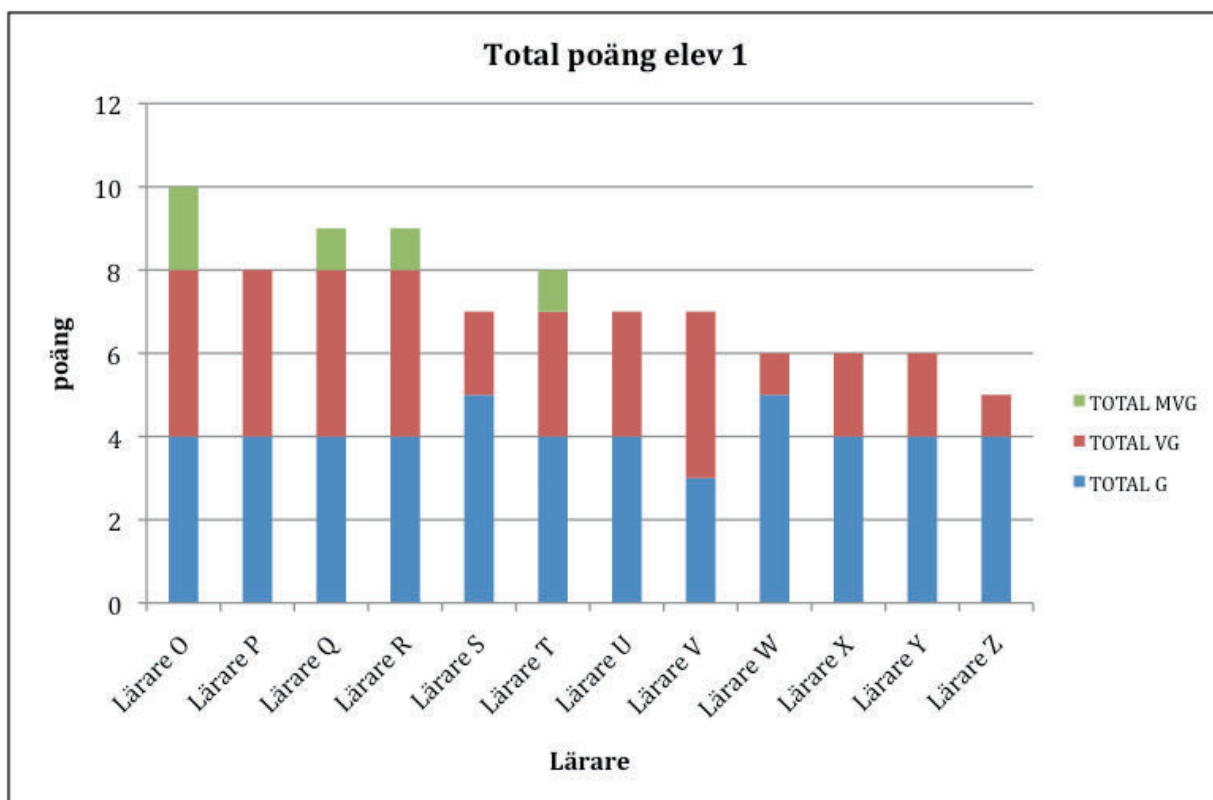
Minnesanteckningar visar att bedömning kring elevsvar på framförallt svårare problemlösningssuppgifter återkommande diskuterats, oftast i samband med rättning av Myrsjönella och Nationella prov. Ett exempel på ett citat vilket visar på en ökad likvärdighet i bedömning kan göras från ett matematikmöte (Ericson, 2007) där matematiklärarna diskuterar förslaget till Myrsjönellt matteprov för år 8 ht 2007. ”Det känns som om vi nu talar ett gemensamt språk kring olika kvaliteter, till exempel om vilka mvg-kvaliteter som eleverna kan visa på de tre svåraste uppgifterna.”

Resultat från bedömningar av elevlösningar på nationella provuppgifter efter det nationella provet år 2004 (Ericson, 2004) visade på stora skillnader mellan olika lärares bedömning av elevsvaren. Exakt hur stora och vilka skillnaderna var kan nu i efterhand inte klarläggas.

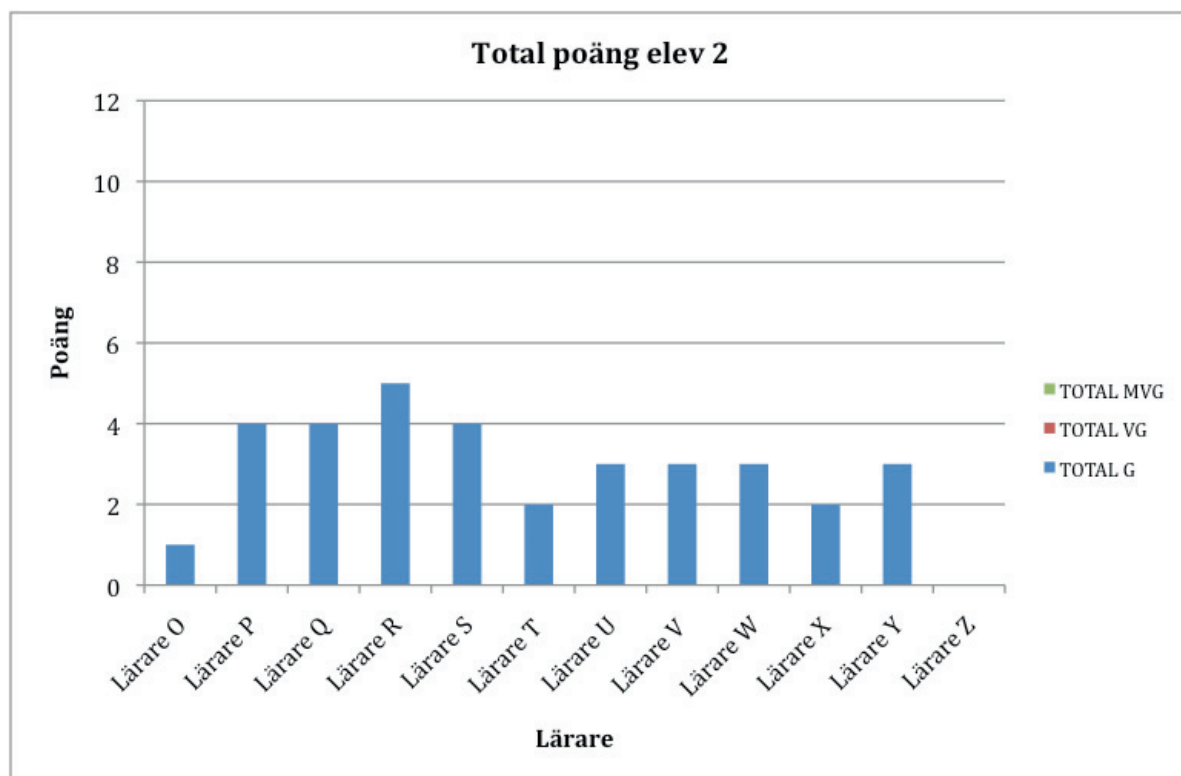
I augusti 2010 genomfördes en jämförande test av lärarnas förmåga att bedöma elevlösningar på nationella provet 2010. I testet bedömdes två elevers lösningar på 2010 års Nationella prov, del B2. Maximal poäng för denna del var 5 g-poäng, 4 vg-poäng och tre möjliga mvg-kvaliteter. Lärarnas bedömning av lösningen från elev 1 finns i diagrammet nedan, och visar att bedömning varierar med 2 g-poäng, 3 vg-poäng samt 2 mvg-kvaliteter.

---

<sup>7</sup> Svarsfrekvensen på Lärarenkät 2010 är att 13 lärare av 15 möjliga har svarat. För de tidsbundna frågorna, gällande 2006 och 2010, är antal svar olika många, eftersom vissa lärare endast undervisat vid den ena av tidpunkterna.



Bedömning av lösningen från elev 2 visar på större avvikelse för g-poängen, men samtidigt råder total överensstämmelse när det gäller vg-poäng och mvg-kvaliteter, då ingen

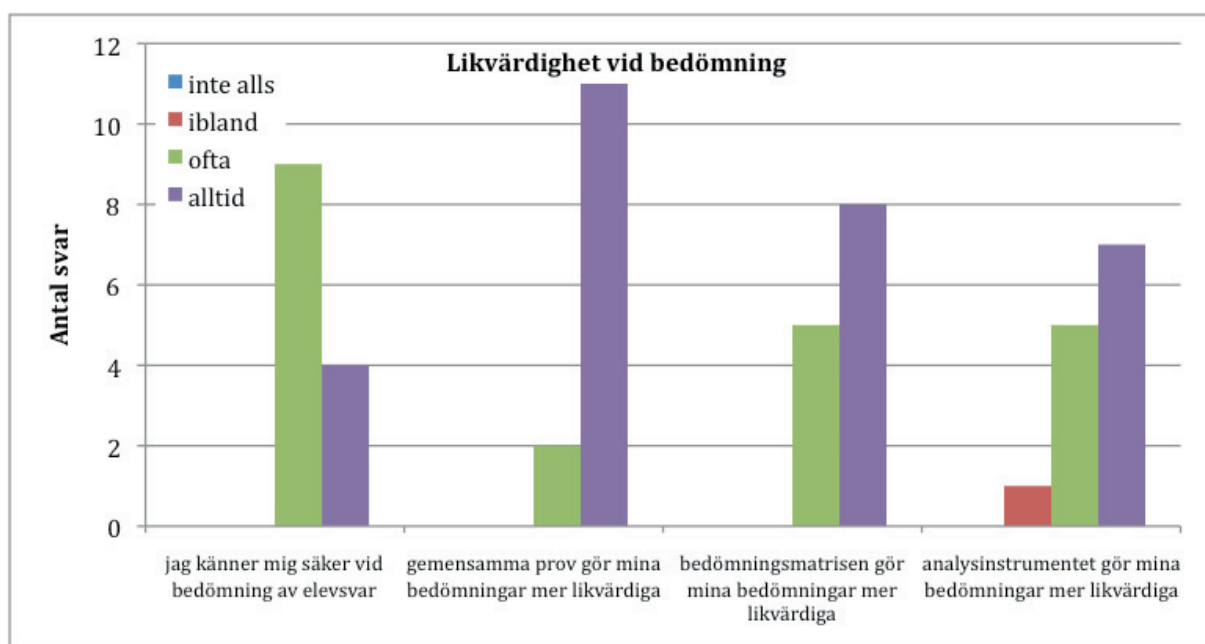


lärare bedömde att lösningen var värd någon sådan poäng/kvalitet. Se diagram nedan.

Lärarnas bedömning visar att ett par lärare anser att eleven ska ha en eller noll poäng,

övriga bedömde lösningarna med mindre än 1 g-poängs skillnad. Ingen bedömde att eleven visat något som skulle givit vg-poäng eller uppfyllt en mvg-kvalitet.

Lärarenkät 2010 visar att 11 av 13 lärare anser att de gemensamma proven och diskussionerna kring deras utformning och bedömning förbättrat deras arbete med likvärdig bedömning i hög grad. De anser även att bedömningsmatrisen och analysinstrumentet har inneburit förbättringar, om än inte i lika stor utsträckning. Totalt sett anser lärarna att alla tre arbeten påverkat deras förmåga att bedöma elevlösningar mer likvärdigt på ett positivt



sätt.

#### 4.2.1 Har likvärdigheten i bedömningen av elevernas kunskaper ökat?

Likvärdigheten i bedömningen har enligt matematiklärares egen bedömning ökat genom upprepade diskussioner och analyser av provuppgifter och betygsgränser. De har med tiden blivit mer eniga i sina bedömningar av uppgifter och kring provutformningar och betygsgränser.

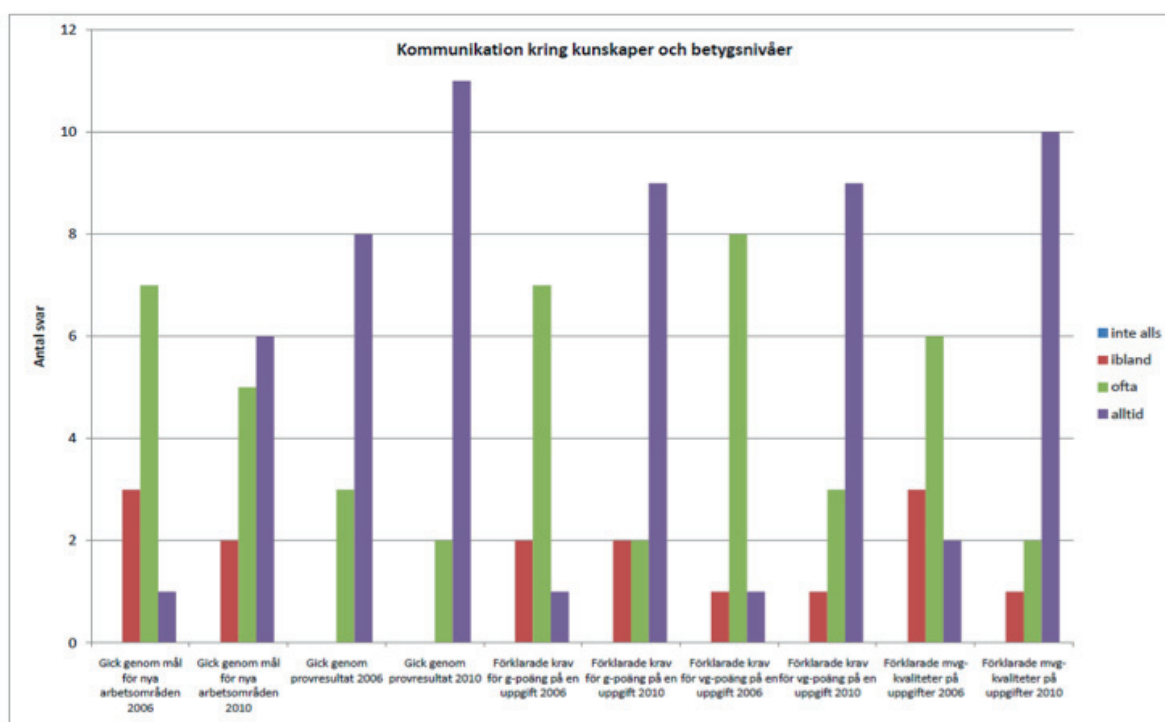
Att gemensamt utarbeta formuleringar kring förmågor och olika kvalitetskriterier för de olika betygsnivåerna anser matematiklärarna har ökat likvärdigheten i deras bedömning. Vår bedömning är att det också har förtydligat fokus för vad som är viktigt i matematik, samtidigt som lärarna utvecklat ett mer gemensamt språkbruk runt bedömning. Det här tror vi ligger till grund för lärarnas känsla av en mer likvärdig bedömning. I vilken grad det verkligen påverkat likvärdigheten i bedömningen, bedömer vi som osäkert.

När det gäller om analysinstrumentet påverkat likvärdigheten i bedömningen, visar enkäten att lärarna upplever det som troligt, om än mer osäkert. Vi kan även konstatera att frågan tyvärr var lite tvetydigt ställd, ”Jag upplever att analysinstrumentet... och diskussionerna kring resultat har förbättrat mitt arbete med likvärdig bedömning”, vilket gör att vi tror att den relativt positiva inställningen

till analysinstrumentets påverkan till stor del beror på att frågan även innehöll ”diskussionerna kring resultat”.

## 4.3 Kommunikation kring kunskaper och betygsnivåer

Matematiklärarnas arbete kring bedömningsmatrisen och de gemensamma proven, hur uppgifter och kunskaper bedöms i olika kvalitetsnivåer och hur olika elevlösningar bedöms har lett till en dialog bland lärarna kring kvaliteter i matematikkunskaper.



Huruvida denna dialog fortsatt in i klassrummet är mindre säkert. Enligt Lärarenkät 2010 sker diskussioner kring mål och kvalitetsskillnader i elevlösningar oftare i klassrummen år 2010 än de gjorde år 2006.

Enligt diagrammet ovan, där samma frågor ställs för år 2006 och år 2010, svarar lärarna som undervisade år 2010 i högre grad att de oftare eller alltid diskuterat det.

Eftersom vi inte har genomfört någon elevenkät som motsvarar lärarenkäten på Myrsjöskolan, vet vi inte om eleverna upplever att diskussionerna kring mål och kvalitetsskillnader i elevlösningar gjorts oftare år 2010 än år 2006. Däremot har det under våren 2010 genomförts en undersökning av hur elever i skolår nio på Myrsjöskolan upplever kommunikationen i undervisningen för att öka förståelsen av kunskapskraven i matematik (Tinell, 2010). Undersökningen jämför Myrsjöelevernas upplevelse av kommunikationen med andra elevers, såväl vid en jämförbar skola i en annan kommun som i en tidigare genomförd studie av detta. Resultatet tyder på att de eleverna vid Myrsjöskolan inte upplever att de har större

kännedom om mål och betygskriterier än elever vid andra skolor.

### 4.3.1 Har innehållet i kunskaperna och betygsnivåerna tydliggjorts?

Matematiklärarna på Myrsjöskolan anser att de under tidsperioden blivit bättre på att lyfta fram mål och kriterier, medan eleverna inte verkar uppleva att matematiklärarna gör det i större grad än andra matematiklärare vid andra skolor. Att vi inte vet vilken nivå vi utgick från, gör det möjligt att båda har rätt, att lärarna har förbättrat sin kommunikation kring kunskaper och betygsnivåer, men att det fortfarande görs i en relativt låg omfattning.

Samtidigt kan vi diskutera legitimiteten i resultaten. Lärarna utgör en så pass liten undersökningsgrupp att vi inte kan dra långtgående slutsatser kring deras svar. Frågorna kring år 2006 besvarades i efterhand, vilket gör att vi kan anta att lärarna kan ha svårt att återge hur undervisningen bedrevs fyra år tidigare. Att lärare besvarar frågor kring år 2006 och år 2010 vid samma tillfälle, kan ha påverkat svaren i en sådan riktning att det ger en positiv utveckling.

De tillfrågade Myrsjöeleverna i Tinells undersökning var relativt få, endast 7 av 12 klasser deltog, och totalt svarade bara drygt hälften av de dessa elever på enkäten. Den låga svarsfrekvensen gör att bilden av hur Myrsjöeleverna upplever kommunikationen kring kunskaper och betygsnivåer är osäker i denna undersökning. Vi noterar även att frågorna i lärarenkäten gällde hur ofta vi lärare diskuterat kvalitetsskillnader i elevlösningar med eleverna, medan Tinells undersökning gällde elevernas förståelse av mål och betygskriterier i allmänhet.

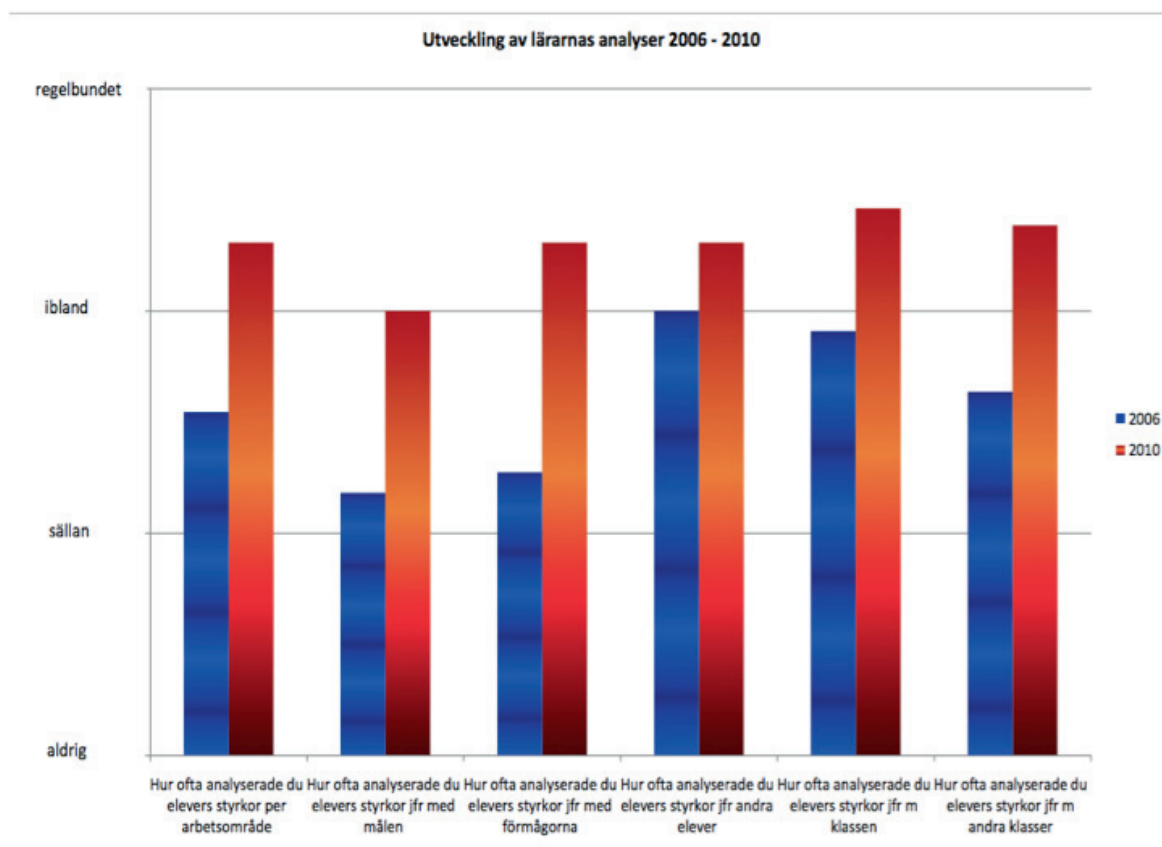
## 4.4 Analyser av elev- och klassresultat

De senaste två åren har matematiklärarna använt det mer avancerade analysinstrumentet, vilket beskrivs i kapitel 3.4, för att göra olika jämförelser och diskutera kring möjliga orsaker till skillnader och förändringar i resultat (Ericson, 2010). Vi anser dock att analysverktygets funktioner sällan har utnyttjats fullt ut, till exempel har stora sammanfattande analyser av hela årskullars resultatutveckling inte gjorts.

Analysinstrumentets sammanfattningar av resultat på elev- och klassnivå, med koppling till både våra valda förmågor och kunskapsområden, gör en snabb och enkel analys möjlig. Lärarnas sammanvägda bedömning är att de år 2010 oftare gjorde olika analyser av elevernas resultat, än de gjorde år 2006. Detta gällde alla de jämförelser vi frågade om; mellan elevers kunskaper och mellan elever och klassens resultat, men framförallt har antalet tillfällen ökat då lärarna jämför elevernas resultat med förmågorna och målen. I diagrammet nedan presenteras ett medelvärde av svarsresultat från Lärarenkät 2010 gällande analyser<sup>8</sup>.

---

8 Diagrammet visar ett sammanvägt resultat, där de olika svaren har räknats om till poäng. Svartalternativen var aldrig (= 1 poäng), sällan (= 2 poäng), ibland (= 3 poäng) och regelbundet (= 4 poäng). Medelvärdet av lärarnas svar är det värde som staplarna visar.



#### 4.4.1 Har antalet jämförelser och analyser av elev- och klassresultat ökat?

Med det nya analysinstrumentet har jämförelser och analyser av elev- och klassresultat förändrats på matematiklärarnas möten (Ericson, 2010) och de anser nu att de oftare gör analyser av elev- och klassresultat. Däremot har de efter inrapporterade klassresultat haft svårt att analysera dessa fullt ut, bland annat beroende på svårigheter att hitta tillfällen att genomföra analyserna. Totalbilden blir lite motsägelsefull, det görs nog fler individuella analyser, men möjligheterna till stora, klassjämförande analyser har inte utnyttjats. Det gör att vi anser det tveksamt om det ökade antalet analyser även har höjt kvaliteten i analyserandet så pass att det påverkar elevernas resultat på ett positivt sätt. Däremot kan vi konstatera att några lärare använder Excel vid analys av elevers resultat från alla prov, även vid klass och/eller arbetslags-gemensamma prov, för att visa på den longitudinella resultatutvecklingen (Pihl, 2010).

### 4.5 Sammanfattning

Vi har sett såväl kvalitativa som kvantitativa förbättringar av det arbete som matematiklärarna vid Myrsjöskolan bedrivit under åren 2000–2010.

Elevernas matematikkunskaper har förbättrats. Andelen elever som når vg eller mvg på de

nationella proven har ökat och Myrsjöskolans Betygspoäng och SALSA-korrigerade betygspoäng har ökat jämfört med Nacka kommun och riket som helhet.

Det gemensamma arbetet har lett till en ökad samsyn och ett förbättrat gemensamt språk kring matematikkunskaper i form av olika nivåer och förmågor.

Likvärdigheten i bedömningen har ökat, dels genom ett förbättrat gemensamt språkbruk och dels genom arbetet med de gemensamma proven. Där tror vi att provens ”nationella prov-liknande” utformning med olika poängnivåer för g-, vg- och mvg-poäng i form av mvg-kvaliteter, har haft stor betydelse. Sådana poängnivåer finns inte i de läromedel som används på Myrsjöskolan.

Framförallt tror vi att framlyftandet av högre kvaliteter i de olika matematiska förmågorna redan i år 8, vilket bland annat görs då läraren går igenom bedömningen av provuppgifter av mvg-karaktär, har bidragit till att eleverna utvecklat sina förmågor och förbättrat sina resultat.

Effekterna av arbetet med Bedömningsmatriserna och analysverktyget anser vi ännu inte slagit igenom i undervisningen. Åtminstone inte i en sådan grad att det gett tydligt utslag i form av resultatförbättringar, ökad tydlighet i hur vi kommunicerar mål och betygsnivåer samt betygsbedömning eller likvärdighet i bedömningar.

Slutligen vill vi poängtera att det är själva arbetet matematiklärarna vid Myrsjöskolan lagt ned för att åstadkomma en gemensam uppsättning prov, bedömningsmallar, bedömningsmatris samt analysverktyget för resultatanalys, och framförallt diskussionerna i samband med detta, som varit det centrala i utvecklingsarbetet vi beskrivit i artikeln.

Det har handlat om kunskaper och bedömning av kunskaper. Vilka förmågor är centrala i matematik? Hur formulerar vi en fråga tydligt? På vilka uppgifter har eleverna möjligheter att visa mvg-kvaliteter? Vad krävs för att erövra olika poäng på olika uppgifter? Har den här elevens lösning mvg-kvalitet? Det här är exempel på frågor vi har diskuterat gemensamt, upprepade gånger. Denna ”utbildning i bedömning och analys” är ett minst lika viktigt resultat som produkter i form av gemensamma prov och bedömningsmatriser, och det som ligger till grund för förhoppningsvis ännu bättre resultat i framtiden.

## 5. Utveckling av arbetet och undersökningarna av resultaten

Matematiklärarnas arbete med gemensamma prov, analysinstrument och bedömningsmatriser är självklart inte färdigt utan måste fortsätta. Vi kommer här att peka på några tänkbara viktiga framtida utvecklingar av arbetet.

De Myrsjönella proven behöver fortfarande justeras så att de blir ännu tydligare och får en ännu bättre balans mellan olika kunskapsområden och förmågor. Poängsättningen och kopplingen av poäng till olika kunskapsområden och förmågor behöver också ses över.

Matematiklärarna kan dessutom utveckla analysen av resultaten i de Myrsjönella proven med hjälp av analysverktyget. Elevresultaten för de Myrsjönella och de nationella proven kan kopplas ihop för varje klass, vilket skulle möjliggöra en analys över längre tid. I förlängningen kan man även tänka

sig att i analysverktyget inkludera avlämnande skolor för de olika eleverna, och att därmed även få ett underlag för dialog med de tidigare årens lärare om styrkor och svagheter hos eleverna, och eventuella insatser som skulle kunna hjälpa dessa att ytterligare utveckla sina matematiska förmågor och kunskaper. En annan tänkbar utveckling är att jämföra olika lärares elevers resultatutveckling över tid.

Matematiklärarna avser att fortsätta med ”bedömningstester” av uppgifter på de nationella proven för att kartlägga och diskutera likvärdigheten. Framöver är det också lämpligt att i bedömningstesterna inkludera uppgifter från de Myrsjönella proven.

Nästa läsår planerar vi att ha en observerande lärare som gör bedömningen av den muntliga delen av det nationella provet. Den deltagande läraren får då bara en uppgift, den samtalsledande uppgiften. Även de skriftliga delarna på det nationella provet kan komma att rättas av andra lärare än den undervisande, vilket skulle kunna ge rättningen av proven en större likvärdighet, framförallt om rättningen av proven diskuteras av de rättande och de undervisande lärarna.

Vårt arbete med att diskutera mål och bedömningskriterier med eleverna har ännu inte gett tillräckligt genomslag. Detta är helt klart ett utvecklingsområde, där en förbättrad kommunikation och ökad grad av formativ bedömning skulle kunna förbättra elevernas kunskapsutveckling.

Resultaten av matematiklärarnas fortsatta arbete förtjänar också att undersökas vidare. Lärarenkäterna kan med fördel upprepas om två, tre år, vilket innebär att denna artikels enkäter kommer att utgöra ett bra referensmaterial. Enkäterna skulle även kunna utvecklas, bland annat skulle frågan kring hur undervisningen påverkas av att fler och mer omfattande analyser av elev- och klassresultat görs, kunna undersökas.

Utöver enkäter skulle undervisningen kunna observeras när det gäller genomgångar av mål och kunskapsfokus och kommunikation kring bedömning. Frågan om tydligare kommunikation av mål och bedömningar verkligen ger ökade kunskaper skulle också kunna undersökas, genom att bedriva parallella undersökningar av olika grupper, där lärarna väljer olika angreppssätt i sin undervisning. Vi tror att lärar- och studentstyrda undersökningar om vad som ger ökade elevkunskaper kommer att bli allt viktigare i framtiden.

## 6 Referenser

Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D., (1956) *Taxonomy of Educational Objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Bloom%27s\\_Taxonomy](http://en.wikipedia.org/wiki/Bloom%27s_Taxonomy) (2010-12-29)

Brunn skola (2010). *Bedömningsmatris i matematik*. Värmdö kommun. <https://www2.varmdo.se/dman/Folder.phx/Webbmapp/Brunn/Arbetslag/Aldre/A-lag+A/Klass+A3/Matematik?cmd=browse&folderSort=&folderOrder=&documentSort=&documentOrder> (2010-10-31)

Ericson, P. (2004) *Minnesanteckningar möte 26 april 2004*. Internt dokument Myrsjöskolan, Nacka kommun. Ej publicerat.

Ericson, P. (2007) *Minnesanteckningar mattemöte 8 oktober 2007*. Internt dokument Myrsjöskolan, Nacka kommun. Ej publicerat.

Ericson, P. (2010) *Minnesanteckningar från dag för Utvärdering och resultatuppföljning i manotk på Myrsjöskolan, 2010-06-15*. Internt dokument Myrsjöskolan, Nacka kommun. Ej publicerat.

Gymnasie- och vuxenutbildningsnämnden (2006). *Sammanträdesprotokoll 2006-04-26*. Värmdö kommun. <https://www2.varmdo.se/dman/Folder.phx/Webbmapp/namnder/GVN/Handlingar/GVN+2006?cmd=browse&folderSort=&folderOrder=&documentSort=&documentOrder> (2010-11-03)

Helenius, O. (2006) *Kompetenser och matematik, art. 11-15. Nämnaren, 33(3)*. NCM, Göteborgs universitet.

Kultur- och utbildningsenheten (2005). *Kvalitetsredovisning för förskola och skola 2004, Sammanfattning*. Nacka kommun. [http://www.nacka24.nacka.se/servlet/IBMainServlet/?ib\\_page=2764](http://www.nacka24.nacka.se/servlet/IBMainServlet/?ib_page=2764) (2010-11-03)

Ljungberg, M. (2006) *Bedömningsmatris i naturvetenskap 2006*. Internt dokument Myrsjöskolan, Nacka kommun. Ej publicerat.

Marzano, R., & Kendall, J. (2006) *The New Taxonomy of Educational Objectives*. Corwin press, California, USA.

Palm, T., Bergqvist, E., Eriksson, I., Hellström, T., Häggström, C.-M. (2004). *En tolkning av målen med den svenska gymnasiematematiken och tolkningens konsekvenser för uppgiftskonstruktion. Pm Nr 199*. Umeå universitet. <http://www.umu.se/edmeas/publikationer/pdf/Pm%20nr%20199.pdf> (2010-11-03)

Pihl, T. (2010) *Matematik klass A, löpande resultat 2008 – 2010*. Internt dokument Myrsjöskolan, Nacka kommun. Ej publicerat.

Ryve, A. (2006) *Vad är kunskap i matematik?, art. 7-9. Nämnaren, 33(2)*. NCM, Göteborgs universitet.

Skolverket (2004a). *Nationella utvärderingen av grundskolan. NU-03. (Rapport 250)* Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2004b). *Handlingsplan för en rättssäker och likvärdig betygssättning*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2005). *En sammanfattning av TIMSS 2003. (Särtryck av Rapport 255)*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket, (2007). *PISA 2006. 15-åringars förmåga att förstå, tolka och reflektera – naturvetenskap, matematik och läsförståelse. (Rapport 306)*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket, (2009). *Ämnesprov Matematik årskurs 9 Vårterminen 2009 Bedömningsanvisningar Delprov C*. Skolverket.

Skolverket, (2010a). *SALSA Betygsresultat för kommuner och skolor år 9*.

<http://salsa.artisan.se> (2010-11-02)

Skolverket, (2010b). *Nationella ämnesprov i biologi, fysik och kemi*. [www.skolverket.se/sb/d/2916/a/16416](http://www.skolverket.se/sb/d/2916/a/16416) (2010-11-02)

Tinell, S. (2010). *Upplevelser av kunskapsmål och bedömning inom matematik*, Stockholm: Institutionen för didaktik och pedagogiskt arbetet, SU.

Utbildningsnämnden (2007). *Kvalitetsredovisning för de pedagogiska verksamheterna i Stockholms stad 2006*. Stockholms kommun. <http://insyn.stockholm.se/utbildning/insyn.aspx?page=record&nodeid=261280> (2010-11-03)



